

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	Págs.
<i>Evolución de la teoría de los complejos</i> , por M. MADRAZO G.	193
<i>Estudios sobre proteínas y aminoácidos en dietas mexicanas. II.—Eficiencia sobre el crecimiento de la rata blanca de las proteínas de dietas a base de tortilla y frijol usuales entre la población indígena de Boxaxni, Valle del Mezquital</i> , por G. MASSIEU H., O. Y. CRAVIOTO, R. O. CRAVIOTO y F. DE M. FIGUEROA.	199
<i>Derivados del 5-aminonaftol-1</i> , por F. GIRAL y G. ECHEVERRÍA.	204
<i>Mutative action of Co⁹⁰ on Mycobacterium tuberculosis hominis [Acción mutante del Co⁹⁰ sobre Mycobacterium tuberculosis hominis]</i> , por M. KAMAL MUFTIC.	205
<i>Influencia del neumotórax y de la neumectomía sobre la producción calórica y la curva de peso en la rata blanca. II.—Lobectomía y neumectomía en la rata</i> , por R. NAVA GUTIÉRREZ.	209
<i>Azoproteínas en combinaciones metálicas</i> , por E. MUÑOZ MENA y C. PADRÓS DE TÉLLEZ.	213
<i>La evolución de Schizotrypanum cruzi en ratones blancos</i> , por R. PÉREZ-REYES.	218
<i>Noticias: Reuniones científicas internacionales.—Nueva revista científica.—Crónica de países.—Necrología</i>	227
<i>Sobre la agitación mediante vibración</i> , por J. ERDŐS.	229
<i>Miscelánea: Conmemoración del IV Centenario del sacrificio de Miguel Servet.—Nuevos minerales</i>	231
<i>Libros nuevos</i>	246
<i>Libros recibidos</i>	249
<i>Revista de revistas</i>	250

MEXICO, D. F.

Volumen XIII

1953

Números 9-10

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.
BARGALLÓ, PROF. MODESTO. México.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, PROF. ENRIQUE. México.
BONET, DR. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, PROF. PEDRO. México.
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABRERA, PROF. ANGEL. Buenos Aires, Argentina.
CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.
CARRILLO FLORES, DR. NABOR. México.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
CORTESAO, DR. ARMANDO. París, Francia.
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Río de Janeiro, Brasil.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CRAVIOTO, Q. B. P. RENE O. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSE. Chicago, Estados Unidos.
CAGAS, DR. CARLOS. Río 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.
FLORIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
GARCIA, DR. GODOFREDO. Lima, Perú.
GIRAL, PROF. JOSE. México.
GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO. Recife, Brasil.
GONZALEZ GUZMAN, DR. IGNACIO. México.
GONZALEZ HERREJON, DR. SALVADOR. México.
GRAEF, DR. CARLOS. México.
GUZMAN, ING. EDUARDO J. México.
GUZMAN BARRON, PROF. E. S. Chicago, Estados Unidos.
HAHN, DR. FEDERICO L. México.
HOFFSTETTER, DR. ROBERT. París.
HORMACHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOPE, ING. PABLO H., México.
HOUSSEY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
HUBBS, PROF. C. LA JOLLA, California.
IZQUIERDO, DR. JOSE JOAQUIN. México.

KOPPISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
KOURI, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUJO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Oporto, Portugal.
MADINAVEITIA, PROF. ANTONIO. México.
MADRADO, DR. MANUEL F. México.
MALDONADO-KOERDELL, PROF. MANUEL. México.
MARQUEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ BAEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala.
MARTINEZ RISCO, PROF. MANUEL. París, Francia.
MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil.
MATAS, DR. RODOLFO. Nueva Orleans, Estados Unidos.
MIRANDA, PROF. FAUSTINO. Tuxtla Gutiérrez, México.
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.
MURILLO, PROF. LUIS MARIA. Bogotá, Colombia.
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
O CARREÑO, ING. ALFONSO DE LA. México.
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
OROZCO, ING. FERNANDO. México.
OSORIO TAFALL, B. F. Santiago de Chile.
OZORIO DE ALMEIDA, PROF. MIGUEL. Río de Janeiro, Brasil.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATINO 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. Cochabamba, Bolivia.
PITTALUGA, DR. GUSTAVO. La Habana, Cuba.
PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PRIEGO, DR. FERNANDO. México.
PUCHE ALVAREZ, DR. JOSE. México.
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.
RIOJA LO BIANCO. PROF. ENRIQUE. México.
ROSENBLUTH, DR. ARTURO. México.
ROYO Y GOMEZ, PROF. JOSE. Caracas, Venezuela.
RUZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SOBERON, DR. GALO. México.
TRIAS, DR. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
TOSCANO, ING. RICARDO. México.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires, Argentina.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
ING. EVARISTO ARAIZA

VICEPRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN
ING. RICARDO MONGES LOPEZ

SR. SANTIAGO GALAS
ING. MANUEL RODRIGUEZ AGUILAR

ING. LEON SALINAS

SR. EMILIO SUBERBIE
DR. SALVADOR ZUBIRAN

VITAERGON

TONICO BIOLOGICO COMPLETO

ALTO CONTENIDO EN
VITAMINAS
ESENCIALES



COMPLEMENTO
ALIMENTICIO

Presentación: Frascos con un contenido de 250 c.c.

Reg. Núm. 22762 D. S. P.

HECHO EN MEXICO

Prop. Núm. 1963 D. S.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO - FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.

Eric. 18-21-30



Mex. 35-31-47

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

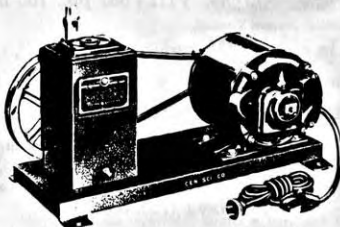
EQUIPOS INDUSTRIALES, S. A.

BALDERAS No. 96

MEXICO, D. F.

APARATOS CIENTIFICOS Y ARTICULOS PARA LABORATORIO, ETC.
EQUIPOS PARA LABORATORIOS DE FISICA, QUIMICA Y BIOLOGIA.
LABORATORIOS PARA TODA CLASE DE INDUSTRIAS, ETC., ETC.

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



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

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

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

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

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

EDITORIAL DR. W. JUNK

Publica valiosas obras científicas entre las que figuran las siguientes:

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

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

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

Croizat, L., *Manual of Phylogeography*, 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).

Libros nuevos y nuevas ediciones!!

MANUEL MARIN & CIA., EDITORES

BARCELONA - ESPAÑA

★

Depósito: Aguilan: Av. Insurgentes 158 - México 7, D. F.

★ EXAMINELOS EN LAS PRINCIPALES LIBRERIAS ★

Química General

Babor-Ibarz, Química General Moderna \$88⁰⁰
Fowles, Experimentos Químicos de Cátedra
Puig, Curso General de Química \$44⁰⁰
Puig, Química Escolar \$19⁰⁰
Puig, Vademecum del Químico \$10⁰⁰
Schwarzenbach, Química General e Inorgánica \$28⁰⁰

Química Inorgánica

Riesenfeld, Tratado de Química Inorgánica
Schwarzenbach, Química General e Inorgánica \$28⁰⁰
Wiberg, Química Inorgánica Moderna \$92⁰⁰

Química Orgánica

Cheronis, Macro y Semimicro Métodos en la Química Orgánica \$44⁰⁰
Diels, Manual de Química Orgánica \$36⁰⁰
Gattermann, Prácticas de Química Orgánica \$38⁰⁰
Hickinbottom, Reacciones de los compuestos orgánicos
Jenkins, Química Médica Farmacéutica \$80⁰⁰
Karrer, Tratado de Química Orgánica \$100⁰⁰
Morton, Las Técnicas de Trabajo en el Laboratorio de Química Orgánica \$30⁰⁰

Electroquímica

Gaertner, Electroquímica \$44⁰⁰
Müller, Prácticas de Electroquímica \$22⁰⁰

Química Analítica

Barceló, Introducción a la Espectroquímica
Buscarón, Análisis Cualitativo Sistemático \$38⁰⁰
Curtman, Análisis Químico Cualitativo
Thacher Clarke, Análisis Orgánico (Cualitativo y Cuantitativo) \$40
Treadwell, Química Analítica, t. I-II \$104

Física

Hahn, Desintegración atómica y nuevos elementos artificiales \$6⁰⁰
Henderson, Problemas de Física \$24⁰⁰
Mie, Tratado de Electricidad y Magnetismo
Wessel, Curso General de Física

Metalurgia

Evans, Introducción a la Corrosión Metálica \$50⁰⁰
Losana-Ferrer, Metalurgia \$56⁰⁰

Weeks-Sanromá, Historia de los elementos químicos naturales y artificiales \$120⁰⁰

Química Técnica

Auspitzer, Cómo se construyen y funcionan las fábricas químicas.—*Freitag*, Los materiales de los aparatos químicos \$27⁰⁰
Brown, Tratado de Ingeniería Química (En prensa)
Henglein, Compendio de Tecnología Química \$130⁰⁰
Hesseland, Prácticas de Química Industrial \$38⁰⁰
Winnacker, Enciclopedia de Tecnología Química, t. I a IV (En prensa)

Química-Física

Daniels, Prácticas de Química Física \$56⁰⁰
Gilmer, Métodos físicoquímicos para la determinación de vitaminas \$16⁰⁰
Moore, Química Física \$112⁰⁰
Ulich, Manual de Química Física \$44

Química Textil

Clayton, Identificación de materias colorantes sobre fibras textiles \$32⁰⁰
Moncrieff, Fibras artificiales \$88⁰⁰
Riquelme, I, Química de las materias colorantes \$34⁰⁰
Riquelme, II, Blanqueo de fibras textiles \$34⁰⁰
Riquelme, III, Tintura de fibras textiles \$34⁰⁰
Riquelme, IV, Estampado de fibras textiles \$34⁰⁰
Riquelme, V, Aprestos y acabados \$34⁰⁰

Matemáticas Aplicadas

Arenson, Cómo resolver problemas numéricos en Análisis Cuantitativo \$8⁰⁰
Babor-Kremer-Ibarz, Cómo resolver problemas de Química General
Babor-Macalpine, Cómo resolver problemas numéricos en Análisis Cuantitativo \$8⁰⁰
Babor-Thiessen, Cómo resolver problemas en Química Física \$14⁰⁰
Küster-Thiel, Tablas logarítmicas \$56⁰⁰

Materias Plásticas

Blandford, Trabajos manuales con materias plásticas \$14
D'Alelio, Substancias plásticas experimentales y resinas sintéticas \$30⁰⁰
Wagner, Resinas artificiales \$22⁰⁰

Al contado: 10% de descuento

EL MANUAL MERCK DE DIAGNOSTICO Y TERAPIA,

tan largamente esperado en su edición en español, aparecerá en febrero de 1954,
cuidadosamente publicado por la Casa Merck & Co., de Rahway, Nueva York.

Los pedidos de esta obra pueden hacerse ya, a

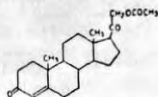


LIBRERIA INTERNACIONAL

Av. de Sonora 204, México 11, D. F.
Distribuidora exclusiva para toda la República,
al precio de \$ 80.00 en edición especial con
índice alfabético lateral



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



Acetato de deoxicorticosterona

DE 2, 5 Y 10 MG EN ACEITE
CAJAS DE 4 AMP.

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

QUIMICA SCHERING MEXICANA

Versalles 15

México, D. F.

LITERATURA EXCLUSIVA PARA MEDICOS

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

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIETAIN

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

VOL. XIII
NUMS. 9-10

PUBLICACION MENSUAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 25 DE ENERO DE 1954

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

La Ciencia moderna

EVOLUCION DE LA TEORIA DE LOS COMPLEJOS

por

M. MADRAZO G.

Escuela de Química, Universidad Nacional Autónoma.
México, D. F.

Aun cuando la teoría de Werner ha pasado en ciertos aspectos a un plano histórico, conserva el mérito de haber logrado la sistematización descriptiva de un grupo importante de compuestos inorgánicos de estructura complicada.

Originalmente se efectuaba una división de los compuestos químicos, separándolos en aquellos que podían ser representados gráficamente por agrupaciones de símbolos unidos por rayas que indicaban las valencias —normales para todos los ligados—, y aquellos otros que, al no poder ser representados, se consideraban como compuestos constituidos a partir de moléculas en las que los átomos ya habían satisfecho sus valencias normales y que se encontraban, por consiguiente, en una situación aparente de saturación. Los intentos que habían hecho diversos autores para explicar la constitución de esos compuestos, presentaban siempre inconvenientes difíciles de resolver.

Las estructuras moleculares propuestas por Werner estaban basadas íntegramente en resultados experimentales. Atribuía a los átomos o iones la posibilidad de fijar a su alrededor a otros átomos o grupos de átomos, capaces de llevar existencia independiente. Su explicación, carente de una base teórica, sirvió, sin embargo, para impulsar el desarrollo de las ideas embrionarias que existían sobre la valencia. Así, no es aventurado decir que Lewis y Kossel aprovecha-

ron la base experimental de la teoría de Werner para construir, a partir de ella, un sistema de valencias que, en el curso del tiempo, ha perdido su rigidez de concepto y representación, incorporando la dinámica brindada por la mecánica ondulatoria, y que ha conducido finalmente a una interpretación más ágil y real de la configuración de la materia.

Es de lamentar que el desarrollo último de los trabajos sobre complejos exista, en general, sólo en forma de publicaciones en revistas altamente especializadas y que la envergadura de los problemas haya obligado a que sean tratados en partes pequeñas.

No existe ningún trabajo que reúna y relacione las investigaciones y los resultados obtenidos y que dé una visión de conjunto de los complejos.

Ya el nombre de éstos es confuso y representa un ejemplo de esas palabras científicas que han sido usadas por diferentes autores para expresar tantas ideas y conceptos, que carecen ya de un significado real y necesitan una redefinición; así, el término complejo fué usado originalmente, antes de Werner, para definir moléculas cuya constitución era difícil explicar. Werner lo aplicó a otras que forman un grupo definido en cuanto a sus propiedades químicas, conservándose dicha acepción restringida en algunos libros anticuados.

La física molecular, que ha revolucionado la idea estructural de la materia, ha hecho que se extienda el grupo de sustancias definidas por esa palabra, llegando a hacerse tan general que la definición que encontramos para "complejo" en las obras recientes, referida por supuesto al ion, dice que es cualquiera de éstos formado por varios átomos (más de dos).

Desde un punto de vista estructural, y considerando que los métodos actuales imponen la aceptación de una estructura molecular —cuya constitución pueda ser comprobada por datos experimentales—, no es posible diferenciar a los antiguos complejos de Werner de la inmensa mayoría de las moléculas poliatómicas.

Hablar de complejos exige ahora referirse a una enorme variedad de compuestos complicados (por contener varios átomos) de naturaleza inorgánica. Si deseamos hacer un intento de explicación interpretativa de la estructura de esos complejos, tenemos que considerar que el método analítico será el único aplicable y que, por consiguiente, se impondrá un estudio que nos lleve del todo que estudiamos a las partes que lo constituyen, y que el estudio de esas partes nos posibilite para predecir teóricamente la constitución y la configuración del conjunto por un camino inverso.

TEORÍA DE LA COORDINACIÓN DE WERNER

Para hablar de un autor y de su obra es indispensable establecer una relación con el medio en que se desarrollaron, ya que no podemos partir de ellos sin más, puesto que autor y obra tampoco parten de sí propios, sino que representan una reacción —positiva o negativa— al medio en que se encontraban.

La química estructural del siglo XIX centró su atención en la arquitectura de los compuestos orgánicos. La química inorgánica que había predominado a principios del siglo fué declinando en interés hasta que se publicó la contribución de Werner que trajo orden y entendimiento a una masa de hechos desconectados entre sí.

Las fórmulas estructurales planares representaban la materialización de una correlación de reglas de valencia y comportamiento químico con hipótesis de las uniones interatómicas. No se buscaban pruebas positivas para verificar una estructura, sino que se reunía información para excluir las otras posibilidades. Werner introdujo con sus métodos un nuevo espíritu de investigación. Su descubrimiento eliminó definitivamente las nuevas barreras aparentes que habían sur-

gido entre compuestos orgánicos e inorgánicos, motivadas por teorías de la valencia, reconociendo qué compuestos típicos de ambos grupos son manifestaciones diversas de las mismas tendencias generales.

En sus publicaciones de 1891 y 93 intentó Werner la explicación de los compuestos llamados complejos, formados por una combinación de moléculas aparentemente saturadas. Propuso un nuevo concepto de estructura molecular, determinado por la tendencia de ciertos átomos de agrupar a su alrededor números definidos de otros átomos, iones o aún moléculas, capaces de existencia independiente. Llamó al número de estos agrupamientos "número de coordinación" y asignó a cada átomo un valor numérico definido. Consideró que, además de los átomos o grupos unidos al átomo central en esa "primera esfera", con intensidad tal que su disociación aparentemente no era posible, había otros situados a una distancia mayor, en una "segunda esfera" y que no contribuían al número de coordinación, estando caracterizados por ionizarse en agua. (Un complejo neutro carece de la "segunda esfera"). En la representación de la molécula, incluyó entre paréntesis rectangulares al átomo central y a los grupos de la esfera de coordinación, queriendo significar con eso que formaban una unidad que no se separaría por un fenómeno de disociación. A los agrupamientos restantes, capaces de dar iones en solución, los situaba fuera de dichos paréntesis. A los agrupamientos que formaban parte de la esfera de coordinación, les asignó posiciones definidas en el espacio, señalando diferentes formas estereoquímicas para diversos arreglos atómicos.

Las ideas anteriores, ampliamente explicadas por resultados experimentales sistemáticos y muy bien concebidos, forman la parte medular de la teoría de Werner.

INTERPRETACIÓN ELECTRÓNICA DE LOS COMPLEJOS

El desarrollo de las ideas originales de Lewis, Langmuir y Kossel acerca de la valencia, llegó a los resultados actuales, estableciendo tres casos límites teóricos para las valencias químicas: la unión covalente, la valencia iónica y la coordinativa. Esta última explica estáticamente el mecanismo de formación de los complejos de Werner.

La valencia iónica presupone la existencia de un átomo con posibilidad y tendencia de perder un electrón (o más) y de otro que tenga posibilidad y aptitud para ganar ese (o esos) electrón(es). La transferencia, una vez llevada a ca-

bo, conduce a la formación de esferas con carga uniformemente distribuida en la superficie, que ejercerán atracciones radiales (ausencia de valencia dirigida) y que se atraerán electrostáticamente agrupándose de acuerdo con ciertas leyes. Los compuestos formados sufrirán la acción de la molécula dipolar de agua y producirán iones en ese medio. Este tipo de valencia existirá entre los iones de una molécula compleja, si ésta es soluble en agua.

La unión covalente se representaba por un par electrónico situado entre los símbolos de los átomos que se unían. Han tratado de explicar la intervención de los electrones en la valencia diversos autores, los que partiendo de bases disímiles han llegado a interpretaciones muy semejantes (Slater y Pauling; Heitler y London, etc.).

La coordinación se suponía muy semejante a la covalencia, con la diferencia de que para esta unión uno de los átomos aportaba los dos electrones, lo que hacía que en algunos casos, y si los átomos vecinos lo permitían, quedara una polaridad remanente entre ambos ligandos, resultando entonces una ligadura intermedia entre la iónica y la covalente.

Paralelamente al estudio de los mecanismos simplistas que hemos señalado, se trató de interpretar la estructura atómica de Bohr-Sommerfeld, que fijaba diversos niveles de energía y señalaba un número finito de órbitas que podían existir en cada uno de ellos; para eso se hizo uso del célebre principio de exclusión de Pauli, que elimina la posibilidad de que existan dos electrones con igual contenido energético, en un solo átomo.

Otro investigador, cuyo nombre no figura en la bibliografía, enunció la regla que siguen los electrones al situarse en las órbitas, diciendo que (con excepción de las del subpiso s) los electrones tienden a situarse uno solo en cada órbita, manteniendo el movimiento de *spin*, paralelo, no empezando a parearse hasta que ya no existan órbitas desocupadas.

Todas estas ideas encontraron aplicación inmediata en la teoría electrónica, que busca la forma de relacionar el tipo de valencia con la situación de los electrones en el átomo. Se llegó así a precisar que la valencia iónica dativa (o donante) se verificaría preferentemente cuando en un átomo existiesen uno o dos electrones en la órbita del subpiso s , siendo los más externos del átomo (elementos alcalinos y alcalinotérreos). El átomo que aceptase los electrones precisaba tener solamente una órbita incompleta.

La covalencia se podría formar siempre que ambos átomos tuvieran órbitas incompletas (con electrones no apareados).

La coordinación se llevaría a cabo cuando un átomo tuviera una órbita con dos electrones y el otro dispusiera de una vacía.

El concurso de estas tres ideas sobre valencia permitió explicar fácilmente los complejos de Werner: en todos ellos tenemos un átomo central, cuyo carácter tiene que ser forzosamente iónico y por lo general electropositivo; esto indica que en ese átomo central no solamente siguieron desocupadas o parcialmente ocupadas las órbitas que originalmente (al estado elemental) ya lo habían estado, sino que además se desocuparon otras posibilidades de situación de electrones, por el fenómeno de ionización. Los ligandos que contribuyen a la coordinación tienen que tener una sola característica común, independientemente del número de átomos de que estén compuestos, del número de cargas negativas que tengan, de que sean moléculas o iones, etcétera, siendo ese requisito único, el de disponer de una órbita ocupada por dos electrones.

Sabemos que los átomos buscan la estabilidad agregando a sus órbitas tantos electrones como permita su configuración atómica, fenómeno que expresamos en nuestras explicaciones didácticas diciendo que tienden a una estructura de gas raro. Esa misma tendencia se hace aparente en el ion central de los complejos, que buscará siempre adicionar a sus órbitas electrones de los agrupamientos coordinados, y que alcanzará su estabilidad máxima cuando no exista ninguna posición libre. La valencia que le queda al ion complejo será sencillamente el resultado de la suma algebraica de las cargas de los iones que lo forman y consecuentemente atraerá ese ion complejo, electrostáticamente, a cualquier agrupamiento de igual carga, pero con signo opuesto, que se encuentre en su proximidad.

Ya esta explicación deja vislumbrar la enorme variedad de compuestos que pueden formarse siguiendo estos mecanismos y la posibilidad de variación en la valencia resultante del ion complejo.

ESTABILIDAD QUÍMICA DE LOS COMPLEJOS

La estabilidad de los complejos podrá medirse prácticamente determinando el grado de ionización del ion complejo (o su constante de equilibrio que se denomina, en este caso, constante de inestabilidad), y en forma teórica, que tiene un interés didáctico relativo, con el con-

cepto, mal empleado, de "número atómico efectivo".

Tradicionalmente ha sido cometido, por algunos autores, el error de definir al número atómico como el número de electrones que puede acomodar un átomo (generalmente sin precisar si es al estado elemental), prescindiendo de la posibilidad de que el átomo se ionice cambiando aparentemente de número atómico. Estriba la teoría de esta definición, en que un átomo elemental si tiene igual número de protones y electrones. El error señalado, se hace extensivo a los complejos al introducir el concepto de número atómico efectivo, que es una indicación del número total de electrones que agrupa el átomo central. Se compara ese número total de electrones con el de los átomos al estado elemental y se ve a cual de ellos corresponde; siendo en el átomo elemental, como ya dijimos, el número de protones igual al de electrones, es suficiente buscar en la clasificación periódica el elemento que corresponda en su número atómico al del ion central del complejo. Se supone que la estabilidad de ambos, será sensiblemente la misma.

Si no existe mucha estabilidad en el complejo en fase sólida, se origina la formación de cristales diatómicos que aceptan permutaciones de agrupamientos y cuya fórmula corresponde sólo estadísticamente a la composición molecular teórica, teniendo estructuras cristalinas definidas, debido a que la parte fija establece las "pedras angulares" de la estructura cristalográfica y fija las zonas de equilibrio que compensan los iones nómadas.

LIMITACIONES Y AMPLIACIONES DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS

Las reglas de las relaciones radiales imponen ciertas limitaciones a los conceptos demasiado generales que hemos enunciado. La existencia de una ligadura química entre dos átomos implica un contacto directo entre ellos. La coordinación máxima no podrá realizarse, es decir, el átomo no podrá completar electrónicamente todos sus espacios libres, si es demasiado pequeño para permitir el acomodo espacial de los ligandos necesarios. Habrá por consiguiente una relación límite para cada número de coordinación. La dependencia del número de coordinación con el radio iónico hace necesaria la especificación del número de coordinación cuando se cita un radio iónico. (Es usual adoptar, como tipo, el radio iónico correspondiente a un número de coordinación de 6).

El orden de la magnitud de cambio empírica, para diferentes radios, es el siguiente:

Radios ($\text{\AA}$)	0,93-0,95	1,00	1,03
Núm. de coordinación	4	6	8

Esta relación está calculada de la ecuación sencilla de Born, que supone que los coeficientes de repulsión B_1 y B_2 , para dos estructuras de diferente número de coordinación, son proporcionales a estos números de coordinación, es decir, al número de contactos entre iones positivos y negativos, y también que las constantes de Madelung A_1 y A_2 pueden ser despreciadas por ser su relación sensiblemente igual a la unidad:

$$\frac{r_p}{r_m} = \left(\frac{p}{m} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

en donde r_p y r_m son los radios aparentes para los números de coordinación p y m .

La posibilidad de señalar radios de covalencia a los iones encuentra apoyo en dos razonamientos: el primero es la repetición en la longitud de la covalencia entre un par determinado de átomos en diferentes moléculas o cristales, y el segundo, que la longitud de la valencia $A-B$ es la media aritmética de las longitudes de las ligaduras $A-A$ y $B-B$. Desde luego los valores más precisos se determinarían midiendo distancias entre átomos iguales, eliminándose con este método las perturbaciones que causan las diferencias de carácter eléctrico. Los radios originales (calculados por Pauling y Huggins) daban por simple adición las distancias interatómicas teóricas en moléculas covalentes y cristales. Deben aceptarse con ciertas reservas los datos calculados por dichos autores, puesto que parten de la consideración teórica de que las uniones tienen un carácter cien por ciento covalente. Para obtener valores más reales ha sido necesario hacer correcciones empíricas relacionadas con el carácter parcialmente iónico de las valencias (haciendo intervenir las electronegatividades relativas de los ligandos y una constante empírica).

CONFIGURACIONES ESPACIALES DE LOS COMPLEJOS

La estereoquímica clásica se limitaba al estudio de grupos de átomos en solución o en las fases líquida y gaseosa, por consiguiente, de grupos de átomos finitos y generalmente reducidos, que formaban iones complejos o moléculas relativamente estables. El estudio del estado sólido ha ampliado el alcance de la química estructural, haciendo que abarque a los grupos infinitos de átomos que constituyen un cristal.

La teoría electrónica original no permitía obtener información acerca de la distribución espacial de las órbitas, pero la mecánica ondulatoria puede calcular su distribución angular, y como las uniones tienden a formarse en direcciones que coinciden con las concentraciones orbitales, se pueden predecir teóricamente los ángulos interorbitales. Existe una limitación a la afirmación anterior, ya que un mismo átomo presenta diversas posibilidades de interacción orbital con otro átomo, es decir, puede hacer intervenir diferentes funciones de onda (correspondientes cada una de ellas a una órbita) en una valencia determinada, o por un fenómeno de hibridación, reunir dos en un mecanismo de unión o hacer que, por un fenómeno de resonancia, se transforme un tipo en otro, si las condiciones de energía lo permiten.

En todo caso será indispensable usar un método físico seguro que permita conocer la posición exacta de los electrones en un átomo, es decir, fundamentalmente la posición de aquéllos que se encuentran apareados o no apareados en el último nivel energético, para saber cuáles órbitas contribuirán a las uniones con el complejo y de ese conocimiento deducir la arquitectura espacial. El estudio de la susceptibilidad magnética y del momento magnético, logran este objeto.

Cualquier sistema eléctrico al cual se aplique un campo magnético sufrirá una polarización magnética, causada por la aceleración que imparte el campo a los electrones. La dirección de esa polarización es negativa por dar lugar a un campo opuesto al que fué aplicado, es decir, adquiere propiedades diamagnéticas. Algunas sustancias exhiben, además de la polarización diamagnética, otra de signo opuesto (en el mismo sentido del campo) y con frecuencia de magnitud mayor. La polarización paramagnética resulta de la presencia, en la sustancia, de átomos, iones o moléculas con momentos dipolares permanentes, debidos generalmente a los momentos magnéticos del *spin* de electrones no apareados y parcialmente a los momentos magnéticos asociados con los movimientos orbitales de los electrones. (El movimiento de rotación de una carga alrededor de un eje genera un momento magnético). Estos dipolos magnéticos permanentes tienden a orientarse en igual dirección que el campo; a esa tendencia de orientación se opone la temperatura, puesto que la relación del número de dipolos —en las orientaciones más estables en el campo— al número de aquéllas en las orientaciones menos estables, decrece al

aumentar la temperatura. La susceptibilidad magnética molar de un sistema ideal, que contenga cualquier tipo de dipolo, puede representarse por la ecuación:

$$\chi_{\text{molar}} = N_A + \frac{N\mu^2}{3kT}$$

en donde N es el número de Avogadro, T la temperatura absoluta, μ el momento magnético dipolar permanente, k la constante de Boltzmann y α la susceptibilidad molecular diamagnética. El momento dipolar μ se mide generalmente en magnetones Bohr, con magnitud $eh/4\pi mc$, resultando que $\mu = \sqrt{\frac{3}{2}} \frac{e\hbar}{2m} = 2,839 \sqrt{c}$. El momento de dipolo del *spin* de los electrones no apareados en un átomo, ion o molécula, coopera generalmente contribuyendo (junto con el momento orbital, si lo hay) a dar un momento dipolar magnético al sistema. El momento dipolar del *spin* de un electrón tiene la magnitud $\sqrt{3} = 1,73$ magnetones Bohr. La resultante de los momentos de *spin* de n electrones no apareados, tiene por valor $\mu = \sqrt{n(n+2)}$ magnetones Bohr. En caso de que el momento magnético orbital de los electrones sea cero o que se pueda hacer una corrección para su contribución, el valor observado de μ puede ser sustituido en la ecuación para dar el número de electrones no apareados.

Concuerdan los resultados obtenidos por ese método con la regla empírica formulada por Sidgwick y Bose, que establece que el número de electrones no apareados que existen en un ion complejo es igual a la diferencia entre el número atómico efectivo del átomo metálico y el número atómico del gas raro más próximo.

Haciendo uso de los cálculos descritos y basado en consideraciones de la mecánica cuántica, ha desarrollado Pauling la teoría de los orbitales electrónicos, último paso en el estudio teórico de la estructura normal de los complejos, que permite predecir teóricamente la configuración espacial de la molécula, por el conocimiento de la estructura de sus átomos. Relaciona, en su teoría, las órbitas que intervienen en las uniones y cuyo sentido direccional conoce, puesto que en átomos no perturbados se orientan en la forma más simétrica posible, con la posición espacial de los ligandos unidos a ellas, lo que le da la configuración estereoquímica ideal de las moléculas. Así, considera que si intervienen dos órbitas p existirán ángulos de valencia de noventa grados. En forma similar, la hibridación de una órbita s con tres p lleva a una configuración tetraédrica (carbono

activado). La ordenación d^{sp^2} origina una distribución planar, d^2s tetraédrica y d^2sp^3 octaédrica.

Por ejemplo, si estudiamos el momento magnético de iones de elementos del grupo del hierro, nos encontramos que la mayoría de los compuestos de los elementos de ese grupo son paramagnéticos. Esto debe esperarse de iones monoatómicos, que al constituirse sigan la regla de ocupar un solo electrón cada órbita, manteniendo los movimientos de *spin* paralelos, hasta llenar las órbitas con un electrón, con lo que surge la necesidad de acomodarse por pares; este hecho ocurre en el hierro cuando llegan a seis, teniendo que ocupar el sexto electrón una de las cinco órbitas tres d , pareándose con otro electrón. En el Fe^{+++} ocupan 18 de los 23 electrones las órbitas $1s$, $2s$, tres $2p$, $3s$ y tres $3p$ por pares, y los cinco restantes están situados en las cinco órbitas $3d$, sin parearse, y manteniendo los *spines* paralelos. Si se forman uniones covalentes $Fe-X$, usando dos de las órbitas $3d$ (así como algunos de las otras órbitas), entonces los cinco electrones no pareados $3d$ del átomo de hierro tendrán que alojarse en las tres órbitas $3d$ restantes, formando dos pares y dando lugar a un momento magnético de 5,92 magnetones Bohr. En un complejo férrico octaédrico, en el cual el átomo central forma sus ligaduras d^2sp^3 con los agrupamientos circundantes, sólo tres de las órbitas $3d$ están en disposición de ser ocupadas por los cinco electrones no pareados $3d$, que, por consiguiente, necesitan formar dos pares. El electrón restante no pareado da al complejo el pequeño momento magnético de *spin* de 1,73 magnetones Bohr.

Los conceptos expuestos demuestran el desarrollo y la evolución que han sufrido las teorías que, por diversos métodos, intentaban explicar la constitución de los compuestos complejos y la modificación del significado mismo de ese término, cuando se estudia con las técnicas de la teoría estructural.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Entwicklung der Theorie der Komplexe von ihren Anfängen zur Zeit Werners bis zu den neusten Anschauungen Paulings wird dargelegt.

Die Stabilität und die Struktur der Komplexe kann aus der Atomstruktur ihrer Komponenten abgeleitet werden. Die so erhaltene Werte stimmen mit den beobachteten überein.

BIBLIOGRAFÍA

1. BRANDENBERGER, E., Grundlagen der Werkstoffchemie. Rascher Verlag. Zürich, 1947.
2. BRANDENBERGER, E., Roentgenographische Analytische Chemie. Verlag Birkhäuser. Basilea, 1945.
3. BURK, R. E. y O. GRUMMITT, Chemical Architecture. Intersc. Publ., Inc. Nueva York, 1948.
4. EPHRAIM, F., Inorganic Chemistry. Nordeman Publ. Co., Inc. Nueva York, 1943.
5. DEBYE, P., The Dipole Moment and Chemical Structure. Blakie and Son, Ltd. Londres, 1931.
6. KRONIG, R. DE L., The optical Basis of the Theory of Valency. Univ. Press. Cambridge, 1935.
7. SIDGWICK, N. V., The Electronic Theory of Valency. Oxford Univ. Press. Londres, 1947.
8. PAULING, L., The Nature of the Chemical Bond. Oxford Univ. Press. Londres, 1945.
9. NIGGLI, P., Grundlagen des Stereochemie. Verlag Birkhäuser. Basilea, 1945.
10. WELLS, A. F., Structural Inorganic Chemistry. Clarendon Press. Oxford, 1945.
11. RICE, F. O. y E. TELLER, The Structure of Matter. John Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1949.
12. RICE KNEFLER, O., Electronic Structure and Chemical Binding. Mc Graw-Hill Book Co., Inc. Nueva York, 1940.
13. WERNER, A., Neuere Anschauungen auf dem Gebiete der Anorganischen Chemie. Vieweg & Sohn. Zurich, 1913.
14. PAULING, L., Química General. Aguilar, S. A. Madrid, 1949.

Comunicaciones originales

ESTUDIOS SOBRE PROTEÍNAS Y AMINO-
ÁCIDOS EN DIETAS MEXICANAS¹

II.-Eficiencia sobre el crecimiento de la rata blanca de las proteínas de dietas a base de tortilla y frijol usuales entre la población indígena de Boxaxni, Valle de Mezquital

En un trabajo anterior los autores investigaron la eficiencia sobre la regeneración de la proteína hepática de la rata, de las proteínas de dietas consistentes de tortilla y frijol, suplementadas ya sea con pulque, malva o chile (4), alimentos de uso común en la dieta de los habitantes de Boxaxni, en el Valle de Mezquital. Las dietas se prepararon tomando como base los datos promedio de consumo de estos alimentos recogidos por Anderson *et al.* (1) entre los habitantes del citado pueblo. Por este procedimiento, que es una manera indirecta de medir el valor biológico, no se encontró diferencia entre las eficiencias de las proteínas de las diversas raciones, hecho que está de acuerdo con su composición en aminoácidos indispensables, ya que estas raciones muestran deficiencias en lisina, triptofano o metionina, según las proporciones en que se mezclen los ingredientes. De esta manera estos tres aminoácidos parecen ser los limitantes del valor biológico de tales proteínas.

Tomando en cuenta que en grupos como el de Boxaxni el consumo de alimentos de origen animal es nulo y sus proteínas las obtienen de la tortilla y el frijol principalmente, se consideró que la investigación del valor biológico de las proteínas de este tipo de dietas es de primordial interés y que debería ampliarse, por lo cual se proyectó comparar los resultados anteriores por el método del crecimiento de la rata blanca, procedimiento más generalmente aceptado.

Con este propósito, en el presente trabajo se comparó la eficiencia sobre el crecimiento de la rata blanca de dietas isoproteicas, con las mismas proporciones de proteínas de tortilla y frijol, suplementadas con malva o chile, que las investigadas anteriormente.

Además se consideró interesante estudiar la influencia de la sustitución parcial de proteína de tortilla, por una de origen animal, en la mezcla tortilla-frijol. Para este objeto se sustituyó

un 20 por ciento por proteína del pescado "sierra", uno de los más baratos del mercado, y se investigó la eficiencia de la mezcla resultante.

Se investigó asimismo el efecto de la adición de lisina, triptofano y metionina a la mezcla tortilla-frijol.

Como tipo de comparación se utilizó una dieta a base de caseína cruda adicionada de cistina, que tiene una composición muy equilibrada en aminoácidos indispensables.

Desgraciadamente no se pudo obtener la cantidad necesaria de pulque liofilizado, única forma que se ha encontrado adecuada para introducir esta bebida en las dietas experimentales (4), sin que cambien sus características nutritivas apreciablemente, por lo que en este caso no se investigó ninguna dieta que la incluyera.

PARTE EXPERIMENTAL

Como ya se mencionó anteriormente, las proporciones de tortilla, frijol, malva y chile se dedujeron de los datos recogidos por Anderson *et al.* (1) sobre su consumo medio en el pueblo de Boxaxni. A partir de tales datos se calculó el porcentaje de proteínas que proporciona cada alimento y se formularon las distintas raciones experimentales para el ensayo en animales (4).

Preparación de los alimentos.—La tortilla se preparó por el procedimiento comúnmente empleado en México, consignado por Cravioto *et al.* (5). El frijol ("sangre de toro") se coció en autoclave a 15 libras de presión durante 1½ h. La malva a la misma presión durante 10 min. Partes iguales de los chiles "pasilla", "mulato" y "ancho" se cocieron a presión ambiente durante 45 min. El pescado "sierra" (*Scomberomorus maculatus* Mitchell ?) aquí utilizado se coció a 15 libras durante 30 min. Todos los productos anteriores se homogeneizaron y secaron a temperatura ambiente o con ayuda de aire caliente, y posteriormente se redujeron a polvo fino. En cada uno de ellos se determinó nitrógeno por triplicado, por el método de Kjeldhal.

Dietas experimentales.—Con los productos anteriores se hicieron las raciones experimentales, que se ajustaron mediante almidón de maíz a un contenido lo más cercano posible a 8,0% de proteínas. La composición de tales mezclas se consigna en la Tabla I. La mezcla 5 se adicionó de lisina, metionina y triptofano a niveles tales que equivalieran a una proteína que contuviera 6,2, 3,1 y 0,9% respectivamente. La ración con caseína se adicionó con 0,12% de cistina. La 6 se calculó de manera que en sus proteínas hubiera un 20% de proteínas de pescado.

Pruebas de crecimiento.—Se utilizaron en este experimento 56 ratas de la raza Wistar, cuyos pesos variaron entre 47,0 y 56,5 g. Los animales se dividieron en 7 grupos de 8 individuos (4 hembras y 4 machos en cada uno), que se distribuyeron entre las diferentes raciones.

¹ La primera parte de este trabajo apareció en *Ciencia*, XIII (4-6): 65-70, 1953.

Tabla I
COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EXPERIMENTADAS EN EL CRECIMIENTO DE LA RATA BLANCA

Ingrediente*	Composición por 100 g de dieta						
	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5	Dieta 6	Dieta 7
Almidón de maíz.....	.....	8,13	1,99	7,88	3,451	23,07	81,36
Aceite de maíz.....	5,00	5,00	5,00	5,00	5,000	5,00	5,00
Mezcla salina**.....	4,00	4,00	4,00	4,00	4,000	4,00	4,00
Tortilla.....	82,30	73,50	78,00	71,20	78,800	56,40	....
Frijol.....	8,70	7,80	8,28	7,64	8,320	8,07	....
Malva.....	.....	1,57	....	1,52	....	....	....
Chiles secos.....	....	....	2,83	2,76	....	....	....
Pescado.....	....	....	....	....	....	2,46	....
Caseína.....	....	....	....	....	....	....	9,42
Cistina.....	....	....	....	....	....	....	0,12
Lisina***.....	....	....	....	....	0,300	....	....
Triptofano***.....	....	....	....	....	0,014	....	....
Metionina***.....	....	....	....	....	0,135	....	....
Total.....	100,00	100,00	100,00	100,00	100,000	100,00	100,00
Proteínas (N x 6,25).....	8,18	8,16	8,25	8,06	8,40	8,11	8,18

* Como ya se especificó en el texto, la malva, frijol y chiles secos, cocidos, así como la tortilla, se utilizaron secados al aire. El contenido en proteínas de estos productos fue, respectivamente: 31,5, 20,30, 14,53 y 8,07. El del pescado, también desecado al ambiente, fue de 65,50%.

** Hubbell *et al.* (7)

*** De estos aminoácidos se utilizaron respectivamente: HCl, H₂O, lisina, l-triptofano y dl-metionina.

NOTA: A cada animal se le proporcionó suplementos vitamínicos (4 gotas cada cuatro días), cuya composición fue la siguiente [tomada de Harris *et al.*, *Arch. Biochem.*, IV: 243, 1944 (6)]: Suplemento A, en solución hidrosoluble, tiamina 0,020 mg, riboflavina 0,025 mg, pantotenato de calcio 0,100 mg, piridoxina 0,020 mg, y niacina 0,100 mg, por gota; Suplemento B, en aceite de maíz, vitamina A 60 U.I.; vitamina D, 6 U.I., y α -tocoferol 0,01 mg, por gota.

Se colocaron en jaulas individuales, con piso de alambre galvanizado, y se les proporcionó agua y alimento *ad libitum*. Se llevó un registro de su peso dos o tres veces por semana y se les proporcionó suplementos de vitaminas lipo e hidrosolubles, por vía oral. La composición de dichos suplementos se consigna al pie de la Tabla I. El período de experimentación se prolongó hasta las siete semanas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la gráfica 1 se presentan las curvas de crecimiento de los animales de los diferentes grupos, tomando como base los promedios. Se nota desde luego la superioridad de la dieta a base de caseína suplementada con cistina, como era de esperarse, ya que su composición en aminoácidos indispensables es muy adecuada. El crecimiento que promovió la proteína de la mezcla 1, a base de tortilla y frijol, fue igual al de la dieta 2 suplementada con malva. Los

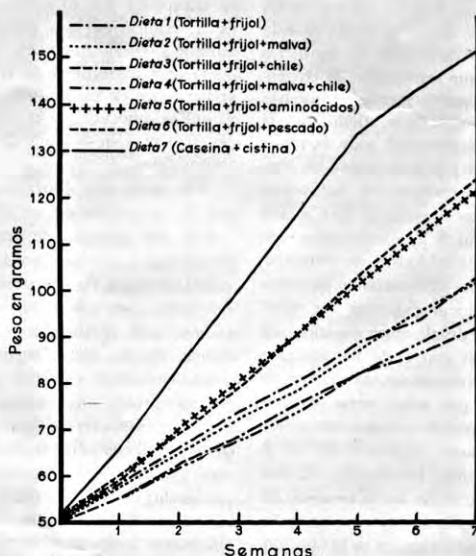
animales que se alimentaron con dietas en las que se incluyó chile, o sea las 3 y 4, fueron los que crecieron menos. Las proteínas de la mezcla 6, suplementada con pescado, y las de la 5, adicionadas de lisina, triptofano y metionina, en las proporciones especificadas anteriormente, promovieron un crecimiento prácticamente igual, a pesar de que el contenido en lisina y metionina de esta última es mayor que en la primera.

Para una comparación más correcta de las proteínas de las dietas estudiadas, es preferible usar el dato de crecimiento promovido por gramo de proteína consumida en cada caso, lo que nos da una mejor idea de la eficiencia de tales sustancias en las diferentes dietas. En la Tabla II se consignan los resultados obtenidos para cada grupo de animales, incluyendo el cálculo del error probable de la media para cada cifra obtenida.

Tomando como base estos datos, comprobamos en primer término la bondad de la caseína adicionada de cistina, que es la que presenta la máxima eficiencia, siendo significante estadísticamente tal diferencia sobre todas las demás. La eficiencia de las proteínas de la dieta 1, que contiene solamente tortilla y frijol, es significativamente superior a la de las mezclas 2, 3 y

4, suplementadas respectivamente con malva, chile o ambos alimentos. Estadísticamente no hay diferencia entre la eficiencia de las proteínas de la dieta 6, que contienen un 20% de proteína de pescado, y la 5, consistente de tortilla y frijol adicionados de lisina, metionina y triptofano.

Es de hacerse notar que los animales que



Gráf. 1.—Curvas de crecimiento de las ratas sometidas a las diferentes dietas experimentales

TABLA II

DATOS RELATIVOS AL CRECIMIENTO DE LAS RATAS ALIMENTADAS CON LAS DIFERENTES RACIONES Y A LA EFICIENCIA DE LAS PROTEÍNAS DE ESTAS, DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL DE SIETE SEMANAS

Dieta	Promedio de peso inicial* g	Promedio de peso final* g	Promedio de ganancia en peso* g	Promedio de alimento consumido* g	Promedio de proteína consumida* g	Ganancia en peso por g de proteína consumida*
1. Tortilla-frijol.	50,9 ± 0,6	103,5 ± 1,8	52,6 ± 1,7	426,0 ± 11,7	34,8 ± 1,0	1,51 ± 0,02
2. Tortilla-frijol-malva. . . .	51,1 ± 0,5	101,8 ± 3,7	52,1 ± 2,0	470,5 ± 8,1	38,4 ± 0,7	1,35 ± 0,04
3. Tortilla-frijol-chile. . . .	51,6 ± 0,6	91,8 ± 2,3	42,0 ± 2,0	376,4 ± 13,8	32,9 ± 0,9	1,27 ± 0,04
4. Tortilla-frijol-malva-chile. .	50,4 ± 0,6	94,8 ± 1,6	49,0 ± 1,6	421,1 ± 5,0	33,7 ± 0,4	1,32 ± 0,03
5. Tortilla-frijol-aminoácidos. .	51,1 ± 0,5	121,7 ± 3,7	69,0 ± 3,0	452,0 ± 20,0	38,0 ± 1,8	1,82 ± 0,05
6. Tortilla-frijol-pescado. . .	50,6 ± 0,7	123,8 ± 2,8	73,0 ± 2,2	491,6 ± 14,3	40,1 ± 1,2	1,83 ± 0,03
7. Caseína-cistina.	51,7 ± 0,6	152,2 ± 4,0	94,5 ± 3,5	531,0 ± 9,3	43,5 ± 0,9	2,16 ± 0,04

* Incluyendo el error probable de la media, calculado según la fórmula $\frac{\sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}}}{\sqrt{n}} \times 0,6745$, en donde d es la desviación de la media y n el número de observaciones.

consumieron raciones con chile utilizaron menor cantidad de alimento (ver Tabla II), y en general, a lo largo del experimento los animales se mostraron renuentes a consumir tales dietas.

De los hechos anteriores se pueden deducir algunas consideraciones generales importantes. En primer lugar se observa que la inclusión de malva, chile o ambos alimentos, en una dieta como la estudiada, a base de tortilla y frijol, no sólo no mejora sino que baja la calidad de las proteínas, siendo el efecto más marcado cuando se incluye chile, como en el caso de las dietas 3 y 4, que fueron las que presentaron la eficiencia proteica más baja, por lo menos en nuestras condiciones de experimentación. Dado que el chile proporciona una cantidad muy pequeña de proteínas a la dieta y prácticamente no altera su composición en aminoácidos indispensables (4), es de pensarse que tenga una acción que afecte la digestión y aprovechamiento de las proteínas de la mezcla. Existe, sin embargo, la posibilidad de que las diferencias en ganancia en peso de los animales se exageren por variaciones en la cantidad de alimento ingerido; en el caso de estas dietas con chile los animales comieron poco e irregularmente, ya sea por su sabor desagradable o por otras causas desconocidas. En estos casos puede operar cierto grado de inanición como factor determinante en la utilización de las proteínas. Barnes *et al.* (2) han señalado que una restricción en la cantidad de proteínas ingeridas en dietas bajas en estas sustancias, causa una disminución en su utilización, lo cual pudiera aplicarse en nuestro caso. De todas maneras no tenemos la certeza de que estos mismos resultados se observen en humanos habituados a ingerir chile.

Otra observación interesante es que la mezcla tortilla-frijol adicionada de lisina, metionina y triptofano, en cantidades tales que equivalgan a una proteína que contenga 6,2, 3,1 y 0,9% respectivamente, tenga una eficiencia proteica prácticamente igual a la de la dieta tortilla-frijol-pescado, cuyas proteínas tienen un contenido de 4,9, 2,0 y 0,9% respectivamente, obtenido por cálculo. Este cálculo se hizo tomando en cuenta los datos que hasta ahora poseemos sobre contenido en aminoácidos indispensables de la tortilla y el frijol (7,9) y los de Block y Bolling para la proteína del pescado (3). Hasta cierto punto este hecho corrobora el criterio de que gran parte del valor biológico de una pro-

teína depende, o por lo menos está limitado, por el aminoácido indispensable más deficiente en ella, comparando su composición con la proteína del huevo completo, ya que en este caso sería el triptofano el aminoácido limitante, cuyo nivel es el mismo en las proteínas de las dos dietas mencionadas. Aunque la mezcla 5 contenga más lisina y metionina, el valor biológico de sus proteínas está limitado por su contenido en triptofano. Por lo menos pensamos que esta es la explicación más plausible en este caso, aunque podrían intervenir otros factores, tales como la digestibilidad de las proteínas y aprovechamiento de sus aminoácidos indispensables, ya que es conocido que el valor biológico de una proteína no sólo depende de su composición en aminoácidos.

Los resultados aquí obtenidos demuestran que la sustitución de un 20% de proteína de tortilla por proteína de pescado, en la mezcla tortilla-frijol, produce un gran aumento en el valor biológico de las proteínas de la mezcla resultante, como lo indica la comparación de las curvas de crecimiento y los datos sobre eficiencia de las dietas experimentales sobre el crecimiento de la rata (ver gráf. 1, y Tabla II).

Por último, una comparación de los datos aquí obtenidos con los observados por el método de la regeneración de la proteína hepática en la rata (4), nos indica algunas discrepancias. En primer lugar, por este último procedimiento la ración tortilla-frijol-malva resultó superior a la consistente únicamente de tortilla y frijol, y por el método del crecimiento de la rata las proteínas de esta última dieta resultan superiores a las de la primera. Por otro lado, la adición de chile no mostró ningún efecto sobre la calidad de las proteínas de la mezcla tortilla-frijol por medio del ensayo de la regeneración de la proteína hepática, y en el presente trabajo ya se hizo notar que la adición de este alimento mostró un efecto depresor de la eficiencia promotora del crecimiento de las proteínas de la mezcla mencionada.

Ya anteriormente hemos señalado que existen discrepancias cuando se compara el valor biológico de proteínas determinado por los métodos clásicos y por el de regeneración de la proteína hepática (4), pero por el momento no podemos ofrecer una explicación adecuada de tales discrepancias, asunto que merece investigaciones posteriores.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se estudió la eficiencia de las proteínas de dietas a base de tortilla y frijol, suplementadas con malva, chile o una mezcla de ambos, por el método del crecimiento de la rata blanca. Las dietas experimentales se hicieron basándose en los datos sobre consumo medio individual de estos alimentos observado entre los habitantes de Boxaxni, en el Valle de Mezquital.

Se investigó además el efecto de la adición de proteína de pescado y de los aminoácidos lisina, metionina y triptofano, a la mezcla base tortilla-frijol.

La eficiencia de las proteínas de las diferentes raciones se comparó con la de la caseína adicionada de cistina. Todas las dietas experimentales se ajustaron a un contenido cercano al 8,0% de proteínas.

Bajo las condiciones experimentales empleadas por los autores, se encontró que la introducción de malva o chile a la mezcla tortilla-frijol hace disminuir la eficiencia de sus proteínas. Contrariamente, la sustitución de un 20% de proteína de tortilla por la de pescado produce un aumento muy significativo en la eficiencia de la mezcla resultante. De la misma manera, la adición de lisina, metionina y triptofano produce un aumento considerable de la eficiencia de las proteínas de la mezcla tortilla-frijol.

SUMMARY

It was studied the protein efficiency on the growth of albino rats of diets of tortilla and beans which were supplemented with malva, chile or both. The experimental rations were made in the same proportions which are used by the people of the village of Boxaxni, Mezquital Valley. The effect of supplements of fish protein and a mixture of lysine, tryptophan and methionine were also studied. For the comparison of the growth promotion effect of the diets

a ration of casein supplemented with cystine was taking. The protein level in all rations was near 8 per cent.

Under the specified experimental conditions it was found that the addition of malva and/or chile to the tortilla-bean mixture lessens its protein efficiency. On the other hand the substitution of 20 per cent of tortilla protein by fish protein greatly increases the efficiency of the mixture. The addition of the mixture of lysine, tryptophan and methionine also increases considerably the protein efficiency of the tortilla-bean mixture.

GUILLERMO MASSIEU H.
OMAR Y. CRAVIOTO
RENÉ O. CRAVIOTO
F. DE M. FIGUEROA

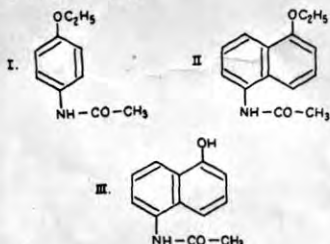
Instituto Nacional de Nutriología,
Secretaría de Salubridad y Asistencia.
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

1. ANDERSON, R. K., J. CALVO, G. SERRANO y G. C. PAYNE, *Am. J. Publ. Health*, XXXVI: 883, 1946.
2. BARNES, R. H., J. E. MAACK, M. J. KNIGHTS y G. O. BURR, *Cereal Chem.*, XXXII: 273, 1945.
3. BLOCK, R. J. y D. BOLLING, The amino acid composition of proteins and foods. Ch. C. Thomas Publ. Springfield, Ill., 1951.
4. CRAVIOTO, O. Y., F. DE M. FIGUEROA, R. O. CRAVIOTO y G. MASSIEU H., *Ciencia*, XIII (4-6): 65-70, 1953.
5. CRAVIOTO, R. O., R. K. ANDERSON, E. E. LOCKHART, F. DE P. MIRANDA y R. S. HARRIS, *Science*, CII: 91, 1945.
6. HARRIS, R. S., M. CLARK y E. E. LOCKHART, *Arch. Biochem.*, IV: 243, 1944.
7. HUBBELL, R. B., L. B. MENDEL y A. J. WAKEMAN, *J. Nutrition*, XIV: 273, 1937.
8. MASSIEU, H. G., J. GUZMÁN, R. O. CRAVIOTO y J. CALVO, *J. Nutrition*, XXXVIII: 293, 1949.
9. MASSIEU, H. G. y colaboradores. Datos sin publicar.

DERIVADOS DEL 5-AMINONAFOTOL-1

Estudiando la relación entre la estructura química y la acción analgésica, en el grupo de la fenacetina (I), se trató de ver cómo se modificaría la acción farmacológica separando en dos núcleos condensados (naftaleno) los sustituyentes en *para* de la fenacetina. Resulta así la molécula del 5-acetilamino-2-etoxinaftaleno (II), cuya preparación no parece haberse realizado por ahora, ni la del producto intermediario, 5-acetilaminonaftol-1 (III).



De ambas preparaciones damos cuenta a continuación, por acetilación del 5-aminonaftol-1, que sí es sustancia conocida, y reacción subsiguiente del 5-acetilaminonaftol-1 (III) con bromuro de etilo, en presencia de etilato de sodio. Los mismos resultados fueron obtenidos empleando aminonaftol comercial (Kodak, calidad "práctico") que sustancia preparada por nosotros (p.f. 169-170°) reduciendo el 5-nitronaftol-1 (p.f. 166-8°) procedente de la serie: naftaleno, α -nitronaftaleno (p.f. 56-7°), 1,5-dinitronaftaleno (p.f. 211-3°), 5-nitronaftilamina-1 (p.f. 115-8°).

PARTE EXPERIMENTAL

5-Acetilaminonaftol-1 (III).—30 g de 5-aminonaftol-1 se suspenden en 80 cm³ de agua, se calienta

en baño maría agitando fuertemente y —cuando esté a 40°— se agregan 30 g de anhídrido acético. Se continúa calentando y agitando hasta que se disuelva todo, se separa del baño y se deja enfriar. Los cristales formados se filtran, se lavan con agua fría y se recristalizan en agua caliente. Rendimiento, 33 g.

Agujas blancas o de color pardo claro. p.f. 171-173°.

Calc. para C₁₂H₁₁O₂N(201,2): C % 71,63; H %

Encontrado: C % 72,20*; H % 5,25*; N % 6,87†; 5,51; N % 6,96.

5-Acetilamino-1-etoxinaftaleno (II).—32 g de 5-acetilaminonaftol-1 se disuelven en una solución de etilato de sodio (6,2 g Na 120 cm³ alcohol) y se agregan 32 g de bromuro de etilo. Se deja en reposo durante 3 h, se calienta a reflujo en baño maría durante 1 h más, se filtra, se destila el alcohol y el residuo se cristaliza añadiendo agua. El producto filtrado se recristaliza en alcohol de 30%.

Rendimiento, 20 g.

Agujas de color blanco-grisáceo o pardo claro; p.f. 201-203°.

Calc. para C₁₄H₁₅O₂N(229,3): C % 73,34; H % 6,59; N % 6,11.

Encontrado: C % 72,76*; H % 6,67*; N % 5,78*; 5,78†.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden die neuen Substanzen 5-Acetylaminonaphthol-1 (Schmp. 171-3°) und 5-Acetylamin-1-aethoxynaphthalin (Schmp. 201-3°) dargestellt.

FRANCISCO GIRAL
GLORIA ECHEVERRÍA

Laboratorio Central de Investigación,
Industria Nacional Químico Farmacéutica.
México, D. F.

* Microanálisis, Dr. A. Bernhardt, Mülheim (Ruhr), Alemania.

† Kjeldahl.

MUTATIVE ACTION OF Co⁶⁰ ON MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS HOMINIS

(Acción mutante del Co⁶⁰ sobre *Mycobacterium tuberculosis hominis*)

The experimental modification of hereditary characters and formation of new mutations and new races form a part of a great problem which puts creation of new forms of life (Metelnikov).

The mutation by use of ultra-violet rays and X-rays as is succeeded by *Aerobacter aerogenes* (1), *Bacillus cereus* al. (2), *Pseudomonas aeruginosa* (3), *Streptomyces griseus* (4) are not reproductive on *Mycobacterium tuberculosis*. The UV-rays exert a powerful bactericidal action (5) on bacilli, they rapidly lose their acid-resistance and they disintegrate into grammophile granulation of Much (6) in few minutes. Reed and Rice (9) have used UV-rays for separation of S and R forms. Form R is more sensitive to rays and rapidly perish and form S thus obtained are less virulent as usual.

Of the same aspect the X-rays and γ -rays of radium are bactericidal (8). Probably that *Mycobacterium tuberculosis hominis* possess a photodynamic sensitive substances (like Phthiocol and other pigments).

Renon, P. Becquerel (14) and A. Frouin (15) have examined action of radioactive salts (thorium, mesothorium, uranium and radium) on culture of *M. tuberculosis*. Their reports have proved that radioactive salts in certain concentration (0,4 mg/cm³ for uranium and 0,04 mg/cm³ for thorium) are not toxic, also those of uranium and thorium exert a favourable action on rapidity and intensity of development of surface growth.

A. Frouin (16) has studied action of rare earth salts of ceric groups (neodym, praseodym, samarium and lanthan) in vitro on *Mycobacterium tuberculosis*. He has proved that the bactericidal dose is 0,1%, and bacteriostatic 0,05%. At more feable doses it gives a granular aspect to bacilli. These salts diminish the lipids content of bacilli. These fell to 16-20% instead of 35-40%. In other way experiments of B. Sauton (17) and A. Borrel, A. Coulon, L. Boez, and J. Quimaud (18) had shown that the presence of 0,01 mg of iron is sufficient for tripling quantity of growth. Malm (19, 20) has found the same for silicium (potass. silic.).

All these experiments made us examine the action of Co⁶⁰, radioactive isotope of Co⁵⁸ on culture of *Mycobacterium tuberculosis hominis*. Cobalt is a metal of iron groups of the same period of the rare earth its isotope Co⁶⁰ is radio-

active emanating soft β -rays (more soft than those of uranium or thorium) and also small quantity of γ -rays (21). Remember data for the Cobalt:

Atomic number: 27

Symbol: Co

Int. Atomic W: 58, 94

Radioactive isotop.: 60

Half Life: 5,3 Years

Radiations Energy in MEV

β -rays: 0,3

γ -rays: 1,1 and 1,3

We have used its chloride, using always a control with Co⁵⁸ (the non radioactive).

EXPERIMENTAL

A strain of *Mycobacterium tuberculosis hominis* form S, obtained from sputum, in which the morphological and biochemical properties were examined during few inoculation in Loewenstein eggs-medium, and during three generation inoculated in guinea-pigs.

It has shown all specific characteristic of their type and its form. In Dubos liquid medium we have inoculated the inoculum of 0,1 mg of bacillary culture. The bottles were divided into three groups.

A. Dubos liquid medium with different concentration of Co⁶⁰.

B. Dubos liquid medium with different concentration of Co⁵⁸.

C. Dubos liquid medium without any additions as control.

After incubation of 15 days we have inoculated the germs on Loewenstein eggs-medium.

In media "A" with concentration of Co⁶⁰ not more than 0,1 mg to 0,2 mg per cm³ we obtained a strain different from the mother strain, we can estimate like a new mutative type. From now onwards we have signed it as H₆₀Ch.

The morphological properties (of the mutant str.)

H₆₀Ch₆ is polydynamic and dysgonic. The colonies had thick surface growth, creamy, rugose, pigmented ochre-purple or ochre-violet (in getting old). It rises on walls of bottles, covers all surface, and even passes more up the wall. The polydynamic properties of new type is a rare in pathogenic mycobacteria and is comparable only to these of avian type. Also after 5 days of incubation the surface of Loewenstein medium is all covered. The quantity of growth (after 5 days incubation) is 60 times greater than those of mother strains obtained from cultures "B" and "C" after 42 days incubation in Loewenstein medium.

Microscopically H₆₀Ch₆ present like fine polychromic actinobacilli with a very feeble acid-resistance and with fine grammophile granulations.

The biochemical properties.

H₆₀Ch₆ uses currently: glycose, trehalose, maltose, inosit and glycerin.

Decomposes: Amygdalin, salicin and reduces highly methylene blue.

The arbutin reaction positive (deviation to the bovine type).

The Dubos liquid medium after 15 days incubation at 37° C, shows a pH 6,4 (potentiometer).

In the both groups of animals the spleen and liver were enlarged. (See Table I).

Guineapigs (total number 30) inoculated by 0,01 mg of mutant culture ($H_{90}Ch$) intraperitoneally succumbed as we have said, in the third week in atypical tuberculosis (Yersin type). Animals have shown tumefactions

TABLE I

No of animal	Sex	Weight in g pre infect.	Weight in g post infect.	Spleen g	Liver g	Survival period
7	♀	400	250	2	10,5	3 weeks
9	♀	360	400	3,5	18	2
10	♂	410	295	4	23	3
15	♂	400	300	2,5	11	3

③) Guineapigs inoculated by 0,01 g of fresh culture of $H_{90}Ch$, intraperitoneally.

TABLE II

No of animal	Sex	Weight in g pre infect.	Weight in g post infect.	Spleen g	Liver g	Survival period
3 B	♂	450	375	9	31	9 weeks
6 B	♀	500	360	7,5	46	8
7 C	♀	500	540	4	42	11
28 C	♂	360	400	6	38,5	14
29 B	♂	420	400	10	26	13

④) Guineapigs "B" inoculated: 0,01 mg of str. "B" (developed in presence of 0,2 mg/cm² of Co⁵⁸) intraperitoneally.

Guineapigs "C" inoculated: 0,01 mg of mother strain (control without Cobalt).

The pathogenic properties.

$H_{90}Ch$, used very well in animal experiment. The guineapigs inoculated intraperitoneally die in the third week of this inoculation, in a febrile state with diarrhea and general cachexia. At the end of second week we can isolate the $H_{90}Ch$ from blood. Dissection shows tuberculosis of Yersin type with visceral proliferation of masses. A week after infection the animal were sensitive to tuberculin (1/1 000 i.c. Mantoux).

The rabbits are of the same sensitivity to infection of $H_{90}Ch$. It perishes in fourth week with formation of masses in mesenteric glands.

The fowls are refractory to the infection.

After all these characteristics $H_{90}Ch$, represent a new type of *Mycobacterium tuberculosis hominis* (with deviation to bovine type).

Pathogenic comparative study.

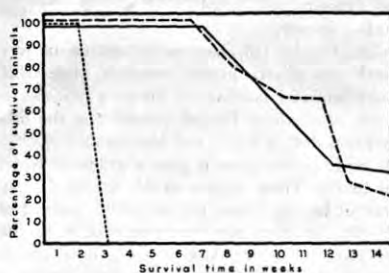
Guineapigs (total number 30) inoculated by 0,01 mg of original culture of *M. tuberculosis hominis* S (mother strain) intraperitoneal showed generalised granular tuberculosis in abdominal viscera, then thoracic ganglions with engorgement followed by caseification of retrosternal glands and formation of tuberculous masses on the omentum, that is a tuberculosis of Villemin type. Death followed generally in 8-14 weeks.

The rabbits are resistant to the infection.

Guineapigs (total number 30) inoculated by strain: developed in presence of Co⁵⁸ (non radioactive) (0,2 mg per cm²) have shown the same pathological characters of mother strain. Survival was nearly the same.

of visceral and mesenteric glands, formation of masses (non granules), in endocardium, omentum and pleurae. Many thrombosis with endoarteritis and endophlebitis (lung, spleen and liver were only slightly enlarged and without tubercle formation). Ascites and pleural exudate

TABLE III



Legenda:

- Guineapigs inoculated 0,01 mg $H_{90}Ch$, (str. A) intraperitoneally.
- — — Guineapigs inoculated 0,01 mg str. "B" (grown in the presence of Co⁵⁸).
- Guineapigs inoculated 0,01 mg str. "C" (mother strain).

For each group total number of animals 30. All inoculated intraperitoneally.

were very rich in monocytes (1000/cmm). In following tables (I, II, III) we can see quantitative representation of our experiences.

It is well known that the form Ch (chromogene) by their antigen structure are nearer to form S than to form R₁, and in the same time they are less virulent than S form, which is less virulent than R form. It is for this reason more characteristic than the new type inspite of its chromogene character (Ch) is more virulent than any other type including H₉₀R₁.

Inspite of all our essay of giving back its acid-resistance and weakening the production of pigments, as it has weakened the virulence, it has kept constant all its properties.

CONCLUSION

We could demonstrate that action of rays of Co⁶⁰ exert not only on multiplication of microbes but also on their structure and virulence.

In 1940, Metalnikov, Yaximach and Gelelovitch (22) had succeeded in obtaining hereditary mutants by action of Radon in capillary tube (Rn, 222; Half Life 3835 days; radioactive energy 5,486 Mev; α particles emission) in sarcina.

From all our experiments it is very clear that the new type is produced by influence of radioactivity of isotope Co⁶⁰.

There are no signs of mutation in the other cultures treated with non-radioactive cobalt. Therefore it is not the polydynamic effect of cobalt as a metal like iron, manganese and silicon; it is radioactivity of Co⁶⁰ which is responsible for the mutation.

Before all the soft β -rays with retarded penetration and very little toxic action they degrade the nucleoids of *Mycobacterium tuberculosis hominis* into a form less differentiated (granules) but more vegetative. By lowering the lipids synthetic power of bacilli, it had augmented the reproductive power by shorting the lag-phase and prolonging the logarithmic phase. It seems that the bacillary body does not present except the vegetative form like a mycelium, and the granulation represent the reproductive form as spores.

As the circumstances which are factors of mutation of *Mycobacterium tuberculosis hominis* form S to the other form, were purely artificial the H₉₀Ch, does not represent any other significance except from the mycological point of view.

A detailed report about new strains H₉₀Ch, will be published soon.

Acknowledgment: In this way I thank to Dr. Ing. Chem. C. Flego (Chief of Chemical Section

of AMA Laboratories, Heliopolis) for isolation and kindly supply of radioactive cobalt, and to Drss. Isaad Attie for help in animal inoculation and dissection.

SUMMARY

With the concentrations of 0,1 mg-0,2 mg of cobalt chloride (radioactive cobalt Co⁶⁰) in cultures of *Mycobacterium tuberculosis hominis* "S" type we obtained mutative forms with transmission to hereditary factors. New strains were non acid-fast, resembling morphologically to actinobacilli, of high virulence showing acute manifestations on inoculated susceptible animals. We designed this strain as H₉₀Ch.

We exposed here the publications about similar mutations obtained by aid of different rays, and we discussed probability of the mechanism of the mentioned reactions. The phenomenon can be explained as reduction of nuclear formations with reduction of their capacity to synthesise long chain lipids. So new strain H₉₀Ch, obtained by action of γ -rays of Co⁶⁰ is a reduced type of *Mycobacteriaceae*. The arithmetical expression was that the reduction has shortened the lag phase and prolonged the logarithmic phase.

The mortality statistics increased to 72,6% more than this caused by mother strain, which means that H₉₀Ch, represent the most toxic strain of mycobacteria known up to the present time.

Salts of Co⁵⁸ (non radioactive) are incapable of producing similar mutations.

SUMARIO

Con las concentraciones de 0,1 a 0,2 mg de cloruro de cobalto (cobalto radiactivo Co⁶⁰) en cultivos de *Mycobacterium tuberculosis hominis* tipo "S" obtuvimos formas mutantes con transmisión de factores hereditarios. Las nuevas cepas eran no ácido-resistentes, asemejándose morfológicamente a actinobacilos de alta virulencia, que mostraban manifestaciones agudas en animales susceptibles inoculados. Hemos designado a esta cepa como H₉₀Ch.

Mencionamos aquí los trabajos sobre mutaciones semejantes obtenidas con la ayuda de radiaciones diferentes, y discutimos la probabilidad del mecanismo de las reacciones mencionadas. El fenómeno puede ser explicado como una reducción de las formaciones nucleares con reducción de su capacidad para sintetizar lípidos

de cadena larga. Así, la nueva cepa H₆₀Ch, obtenida por la acción de los rayos γ del Co⁶⁰ es un tipo reducido de Mycobacteriaceae. La expresión aritmética era que la reducción ha acortado la fase de aceleración positiva o fase "lag" y prolongado la fase logarítmica.

Las estadísticas de mortalidad se aumentan a 72,6% más que la ocasionada por la cepa madre lo que significa que el H₆₀Ch, representa la cepa más tóxica de micobacterias conocida hasta el momento actual.

Las sales de Co⁵⁸ (no radiactivo) son incapaces de producir mutaciones semejantes.

MAHMOUD KAMAL MUFTIC

Mycological Section,
Laboratories AMA, Heliopolis.
Cairo, Egypt.

BIBLIOGRAPHY

1. RAVIN, A. W y A. NORMAN, *Exper.*, VIII: 108, 1952.
2. VAGO, C. y M. C. BUSNEL, *Exper.*, VIII: 106, 1952.
3. MOOS, W. S., *Exper.*, VIII: 105, 1952.
4. KELNER, A., *J. Bact.*, LVII: 73-92, 1949.
5. HENRI, V. y C. BARONI, *J. of Hyg.*, XXX: 413, 1930.
6. ROCHAIX, F. y S. COLIN, *C. R. Acad. Sc.*, CLI: 724, 1910.
7. MAYER, E. y M. DIWORSKI, *C. R. Acad. Sc.*, CLIII: 1523, 1530, 1910.
8. MAYER, E. y M. DIWORSKI, *Amer. Rev. Tuber.*, X: 166, 1924.
9. RICE, C. R., J. H. ORR, C. B. REED y B. G. GARDINER, *Canad. J. Res.*, V: 389, 1931.
10. RICE, C. R., J. H. ORR, C. B. REED y B. G. GARDINER, *J. of Imm.*, XXIII: 385, 1932.
11. RICE, C. R., J. H. ORR, C. B. REED y B. G. GARDINER, *Tubercle*, XVII: 114, 1935.
12. DITZT, A. y O. SCHURCH, *Beitr. Klin. Tuberk.*, LXXX: 225, 1932.
13. RENON, S., *Bull. gen. Therapeut.*, XVII: 353, 1913.
14. BECQUEREL, P., *C. R. Acad. Sc.*, CLVI: 164, 1913.
15. FROUIN, A., *C. R. Soc. Biol.*, LXXIV: 282, 1913.
16. FROUIN, A., *C. R. Soc. Biol.*, LXXXIII: 756, 1920.
17. SAUTON, B., *C. R. Acad. Sc.*, CLV: 1860, 1912.
18. BORREL, A., A. COULON, L. BOEZ y J. QUIMAUD, *C. R. Soc. Biol.*, LXXXVI: 1096, 1922.
19. MALM, Ch., *Biochem. Zeitschr.*, CXLV: 381, 1924.
20. MALM, Ch., *Biochem. Zeitschr.*, CXLVI: 573, 1924.
21. HEVESY, G., *Radioactive Indicators*. Intersc. Publ. Nueva York, 1948.
22. METALNIKOV, YAKIMACH y GELELOVITCH, *Ann. Inst. Pasteur*, LXIV: 225, 1940.

INFLUENCIA DEL NEUMOTORAX Y DE LA NEUMECTOMIA SOBRE LA PRODUCCION CALORICA Y LA CURVA DE PESO EN LA RATA BLANCA

II.-Lobectomía y neumectomía en la rata¹

En estas experiencias, se procedió a buscar una técnica de lobectomía y neumectomía en la rata. De la revisión de la bibliografía se deduce que fué probablemente Biondi (1) el primero en demostrar, hace más de un siglo, la supervivencia de este animal después de la extirpación de un pulmón. Hilberg (2), en 1934, hizo la neumectomía en la rata. Debido a que no fué posible obtener la descripción de la técnica usada por este autor, se llevó a cabo en 282 ratas la descrita a continuación. A pesar de que la supervivencia de un grupo de ratas operadas fué mayor de dos años, con la técnica utilizada no logramos observar la regeneración del pulmón extraído, que según Carter y col. (3), y Langacre y col. (4), describió Hilberg (2).

A pesar del grave traumatismo que originan estas intervenciones quirúrgicas, las características anatómicas del aparato respiratorio de la rata permiten hacerlas con relativa inocuidad. A causa de que en la rata las cavidades pleurales no comunican entre sí, es posible abrir un hemitórax sin ocasionar neumotórax bilateral. La situación y forma del pulmón izquierdo son factores que permiten su fácil y rápida extirpación sin lesionar los importantes órganos que constituyen el mediastino. Además, con la técnica empleada para extraer el pulmón izquierdo fué posible escindir el cuarto lóbulo derecho a través de la misma vía (fig. 8).

MATERIAL

Animales.—Se utilizaron ratas blancas de la colonia del Departamento de Fisiología en lotes de ratas machos y hembras de 3, 4 y 8 semanas de edad.



Fig. 1.—Incisión de la piel.

¹ Ver la parte primera en *Ciencia*, XIII (7-8): 148-150, 1953.

Alimentación.—Los animales fueron alimentados "ad libitum" con la dieta "de crecimiento óptimo" de Zucker y colaboradores (5), la que fué administrada en forma de galletas de consistencia pastosa en la mitad de los casos, y pulverizada, en los demás. Cuando se empleaba en forma de galletas, la dieta era renovada dos veces al día. Todos los lotes de ratas bebieron sin limitación agua corriente en los frascos-bebederos ordinarios.

Anestesia.—Con objeto de disminuir lo más posible el shock y la intoxicación se administró éter en una campana de cristal donde quedaba la rata. Pasado el período de excitación anestésica y cuando la respiración se normalizaba completamente, el animal era extraído de la campana y se iniciaba la intervención. En todos los casos se administró la menor cantidad posible de anestésico y se logró, tras algunos ensayos, que la anestesia cesara al anudar el último punto de sutura o inmediatamente después.

Materia quirúrgica.—Tijeras curvas bien afiladas, dos pinzas de disección pequeñas y sin dientes, una pinza de Kocher, catgut atraumático 00, hilo de algodón delgado y fuerte para ligar el pedículo pulmonar, algodón y alcohol de 96°, todo lo cual fué esterilizado al autoclave, excepto las tijeras que lo fueron en alcohol.

TÉCNICA OPERATORIA

Incisión.—Una vez que el animal ha sido anestesiado en la forma descrita, se le coloca decúbito lateral derecho y se trata con alcohol la piel rasurada del hemitórax izquierdo. Inmediatamente después se procede a hacer la incisión cutánea, la cual se inicia unos milímetros por detrás y debajo de la articulación del codo izquierdo, a medio centímetro del borde del esternón y, dirigiéndose en línea recta hacia arriba y adentro, termina a medio centímetro de la línea media dorsal (fig. 1).

Abertura del tórax.—Se seccionan los músculos intercostales que unen las costillas quinta y sexta (en los animales que pesaban 40 a 50 g) o entre la sexta y la séptima cuando eran mayores. Después de luxar las costillas con unas pinzas de Kocher (fig. 2), se pone en el campo operatorio un asa de hilo fuerte con nudo doble.

Extirpación del tejido pulmonar.—A través del asa



Fig. 2.—Abertura del tórax.

de hilo, la extracción del tejido pulmonar comienza por la porción inferior del pulmón y termina por la superior

(fig. 3). Con las pinzas de disección se levanta el tejido pulmonar y, una vez expuesto el pedículo, un ayudante

lina, se aspira el aire del hemitórax ya cerrado (fig. 5). Por último, se cierra la piel con uno o dos puntos de

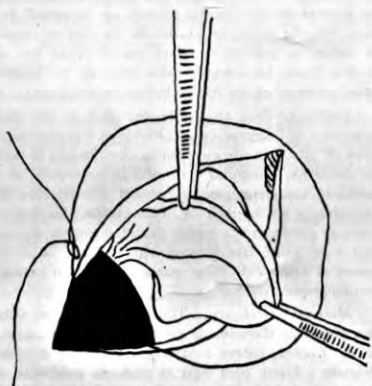


Fig. 3.—Ligadura del pedículo pulmonar.

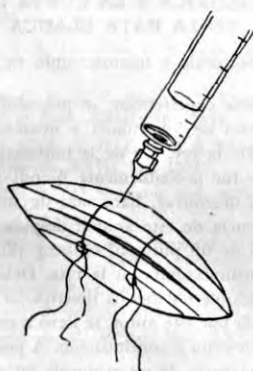


Fig. 5.—Oclusión de la herida torácica, y aspiración del hemitórax operado.

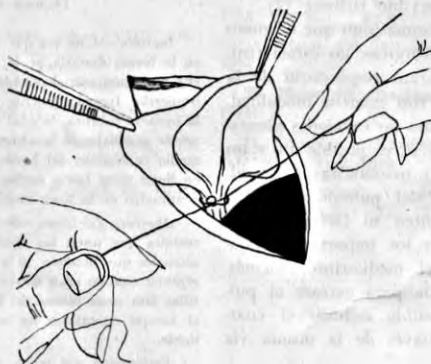


Fig. 4.—Extracción del tejido pulmonar.

tira de los cabos del asa de hilo (fig. 4). Se secciona el hilio pulmonar por encima de la ligadura y se cortan los cabos de ésta. Cuando se extrae simultáneamente el cuarto lóbulo pulmonar derecho, se perfora la hoja pleural que lo cubre, se extrae a través del asa de hilo y la intervención continúa según la técnica descrita. Además de prolongar la intervención, la extracción del cuarto lóbulo pulmonar derecho produce neumotórax en este lado (fig. 8).

Oclusión de la herida torácica.—El tórax se cierra con puntos (habitualmente uno) de catgut atraumático 00 (fig. 5), que incluyen las costillas inmediatas a la incisión. Estos puntos deben anudarse al final de la fase espiratoria para facilitar la expansión del tejido pulmonar con el que respira el animal. Cuando los puntos se anudan durante la inspiración, mueren casi todos los animales operados. Inmediatamente después, sirviéndose de una jeringa de 10 cm³ con el émbolo untado de vase-

catgut atraumático 00 (fig. 6), se coloca el animal operado en una jaula, tapizada de algodón estéril, provista



Fig. 6.—Cierre de la herida cutánea.

de agua y comida, y se mantiene la temperatura ambiente entre 18 y 20°. En la figura 7 puede verse la

radiografía del tórax de una rata 24 h después de la operación.

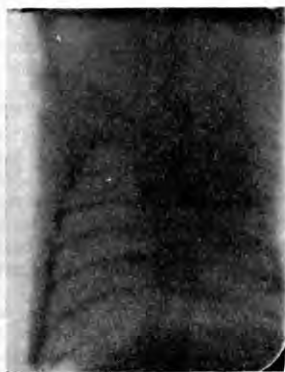


Fig. 7.—Radiografía de una rata 24 h después de neumectomía izquierda.

MORTALIDAD OPERATORIA Y SUS CAUSAS

En ésta se incluyen todos los animales muertos desde que se inicia la operación hasta 48 h después de la misma.

Cuando la intervención quirúrgica descrita se realizó en uno y medio minutos o menos, la mortalidad en 153 ratas de 4 a 8 semanas de edad fué de 25% (38 ratas). El número de animales que morían aumentó al 50% (23 ratas de un lote de 47) cuando la operación duró 3 minutos o más y se extrajo, además del pulmón izquierdo, el cuarto lóbulo pulmonar derecho. En un grupo de 60 ratas de 21 días de edad y de 40 a 50 gramos de peso, la mortalidad fué de 20% (12 ratas). Finalmente se incluye un grupo de 22 ratas que fueron las que se operaron primero y en las que la mortalidad fué notablemente mayor (17 ratas, 77,3%) que la observada en los grupos ya enumerados.

La mortalidad por la anestesia fué inferior al 1% (2 ratas en 282); en cambio, las muertes por hemorragia fueron relativamente frecuentes (18 ratas de 282 ó 6,4%) a consecuencia del deslizamiento de la ligadura del pedículo, o por la lesión de la aurícula izquierda o la aorta durante la abertura o el cierre del tórax.

La principal causa de muerte fué la asfixia (24,8% de 282 animales operados). La extirpación del pulmón izquierdo causó en muchos animales detención en la respiración, pero este accidente se produjo con mucha mayor frecuen-

cia cuando se extirparon simultáneamente el pulmón izquierdo y el cuarto lóbulo del dere-



Fig. 8.—Radiografía de una rata 24 h después de haberse extraído el pulmón izquierdo y el 4º lóbulo pulmonar derecho. Obsérvese el neumotórax derecho.

cho. En este segundo grupo de ratas la asfixia fué mayor, a consecuencia del neumotórax doble, por la abertura de ambas pleuras. La extracción de aire de la cavidad pleural no es siempre suficiente para suprimir la apnea.

La asfixia que se provoca en el animal operado es de origen vario: anémico, porque la extracción del pulmón implica una considerable pérdida sanguínea; estático, por la reducción de la velocidad de la sangre, ocasionada por el shock, y también anóxico desde que se liga el pedículo hasta que se normaliza la absorción de oxígeno mediante el aumento de su consumo en el tejido pulmonar que conserva el animal. Este aumento se atribuye a factores fisicoquímicos (6, 7, 8) que, según algunos autores, aumentan el número de capilares pulmonares activos, y según otros, incrementan el gasto de dichos capilares. La teoría de los capilares activos explicaría el edema pulmonar observado en ocasiones después de la neumectomía y que agrava la asfixia.

Al ligar el pedículo también se observaron reflejos nerviosos inhibidores que provocan síncope: paro diastólico y apnea. El paro diastólico es breve y desaparece fácilmente cuando se estimula el corazón frotándolo con la parte roma de las pinzas. No ocurre lo mismo con la apnea, de la cual, con alguna frecuencia, el animal no se recupera.

Con relativa frecuencia, en el curso de las neumectomías realizadas en el hombre también se han observado muertes súbitas que han motivado repetidas investigaciones de los reflejos de punto de partida mediastinal. Según Joan H. Long y col. (11), el estudio sobre el efecto de la ligadura del pedículo pulmonar fué, al parecer, iniciado en 1876 por Lichtheim (9) y continuado por Plumier (10). Se ha demostrado (12) que la manipulación de la vena y de la arteria pulmonar provoca alteraciones en el electrocardiograma y que lo mismo ocurre cuando se liga un lóbulo pulmonar. Cuando se separan los elementos del hilio del pulmón, aparecen extrasístoles, ritmos nodales y bradicardia sinusal. Otros autores (13, 14) han observado fibrilación, taquicardia ventricular y bloqueos cuando se pinza la arteria pulmonar. Estas alteraciones también se presentan en la embolia de la vena pulmonar (15, 16), a pesar de que en ésta la obstrucción del vaso es menor que en la ligadura del pedículo.

Es probable que la asfixia que se produce durante la intervención dé origen a lesiones de los centros nerviosos bulbares. Esta hipótesis se apoya en la repetida observación de la incapacidad de la rata para volver a respirar espontáneamente después de un periodo de 15 a 20 minutos de respiración artificial, durante el cual el corazón continúa latiendo.

RESUMEN

Se describe una técnica para extirpar en la rata el pulmón izquierdo con el cuarto lóbulo pulmonar derecho o sin él, y se refieren los accidentes y la mortalidad observados en 282 animales operados.

SUMMARY

This paper sets forth a technic of removing the left lung of rats with or without the fourth right lobe. Also the mortality and accidents resulting in 282 operated animals are described.

ROGELIO NAVA GUTIÉRREZ

Departamento de Fisiología,
Escuela Nacional de Medicina, U.N.A.
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

1. BIONDI, *Wien. Med. Jahrb.*, I: 207, 1844.
2. HILBERG, H., *Morphol. Jahrb.*, LXXIV: 171, 1934.
3. CARTER, B. N., J. J. LANGACRE, y L. MCG. QUILL, *J. Thor. Surg.*, VII: 329, 1938.
4. LANGACRE, J. J., B. N. CARTER, y L. MCG. QUILL, *J. Thor. Surg.*, VI: 237, 1937.
5. ZUCKER, T. F., L. HALL, M. YOUNG, y L. ZUCKER, *J. of Nutrition*, XII: 123, 1941.
6. TIGERSTEDT, R., *Skandinav. Arch. f. Physiol.*, XIX: 1, 1907.
7. WIGGERS, C. J., *Physiol. Rev.*, I: 237, 1921.
8. COUNNAND, A., A. HIMMELSTEIN, R. L. RILEY, y C. W. LESTER, *J. Thor. Surg.*, XVI: 30, 1947.
9. LICHTHEIM, *Inaug. Dissert. Berlin*, 1876.
10. PLUMIER, L., *Arch. Intern. Physiol.*, I: 176, 1904.
11. LONG, J. H., M. R. WEATER y M. J. OPPENHEIMER, *J. Thor. Surg.*, XVIII: 269, 1949.
12. CARITT, H. L., M. D. ALTSCHULE y N. ZANCHEK, *J. Thor. Surg.*, XII, I: 31, 1942.
13. KRUMBHAAR, E. B., *Am. J. M. Sc.*, CLXXXVII: 792, 1934.
14. CRIEF, L. H., *Arch. Int. Med.*, XLVIII: 1098, 1931.
15. MCGINN, S. y P. D. WHITE, *J.A.M.A.*, pág. 1473, 1935.
16. FROMMEL, E., *J. Physiol. Path. gén.*, XXVI: 247, 1928.

AZOPROTEINAS EN COMBINACIONES METÁLICAS

El presente trabajo tiene su origen en una patente registrada en Alemania, el 8 de diciembre de 1934, de la que se posee una copia fotostática, y es debida a los trabajos de los Dres. Max Bockmüll, Willy Ludwig y Paul von Mitzenbecher (4), pertenecientes a la I. G. Farbenindustrie, Akts.-Ger., Frankfurt, Main; cuyo título es: "Verfahren zur Herstellung von Verbindungen von Azoproteinen mit Schwermetallen". Estos investigadores obtuvieron productos de valor terapéutico por diazoación de compuestos de metales pesados que contienen el grupo $-NH_2$ aromático, copulando el compuesto diazoico con una proteína, así como también por formación de una azoproteína que después es transformada en derivado del metal. Consideran como metales pesados, los que en el sistema periódico de los elementos figuran con los números del 24 hasta el 31, del 42 al 50, del 73 al 84 y del 90 al 92. Como componentes proteínicos se pueden emplear el suero, fracciones del suero, caseína, etc. Estas combinaciones tienen propiedades quimioterapéuticas.

A la vista de estos trabajos, se ha tratado de obtener azoproteínas metálicas, escogiendo como compuesto aminado susceptible de ser diazoado el ácido p-aminobenzoico, como proteína la caseína ácida y como metales: manganeso, hierro, cobalto, níquel, cobre, zinc, cuyos números atómicos son respectivamente los siguientes: 25, 26, 27, 28, 29 y 30; hallándose por consiguiente comprendidos en el primer grupo de los citados en la publicación que ha servido de base para este trabajo; metales todos ellos que tienen un interés fisiológico por su intervención en los procesos biológicos, aun en mínimas cantidades, y que vienen empleándose la mayoría de ellos en distintas combinaciones en los preparados medicinales hematopoyéticos. Para ello, se ha comenzado por efectuar la purificación de las materias primas que así lo requieren, como han sido el ácido p-aminobenzoico y la caseína.

Entre los dos procedimientos que podrían haberse seguido, como se mencionó anteriormente, para obtener estos compuestos, se ha preferido efectuar la diazoación del ácido p-aminobenzoico, compuesto perfectamente definido, copular el producto obtenido con la caseína y finalmente, formar la combinación metálica de la azoproteína así obtenida con los metales citados.

Para tener un conocimiento más preciso de este tipo de combinaciones tan complejas, se pro-

cedió primeramente a aislar la azoproteína, haciendo diversos ensayos hasta encontrar las proporciones y condiciones más convenientes para llegar a un compuesto de composición constante. Conseguido esto, se obtuvieron las combinaciones metálicas, efectuando en cada caso y sin solución de continuidad, los procesos de diazoación, copulación y combinación con el metal correspondiente.

Este trabajo debe ser complementado con el estudio farmacológico que permita establecer si los productos obtenidos reúnen los requisitos necesarios para tener empleo en Terapéutica, cosa que cabe esperar, toda vez que los obtenidos por los investigadores citados poseen estas cualidades, según se indica en los trabajos correspondientes; pero esta segunda parte se aleja de los propósitos que guiaron el presente trabajo, por lo que no se ha intentado hasta ahora nada respecto a este particular.

PARTE EXPERIMENTAL

I.—Preparación de la azoproteína a partir del ácido p-aminobenzoico y la caseína

Como orientación para el cálculo de las proporciones en que deben reaccionar el ácido p-aminobenzoico y la caseína, se toma en cuenta que, según las tablas de composición en aminoácidos de este producto (3), deben tomarse únicamente como componentes susceptibles de copular los siguientes aminoácidos: tirosina, histidina, triptófano, prolina e hidroxiprolina (1) (5) (6). Según esto, la proporción más conveniente sería: para 10 g de caseína anhidra, 2,85 g de ácido p-aminobenzoico que debe transformarse en el diazoico correspondiente.

Con arreglo a estos cálculos, se preparó la azoproteína de la manera siguiente:

10,64 g de caseína, que equivalen a 10 g de producto seco, se colocan en un vaso de precipitados, se le agregan 200 ml de agua destilada y 102 ml de solución al 10% de carbonato sódico; se agita bien, se deja reposar 30 min y se decanta para que no contenga grumos. La solución debe poseer pH 11 tomado con papel indicador universal, para que la copulación se efectúe en condiciones óptimas (1).

Por otra parte, se disuelve el ácido p-aminobenzoico en un vaso de precipitados con 50 ml de agua destilada y 13 ml de ácido clorhídrico 4 N, que equivalen a 2,5 veces el número de milimoles del ácido p-aminobenzoico correspondientes al peso antes indicado, calentando para favorecer este proceso y cuando ya se disolvió, se enfría con baño de hielo entre 0° y + 5°.

A la misma temperatura se enfrían 83,20 ml de solución 0,25 N de nitrato sódico, que equivalen al mismo número de milimoles del ácido p-aminobenzoico correspondientes al peso antes indicado, agregándose poco a poco y agitando a la solución del ácido p-aminobenzoico, manteniendo siempre la temperatura antes indicada. Se obtiene entonces el diazoico deseado en forma de solución color amarillo limón.

Para comprobar que la diazoación ha sido completa, después de 2 ó 3 min de la última adición, se coloca una gota de dicha solución en papel filtro impregnado con almidón y yoduro de potasio, obteniéndose una coloración violeta.

Entonces se agrega la solución del diazoico, poco a poco y agitando, a la solución coloidal de caseína preparada anteriormente, la que adquiere color rojo, que se va intensificando a medida que aumenta la adición. Se deja reposar una hora y se filtra, operación que requiere 24 h.

La azoproteína obtenida se precipita con 40 ml de solución 4 N de ácido clorhídrico, hasta obtener pH 1 con papel indicador universal, formándose un precipitado color naranja oscuro; la adición del ácido debe hacerse con lentitud y agitando, pues se forma mucha espuma. Se deja reposar 1 h y se filtra para separar el precipitado, que se lava tres veces en el propio filtro con una solución preparada a partir de 5 volúmenes de agua destilada y un volumen de ácido clorhídrico concentrado; dicho precipitado se coloca en un vaso y se le agregan 100 ml de agua destilada y 100 ml de solución acuosa al 10% de hidróxido de sodio, se agita bien y se filtra en un lapso de 2 h. A la solución así obtenida se adicionan 40 ml de ácido clorhídrico 4 N, que se agregan poco a poco y agitando. El precipitado obtenido se separa por filtración y se lava tres veces con una solución de ácido clorhídrico concentrado y agua destilada igual a la utilizada en el primer lavado.

La azoproteína así obtenida trató de purificarse por centrifugación, pero lo que mejor resultado dió para este efecto, fué la diálisis con bolsas de celofán ("salchichas"), en las que se suspende el precipitado con agua destilada, se cierran bien y se introducen en un recipiente con agua corriente durante cinco días, al cabo de los cuales se toma una muestra de la solución contenida en el dializador y con ella se investigan cloruros. La prueba debe ser negativa o ligeramente positiva, debido al contenido de cloruros en el agua corriente. Entonces se suspende la salchicha en agua destilada durante 8 h y renovándola 4 veces durante ese lapso. El contenido de la salchicha se filtra y la solución debe dar reacción negativa para cloruros.

El precipitado se lava sucesivamente con soluciones preparadas a partir de 50 partes de agua y 50 partes de alcohol de 96%, 25 partes de agua y 75 partes de alcohol de 96%; y finalmente se lava con alcohol de 96%.

La azoproteína obtenida se deseca en la estufa a 45°, se pulveriza en un mortero y se coloca en un desecador de vacío hasta peso constante.

Cenizas	1,32 %
Carbono	53,35 %
Hidrógeno	7,088%
Nitrógeno	15,15 % (2)

Propiedades.—Polvo fino, color naranja moreno, insoluble en agua y alcohol de 96%, algo soluble en éter y acetona, dando ligero color amarillo a la solución. Insoluble en los ácidos clorhídrico, sulfúrico y nítrico, diluidos o concentrados. Soluble en hidróxido de sodio o de amonio, diluidos o concentrados, dando coloración roja a la solución. Las anteriores reacciones se hacen a temperatura ambiente.

Se descompone con carbonización a temperatura mayor de 150°.

Por reducción del grupo azo, reacción que se efectúa

poniendo en suspensión la azoproteína en ácido clorhídrico y agregando unas gotas de solución de cloruro estannoso, la decoloración es instantánea (7).

Se repitió la preparación de la azoproteína, variando las proporciones relativas de ácido p-aminobenzoico y caseína, resultando que la composición más constante es la que corresponde a este ensayo, incluso variando las proporciones de materias primas dentro de límites razonables.

Naturalmente, cuando se trató de preparar los distintos derivados metálicos de esta azoproteína, no se partió del producto purificado y desecado, sino que, como se describe a continuación, se trató inmediatamente la azoproteína en solución coloidal, por la sal metálica correspondiente, en las condiciones que se indican para cada caso.

II. Azoproteínas metálicas

Haciendo igualmente un cálculo teórico del peso de cada metal que debe corresponder a un peso determinado de azoproteína, en el supuesto de que el metal se combine únicamente con el grupo carboxilo procedente del ácido p-aminobenzoico, se inició la preparación de estos derivados metálicos, observándose que, en todos los casos, fué preciso agregar una proporción mayor de sal metálica que la calculada teóricamente con arreglo al criterio expuesto, lo que vino a confirmar que el metal no solamente se combina con el citado grupo carboxilo, sino que también debe unirse a la parte proteínica de la molécula, como lo hace directamente la caseína, dando los derivados correspondientes, y en todas estas combinaciones hay que suponer también que cabe la posibilidad de la formación de complejos metálicos. Según esto, en la técnica empleada puede observarse que se agregaron las sales metálicas prescindiendo de todo cálculo teórico, siempre problemático, hasta tener la seguridad de que éstas se hallaban en exceso, eliminándose éste por los tratamientos sucesivos empleados.

Por otra parte, se prepara una solución con sal del metal y agua destilada, a una concentración del 20%.

Esta solución se agrega de 5 en 5 ml a la solución anterior, que se agita después de cada adición, hasta obtener la completa precipitación de la azoproteína metálica, lo cual se sabe, porque el precipitado se sedimenta y sobre él queda una solución del color que tiene la de la sal metálica. Entonces se filtra y, para confirmar que precipitó la totalidad de la azoproteína, se adiciona más cantidad de sal metálica a la solución, que no debe precipitar.

El precipitado contenido por el filtro, se lava allí mismo tres veces, con una solución preparada a partir de 5 volúmenes de agua destilada y un volumen de ácido clorhídrico concentrado. Este lavado tiene por objeto disolver los hidróxidos metálicos que hubiesen podido formarse al obtener la azoproteína metálica.

El precipitado se purifica suspendiéndolo en agua destilada y así se coloca en el interior de una bolsa de celofán ("salchicha"), la que se pone en un recipiente con agua corriente. Después de cinco días se investiga en la solución contenida por la salchicha, la presencia de cloruros y sulfatos, cuando la sal metálica utilizada posea este anión; el resultado debe ser negativo o ligeramente positivo; en caso contrario, se aumenta el tiempo de diálisis hasta obtener dicho resultado. Después se coloca la salchicha en agua destilada, que se renueva 4

veces en un lapso de 8 h. Se repiten las pruebas de cloruros y sulfatos en la solución, debiendo resultar negativas.

Para separar el precipitado, se filtra el contenido de la salchicha y se lava sobre el filtro, sucesivamente, con soluciones preparadas a partir de 50 ml de agua destilada y 50 ml de alcohol de 96%; 25 ml de agua destilada y 75 ml de alcohol de 96%, y finalmente, con 50 ml de alcohol de 96%.

La azoproteína metálica así obtenida se deseca en la estufa a temperatura de 45°, se pulveriza en un mortero y se coloca en un desecador de vacío hasta peso constante.

A).—Azoproteína de manganeso.

Para su obtención, se sigue el procedimiento general. La cantidad de sal metálica necesaria para la precipitación total de la azoproteína, obtenida a partir de las cantidades de materias primas antes mencionadas, es de 140 ml de solución acuosa al 20% de cloruro de manganeso tetrahidratado y que equivalen a 28 g de esta sal.

B).—Azoproteína de hierro.

Se obtiene por el procedimiento general. La cantidad de sal metálica necesaria para la precipitación total de la azoproteína, obtenida a partir de las cantidades de materias primas antes mencionadas, es de 105 ml de solución acuosa al 20% de cloruro férrico pentahidratado y que equivalen a 21 g de esta sal.

C).—Azoproteína de cobalto.

Se obtiene por el procedimiento general. La cantidad de sal metálica necesaria para la precipitación de la azoproteína, obtenida a partir de las cantidades de materias primas antes mencionadas, es de 185 ml de solución acuosa al 20% de cloruro de cobalto hexahidratado y que equivalen a 37 g de dicha sal.

A pesar de que la solución, separada del producto por filtración, no precipita al adicionar mayor cantidad de sal metálica, sí lo hace con ácido clorhídrico diluido en forma de copos color naranja claro, probable indicación de que la totalidad de la azoproteína obtenida, no se combina con el cobalto y queda una fracción libre.

CARACTERÍSTICAS Y ANÁLISIS DE LAS AZOPROTEÍNAS METÁLICAS OBTENIDAS

Todas las azoproteínas metálicas tienen el aspecto de un polvo fino, cuyo color difiere según el producto de que se trate; las de manganeso, níquel, cobalto y cobre tienen color violeta, variando ligeramente en intensidad de unas a otras, la de hierro tiene color café-naranja y la de zinc es de color rosado.

Se descomponen con carbonización a temperaturas mayores de 150°.

Son insolubles en agua, alcohol de 96%, éter y acetona; misma propiedad que presentan al ser tratadas con ácido clorhídrico, nítrico o sulfúrico diluidos; en estos mismos ácidos concentrados, son ligeramente solubles, comunicando un color amarillo a la solución.

Son solubles en hidróxido de sodio y de amonio diluidos o concentrados, con las variantes indicadas a

continuación: la azoproteína de manganeso se disuelve dando color rojo y después forma un precipitado color violeta; la de hierro da una solución rojo-cereza; la de cobalto una solución roja que contiene un precipitado rojo oscuro; la de níquel da solución color rosado con los reactivos diluidos y rojo con los concentrados; la de cobre da solución rojo-cereza y la de zinc da solución color rosado con los reactivos diluidos y rosa intenso con los mismos reactivos concentrados.

La reducción del grupo azo (7) se efectúa, poniendo en suspensión la azoproteína metálica en ácido clorhídrico concentrado y agregando unas gotas de solución de cloruro estannoso; la decoloración es instantánea, y en el caso de las azoproteínas de hierro, cobre, zinc y manganeso, se obtienen soluciones incoloras o ligeramente amarillentas; la de cobalto da una coloración ligeramente rosada y la de níquel, azul intenso. Los colores observados probablemente se deban a la presencia del metal en forma iónica. Por reposo, se observa en todas ellas la aparición de un precipitado blanco, que debe atribuirse a la cascina liberada.

El análisis de todos estos productos consistió en investigar su composición centesimal de humedad, cenizas, nitrógeno por el método Kjeldahl (2) y metal, por duplicado y en 0,4 a 0,5 g de muestra, exactamente pesados en balanza analítica; además, se determinó por microanálisis el contenido de carbono e hidrógeno.

El metal se determinó en las "cenizas", que son disueltas en ácido clorhídrico concentrado, con excepción de las obtenidas al calcinar la azoproteína de cobre, que son solubles en ácido sulfúrico concentrado.

Otra determinación del metal, se hizo en la solución obtenida por destrucción de la materia orgánica, tratando el producto con ácido nítrico concentrado, evaporando a sequedad, adicionando ácido sulfúrico concentrado y calentando hasta obtener un líquido incoloro con un precipitado blanco en el caso de azoproteína de cobre; un residuo sólido blanco con la de cinc; una solución verde con la de níquel; ligeramente verdosa con la de hierro y rosada con la de cobalto. El manganeso se determinó únicamente en las cenizas, pues al destruir la materia orgánica, como se hizo con las otras azoproteínas metálicas, sufre una oxidación-reducción, obteniéndose una solución inadecuada para determinaciones cuantitativas.

En las soluciones así logradas, se determinó el metal de la manera siguiente:

Manganeso.—La solución se trata con hidróxido de amonio hasta ligero exceso; después de la precipitación se agrega agua oxigenada, se filtra por papel filtro de cenizas conocidas, se lava con solución al 1% de cloruro amónico, se colocan precipitado y papel en un crisol, se quema con mechero y se calcina en mufla a 1000°. Las cenizas obtenidas son de Mn_2O_3 (8).

Hierro.—La solución a 70°, se trata con hidróxido de amonio hasta ligero exceso después de la precipitación, se filtra sobre papel filtro de cenizas conocidas, se lava con agua caliente, se colocan precipitado y papel filtro en un crisol, se quema con mechero y se calcina en mufla a 1000°. Las cenizas obtenidas son de Fe_2O_3 (11).

Cobalto.—La solución se alcaliniza ligeramente con hidróxido de amonio, se trata con ácido acético, se adiciona un gran exceso de nitrato de potasio, se deja reposar 12 h, se filtra, se lava con solución al 2% de nitrato amónico y el cobaltinitrito de potasio así obtenido, se disuelve en ácido sulfúrico concentrado y un volumen

TABLA I
RESULTADOS ANALÍTICOS

Producto	Humedad	Cenizas	Referidos al producto seco			
			Carbono	Hidrógeno	Nitrógeno	Metal
Azoproteína de manganeso.	4,70	36,36	30,35	4,75	8,00	25,54
Azoproteína de hierro.	4,83	41,69	27,94	4,24	6,28	29,05
Azoproteína de cobalto.	4,00	62,68	15,19	3,80	3,37	40,47
Azoproteína de níquel.	8,28	29,05	34,56	5,59	9,04	20,25
Azoproteína de cobre.	9,29	45,62	33,16	4,93	6,89	32,80
Azoproteína de zinc.	6,64	67,63	15,62	2,28	3,72	54,59

En estos datos puede observarse que las proporciones de C, H, N y metal están en relación con los pesos equivalentes de cada elemento en las azoproteínas respectivas, comparadas entre sí.

Nota.—Todas las determinaciones de carbono e hidrógeno que aparecen en este trabajo se deben a la amabilidad del personal técnico del Departamento Microanalítico de los Laboratorios "Syntex, S. A.", que dirige la Sra. Amparo Barba, Ing. Quím.

conocido de solución 0,1 N de permanganato de potasio, y el exceso de éste se valora con tiosulfato de sodio, previa adición de yoduro de potasio y agregando engrudo de almidón al final de la valoración. El cálculo se hace restando de los ml 0,1 N de permanganato de potasio, los ml 0,1 N de tiosulfato de sodio y el resultado dividido entre 11 se multiplica por el diezmiliequivalente del cobalto (0,005894), obteniéndose el peso en gramos de este metal (9).

Níquel.—La solución se trata con hidróxido de amonio hasta la neutralidad, se le agrega ácido acético y acetato de sodio, y 100 ml de una solución preparada con un gramo de dimetilgloxima y 100 ml de alcohol de 96%. Se filtra por papel filtro de cenizas conocidas y tarado con otro igual, se lava con agua caliente varias veces y se le da el mismo tratamiento a la tara. Se desecan problema y tara en la estufa, entre 105 y 110°. El peso del precipitado se multiplica por el factor 0,2032 dando el peso del metal (10).

Cobre.—La solución se trata con un exceso de yoduro potásico, obteniéndose yoduro cuproso y yodo libre, que se valora con solución 0,1 N de tiosulfato sódico. Los mililitros gastados de esta última, se multiplican por el diezmiliequivalente del cobre (0,006357), obteniéndose en gramos la cantidad de metal (12).

Zinc.—Se valora la solución con ferrocianuro de potasio, previamente valorado con zinc granulado disuelto en ácido clorhídrico y en presencia de acetato de uranilo como indicador de contacto, mismo que también se utiliza para la solución problema. Los mililitros gastados se multiplican por el factor de la solución de ferrocianuro, la que se preparó de manera que 1 ml correspondiera a 0,005 g de zinc, obteniéndose en gramos la cantidad de zinc presente (13).

Los resultados de estos análisis figuran en la Tabla I.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como se deduce de los ensayos que se describen en la parte experimental, la complejidad de las proteínas es tal, que no es posible "a priori" establecer las condiciones en que deba operarse para obtener un compuesto definido, ni mucho menos se puede hablar en estos casos

de especies químicas en el sentido estricto de la palabra, precisamente por el conocimiento que se tiene de estas combinaciones. Debido a ello, como era de esperar y como al mismo tiempo se desprende de los trabajos anteriores, sólo cabe llegar a fijar unas condiciones, que pudieran llamarse óptimas, para obtener con el máximo aprovechamiento, compuestos de composición constante que permitan disponer en un momento dado de una cantidad determinada de metal en combinación orgánica, para los fines a que se destine el producto como los ya citados de uso terapéutico. Por consiguiente, se ha encaminado este trabajo a establecer estas condiciones no sólo en lo que se refiere a las proporciones de las sustancias reaccionantes, sino también a las técnicas más convenientes para la purificación de los productos obtenidos, como puede verse en cada caso especial, en el curso de la parte experimental.

Como comprobación de cuanto queda dicho, se han hecho determinaciones de humedad, cenizas, carbono e hidrógeno por microanálisis, nitrógeno por el método Kjeldahl y determinación cuantitativa del metal, en cada caso, habiéndose comprobado que, una vez establecidas las condiciones que se ha convenido en llamar óptimas, el producto final resulta de una composición constante, que es lo que se trataba de conseguir.

Naturalmente que esto no excluye la posibilidad de obtener otras combinaciones a partir de estas mismas materias primas, variando las condiciones de experimentación, pero la impresión que se saca de este trabajo es que para ello, sería preciso forzar los procesos, con lo que esta seguridad en la constancia de los productos finales sería muy relativa, en contra de los propósitos que deben presidir esta clase de trabajos.

En el caso de que estos productos tuvieran aplicación terapéutica, la vía de administración más adecuada sería probablemente la oral, e incluso tendrían la ventaja de no necesitar capa entérica, pues son insolubles en medio ácido, y en cambio se disolverían en el intestino cuyo medio líquido posee pH alcalino.

Sería de interés obtener estas combinaciones a partir del ácido p-aminosalicílico, que actualmente es utilizado en terapéutica como tuberculostático y en este sentido se continúan los trabajos.

RESUMEN

1º Se ha preparado por primera vez seis azoproteínas metálicas a partir del ácido p-aminobenzoico, la caseína y sales de manganeso, hierro, cobalto, níquel, cobre y zinc.

2º Para obtener estos compuestos se ha comenzado por diazoar el ácido p-aminobenzoico, copular el diazoico obtenido con la caseína y formar a continuación la combinación metálica correspondiente.

3º Se describen las características principales de estas combinaciones y se dan los resultados analíticos de las mismas en lo que se refiere a humedad y cenizas; carbono e hidrógeno por microanálisis; nitrógeno por método Kjeldahl y proporción del metal correspondiente.

4º Dada la similitud de estos compuestos con otros ya conocidos, es de esperar que los aquí obtenidos posean propiedades terapéuticas de interés, cuyo estudio puede ser objeto de otro trabajo.

5º Se prosigue el estudio de estos compuestos utilizando el ácido p-aminosalicílico en sustitución del p-aminobenzoico.

RÉSUMÉ

1. Pour la première fois on a préparé six azoprotéines métalliques depuis l'acide p-aminobenzoïque, la caséine et les sels de manganèse, le fer, le cobalte, le nickel, le cuivre et le zinc.

2. Pour obtenir ces composés on a commencé

par diazoter l'acide p-aminobenzoïque; copuler le diazoïque obtenu avec la caséine et ensuite former la combinaison métallique correspondante.

3. On décrit les caractéristiques principales de ces combinaisons et l'on donne les résultats analytiques de cela quant à ce qui touche à l'humidité et les cendres, carbone et hydrogène par micro-analyse, nitrogène par la méthode Kjeldahl et la proportion du métal correspondant.

4. Etant donnée la similitude de ces composés avec d'autres connus déjà, il est à espérer que ceux obtenus ici possèdent des propriétés thérapeutiques d'un certain intérêt, dont l'étude peut être l'objet d'un autre travail.

5. On poursuit l'étude de ces composés en utilisant l'acide p-amino-salicylique en substitution du p-aminobenzoïque.

E. MUÑOZ MENA

C. PADRÓS DE TÉLLEZ

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

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. ANSON y EDSALL, *Advances in Protein Chemistry*, vol. III, pág. 211, 1947.
2. A.O.A.C., 26, 1940.
3. BLOCK, R. J. y D. BOLLING, *The amino acid composition of Proteins and Foods*, pág. 303, 1945.
4. BOCKMUELL, M., L. WILLY y P. V. MUTZENBECHER, *Patente 666 467*. 20 oct. 1938.
5. *Chem. Abstr.*, núm. 4881²: 30-14, 1936.
6. *Chem. Abstr.*, núm. 8251¹: 30-22, 1936.
7. HENLE, F. W., *Prácticas de Química Orgánica*, pág. 189, 1931.
8. KOLTHOFF y SANDELL, *Textbook of Quantitative Inorganic Analysis*, págs. 380-381, 1949.
9. KOLTHOFF y SANDELL, *Ibid.*, págs. 603-604.
10. KOLTHOFF y SANDELL, *Ibid.*, págs. 722-723.
11. TREADWELL, F. P., *Tratado de Química Analítica*, vol. II, págs. 75-76, 1949.
12. TREADWELL, F. P., *Ibid.*, pág. 600.
13. TREADWELL, F. P., *Ibid.*, pág. 653.

LA EVOLUCION DE *SCHIZOTRYPANUM CRUZI* EN RATONES BLANCOS¹

En un trabajo anterior (1953) indicábamos: "La evolución de *S. cruzi* en el huésped vertebrado parece haber sido completamente dilucidada, sobre todo después de los trabajos de Muniz y Freitas (1946) y de Wood (1951)". Sin embargo, Galliard (1952) encuentra que las formas descritas en el ciclo indirecto de Wood, se producen únicamente en preparaciones desecadas y no se observan en fresco o en cortes histológicos.

La discrepancia entre lo encontrado por Wood (1951) y lo dicho por Galliard (1952) nos hizo pensar en la necesidad de una nueva revisión del problema, empleando diversas técnicas, para tratar de aclarar, en lo posible, los efectos de los diferentes métodos empleados, sobre la morfología de las formas tisulares.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron dos cepas mexicanas de *S. cruzi*, la 27 Sc y la 28 Sc, cuya procedencia y aislamientos se han descrito previamente (1953).

La cepa 27 Sc es bastante virulenta, si bien en las primeras inoculaciones efectuadas con ella, se produjeron sólo infecciones ligeras con un período prepatente de 7 días. A partir de los primeros ratones infectados con el contenido intestinal de triatomas, se aisló la cepa en el medio de Tobie y col. (1950) y cuando después de tres pases en ese medio volvió a ser inoculada en ratones blancos, el período prepatente se acortó a 4 días, muriendo todos los animales en 11-13 días con abundantes parásitos sanguíneos. Las formas tisulares, que en las primeras infecciones se habían encontrado en número reducido y exclusivamente en fibras cardíacas y músculo esquelético, en infecciones posteriores invadieron, además, cerebro, intestino, hígado y bazo.

La cepa 28 Sc es poco virulenta, con un período prepatente de 14 a 20 días y los ratones infectados muestran un reducido número de tripanosomas sanguíneos. Las formas tisulares, también escasas, se encuentran de preferencia en músculo esquelético.

Las inoculaciones se hicieron con tripanosomas metacíclicos obtenidos de cultivos de 20-25 días en el medio de Tobie y col. (1950), incubados a 25°. El resto de las formas presentes en los cultivos, se eliminaron por el procedimiento descrito por Muniz y Freitas (1946). Los metacíclicos se suspendieron en una mezcla de una parte de suero de conejo y dos de solución salina al 0,8%, a una concentración de 35-70 millones por ml.

A cada ratón se le inoculó con 0,1 ml de la suspensión de tripanosomas, en el gastrocnemius izquierdo.

Los animales infectados se sacrificaron en grupos de 2 ó 4, un grupo a las seis h, y uno cada día durante la primera semana. Posteriormente un grupo cada semana durante un mes.

A los ratones sacrificados los 5 primeros días, les

tomamos únicamente muestras de gastrocnemius. En los sacrificados en días posteriores, se investigó además en el corazón. En cada caso se hicieron las siguientes manipulaciones: se tomaron por lo menos tres fragmentos del músculo y se colocaron en sendos portaobjetos, cada uno de los cuales tenía una gota de la mezcla de suero de conejo y solución salina. Los fragmentos de músculo fueron cortados en trozos muy finos con una hoja de afeitar. Después se retiraron los trozos más gruesos y una de las preparaciones se fijó con vapores de ácido ósmico, mientras que las otras dos fueron cubiertas con un cubreobjetos y selladas con parafina, después de que a una de ellas se le había añadido una gota de verde Janus al 1:10 000. Otro fragmento de músculo se utilizó para hacer frotis por aposición, los cuales se dejaron secar y se fijaron posteriormente con alcohol metílico. Las preparaciones fijadas con ácido ósmico y alcohol metílico se tiñeron con el colorante de Giemsa. En muchos casos se tomaron además varias preparaciones hechas de una manera semejante a la descrita para el primer método, y que fueron fijadas con líquido de Schaudinn o de Hollande y teñidas con hematoxilina férrica.

Las preparaciones frescas fueron observadas al microscopio ordinario y al de contraste de fase. Las preparaciones teñidas se observaron con un microscopio Zeiss, con objetivo apocromático de 1,3 mm y oculares 10X.

En todos los casos, el resto de la pieza estudiada, se fijó en el líquido de Bouin, incluyéndose más tarde en "carbowax" o en parafina. Se hicieron cortes de 4-6 μ , que se colorearon con hematoxilina-eosina, o con hematoxilina-azul-eosina y se montaron en bálsamo del Canadá.

Se estudiaron además, cortes de músculo esquelético y corazón, de ratones infectados con otras tres cepas mexicanas de *S. cruzi*.

RESULTADOS

Los tripanosomas metacíclicos evolucionan rápidamente en el huésped vertebrado, y a las seis horas encontramos ya una gran variedad de formas, desde tripanosomas semejantes a los inoculados (figs. 5-7) hasta pequeñas leishmanias ovoides o piriformes (figs. 14-17; 26-29). La transformación de tripanosomas metacíclicos en leishmanias, generalmente se inicia por un acortamiento en la longitud, no sólo del cuerpo sino también del núcleo. El parásito, al principio acintado, se hace casi cilíndrico. El flagelo, bien visible en las primeras fases, se va adelgazando, haciéndose cada vez más tenue hasta que desaparece (figs. 8-13). El parásito toma entonces el aspecto de una leishmania piriforme con el núcleo cerca de un extremo.

Más raramente encontramos que los tripanosomas metacíclicos se enrollan, o se doblan hasta que los extremos se tocan, el flagelo y la membrana ondulante son reabsorbidos, formándose elementos redondeados (figs. 18-25).

A partir de los tripanosomas metacíclicos, y durante la evolución de los mismos, hay una evi-

¹ Este trabajo fué hecho en el Laboratorio de Protozoología del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales, México, D. F.

dente reducción del citoplasma y aun del núcleo. El blefaroplasto permanece de tamaño casi constante.

A las 24 h encontramos casi exclusivamente pequeñas leishmanias ovoides o en forma de huso, que miden de 3 a 5 μ (figs. 31-35). A las 48 h encontramos leishmanias más anchas, generalmente con blefaroplasto en barra (figs. 36-40), a diferencia de las que habíamos encontrado previamente, que tenían el blefaroplasto esférico u ovoides.

Al tercer día encontramos leishmanias semejantes a las observadas el día anterior (figs. 41-45), pero algunas de ellas se encuentran en división. También vimos unos organismos alargados, con un corto flagelo anterior y blefaroplasto en barra; estos últimos serán más abundantes a partir del 6º día (fig. 43).

Al cuarto día la reproducción continúa muy activamente (figs. 48-51), originándose pequeñas leishmanias piriformes o naviculares (figs. 46-47), en las cuales se puede ver el blefaroplasto colocado en diversas posiciones respecto al núcleo (figs. 52-55). Una vez que el blefaroplasto se encuentra por detrás del núcleo, comienza a desarrollarse la membrana ondulante, al mismo tiempo que el cuerpo aumenta de tamaño y se alarga (figs. 58-65). Al 5º día se encuentran las mismas fases que se han descrito para el día anterior.

Al sexto día continúan observándose elementos de transición entre leishmanias y tripanosomas; pero en ellos el flagelo se hace libre desde las primeras fases, aunque la membrana no se desarrolla en general hasta que el blefaroplasto está en la parte posterior del cuerpo (figs. 66-72).

En cortes histológicos hallamos que, por lo menos hasta el 5º día, los parásitos se encuentran en histiocitos, posiblemente en células de tejido laxo y aun en los espacios intercelulares. En este período no invaden las fibras musculares, y se encuentran casi exclusivamente en el sitio de la inoculación, aunque en ocasiones hemos encontrado algunos flagelados en células de los ganglios linfáticos vecinos, los cuales generalmente se encuentran hipertrofiados. Estos hechos han sido señalados previamente por Días (1934) y Maza y Jörg (1936).

A partir del séptimo día, las formas intracelulares comienzan a encontrarse principalmente en fibras musculares. En esta segunda fase de la infección, nos encontramos que en las preparaciones fijadas en húmedo, predominan unas formas alargadas, de blefaroplasto bacilar y un corto flagelo (figs. 84-95, 103 y 105). En fresco, estos organismos tienen poco movimiento y el fla-

gelo oscila muy lentamente de un lado a otro. El citoplasma presenta una o dos grandes vacuolas cercanas al núcleo (figs. 86, 92-94). Estos flagelados intracelulares presentan la morfología típica de la fase leptomonas, aunque el flagelo libre es muy corto, por lo que les hemos denominado "leptomonas de flagelo corto". Tales organismos se dividen activamente.

En cortes histológicos generalmente es muy difícil determinar la morfología de los parásitos intracelulares, debido principalmente al gran número de organismos presentes en los "quistes" o "nidos" grandes. Sin embargo, en "nidos" pequeños o aun en cortes tangenciales de algunos grandes, pudimos comprobar que la mayoría de los individuos presenta la morfología descrita en el párrafo anterior.

A partir de las "leptomonas de flagelo corto", especialmente aquellas que poseen un blefaroplasto más o menos ovoides, y por migración del mismo, se forman tripanosomas sanguíneos. La membrana ondulante no se desarrolla en la mayoría de los casos, hasta que el blefaroplasto se encuentra en la parte posterior del cuerpo (figs. 96-102, 106-112).

Los primeros tripanosomas que se encuentran en la sangre eran delgados y muy móviles (figs. 76-78). A partir del 8º ó 9º días, aparecieron otros más gruesos y cortos (figs. 79-82). Ambos tipos corresponden exactamente con las descripciones dadas por Pizzi (1953).

DISCUSIÓN

Existe una gran diferencia de tamaño entre los tripanosomas y las leishmanias que se forman a partir de ellos. La reducción se hace principalmente a expensas del citoplasma, pero parece afectar también al núcleo, mientras que el blefaroplasto se mantiene prácticamente del mismo tamaño. La única explicación que se nos ocurre para este fenómeno es que, durante la transformación, los flagelados utilizan parte de su protoplasma como fuente de energía.

Poco después, las pequeñas leishmanias comienzan a aumentar de tamaño, el blefaroplasto se alarga y los parásitos empiezan a dividirse posiblemente a partir del segundo día de la infección hasta el cuarto, en que se observan ya algunos tripanosomas. La primera generación de tripanosomas sanguíneos se origina, pues, a partir de verdaderas leishmanias, tal y como lo considera Wenyon (1926, pág. 314), y se forman en el interior de diversas células, principalmente histiocitos, o bien en espacios intercelulares. Es-

tos tripanosomas, después de invadir la sangre, van a localizarse en diferentes órganos, pero principalmente en corazón y músculos esqueléticos, comenzando así la segunda fase (generalizada) de la infección.

Los tripanosomas de las siguientes generaciones se forman en un alto porcentaje en el interior de células musculares, especialmente en el caso de cepas poco virulentas, y derivan, en general, no de leishmanias, sino de "leptomonas de flagelo corto".

Ya hemos indicado que, al final de la primera fase de la infección, la sangre de los ratones muestra únicamente tripanosomas delgados. Al progresar la enfermedad, aparece otro tipo de tripanosomas, más gruesos y cortos. Este dimorfismo ha sido observado por la mayoría de los autores, aunque su significación exacta no se ha comprendido totalmente. Chagas (1909) consideraba a los tripanosomas delgados como gametos masculinos y a los gruesos como gametos femeninos. Brumpt (1949) y Pizzi (1953) suponen que los tripanosomas delgados son organismos jóvenes, mientras que los gruesos son adultos. Wood (1951, 1953) los considera como derivados de leishmanias de tipo diferente. Galliard (1952) indica que existe un solo tipo, y que el aparente dimorfismo es simplemente efecto de técnica.

Ninguna de estas teorías es completamente satisfactoria. No hay evidencias de que *S. cruzi* produzca gametos. Tampoco parece aceptable la teoría de Galliard por ser contraria a la experiencia de la mayoría de los autores y en particular a nuestras observaciones. Respecto a la teoría de que los tripanosomas delgados son organismos jóvenes, presenta un serio inconveniente: en los animales infectados, se están produciendo tripanosomas durante todo el período patente; sin embargo, las formas delgadas se encuentran únicamente en los primeros días de la infección. Después de 5 ó 6 días de patencia, se encuentran casi exclusivamente tripanosomas gruesos y cortos. Las mismas objeciones se pueden hacer al punto de vista de Wood.

Los tripanosomas delgados aparecen al final del primer ciclo reproductor del parásito; por lo tanto, es evidente que se han originado a partir de pequeñas leishmanias que se encuentran en histiocitos, células de tejido laxo o en espacios intercelulares. Los tripanosomas encontrados en frotis de gastrocnemius de ratones a los 4-5 días de infección, aunque de menor tamaño, son bastante semejantes a los tripanosomas sanguíneos delgados.

Los tripanosomas delgados permanecen en la sangre solamente unos cuantos días. Su número disminuye rápidamente y no los encontramos después de 5 ó 6 días de patencia, lo cual nos sugiere tres explicaciones: que su vida está limitada a unos cuantos días; que son destruidos por el huésped; que penetran a células de tejidos fijos. Esta última idea nos parece la más aceptable, puesto que a partir del 7º día se puede comprobar que la infección se ha extendido a los músculos esqueléticos y al cardíaco.

Los tripanosomas no aparecen generalmente hasta el 8º día, cuando los parásitos que se encuentran en el interior de células musculares están en plena evolución hacia tripanosomas.

Todos estos hechos nos sugieren que el dimorfismo de los tripanosomas sanguíneos puede explicarse considerando el tipo de células de que provienen y las condiciones en que se desarrollan en las mismas.

En infecciones producidas por tripanosomas sanguíneos, los tripanosomas gruesos aparecen al mismo tiempo que los delgados (Pizzi, 1953). Esto podría explicarse asumiendo que algunos de los flagelados inoculados van a invadir directamente células musculares.

Wood (1953) describe un tercer tipo de tripanosomas sanguíneos, al cual denomina "short slender", que parece corresponder con las formas gruesas jóvenes. Son muy abundantes en frotis de tejidos (figs. 112, 115-118) y se encuentran en pequeño número en la sangre (fig. 81). Su morfología (posición del blefaroplasto, desarrollo de la membrana ondulante, etc.) es en todo semejante a la de las formas gruesas.

En los dibujos de Muniz y Freitas (1946) que ilustran la evolución de tripanosomas metacíclicos a leishmanias, en cultivos de caldo líquido peritoneal (figs. 4-6), se observa una reducción en la longitud y tamaño de los flagelados, pero al mismo tiempo el blefaroplasto emigra hacia la porción anterior. En cambio, en el vertebrado, la migración del blefaroplasto no parece iniciarse hasta que el parásito ha tomado un aspecto leishmanioide. Por otra parte, la evolución parece ser más lenta en caldo líquido peritoneal, pues Muniz y Freitas encuentran tripanosomas metacíclicos después de 24 h de incubación (fig. 4), mientras que nuestras preparaciones, hechas después del mismo período, muestran únicamente elementos leishmanioides.

Las leishmanias observadas por Muniz y Freitas a las 24 y 48 h son de aspecto semejante a las encontradas por nosotros. Sin embargo, los autores brasileños indican que los tripanosomas

que se originan por evolución de las mismas son anchos y cortos, semejantes a los que aparecen en ratones durante la segunda fase de la enfermedad.

Muniz y Freitas (1946) encontraron los primeros tripanosomas al 3º ó 4º día de incubación, y consideran que derivan directamente de elementos leishmanioideos con blefaroplasto redondeado. En el medio estudiado por los autores brasileños, la evolución se inicia por un enraquecimiento del citoplasma que se va propagando a la periferia. Por último, se rompe el citoplasma y el parásito toma el aspecto alargado. La formación de tripanosomas por simple alargamiento del cuerpo, que es el tipo de evolución que observamos con más frecuencia en ratones blancos, sólo fué vista en raras ocasiones por Muniz y Freitas.

Durante la segunda fase de la infección, la mayoría de las formas intracelulares corresponden a las denominadas por nosotros "leptomonas de flagelo corto". El número de organismos aflagelados es relativamente pequeño, ya que en cuentas efectuadas en preparaciones tomadas de ratones, que tenían de 14 a 28 días de infectados, únicamente el 5% eran leishmanias típicas. El resto (95%) estaba constituido de la siguiente manera: leptomonas, 55%; tripanosomas, 25%, y formas intermedias, 15%.

En cortes histológicos, generalmente es muy difícil apreciar la morfología de los parásitos intracelulares, no solamente por el gran número de organismos que se encuentran en los quistes maduros, sino también por la presión que ejercen unos sobre otros y el pequeño tamaño que toman después de la deshidratación. Sin embargo, en quistes pequeños, y en cortes tangenciales de quistes grandes, observamos que la morfología de los parásitos es en todo semejante a la que encontramos en frotis fijados en húmedo y en preparaciones frescas.

En aquellos quistes en que se inicia la evolución hacia tripanosomas, es frecuente observar una mezcla de formas (fig. 120), por lo que estamos de acuerdo con Elkeles (1945), el cual indica que los nidos de formas mixtas son más numerosos de lo que ordinariamente se cree. Vianna (1911) en sus figuras 4 de la lámina 14 y 4 de la lámina 15 nos da un ejemplo de esto.

Los elementos redondeados que describe Wood (1951, 1953) sólo aparecen en preparaciones fijadas en seco, como lo ha indicado Galliard (1952). En cambio, la morfología descrita por nosotros, se encuentra en preparaciones fijadas en húmedo con vapores de ácido ósmico,

con Schaudinn o con Hollande y teñidas con Giemsa o con hematoxilina férrica; se encuentra también en cortes histológicos y en preparaciones frescas. Para la observación de estas últimas nos dió excelente resultado el microscopio de contraste de fase, especialmente cuando los organismos se han teñido con verde Janus al 1:10 000.

Las "leptomonas de flagelo corto" se pueden reconocer fácilmente en la figura 207 (Núms. 10, 11 y 28) de Wenyon (1926); en las figuras 34 y 36 (lám. IV) de Thompson y Robertson (1929); en las figuras 40-42 de Streber (1951), y en la lámina VII (B) de Galliard (1952).

La falta de criticidad en frotis de músculos, que ha sido discutida por Elkeles (1940; 1945; 1951) y observada por Streber (1951) y Wood (1951), se explica fácilmente porque en las fases intermedias, la membrana ondulante no se desarrolla, por lo menos en la mayoría de los casos, hasta que el blefaroplasto se encuentra por detrás del núcleo.

En infecciones de más de una semana, hemos encontrado que algunos parásitos son fagocitados y destruidos por histiocitos, y los hemos podido observar en diferentes fases de desintegración, como lo muestra la figura 119.

RESUMEN

Se estudia la evolución de *S. cruzi* (cepas mexicanas) en ratones blancos. Los animales fueron inoculados en el gastrocnemius con 3,5 a 7 millones de tripanosomas metacíclicos.

Los ratones fueron sacrificados entre 6 h y 30 días después de haber sido inoculados. La morfología de los parásitos se estudió en preparaciones frescas, frotis fijados en húmedo, frotis fijados en seco y cortes histológicos de gastrocnemius y corazón.

A las 24 h de haber sido inoculados en los ratones, los tripanosomas metacíclicos se han transformado en leishmanias. La evolución implica un acortamiento y disminución en el tamaño de los flagelados. Al mismo tiempo se reabsorben la membrana ondulante y el flagelo. Estas transformaciones se efectúan en el sitio de la inoculación y exclusivamente en células histiocitarias, células de tejido laxo y espacios intercelulares.

Las leishmanias que se encuentran a las 24 h son pequeñas, ovoides o fusiformes y se dividen activamente entre el segundo y cuarto días.

Los elementos resultantes de la reproducción comienzan a evolucionar hacia tripanosomas después del tercer día. Esta evolución co-

mienza por migración del blefaroplasto a la parte posterior del cuerpo. Después, el organismo se alarga a la vez que se desarrolla la membrana ondulante. Los tripanosomas formados en esta primera generación son delgados, largos y muy móviles.

A partir del 7º día, las formas de multiplicación se encuentran principalmente en fibras musculares. Son en su mayoría del tipo "leptomonas de flagelo corto" y se reproducen activamente. Los tripanosomas que se forman a partir de las leptomonas por migración del blefaroplasto y posterior desarrollo de la membrana ondulante, son generalmente cortos y gruesos.

SUMMARY

The evolution of *Schizotrypanum cruzi* (meican strain) in the white mouse is studied.

White mice were inoculated with 3.5 to 7 millions metacyclic trypanosomes.

The experimental animals were killed between 6 hours and 30 days after inoculation. The morphology of the parasites was studied from fresh smears, wet and dry fixed smears and tissue sections.

Metacyclic trypanosomes change to leishmania during the first 24 hours.

The process of evolution consists on a diminution of the size of the parasite and a subsequent absorption of the undulating membrane and flagellum. These changes take place at the site of the inoculation and in histiocytes, lax connective tissue cells and intercellular spaces exclusively.

The leishmania found 24 hours after inoculation are small, ovoid or spindle shaped. Multiplying actively between the 2nd and 4th day. The leishmaniae evolve to trypanosomes after the 3rd day. This evolution starts with the migration of the blepharoplast towards the posterior end of the body and then the organism become elongated and the undulant membrane develops. This first generation trypanosomes are long, thin and very active.

After the 7th day, multiplicative forms are found mainly in muscular fibers and the great majority are of the "short flagellum leptomonad type". They reproduce actively. The trypanosomes formed from these leptomonads through migration of the blepharoplast and formation of undulating membrane are in general stout.

R. PÉREZ-REYES

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

NOTA BIBLIOGRÁFICA

BRUMPT, E., Précis de Parasitologie, 6ª ed., 2 vols., 2138 pp. Masson et Cie. París, 1949.

CHAGAS, C., Nova tripanozomíaze humana. Estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi*, n. gen. n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homem. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, I:159-218, 1909.

ELKELES, G., Investigaciones sobre la evolución del *Trypanosoma cruzi*. Objeciones contra el concepto actual, y fundamentos para un nuevo concepto para la evolución del *Trypanosoma*. *Rev. Soc. Argent. Biol.*, XVI: 763-776, 1940.

ELKELES, G., Experimental studies and critical considerations regarding the life cycle of *Trypanosoma cruzi*. *Am. J. Trop. Med.*, XXV:141-143, 1945.

ELKELES, G., On the life cycle of *Trypanosoma cruzi*. *J. Parasit.*, XXXVII:379-386, 1951.

GALLIARD, H., Recherches sur le cycle évolutif de *Trypanosoma cruzi* Chagas. A propos de l'infestation péritonéale exclusive chez la souris. *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XXVII:63-85, 1952.

MAZZA, S. y M. E. JORG, Consideraciones sobre la patogenia de la enfermedad de Chagas (los períodos anatómo-clínicos de la tripanosomiasis). Novena reunión de la Soc. Argent. de Pat. Reg. Mendoza. Oct. 1-4, 1935, I:221-231, 1936.

MUNIZ, J. y G. FREITAS, Realização "in vitro" do ciclo do "*S. cruzi*" no vertebrado, em meios de caldo-líquido peritoneal. *Rev. Brasil. Biol.*, VI:467-484, 1946.

PÉREZ-REYES, R., El origen de los tripanosomas en cultivos de *Schizotrypanum cruzi*. *Rev. Inst. Salubr. y Enf. Trop.*, XIII:101-107, 1953.

PIZZI, P. T., Sobre el problema de las formas delgadas de *Trypanosoma cruzi*. *Bol. Inf. Parasit. Chil.*, VIII:26-30, 1953.

STREBER, F., Aislamiento y estudio de una cepa de *Schizotrypanum cruzi*, Chagas 1909. Tesis. Esc. Nac. de Cienc. Biol. I.P.N. México, D. F., 1951.

THOMPSON, J. G. y A. ROBERTSON, Protozoology. A manual for medical men. 376 pp. Baillière, Tindall & Cox. Londres, 1929.

TOBIE, E. J., T. VON BRAND y B. MEHLMAN, Cultural and physiological observations on *Trypanosoma rhodesiense* and *Trypanosoma gambiense*. *J. Parasitol.*, XXXVI:48-54, 1950.

VIANNA, G., Beitrag zum Studium der pathologischen Anatomie der Krankheit von Carlos Chagas (*Schizotrypanum* des Menschen oder parasitäre Thyreoiditis). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, III:276-294, 1911.

WENYON, C. M., Protozoology, 3ª ed., 2 vols., 1563 pp. Baillière, Tindall & Cox. Londres, 1926.

WOOD, S. F., Development of Arizona *Trypanosoma cruzi* in mouse muscle. *Am. J. Trop. Med.*, XXXI:1-11, 1951.

WOOD, S. F., Hematological differentiation on the intramuscular developmental forms of *Trypanosoma cruzi* Chagas. *Am. J. Trop. Med. & Hyg.*, II: 1015-1033, 1953.



Lám. I.—Todas las figuras fueron dibujadas con ayuda de la cámara clara y se tomaron de preparaciones fijadas en húmedo con vapores de ácido ósmico y teñidas con el colorante de Giemsa. Las figuras 5-15 proceden de frotis de gastrocnemius. La escala, en todos los casos, es la misma que se indica para la lámina II.—Figs. 1-4. *Tripanosomas* metacíclicos de cultivo.—Figs. 5-7. *Tripanosomas* presentes en frotis de gastrocnemius a las 6 h de la inoculación.—Figs. 8-13. Evolución directa de *tripanosoma* a *leishmania* por acortamiento del citosoma.—Figs. 14-17 y 26-29. *Leishmanias* presentes a las 6 h de la infección.—Figs. 18-25. Evolución de *tripanosoma* a *leishmania* por enrollamiento. Frotis tomado a las 6 h de la inoculación.—Figs. 30. Forma flagelada encontrada a las 6 h. Figs. 31-35. *Leishmanias* observadas en frotis tomados 24 h después de la inoculación.—Figs. 36-40. *Leishmanias* encontradas a las 48 h.—Figs. 41-45. Organismos encontrados 3 días después de la inoculación.—Figs. 46-51. *Leishmanias* en diversas fases de división. Frotis de 4 días.—Figs. 52-65. Evolución de *leishmania* a *tripanosoma*. Frotis tomado 4 días después de la infección.—Figs. 66-75. Evolución de *leishmania* a *tripanosoma*, observada a los 6 días de la inoculación.—Figs. 76-78. *Tripanosomas* delgados presentes en la sangre, 7 días después de la infección. Figs. 79-82. *Tripanosomas* gruesos observados en sangre a los 12 días de infección.

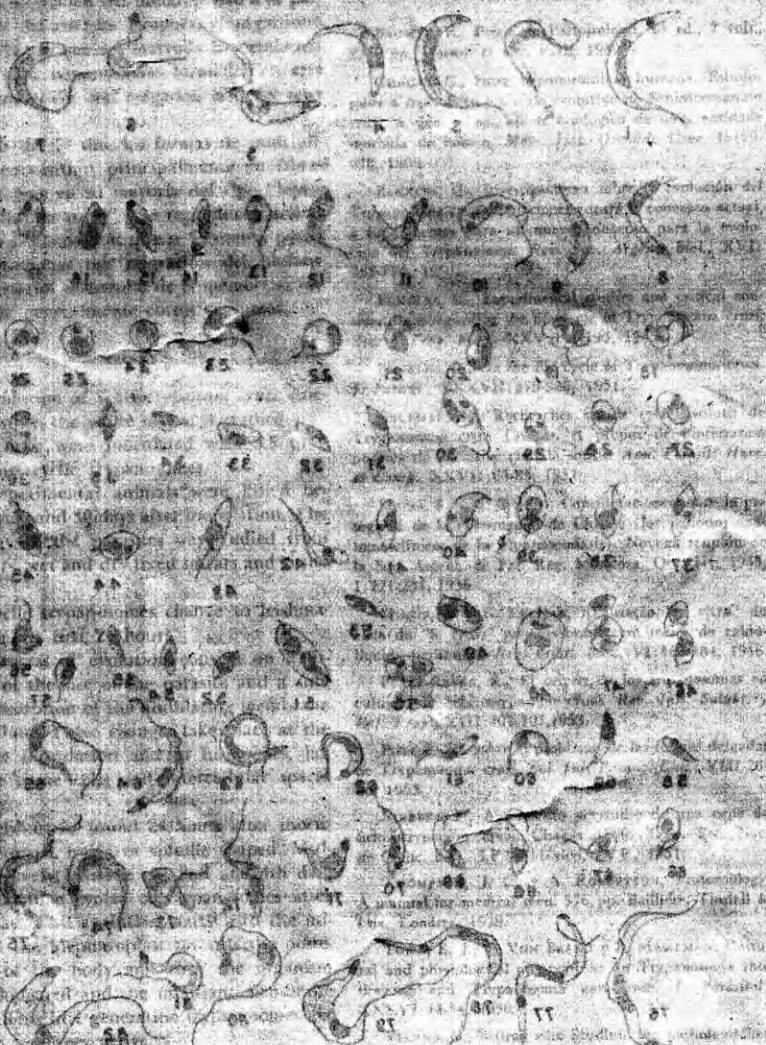
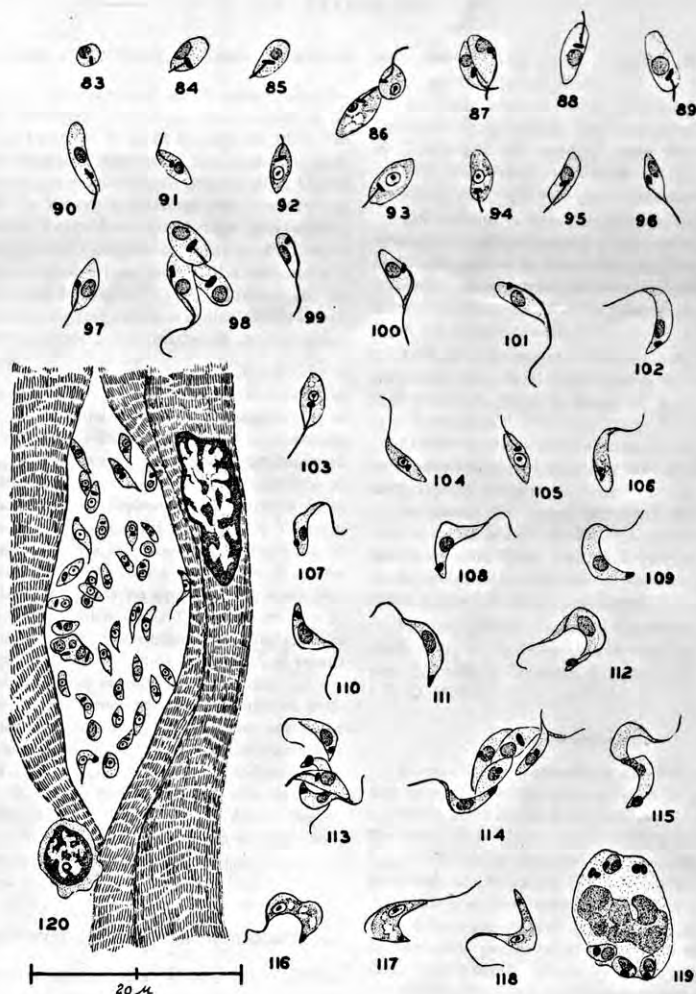


Fig. 12. The digestive system of the fish, showing the mouth, pharynx, esophagus, stomach, and intestines. The diagrams are numbered 1 through 12, indicating different views or stages of the digestive system. The organs shown include the mouth, pharynx, esophagus, stomach, and intestines. The drawings are detailed, showing the texture of the organs and the surrounding structures. The numbers are placed near the corresponding diagrams: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.



Lám. II.—Todas las figuras fueron dibujadas con ayuda de una cámara clara. Las figs. 86-119 provienen de frotis de corazón. Las figs. 86; 92-94; 103-106 y 116-118 se tomaron de preparaciones fijadas con el líquido de Hollande y teñidas con hematoxilina férrica. Las restantes, excepto la 120, se tomaron de frotis fijados con vapores de ácido ósmico y teñidos con colorante de Giemsa.—Fig. 83. Forma leishmaniana en frotis de 14 días.—Figs. 84-95. Leptomonas de flagelo corto. Frotis de 14 días.—Figs. 103-105. Leptomonas de flagelo corto. Frotis de 21 días.—Figs. 96-102 y 106-112. Evolución de leptomonas a tripanosomas.—Figs. 113-114. Grupos de flagelados que aparentemente derivan de un solo quiste.—Figs. 115-118. Tripanosomas observados en frotis de tejidos 14 días después de la inoculación.—Fig. 119. Histiocito que contiene parásitos en diversas fases de desintegración.—Fig. 120. Corte de corazón teñido con hematoxilina azul eosina, que muestra diversas fases del parásito dentro de un solo quiste.

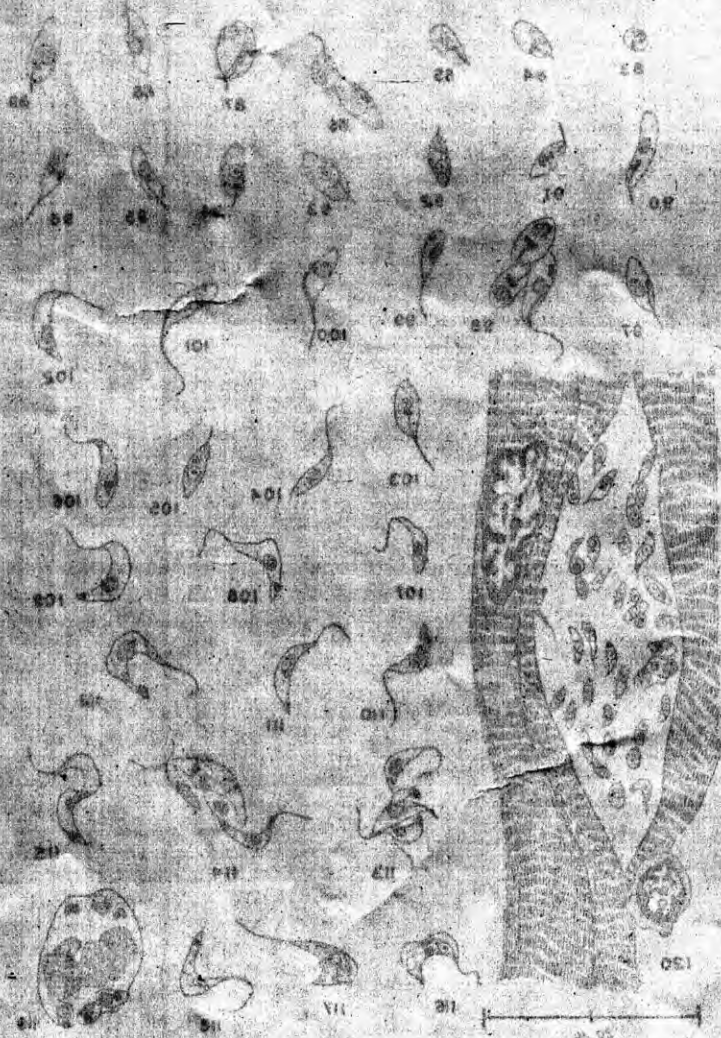


Fig. 150. Larva of the species *Hydrobia ulmi* (L.) at the stage of the 15th day of development. The larva is shown in a lateral view, with its head, antennae, and body clearly visible. The internal organs, including the digestive tract and the reproductive system, are also shown. The scale bar indicates a length of 0.5 mm.

Noticias

REUNIONES CIENTIFICAS INTERNACIONALES

Unión Internacional de Cristalografía.—La tercera asamblea general de esta Unión se reunirá en París del 21 al 28 de julio de 1954. Todos los detalles referentes a esta asamblea pueden obtenerse del Secretario General de la Unión Dr. R. C. Evans, Crystallographic Laboratory, Cavendish Laboratory, Cambridge (Inglaterra).

Después del Congreso se reunirán dos Simposios especializados referentes a "La colocación y función del hidrógeno" y "Mecanismo de las transiciones de fase en los cristales". Habrá también excursiones a localidades de interés mineralógico.

Simposio sobre el origen de resistencia a las drogas.—La Oficina Naval de Investigaciones de la Universidad de Pennsylvania está organizando un simposio sobre estos problemas que consistirá en cinco sesiones sucesivas dedicada cada una al siguiente grupo de tópicos: 1) los orígenes de la resistencia a las drogas microbianas; 2) Tolerancia e inclinación a las drogas, y alcoholismo; 3) Resistencia a insecticidas y herbicidas; 4) Factores en la resistencia a los agentes infecciosos; Mecanismo bioquímico de la Carcinogénesis, y 5) Sesión de conclusiones, dedicada a la integración de los problemas de la resistencia, desde el punto de vista genético, fisiológico y químico. La exposición de los temas hecha por ponentes invitados, será seguida de discusión libre por parte de los asistentes. Este simposio se celebrará en los días 25, 26 y 27 de marzo de 1954 en Washington, D. C. Las personas interesadas en asistir a él deberán dirigirse al Dr. M. G. Sevag, Departamento de Microbiología, Escuela de Medicina, Universidad de Pennsylvania, Filadelfia 4, Pa. (Estados Unidos).

NUEVA REVISTA CIENTIFICA INTERNACIONAL

Insectes Sociaux.—La "Unión Internacional para el estudio de Insectos Sociales", creada en el Congreso de Entomología de Amsterdam, va a comenzar la publicación de un boletín que será órgano suyo, bajo el título de "Insectes Sociaux" y que publicará estudios sobre fisiología, biología y sistemática de los insectos sociales.

Es verdad que los estudios sobre los insectos sociales se hallan completamente diseminados en multitud de revistas, y que es muy difícil para

un lector dado el poder consultar de primera mano los trabajos originales.

Sin duda, muchos, sobre todo los relativos a fisiología de las abejas, han sido publicados en el "Zeitschrift für vergleichende Physiologie", pero en esta revista los insectos sociales son simplemente un grupo zoológico como tantos otros.

Los redactores han pensado que un boletín consagrado exclusivamente a los insectos sociales facilitaría mucho las tareas de múltiples biólogos y constituiría un nexo internacional entre ellos, necesario de establecer entre científicos que cultivan un campo común.

Forman el Consejo de Redacción de la nueva revista los Sres. P. H. Christensen, K. Gösswald, P.-P. Grassé, C. Jucci, A. Raignier, T. C. Schneir-la y T. Uchida.

El boletín saldrá cuatro veces al año, y publicará trabajos cuando menos en tres idiomas: alemán, francés e inglés.

La suscripción anual está fijada en 9,25 dólares. La casa Masson & Cie., Ed., 120 boulevard Saint-Germain, París (6e), es la que se encarga de la publicación, cuyo primer fascículo aparecerá en febrero o marzo próximos.

En este primer cuaderno figurarán trabajos de K. Beir, W. L. Brown, C. P. Haskins y Whelden, P. Lavie, J. Lecomte, J. Pain, A. L. Pickens y E. O. Wilson.

ESTADOS UNIDOS

Asociación de Naturalistas del Sudoeste.—En una reunión a la que concurrieron 52 personas, celebrada el 23 de mayo de 1953, en la Estación Biológica de la Universidad de Oklahoma en el Lago Texoma, se organizó la Asociación de Naturalistas del Sudoeste (SWAN—Southwestern Association of Naturalists). Conforme a los artículos de organización: "El objetivo de la Asociación será: promover el estudio en el campo de la flora y fauna (viva y fósil) del Sudoeste de los Estados Unidos y de México, y estimular las investigaciones científicas de sus miembros". La SWAN publicará listas anotadas de sus miembros y, quizás más tarde, tendrá su propia revista. También celebrará reuniones anuales. De esa manera espera asociar un conjunto de personas con idéntico interés científico en la región del Sudoeste. Las siguientes personas fueron elegidas para asumir diferentes cargos: Presidente, W. Frank Blair (Zoología de Vertebrados), Univer-

sidad de Texas; Vicepresidente, George J. Goodman (Taxonomía de Plantas), Universidad de Oklahoma; Secretario-Tesorero, Herndon G. Dowling (Herpetología), Universidad de Arkansas; Redactor, George M. Sutton (Ornitología), Universidad de Oklahoma. La extensión geográfica de la Asociación incluye a México y a los estados de Arizona, Arkansas, Kansas, Luisiana, Nuevo México, Oklahoma y Texas.

Se invita a las personas interesadas en la historia natural de esta región a que se unan a esta Asociación. Copias del formulario para hacerse miembro de la SWAN podrán obtener de cualquiera de sus funcionarios.

MEXICO

Nombramiento del Dr. Vallarta.—El Dr. Manuel Sandoval Vallarta ha sido nombrado Subsecretario de Educación Pública, y tomó posesión de su cargo en los primeros días de octubre pasado.

El Dr. Vallarta, que es uno de los científicos mexicanos más eminentes, viene desde hace años dirigiendo la investigación científica en México desde el puesto de Presidente del Instituto Nacional de la Investigación Científica, y dirige además los estudios de energía atómica.

Su actual designación constituye un positivo acierto del Secretario de Educación, Lic. Angel Ceniceros, quien al dar posesión al Dr. Vallarta, dijo que éste se encargaría especialmente, dentro de la secretaría, de todo lo relativo a los problemas de alta cultura e investigación científica.

Para la Revista CIENCIA, en la que el Dr. Vallarta ha publicado varios de sus estudios sobre radiaciones cósmicas, y cuyo nombre figura en el Consejo de Redacción desde hace catorce años, y en la Redacción misma desde hace tres, la designación del Dr. Vallarta constituye un motivo de gran satisfacción y legítimo orgullo, y la revista le hace llegar desde estas líneas su más calorosa felicitación, extensiva al Lic. Ceniceros, y su deseo de un gran acierto en el nuevo cargo que le ha sido confiado.

Academia Nacional de Medicina.—El día 3 de diciembre pasado, bicentenario del nacimiento de Francisco Javier Balmis, el médico español que propagó la vacuna antivariólica por toda América, Filipinas y parte de Asia, se celebró en la Academia Nacional de Medicina una velada conmemorativa, en la cual disertó sobre Balmis y su obra el Dr. Francisco Fernández del Castillo, distinguido médico historiador mexicano,

profundo conocedor de dicho tema sobre el cual viene laborando desde hace varios años.

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.—En el Seminario de Estudios Biológicos de esta Escuela, dió una conferencia acerca de "La Genética y la Bioquímica" el Dr. Rodolfo Hernández Corzo, Director General del Instituto Politécnico Nacional, el día 6 de noviembre pasado.

Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.—El 6 de octubre dió una conferencia sobre "Los riegos en el México Prehispánico", el Prof. Pedro Armillas.

Instituto Behring.—Con motivo de la celebración del Simposium sobre Epidemiología y prevención de la Poliomielitis, recientemente organizado por la Secretaría de Salubridad y Asistencia, el Instituto Mexicano del Seguro Social y el Centro de Estudios sobre Poliomielitis, el Instituto Behring de México invitó a los asistentes a un banquete, que se celebró el día 3 de diciembre último, y al que concurrieron muchos científicos mexicanos y extranjeros.

ISRAEL

Asociación Israelí para el Progreso de la Ciencia.—Bajo la presidencia del Dr. A. H. Fraenkel, quedó constituida en Jerusalén la Sociedad Israelí para el progreso de la Ciencia, cuyo objeto será promover cuantas actividades científicas tiendan al desarrollo económico de la Tierra Santa. La Sociedad consta de 20 miembros fundadores, de los cuales la mitad son profesores de la Universidad Hebrea. Se designó presidente honorario de ella al profesor Albert Einstein.

Establecimiento de dos estaciones sismológicas.—En virtud de que Israel se encuentra en la encrucijada de dos zonas de terremotos, la que se extiende desde los Alpes Marítimos hasta Afganistán, y la que de norte a sur conmueve los grandes valles de África, el Laboratorio Nacional de Física acaba de instalar dos estaciones sismológicas, una en Jerusalén y la otra en Safed.

NECROLOGIA

Ing. Hermión Larios, Jefe del Laboratorio de Petrografía de Petróleos Mexicanos, Especializado en Geoquímica, Maestro de la Escuela de Ingeniería de la Universidad y del Instituto Politécnico Nacional de México, D. F. Falleció el 3 de septiembre del corriente año, a la edad de 66.

Ciencia aplicada

SOBRE LA AGITACION MEDIANTE VIBRACION

por

JOSÉ ERDOS

Chemiglan, S. A.

México, D. F.

Los agitadores bien conocidos de rotación (mezcladores) tienen algunos inconvenientes comunes, principalmente en relación con el efecto o finalidad de su empleo. Tratándose, por ejemplo, de disolver sólidos, se observa en muchas ocasiones que las partículas se aglomeran, deslizándose posteriormente durante bastante tiempo sobre la superficie del líquido en movimiento. Además, en el caso de que en el curso de alguna reacción se agregue constante o periódicamente alguna sustancia al sistema (catalizador, etc.), se efectúa la disolución o bien dispersión de la misma con lentitud y en forma incompleta. La agitación en sistemas cerrados (autoclaves-bajo vacío) requiere cierre hermético mediante estoperos especiales. Consecuentemente se produce considerable pérdida de energía, sobre todo cuando se requiere intensa agitación.

A parte de los inconvenientes "causales" los agitadores de rotación tienen también otros de índole mecánica. Las chumaceras y los émbolos, por su propia naturaleza, resultan elementos bastante delicados. Una pequeña excentricidad existente hace peligrar los recipientes de vidrio; puede sobrevenir explosión o inflamación por chispas del motor. La corrosión de éste por gases y vapores desprendidos ha de mencionarse también entre otras desventajas.

Un nuevo tipo de agitador (mezclador) llamado "Vibro-Mischer" (Vibro-mezclador)¹ carece por completo de partes giratorias; sus elementos mezcladores se mueven mediante oscilaciones producidas por un vibrador de corriente alterna, y el propio mecanismo se encuentra completamente aislado. Venimos utilizando el mencionado aparato desde hace ya casi un año, para la ejecución de diferentes operaciones, y nos parece apropiado reseñar nuestras experiencias, principalmente con el tipo de laboratorio (fig. 1).

El nuevo mezclador ha sido utilizado entre otras, para las siguientes operaciones: hacer diso-

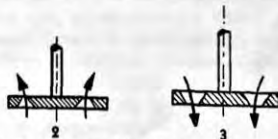
luciones, obtención de suspensiones y emulsiones, destilación al vacío —evitando completamente la desagradable "ebullición retardada"—, e hidrogenación catalítica.

El modelo "E 1" (tipo mayor de laboratorio) demostró su gran utilidad para cantidades hasta de unos 10 litros de líquido. Su consumo de co-



Fig. 1.—"Vibro-mezclador" de la D. G. f. Chemi-Apparatebau, de Zürich.

rriente es sorprendentemente reducido (unos 40 watts al conectarlo). Con sus placas especiales se logra perfectamente bien la mezcla de líquidos para la obtención de emulsiones y suspensiones, y con gran rapidez. Las placas "P 1" in-



Figs. 2 y 3.—En el modelo "E 1" puede usarse la placa "P 1" (fig. 2), para inyectar la fase líquida hacia arriba, o la "P 2" (fig. 3) que obra en sentido contrario.

¹ A. G. für Chemi-Apparatebau (S. A. para Construcción de Aparatos químicos). Scheucherstr. 71, Zürich (Suiza).

yectan la fase líquida hacia arriba (fig. 2), mientras que las "P 2" lo hacen en sentido contrario (fig. 3), prestándose muy bien estas últimas para dispersar partículas sólidas y densas.

Entre otras aplicaciones mencionaremos el cómodo uso del "vibro-mezclador" en la extracción con embudos de separación, especialmente cuando se utilizan piezas mayores, de 2 litros en adelante. La placa del agitador se introduce entonces en el mencionado embudo, y después de haber conectado el aparato se logra en unos cuantos segundos mezclar los líquidos, sin necesidad de mover (levantar y sacudir) el embudo.

El agitador "F 1" de resorte produce una rotación muy fuerte debido a su tipo de construcción. La placa metálica adquiere vibración propia por el movimiento del aparato, transmitido por el asta o mango (fig. 4).



Fig. 4.—Detalle del agitador "F 1" de resorte.

Un tipo distinto de elemento de agitación se utiliza especialmente para reacciones entre fase líquida y gaseosa (hidrogenación): consiste en un sencillo dispositivo de vidrio, que se introdu-



Fig. 5.—Dispositivo de vidrio para recirculación del gas, ce en el seno del líquido y por el movimiento oscilatorio del asta se efectúa una recirculación del gas (fig. 5).

Para trabajos a presión reducida y elevada (hasta 1 atm. aprox.) en el laboratorio, en lugar de estopero se hace el cierre hermético sencillamente utilizando membranas diversas, hechas de hule natural, sintético, o si se quiere aun más resistente del material llamado "Silicon".

Al utilizar el aparato se aconseja el empleo de soportes pesados, y también se trabaja de preferencia sobre mesas sólidas, y el mezclador con su recipiente se colocan sobre una placa de fieltro grueso o bien de hule esponjoso, para eliminar casi por completo el ruido que produce.

En resumen, las ventajas del "Vibro-mezclador" son las siguientes:

- 1) El movimiento se efectúa sin partes giratorias y, por tanto, no se precisa ninguna lubricación.
- 2) Se presta perfectamente para trabajos tanto a presión reducida como elevada (el modelo de laboratorio desde luego hasta no más de 1 atm. Los tipos industriales hasta 10 atm.), sin estoperos, únicamente con sencillos cierres membranosos.
- 3) Absoluta resistencia de la parte mecánica ante los efectos de gases y vapores corrosivos.
- 4) Se emplea sin peligro con líquidos inflamables.
- 5) Con los distintos elementos mezcladores (placas, de resorte, circulatorios, etc.) se emplean:
 - a) para hacer disoluciones,
 - b) para emulsionar,
 - c) obtención de suspensiones,
 - d) en embudos de separación,
 - e) para ejecutar reacciones entre gases y fase líquida,
 - f) en destilaciones.
- 6) La eficiencia del aparato es, según nuestras experiencias, un 50% mayor que la de los giratorios, principalmente por lo que respecta a la rapidez, y consume además considerablemente menor cantidad de corriente.
- 7) El manejo, montaje y desmontado es rápido y sencillo.

Miscelánea

CONMEMORACION DEL IV CENTENARIO DEL SACRIFICIO DE MIGUEL SERVETO

La Sociedad Geográfica Mexicana ha organizado una conmemoración del cuarto centenario del sacrificio de un aragonés eminente, de Miguel Serveto¹, quien además de haber destacado de manera extraordinaria en el campo filosófico manteniendo ideas que le llevaron a la hoguera, fué un médico eminente que descubrió la llamada circulación menor de la sangre y no menos eminente geógrafo, como pretendo demostrar en el presente artículo.

No me propongo narrar ilusorios episodios novelescos tramados en torno de la figura central de Miguel Serveto. A mí, al menos, me faltaría la inspiración y el hábito para hilvanar ficciones semejantes a las que, tratando del mismo tema, fueron publicadas en México hace pocos años. No he de regatear el valor de tales producciones, salidas de plumas españolas, pero es exclusivamente el valor literario, que en tales obras me parece estimable, el que no pretendo regatear, porque, examinadas desde un punto de vista histórico, además de ser incompletas, no pueden a mi juicio ser consideradas como fuentes apreciables de autoridad y garantía.

Lo que sí me propongo, es exaltar la figura científica y moral de Miguel Serveto, exaltación que para los españoles, y especialmente para los aragoneses, es obligación ineludible formular en los momentos en que se cumplen cuatro siglos desde aquel 27 de octubre de 1553 en que el odio y la crueldad de Calvino le llevó a la hoguera en Ginebra, después de haber sido quemado en efigie en Viena del Delfinado el 17 de abril de 1553.

Mas, si fué la Inquisición católica la que condenó y quemó en efigie a Serveto, fueron los calvinistas quienes consumaron su sacrificio real y ello nos viene a demostrar que la intransigencia religiosa no ha sido peculiar de una sola religión, como tampoco es peculiar de un sólo país ni de un sólo momento histórico la pasión política.

Para demostrar, en relación con Miguel Serveto, éste último extremo, voy a reproducir un brevísimo artículo, escrito por mí en Ginebra en octubre de 1931, fecha en la cual asistí, representando a España, a un Congreso que estu-

dió una posible modificación o reforma del Calendario. Decía así el artículo:

"La mañana de hoy ha sido un tanto fatigosa. Hemos discutido durante tres horas. ¡Parece increíble que una cuestión tan sencilla como la "reforma del calendario" se preste a tanta deliberación. "Con la Iglesia hemos topado Sancho". La frase célebre de Don Quijote no tendrá nunca una aplicación tan adecuada como la tiene en estos momentos, siquiera no sea la Iglesia Católica la más intransigente. Son los representantes de la religión judaica los que ponen en la discusión un máximo de energía, un máximo de violencia que sus ademanes descompuestos y su voz de tono profético dejan traslucir. La introducción del *día blanco* que perturba la sucesión de las semanas y que de fijas transforma en móviles sus festividades septenales, *sus sabats*, les saca de quicio y les hace recorrer en la discusión toda la gama de las actitudes: desde el tono humilde con la rodilla en tierra y los brazos extendidos en actitud suplicante hasta culminar en un gesto amenazador, explosión final de energía que con los puños cerrados golpea la mesa y nos anuncia las más terribles desgracias. Las barbas de uno de estos descendientes de los hijos de Judea, que me recuerdan las de nuestro Don Ramón del Valle Inclán, tienen una fortaleza en su raigambre que resisten las más violentas sacudidas. De no ser así, las hubiéramos contemplado arrancadas de cuajo por su propio dueño que utiliza tan extravagante mímica oratoria para dar más energía a su argumentación".

"La mañana de hoy, repito, ha sido un tanto fatigosa y es preciso que durante la tarde, el aire puro de esta región alpina, respirado a pleno pulmón, renueve nuestras energías y nos prepare para una nueva labor".

"Un modesto tranvía nos saca de la ciudad. Me acompaña mi mujer quien presente, con su fina sensibilidad, que es ésta una tarde de emociones. Está Ginebra tan próxima a la frontera francesa que, sin alcanzar un kilómetro de recorrido recibimos la visita, siempre molesta de los agentes de aduanas. Penetra el mismo tranvía en territorio francés y unos minutos más tarde descendemos en la plaza del pintoresco pueblo de Annemasse".

"La admiración por las obras de arte conduce nuestros pasos hacia un pequeño monumento

¹ *Ciencia*, XIII (7-8):164, México, D. F., 1953.

que decora la plaza. El pedestal está rodeado de carteles en bronce. Antes de proceder a su lectura, una ojeada rápida me advierte que, entre las palabras grabadas, hay una "ARAGÓN" que sacude mis nervios. El ver grabada en bronce el nombre de la tierra en que nací, me produce un intenso escalofrío que recorre mi cuerpo y que por algunos momentos me deja ensimismado".

"Hemos aquí ante un monumento que nos impresiona vivamente por razones muy diversas. ¿A quién está dedicado? Leamos la cartela que aparece en el frente principal. Dice así:

A Miguel Servet, apóstol de la libre creencia y mártir del libre pensamiento. Nacido en Villanueva de Aragón el 29 de septiembre de 1511, que denunciado por Calvino fué quemado en efígie, en Viena, por la Inquisición católica el 17 de junio de 1553, y quemado vivo en Ginebra, el 27 de octubre de 1553.

"La intransigencia religiosa no es privativa de una sola religión. Bien a las claras lo demuestra el caso de Miguel Serveto, a quien quema en efígie la Inquisición Católica y en persona el despotismo calvinista".

"El pedestal, severo y elegante, mantiene la figura de este gran aragonés en actitud conmovedora. La expresión de su rostro revela el dolor de su espíritu en aquellos momentos a que se refiere la inscripción grabada sobre uno de los laterales del pedestal y que dice así:

Encerrado en una prisión húmeda, enfermo y privado de todo socorro, Servet escribía a sus jueces: "Yo os suplico que abreviéis estas grandes dilaciones... estáis viendo que Calvino —por su propio placer— quiere verme pudrir en esta prisión. Los piojos me comen vivo, mis zapatos están destrozados y no tengo para cambiarme ni una mala camisa".

"Las palabras transcritas producen una emoción difícil de explicar, sobre todo cuando se enlazan con las frases que Voltaire le dedica, grabadas también sobre el pedestal y que dicen:

La detención de Servet en Ginebra, donde nada había publicado ni dogmatizado, y que por consecuencia no tenía justificación, debe ser considerada como una barbarie y como un insulto al derecho de las naciones.

"Mas... a pesar de todo, perdura en nuestro espíritu la figura de Miguel Serveto, y la Humanidad dedica recuerdos tan gratos a su memoria como la inscripción grabada en la parte izquierda del monumento, donde dice:

MIGUEL SERVET

Helenista, geógrafo, médico, fisiólogo.

Merece gratitud de la Humanidad por sus descubrimientos científicos, por su abnegación con los enfermos y los pobres, por la indomable independencia de su inteligencia y de su conciencia.

"Al pie de esta inscripción hay unas frases que Jules Barni le dedicó en 1862. Dicen así:

En los momentos supremos, como en todo el curso de su proceso, jamás una palabra de retractación salió de la boca de Servet; sus convicciones eran invencibles y había hecho a la causa de la verdad el sacrificio de su vida.

"Hay una consideración, además de las anotadas, que me obliga a entretener vuestra atención unos momentos más. Vale la pena de pensar en ella para deducir que si la intransigencia religiosa no es peculiar de una sola religión, tampoco es peculiar de un sólo país ni de un sólo momento histórico la pasión política".

"Me refiero a la razón por virtud de la cual ha sido elegido como emplazamiento del monumento a Serveto la plaza 'de Annemasse. Negó el Ayuntamiento de Ginebra su asentimiento para que este monumento, costado por suscripción internacional, fuese levantado en una plaza de la ciudad, y, por ello, el Comité aceptó el ofrecimiento del pueblo de Annemasse para emplazarlo en un sitio apropiado, el más próximo al que la pasión política había rechazado, el más próximo al lugar donde los huesos del gran aragonés quedaron carbonizados. Y notad Señores que esta negativa del Ayuntamiento de Ginebra, en el año de 1908, se refiere a un suceso acaecido a mediados del siglo dieciséis".

De seguro que en muchos de mis lectores habrá producido cierta extrañeza el que yo hable de Miguel Serveto en lugar de hablar de Miguel Servet, como le llaman muchos autores. Pues bien, yo le llamo Serveto porque tal es su nombre según se desprende de cuanto sobre el particular se dice en el Diccionario de escritores aragoneses de Latassa, así como en la Enciclopedia Británica, en la cual se afirma que la primera vez que aparece en la literatura el nombre de Servet es en una carta de Oecolampadio y que el autor siempre se dió el nombre de Serveto y jamás el de Servet.

También sostiene este punto de vista el Dr. José Goyanes, de la Academia de Medicina de Madrid, en su valioso libro sobre Serveto, al que dió el nombre de "Miguel Serveto, teólogo, geó-

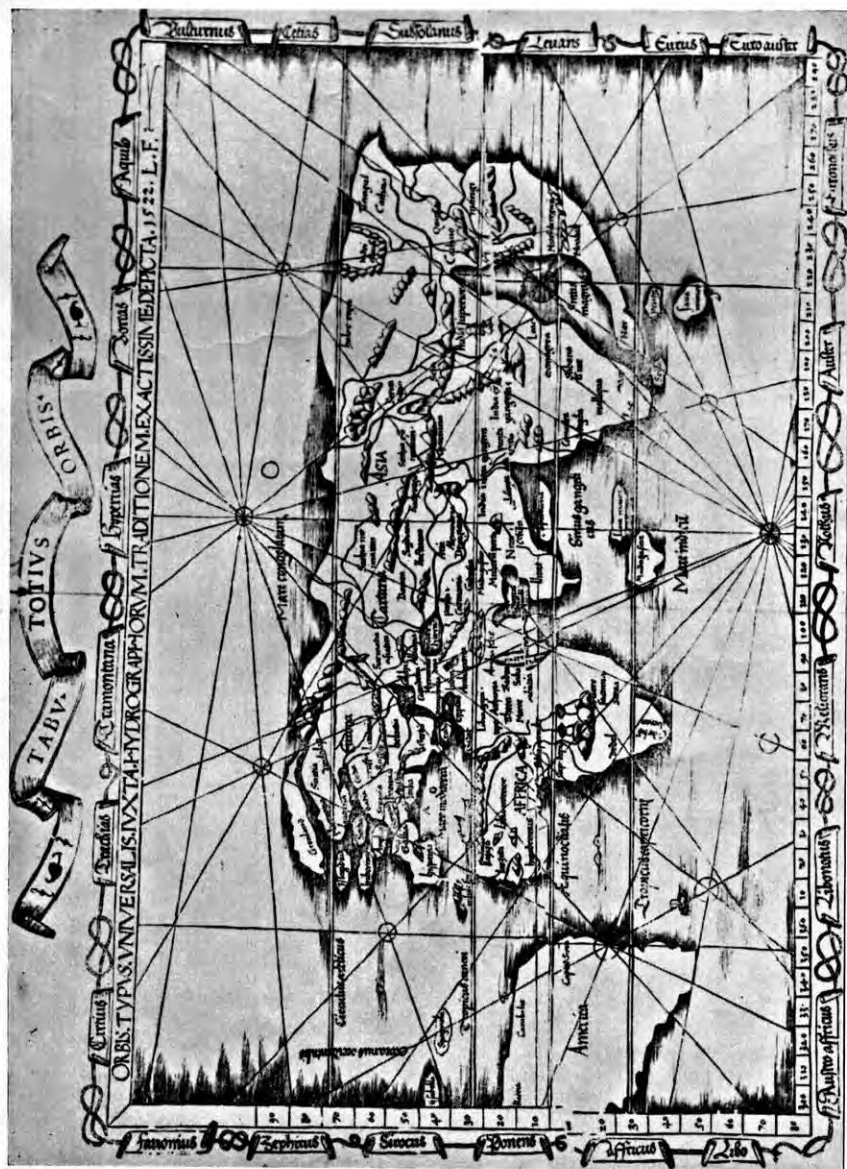


Fig. 2.—Representación del mundo de Ptolomeo.

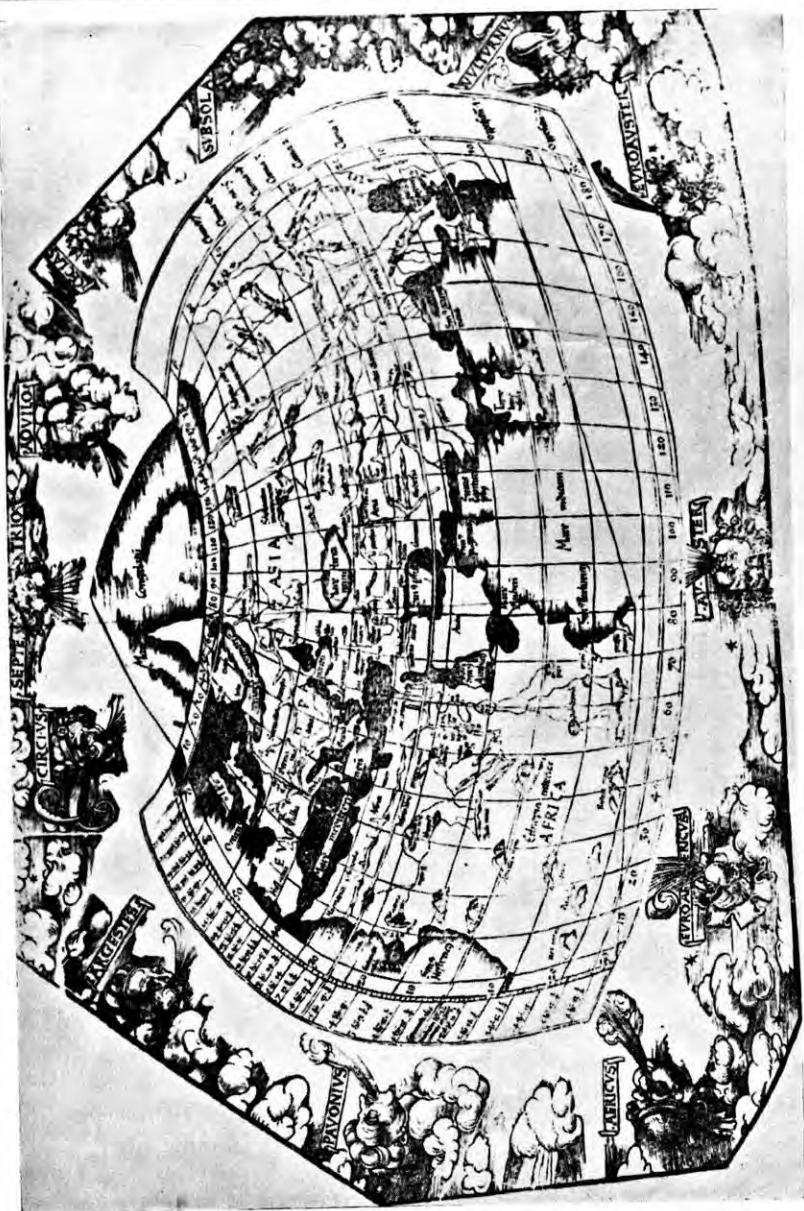


Fig. 3.—Corrección de Serveto a la representación del mundo de Ptolomeo.



Fig. 4.—Inscripción redactada por Serveto que es un mentís definitivo de las afirmaciones de Vespucio.



Fig. 5.—Carta de España, dibujada por Ptolomeo.



Fig. 6.—Carta de España, dibujada por Serveto.

grafo y médico, descubridor de la circulación de la sangre, quemado vivo en Ginebra, en 1553. Su vida y sus obras, sus amigos y enemigos" ¹.

Esclarecido este punto, voy a comenzar, haciendo geografía, por puntualizar, en cuanto me sea posible, el lugar en donde Miguel Serveto viera la luz.

En una de las obras a que hice referencia, aunque el Dr. Aiguadé no recoge la afirmación gratuita de que Serveto había nacido en Tortosa, como afirmaron algunos autores sin prueba que lo justifique, nos dice sin embargo que era catalán, admitiendo, además, que había nacido en Villanueva de Sigüenza. Como este pueblo pertenece y ha pertenecido siempre a una de las tres provincias aragonesas, a la de Huesca, el Dr. Aiguadé realiza una serie de falsos equilibrios de lógica para llegar a la conclusión de que su patria chica, la del Dr. Aiguadé, es la misma que la de Miguel Serveto. Y razona así el Dr. Aiguadé. Perteneció Villanueva de Sigüenza al Obispado catalán de Lérida, siendo por tanto catalán quien ha nacido en uno de los pueblos de ese Obispado. La conclusión es falsa de toda falsedad, porque la división territorial eclesiástica española no coincide ni con la división administrativa ni con la que corresponde a los antiguos reinos. De entre los varios ejemplos que podríamos citar, hay uno típico bien instructivo. El Obispado de Tarazona (de la provincia aragonesa de Zaragoza) extiende su jurisdicción a varios pueblos de la provincia castellana de Soria. El de Agreda es uno de ellos, y sería disparatado decir que son aragoneses quienes nacieron en ese pueblo castellano. Cuando el Secretario aragonés de Felipe II —Antonio Pérez— se acogió en Zaragoza al fuero de Aragón, después de evadirse de la prisión madrileña en la que el Rey le tenía encarcelado, temeroso Felipe de que salieran a la vindicta pública los secretos de su vida privada, tan bien conocidos por Antonio Pérez, organizó inmediatamente un ejército de diez mil infantes y mil quinientos arcabuceros de a caballo, provistos de abundante artillería. Pero éste ejército, que no logró atrapar al secretario perseguido, aunque sí acabó con los fueros aragoneses decapitando al Justicia Mayor Don Juan de Lanuza, antes de entrar en Aragón dicho ejército, se situó y detuvo amenazador en un pueblo de la provincia castellana de Soria, en la villa de Agreda, que no es villa aragonesa, a pesar de pertenecer a un Obispado cuya sede es una ciudad de Aragón.

Ningún valor tiene otro de los argumentos utilizados por el Dr. Aiguadé para justificar que es Cataluña la patria chica de Serveto. Y no lo tiene, porque es totalmente desconocido si realizó sus estudios fundamentales en la Universidad de Zaragoza o en la de Barcelona. Y aunque hubiera sido esta Universidad catalana su maestra espiritual, ¿qué derecho tendríamos por ello para llamarle catalán? A nadie se le ocurriría decir que Miguel Serveto es francés apoyándose en el hecho cierto de que fue en la Universidad de París donde se hizo Doctor en Medicina. Y de la certeza de este hecho existen testimonios irrefutables contenidos en la "Apología" que Miguel Serveto escribió con ocasión del pleito mantenido con la Universidad de París en 1536, obra que prohibió el Parlamento de la capital del Sena, aunque recomendando en su sentencia que los médicos tratasen a Serveto con dulzura y decoro. (Véase Bibliotecas Latassa, Vol. III, pág. 190).

Tenemos, además, que hacer notar que la afirmación de que Serveto había nacido en Villanueva de Sigüenza, es una afirmación no comprobada. Lo único que se sabe con certeza es lo que el propio Serveto nos dice en las obras que escribió, a saber: que nació en un pueblo de Aragón de nombre Villanueva. Pero sucede que en Aragón, además del pueblo de Villanueva de Sigüenza, perteneciente a la provincia de Huesca, existen dos más en la provincia de Zaragoza que son: Villanueva de Gállego y Villanueva de Huerva. El Sr. Hernández Ruiz, autor de una de las obras a que hice alusión, nos dice que parece definitivamente descartada, como población donde Serveto viera la luz, la de Villanueva de Gállego. Ningún argumento aporta para justificar su afirmación ni hace tampoco mención de la otra Villanueva de la provincia de Zaragoza, de Villanueva del Huerva. Y se decide por Villanueva de Sigüenza (que él escribe con j) influido quizá por otra afirmación interesante que sería necesario comprobar.

Nos dice el Sr. Hernández que existen, sin decir dónde, informes positivos acerca de la larga estancia de la familia de Serveto en Villanueva de Sigüenza. Y mientras no salgan a luz tales informes, no podemos descartar tan a la ligera los Villanuevas de la provincia de Zaragoza, porque se da el caso curioso, que no deja de tener importancia, de que en las "Bibliotecas antigua y nueva de escritores aragoneses de Latassa" se consignan los nombres de tres escritores que nacieron y vivieron en Zaragoza en la misma época y se llamaron: Micer Andrés Serveto de Aniñón,

¹ Obra de 342 pp., con 11 láms. Libr. y Casa Edit. Hernando (S. A.). Madrid, 1933.



Fig. 7.—Mapa de Italia, de Ptolomeo.



Fig. 8.—Mapa de Italia, de Serveto.

OCEANI OCCIDENTALIS SEV TERRAE NOVAE TABVLA

CHRISTOPHORVS Colūbus natione Italus, patria Genueſis, gente Colūba, aur erat mediocris ſtatura, colore ad rubedinē inclinato, facie oblonga. Iſ eo animo regiam Hiſpaniarum regū adiut ut hactenus inaccessas orbis partes perſequeretur diligenter peragraret, ac detegeret. Petiit propter ea rursus & iterum in tantillime ab rege memorato, ut noto tam pio non deſſet, futurum ei & toti Hiſpaniae decus praclarum adſeuerabat, ſi ſua opera & impenſa nouas inaccessas regiones nāctis foret: & ad id opus nauandum, uliro ſe offerrebat. Nam pollicebatur, plures poſſe nācti in occidentē inſulas, & continentem, quae ad utrumq; ad delicias mortalium minime forent ineptae. Et imprimis in his inſulis, quae conterminae ſunt Indiae, inueniri poſſe arbutabatur baccas, id eſt viſiones, lapides preciosos, ſere omne genus, necnon aromata omnifariam, aurūq; plurimū & argentū. Haec meditantem, rex & regina identidem decitere, utpote cogitantem inania, & penitū nullius, ueritaturq; hic ſermo prope in tabellam. Tandem peractis annis octo, cum ſe alio Columbus cōtere uellet, cepit rex his ſermonibus aures praeberē attentiores, decreuitq; expenſi uiri ingentium: propterea in eſſeſū huius celebris in ſutū iuſſit Laburnicam unā, & celoces duas, omni annone armamentorumq; genere cōmuni. Quibus expeditis, prima Septēbris luce, M. ccccxcii. diu opitatum iter aggrediſſus ſoluit à portu, Palos uulgariter ab Hiſpanis nuncupato, iter faciens uerſus inſulas fortuſatas, quas nūc Hiſpani appellāt Canarias, ob id, qd canibus olim maxime abundarēt, anniq; uero fortunatas dicebāt. Hae enī abſunt à Gadibus leucas, cc. prout ipſi computant ſuas leucas, dantes uniusq; leucae 4. miliaria. Fortunatas, ppter ea eas dixere, ob aeris miram temperiem, celiq; clemētiam. Sunt in climate per Sienā inter occidentē & meridiē, eas incoluerūt ſering gentes, quibus nulla ſua religio, nullus dei timor, nulla uerecundia, utpote qui nudi incedebāt ulquequaq;: Eo Colūbus cōceſſit, aquae nōnihil ſumpturus, ut uel inibi ſoci prius parumper conqueſcerent, qd atrocioribus ſe crederēt laboribus: nam qui ſulcant maria incomperta, his neceſſe eſt, propē labores innumeros exandare. Soluens igitur illinc, arabat maria, & per dies xxxiij. totidēq; noctes nauis uerſus occidentē, tandem ipſemet Columbus prima noctis uigilia inſulā quādam con-

28



Fig. 9.—Texto en el cual Serveto atribuye a Colón el descubrimiento de América.

su hermano don Miguel Serveto, y otro escritor de la misma familia, Micer Agustín, de quien se dice que fué excelente poeta latino y español. Es decir, que el apellido Serveto no es cosa extraña en la provincia de Zaragoza.

Cierto que en Villanueva de Sigüenza vivieron por esa época otros Servetos que no sabemos si fueron familiares del mártir de Ginebra. El mismo Latassa consigna en su obra el nombre de Marco Antonio Serveto de Revés que fué catedrático de Cánones en la Universidad de Huesca

enorme de estas opiniones, a pesar de su indiscutida autoridad, no puedo yo seguirles por entender como ellos que la declaración prestada en Viena por Serveto estuvo inspirada en un deseo indubitable de disimulo y reserva. El propio Castelar acoge en varias ocasiones con sentido dubitativo la sinceridad de tales declaraciones. En la página 386 del tercer volumen de su "Revolución Religiosa" (edición de 1882) nos dice: "Caso raro el de Servet en esta ocasión y caso imputable a la cólera que despertaba en

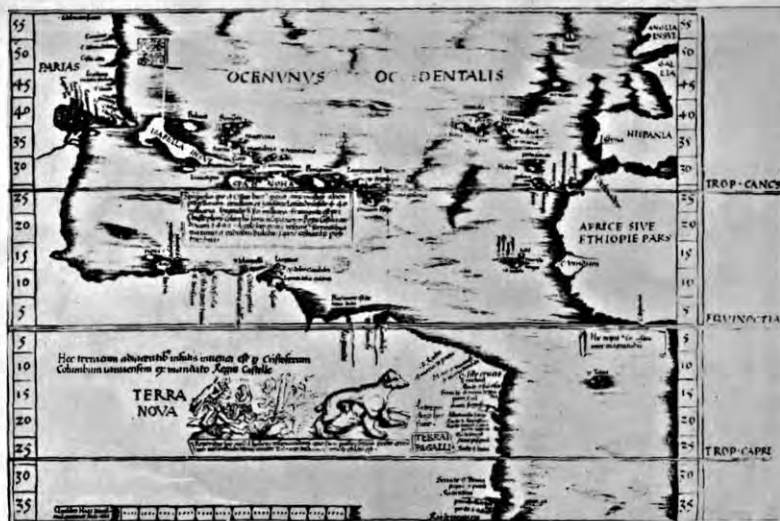


Fig. 10.—Representación del Atlántico y territorio americano realizada por Serveto.

de donde pasó a ocupar una canoía en Zaragoza, siendo por fin nombrado por Felipe II Caballero de Montearagón en 1586.

Existe otra población en España que podría discutir con argumentos de bastante fuerza el haber sido cuna de Miguel Serveto. Es ella Tudela de Navarra, y el argumento que le serviría de apoyo es la declaración prestada por el mismo Serveto en el proceso seguido en Viena del Delfinado.

Basados en la precedente declaración, D. Marcelino Menéndez y Pelayo en su "Historia de los Heterodoxos Españoles" y D. Emilio Castelar en su "Revolución Religiosa" admiten que Servet (así le llaman ellos) fué un doctor navarro de padres aragoneses. A pesar del peso

su pecho la presencia de Calvino. Mientras en el proceso de Ginebra, cuando cayó en las garras del reformador, distinguíose por su franqueza, bien al revés en el proceso de Viena, distinguíose por su disimulo y por su reserva. Recató su persona, ocultó su nombre, declaróse autor tan sólo de los libros geográficos o médicos, calificó de mero ejercicio dialéctico su disputa con Calvino, y pidió piedad a los jueces y comiseración a Dios después de haber declarado cuán ajenos estaban su ánimo y su voluntad a todo propósito y conato de revolución religiosa".

La falsedad de la declaración prestada por Serveto en el proceso de Viena es evidente para Latassa. En el artículo que en su citada "Biblio-

teca" dedica a Miguel Serveto nos dice que por la declaración que se le tomó en la cárcel de Viena consta que desde muy joven había entrado a servir a D. Juan de Quintana, confesor de Carlos V, acompañándole en sus viajes, y que se halló en Bolonia cuando se coronó Rey de Lombardía; que de allí continuó con el mismo destino viajando por Alemania, y que por haber muerto su amo pasó a Basilea y Estrasburgo. Y continúa diciendo Latassa: "Esta declaración de Serveto no se concilia bien con la verdad histórica, porque D. Juan de Quin-

navarro, es por lo que damos más veracidad a lo que declara al publicar su primera y segunda obra, donde textualmente escribió: "DE TRINITATIS ERRORIBUS, LIBRI VII, per MICHAELM SERVETUM, alias REVES ab ARAGONIA HISPANUM", obra que salió a luz en el año de 1531. Y en la cabecera de su segunda obra se lee: "DIALOGORUM DE TRINITATE LIBRI DUO. DE JUSTITIA REGNI CHRISTI cápita quator per MICHAELM SERVETUM, alias REVES ab ARAGONIAM HISPANUM, ANNO 1532, in 8º".



Fig. 11.—Mapa de Africa del Norte, de Serveto.

tana, que fué Abad de Montaragón, no murió en Alemania, sino en Segovia a 2 de noviembre de 1534, de donde trajeron su cuerpo a dicha real casa, según Ainsa en su "Historia de Huesca", pág. 469, y D. Martín Carrillo "Historia de San Valero", pág. 405. De lo que resulta que, habiendo publicado Serveto su primera obra sobre la "Trinidad" en 1531, no pudo ser cierto que se hallase libre por la muerte de su amo, que vivía".

Por estas razones, por considerar que es falsa la declaración en que Serveto dice ser un Doctor

Es decir, que cuando Serveto está libre de toda coacción y de toda amenaza, se dice aragonés y no se dice navarro.

La tercera de las obras publicadas por Serveto es la que vamos a comentar seguidamente. Es curioso el hecho de que en ella Serveto haya cambiado su apellido, puesto que aquí es Michael Vilanovano. Latassa encuentra un razonamiento para este cambio de nombre. Nos dice que consta que D. Juan de Quintana, a cuyo servicio había estado Serveto, concibió una justa indignación hallándose en Ratisbona, cuando

supo que se habían puesto venales en aquella ciudad algunos ejemplares de su perverso libro, como lo refiere Oderico Reinaldo en sus "Annales Æclesiæ", año 1532, núm. 79. Dice también Latassa que por estos tiempos empezó a exponer sus sentimientos contra el sagrado dogma de la Trinidad a Eco Lampadio, Bucero y Capiton, quienes desaprobaban una novedad tan contraria al dogma católico. Por entonces se dedica de lleno Serveto al estudio de la medicina, doctorándose en París y, después de los incidentes que le obligaron a escribir la "Apología", a que anteriormente hicimos referencia,

da satisfacer al lector, como me ha satisfecho a mí, para explicar las razones que llevaron a Serveto a cambiar de apellido.

Para examinar, aunque sea muy a la ligera, los trabajos geográficos de Miguel Serveto, basta observar un ejemplar de la primera de las ediciones de su obra "Claudii Ptholomei Alexandrini Geographica enarrationis, libri VIII, sed ad greca et prisca exemplaria a Michaelae Villanovano", obra que tengo la fortuna de poseer, y de cuya examen se saca la convicción de la vastísima erudición de Serveto que se extendía desde un conocimiento perfecto de los trabajos



Fig. 12.—Mapa del Sur de Africa, de Serveto.

marcha a Lyon. Allí, nos dice Latassa, "se dió a conocer al Ilustrísimo maestro Pedro Palmier, Arzobispo de Viena, quien prendado del talento de Serveto, quiso tenerlo en su compañía, alojándolo en su palacio. Había Serveto en estos tiempos mudado de apellido, sin duda por evitar el odio que debió de acarrearle la obra impía que escribió en 1531, y es de presumir que dicho arzobispo le honrase con su protección por ignorar que hubiese sido autor de ella".

Supongo que esta presunción de Latassa pue-

geográficos que le precedieron, tanto en griego como en latín, hasta el dominio de los conocimientos matemáticos y astronómicos relacionados con la geografía. Existe una segunda edición de esta obra, publicada en la misma imprenta en 1541 y dedicada al Arzobispo Pedro Palmier. Se diferencia de la primera en que le falta la descripción de la Judea y en que, hablando de la virtud atribuida a los Reyes de Francia de curar los lamparones, el pasaje de la primera edición que dice: "Au sanati fuerint

non vidi", ha sido sustituido en la segunda por la frase: "Pluresque sanatos passim vita".

Si se hubiera limitado Serveto a traducir del griego al latín y a editar la geografía de Ptolomeo, no por ello podríamos decir de él que fué un *geógrafo*. Podríamos a lo más decir de él que fué un buen traductor. Pero no es ese el caso, porque, además de traducir, corrigió muchísimos errores, amplió y puso al día la obra de Ptolomeo.

La corrección de errores y las aclaraciones las realiza Serveto mediante anotaciones marginales inscritas en lugares pertinentes inmediatos a la traducción del texto de Ptolomeo. En una de las fotografías que acompañan a esta nota (fig. 1), que son varias elegidas al azar, se advierte el número extraordinario de tales correcciones.

Mas no todos los errores han podido ser corregidos mediante anotaciones marginales, como sucede por ejemplo en la carta representación del mundo conocido dibujada por Ptolomeo. En tal caso Serveto, respetando el dibujo de Ptolomeo, publica una nueva representación. Compárense las figuras 2 y 3 para que se advierta la diferencia. Voy, además, a dedicar un ligero comentario que, por su importancia histórica, considero de interés, al presentar la carta del mundo de Ptolomeo.

Se vé en esta proyección, que es de 180 grados, me refiero a la longitud atribuida a la isla de Borneo. Pero la longitud real no es de 180 grados sino de 128'. Existe pues una diferencia de 52 grados entre la longitud atribuida y la longitud real. Y obedece la existencia de tal diferencia a que Ptolomeo, al dibujar su representación, ha tomado como dimensión del grado de meridiano la de Eratóstenes, o sea 700 estadios; y como valor del grado de ecuador el de Aristóteles, o sea 500 estadios. La Tierra para Ptolomeo, en lugar de ser un esferoide, achatado por los polos, era un ovoide alargado hacia los polos, siendo un diámetro de un meridiano mucho mayor que un diámetro de ecuador. Resulta de todo ello que entre dos puntos cualesquiera de ecuador habrá más grados de a 500 estadios que grados a 700.

Y las consecuencias históricas de esta discrepancia fueron tales que a ellas se debe el que Cristóbal Colón descubriese el Continente americano. El razonamiento con el cual convenció Colón a los reyes Fernando de Aragón e Isabel de Castilla tenía una fuerza extraordinaria. Se trataba de encontrar el camino más corto para ir a la tierra de las especias. La ruta marítima obligaba a descender hasta el límite meridional

de África para doblar el cabo de Buena Esperanza y éste descenso alargaba extraordinariamente la distancia. En cuanto a la ruta terrestre, decía Colón a los reyes católicos, nos obligaría a caminar por territorios de países extraños un poco más de 200 grados. Mas si elegimos una ruta marítima dirigida hacia occidente, los grados que hemos de recorrer serán 360 menos algo más de 200, o sea algo menos de 160. La selección entre los dos términos del dilema era clarísima y los reyes católicos aceptaron la idea de Colón de recorrer por mar algo menos de 160 grados en lugar de recorrer por tierra más de 200.

En este caso no era posible poner las cosas en claro mediante una corrección marginal, y, como además, cuando Serveto publicó en 1535 la traducción de la obra de Ptolomeo, hacía 43 años que Colón había ensanchado los límites del mundo, era necesario publicar una nueva representación, que Serveto dibujó corrigiendo el error gradual, y en la cual se ha representado, aunque de manera esquemática, el territorio americano.

Y no se contenta Serveto con esta representación esquemática porque, recogiendo cuantas noticias sobre determinación de posiciones geográficas habían llegado de ultramar, dibuja una representación del mar atlántico que se puede examinar en la figura 4.

Las modificaciones de Serveto a la obra de Ptolomeo son numerosas y patentes. Para detallarlas se precisaría de un espacio de tiempo mayor que el que se destina a estas notas. Vamos a fijar la atención en algunas de ellas y el contraste nos permitirá formar juicio sobre las aptitudes geográficas de Serveto.

Con esa finalidad obsérvese la carta de España dibujada por Ptolomeo (fig. 5) y la dibujada por Serveto (fig. 6). Compárase en una y otra representación la forma general de la Península, la situación que en una y otra carta se señala para las islas Baleares, el número y disposición de las cordilleras y la trayectoria de los diferentes ríos que surcan la península.

Compárense del mismo modo las cartas de Italia (figs. 7 y 8) de uno y otro.

¿Y no tiene bien ganado el título de *geógrafo* quien ha realizado tales modificaciones?

¿Y qué decir de las ampliaciones? El mundo conocido de Ptolomeo se extiende por occidente hasta el Estrecho de Gibraltar, donde las columnas de Hércules señalaban con su inscripción de "Non Plus Ultra" el límite occidental. Véase

en esa proyección el universo de Ptolomeo y compararla con las dibujadas por Miguel Serveto después de haber ensanchado Colón los límites del mundo.

Examinando con atención esta carta del "Oceano Occidental" (fig. 10), dibujada por Serveto, se llega a la conclusión de que el doctor aragonés fué un consumado geógrafo. Pero hay en ella, y en la descripción de la misma, detalles interesantísimos relacionados con un artículo publicado en la edición del periódico mexicano "Excelsior" correspondiente al día 19 de junio del presente año, de cuyo artículo, que tiene por título "Rebauticemos a América" es autor el Sr. D. José Sologaitoa.

En el precitado artículo hay un párrafo que dice: "La crítica contra Vespucio se inició hace cuatro siglos y el primero en ensayarla fué el cosmógrafo español Miguel de Servet, cuando, en su carácter de editor de los Tolomeos de los años 1535 y 1541, resumió su opinión diciendo: El florentino no descubrió nada, ni mucho menos antes que Colón".

Aunque sea correcto el sentido del texto atribuido a Serveto por el Sr. R. Majó Framis, que entre comillas reproduce el Sr. Sologaitoa, no coincide sin embargo con el estampado por Serveto en la primera edición de la Geografía de Ptolomeo, la edición de 1535 a que venimos haciendo referencia. La traducción literal del texto latino de Serveto, que aparece inscrito al final de la primera página de la descripción de la tabla del océano occidental es la siguiente: "Error que clama al cielo es cuanto se dice sobre la pretensión de Américo de haber descubierto el continente, porque Américo tocó esta tierra mucho después que Colón, y además, no llegó a ella con los españoles, sino con los portugueses, con quienes se confabuló para alcanzar sus mercedes".

La última parte del texto de Serveto tiene un interés decisivo. No llegó Américo al Continente con los españoles sino con los portugueses, y, si hubiera sido cierto que pisó aquellas tierras antes que Colón, Honduras, que es el territorio a donde Américo dijo haber llegado, habría sido territorio portugués y no español.

Otra inscripción grabó Serveto en la Carta

del Océano Occidental que es un mentis definitivo a las afirmaciones de Vespucio. Ved la inscripción en la porción de la Carta correspondiente al Continente, al que Serveto da el nombre de "Terra Nova"; inscripción que traducida al español dice: "Esta tierra y las islas adyacentes fueron descubiertas por el genovés Cristóbal Colón por mandato del Rey de Castilla" (fig. 4).

Muchas cosas quedan todavía en el tintero a propósito de los trabajos geográficos de Serveto pero como no quiero abusar más de vuestra paciencia, hago aquí punto final. — HONORATO DE CASTRO.

NUEVOS MINERALES

Taaffeita¹

Mineral de berilio hallado en una vieja colección. Color malva. Peso específico 3,613. Dureza entre la de las espinelas natural y sintética. $n_{500} = 1,7230$; $\epsilon = 1,7182$; ω para λ 6708 Å = 1,7191; ω para λ 4226 Å = 1,7390. Inerte a la radiación ultravioleta; fluorescente con radiación X. El diagrama de polvo de rayos X muestra intensas líneas de d_s 2,43, 2,05, 1,476 y 1,428 Å. Simetría Laue, 6/*mmm*; grupo espacial D_{6h}^{2-} . Co_2 2; aristas de la celda, $c = 18,38$, $a = 5,72$ Å. Fórmula deducida del análisis microquímico: $Al_{18}O_{32}Mg_5Be_4$.

Gunnbjarnita²

Nuevo mineral de Groenlandia Oriental. Pardo oscuro; peso específico 2,025 a 2,134; dureza 2 a 2,5. n_s variable, con β 1,540, 1,571 y 1,571 a 1,593. Ópticamente negativo. Exfoliación basal perfecta y bien desarrollada sobre (010) para dar fragmentos acintados. Análisis: SiO_2 43,5; no contiene TiO_2 ; Al_2O_3 3,29; Fe_2O_3 14,57; FeO 1,06; MnO 0,13; MgO 12,98; CaO 3,66; H_2O^- 12,17; H_2O^+ 7,19; sin determinar CO_2 total 98,20%. Sometido a SO_4H_2 , pierde en 210 h 8,3% de agua; y se rehidrata a la temperatura ambiente. Guarda relación con la monzonita.—MODESTO BARGALLÓ.

¹ Anderson, B. W., G. F. Claringbull y M. H. Hey, *Minerol. Mag.*, XXIX: 765-772, 1951.

² Boggild, O. B., *Medd. Grönland*, CXLII(8): 1-11, 1951.

Libros nuevos

Lista de Revistas Científicas Mexicanas.—La Misión de Asistencia Técnica de la UNESCO en México y el Centro de Documentación Científica y Técnica (SEP—UNESCO) han publicado la "Lista de revistas científicas mexicanas"¹, lista que aparece por primera vez. Precedida de una breve nota, que da en español, francés e inglés indicaciones sobre el contenido de la publicación y abreviaturas empleadas en la misma, la lista incluye para cada una de las 124 revistas contenidas en ella: el título y la abreviatura de la "World List of Scientific Periodicals", si la revista figura en ella; dirección del editor; frecuencia de aparición e importe de la suscripción tanto en México como en el extranjero; especialidad de la publicación; si publica resúmenes y en qué idiomas y, finalmente, indicación de las revistas bibliográficas que citan o analizan los trabajos publicados en la revista.

Clasificadas por materias estas revistas dan las siguientes cifras: Medicina: 61 (49%); Ingeniería: 15 (18%); Agricultura: 14 (11%); Biología, incluyendo Antropología: 10 (8%); Química: 8 (6%); Revistas generales, es decir, con trabajos de diversas ciencias: 5 (4%); Geología y Geografía: 5 (4%); Astronomía y Geofísica: 3, y con 1, Matemáticas, Física y una revista bibliográfica: el Boletín del Centro de Documentación Científica y Técnica, que ha publicado la lista que analizamos.

Desde el punto de vista geográfico, la clasificación se establece así: México, D. F., 95, es decir, el 76%; viniendo en cabeza de las provincias: Jalapa y Monterrey, con 4 revistas cada una; Guadalajara, Mérida y Puebla con 3; Pachuca con 2; publican 1 cada una: Aguascalientes, Chapingo, Chihuahua, Durango, Hermosillo, Saltillo, Tapachula, Tepic, Veracruz y Villahermosa. La influencia de las Universidades, Institutos Politécnicos y Centros de enseñanza superior, se nota inmediatamente no sólo en la capital de la República, donde aparecen la gran mayoría de las revistas, sino también en Monterrey, Guadalajara, Jalapa, Puebla y Mérida.

Si estudiamos la frecuencia de publicación, encontramos: 37 mensuales (30%); 33 bimensuales (26%); 22 trimestrales (17%); 17 que aparecen irregularmente (14%); 7 semestrales (6%); 5 anuales (4%); además de 1 quincenal, 1 con ocho números por año y otra con 3 anuales. El número de las que aparecen irregularmente no es excesivo, si no fuera superior al indicado; pero estos datos corresponden a los que se citan en las publicaciones, y a veces son un programa y no una realidad. En México, como en todas partes, el publicar una revista científica no es tarea fácil, por eso es mayor el mérito de los que a pesar de todas las dificultades continúan haciendo aparecer sus publicaciones año tras año, aunque a veces sea con cierta irregularidad.

En cuanto a la publicación de resúmenes en idiomas distintos del español, aspecto al que muy justamente atribuyen una gran importancia tanto la UNESCO como otros organismos internacionales que se ocupan de bibliografía y documentación, lo hacen hasta ahora 23 revistas,

es decir, el 18%. De ellas 19 los dan en inglés, 2 en francés e inglés, 1 en francés, inglés y portugués y 1 en inglés, francés o alemán. Dos de estas revistas que publican resúmenes en lenguas extranjeras lo hacen en página separada, incluso una de ellas en tarjetas tamaño internacional: dos para cada trabajo, una en español y otra en inglés, ambas fácilmente separables del resto de la publicación. Modelo cuya generalización sería de desear, pero en la práctica sería muy difícil dado el costo del mismo, indudablemente elevado.

Examinando la proyección internacional de las revistas que componen la lista, vemos que 40 (32%) figuran en la 2ª edición de la "World List of Scientific Periodicals" que da las correspondientes abreviaturas. Por otra parte, casi la mitad de ellas son citadas o analizadas en las grandes revistas bibliográficas mundiales. Esta cifra es ya alentadora —máxima cuando en realidad puede que sea aún superior, ya que como se advierte en el prólogo de la lista, los datos en esta rúbrica son incompletos—, pero puede desde luego incrementarse y la publicación de la lista contribuirá ciertamente a ello, al dar a conocer a los organismos internacionales reunidos en una lista informaciones de las que antes carecían.—A. PÉREZ-VITORIA.

BODENHEIMER, F. S., Los insectos como alimento. Un capítulo de la ecología del hombre (Insects as human food. A chapter of the ecology of man). 352 pp., 46 figs. Dr. W. Junk Publ. La Haya, 1951.

Verdadero interés debe despertar este libro, único en su género, entre aquellos hombres de ciencia que cultivan el estudio de la nutrición o la entomología. Como expresa el autor en el prólogo, el estudio de los insectos comestibles ha sido juzgado generalmente como un hecho curioso, sin que se le haya dado la importancia que merece, ya que pocos son los nutriólogos que toman en cuenta el aporte de diversos factores nutritivos que provienen de tales productos, cuando analizan la dieta de ciertos grupos de individuos. Debe reconocerse, dice el Prof. Bodenheimer, que la entomofagia no sólo es una simple curiosidad científica y debe tener un lugar en el estudio de los hábitos alimenticios. El libro reúne material disperso en muy diversas publicaciones y es presentado en forma tal, que nos convence de la importancia que ha tenido y tiene actualmente el consumo de insectos o sus productos en la dieta de ciertos grupos de individuos de todos los continentes.

En México es frecuente el consumo de insectos, desde la muy conocida y apreciada larva de *Acentrocne hyspideris*, conocida comúnmente como "gusano de maguey", hasta otros menos comunes en su empleo.

En los laboratorios de investigación del Instituto Nacional de Nutriología de México se ha estudiado el valor nutritivo de estos y otros insectos (Massieu y colaboradores, *J. Amer. Dietet. Assoc.*, XXVII: 212, 1951), habiéndose encontrado que algunos tienen alto valor nutritivo, sobre todo alto contenido en proteínas y algunas vitaminas. Es innegable que dichos productos proporcionan algunos factores nutritivos en la dieta de ciertos grupos de mexicanos, en la cual, por otro lado, no incluyen otros alimentos de origen animal.

¹ Puede solicitarse en las oficinas del Centro. Ciudadela 6, México, D. F., al precio de 1,50 pesos mexicanos.

En el primer capítulo el autor hace hincapié en la importancia que ha tenido el consumo de insectos en la alimentación del hombre, desde su estado primitivo hasta ciertos grupos contemporáneos; en el mismo trata del valor nutritivo de varios de ellos, presentando datos analíticos.

En el segundo capítulo hace una historia de la entomofagia desde la antigüedad hasta nuestros días, presentando, entre otras cosas, datos de investigadores que han abogado en pro del consumo de insectos, por ejemplo el libro de Holt, "¿Por qué no comer insectos?" ("Why not eat insects?", Londres, 1886), del cual reproduce un curioso "menú" a base de insectos, propuesto por dicho autor.

En los siguientes capítulos hace el Prof. Bodenheimer una reseña de los diversos insectos que se consumen en distintos países. Sobre todo llama la atención del gran consumo hecho aún actualmente en Australia y África; algunos insectos son venerados inclusive dentro de primitivos ritos religiosos. También son muy interesantes los dedicados a Asia y las Américas. A México dedica una sección especial con referencias muy interesantes, de las cuales muchas nos son familiares, por ejemplo las descripciones de fray Bernardino de Sahagún y de Francisco Hernández sobre el hábito de comer insectos entre los mexicanos y las descripciones de tales insectos, y otras no menos importantes de autores mexicanos o extranjeros, de épocas más recientes.

En resumen, el libro del Prof. Bodenheimer es un compendio muy útil sobre el tema, que debe ser conocido, como ya dijimos, por aquellos que se dedican al estudio de los problemas de nutrición y también por los estudiosos de la Entomología. A mayor abundamiento, el libro contiene un capítulo muy amplio de bibliografía que facilita desde luego el estudio de cualquier punto particular.—G. MASSIEU H.

DE BUEN, F., *Las familias de peces de importancia económica*. 311 pp., 256 figs. Organ. Nac. Unid. Agríc. y Alim. (FAO). Santiago de Chile, 1953.

Durante los primeros meses de 1952, funcionó en la Universidad Técnica Federico Santa María, el Primer Centro Latinoamericano de Capacitación Pesquera auspiciado y organizado por la FAO y el Gobierno de la República de Chile. Con el material de los cursos que se impartieron en dicho centro, se ha editado cierto número de cuadernos entre los cuales se cuenta el que ahora nos ocupa.

Aun cuando esto no se dice en el texto, consta de dos partes bien patentes: la primera que comprende generalidades sobre peces y la segunda que se relaciona con los órdenes, familias, géneros y especies de importancia económica.

La exposición de generalidades se inicia con algunos conceptos ecológicos relacionados con las zonas o medios en que viven los peces, las agrupaciones que de ellos se forman, los cardúmenes e indicaciones someras para la localización y reconocimiento de los campos pesqueros.

Trata de los medios de locomoción, las aletas; tipos de escamas, su estructura e interpretación relacionada con la edad de los peces; la boca, dientes, alimentación; respiración y estructuras branquiales; algo de anatomía general, reproducción y hábitos sexuales.

En la parte taxonómica, indudablemente basada en

el libro de Leo S. Berg, "Classification of Fishes both recent and fossil" (1940), presenta cortas diagnósticos para la mayoría de los órdenes, algunos subórdenes y las familias de importancia económica y biológica. En muchos casos habla de biología y distribución de las principales especies que se explotan en las pesquerías mundiales.

Al leer las descripciones, y sobre todo al tomar en cuenta los ejemplos que en cada caso presenta el autor, es patente la relación que el Dr. De Buen tuvo con la ictiofauna mexicana.

La publicación está ilustrada con innumerables figuras, esquemáticas en su mayoría, pero de gran utilidad para el lector.

Lo único que nos ha parecido impropio es el título del trabajo "Las familias de peces de importancia económica", ya que en él se incluye una enormidad de grupos que bajo ningún concepto pueden considerarse importantes desde el punto de vista económico. Entre éstos podemos citar los peces abisales y en especial la familia Monognathidae, descrita por un ejemplar en estado de desastrosos de conservación. Quizá más apropiado hubiera sido titularlo "Notas para un curso de Ictiología avanzada".—José ALVAREZ.

BOURNE, G. H. y G. W. KIDDER, *Bioquímica y fisiología de la nutrición (Biochemistry and Physiology of Nutrition)*, Vol. I, XIII + 569 pp. Academic Press, Inc. Nueva York, 1953 (13 dólares).

Este libro ha sido proyectado en dos volúmenes y acaba de aparecer el primero de ellos del cual hacemos una reseña crítica. Sus once capítulos están suscritos por investigadores diversos, norteamericanos e ingleses. Los índices ocupan casi cien páginas y además, se recogen en el texto más de 3 000 citas bibliográficas, lo cual demuestra la gran documentación tenida en cuenta.

En el capítulo primero, debido al gran nutricionista inglés E. P. Cathcart, se hace una historia de la ciencia de la nutrición comenzando con la teoría del flogisto, terminando por los memorables trabajos de Lawes y Gilbert (1900) y considerando los de las grandes figuras: Lavoisier, Black, Priestley, Scheele, Liebig, Voit y Rubner.

"Historia de las vitaminas" se titula el segundo, suscrito por L. J. Harris. Es un capítulo muy claramente desarrollado, pero elemental e incompleto.

R. L. Zwemer se ocupa de los metabolismos del agua y de los electrolitos. Exposición clara, excelente documentación y modernidad caracterizan este importante capítulo.

Se ocupa del Metabolismo de los Carbohidratos T. L. Sourkes, del Instituto Merck de investigaciones terapéuticas. El capítulo es extenso como lo requiere el tema; en él se consideran el papel de los carbohidratos en la nutrición, su metabolismo intermedio y sus orígenes diversos "in vivo". Asuntos todos ellos bien conocidos y estudiados, pero resumidos aquí con acierto. Avaloran este excelente capítulo 215 citas bibliográficas.

El siguiente, dedicado a Aminoácidos, se debe a A. Meister y es un estudio sistemático y detallado de estos cuerpos comprendiendo su estado natural, obtención, propiedades, metabolismos general y especial, y necesidad de cada uno de ellos en la dieta.

H. Borsook y C. L. Deasy son los autores del capítulo sexto titulado "La biosíntesis de las proteínas". Consideran los resultados obtenidos hasta ahora, tanto "in

vivo" como "in vitro", especialmente con el empleo de aminoácidos marcados (con elementos químicos isótopos). Asimismo estudian la energética de estas síntesis proteicas, el mecanismo de las uniones peptídicas y los posibles cuerpos intermedios.

El metabolismo de los lípidos es objeto de otro capítulo debido a A. C. Frazer, de la Universidad de Birmingham. En él se estudian sus principales propiedades bioquímicas, grupos diversos, reacciones anabólicas y catabólicas, lípidos tisulares constantes y variables, secreción y excreción de ellos, necesidades y suministros, y efectos tóxicos.

Th. Moore suscribe un interesante artículo sobre Vitaminas liposolubles considerando las A, E, D y K en el hombre y en diversos animales. Muy claramente expuesto aunque elemental.

El complejo vitamínico B es el título del capítulo noveno debido a S. K. Kon y J. W. G. Porter. Consideran las siguientes: tiamina, riboflavina; ácidos nicotínico, pantoténico, fólico y *p*-aminobenzoico; biotina, inositol, colina; vitaminas B₆ y B₁₂. Siempre desde los puntos de vista de sus acciones, de los cuerpos análogos y de sus antivitaminas, siendo esto último lo más interesante y completo. Las necesidades de cada una para nuestro organismo, su síntesis intestinal y los trastornos por deficiencia de ellas, se consideran con gran acierto.

T. H. Jukes, de los Laboratorios Lederle, suscribe un capítulo acerca de vitaminas y hematopoyesis. Considera los diversos tipos de anemias debidas a deficiencia vitamínica, y detalla y analiza las acciones del ácido fólico, de la vitamina B₁₂, de la piridoxina y del factor Citrovorum.

La vitamina C es el título del último capítulo suscrita por B. B. Lloyd y H. M. Sinclair. Es un extenso trabajo que llena cien páginas y contiene 765 citas bibliográficas. Con todo detalle y gran competencia se consideran el aislamiento, síntesis y propiedades de esta importantísima vitamina, así como su valoración, sustitutos y existencias naturales, aunque estas últimas muy brevemente. La parte más interesante del capítulo es la dedicada a los metabolismos en animales y en plantas considerando sobre todo los aspectos hormonales y enzimáticos. Los procesos de su deficiencia y las necesidades que tiene nuestro organismo de vitamina C, completan este capítulo por demás acabado e interesante.

Esperamos la publicación del volumen II de esta excelente obra que es casi un tratado de Bioquímica, amplio, modernísimo, claro y excelentemente impreso. JOSÉ GIRAL.

MOELLER, TH., *Química inorgánica: un tratado superior (Inorganic Chemistry: an advanced textbook)*, VII + 966 pp., ilustr. John Wiley & Sons. Nueva York, 1953 (10 dólares).

Esta obra del profesor Moeller, de la Universidad de Illinois y destacado investigador, está destinada a completar los estudios elementales de Química Inorgánica; por lo que contiene casi exclusivamente aquellos aspectos que deben ser tratados en la enseñanza superior o servir para consulta.

De acuerdo con las orientaciones actuales, el texto se desenvuelve siguiendo con los principios y datos de la química estructural que se introduce en todos los campos de la Química, proporcionándole nuevos horizontes y soluciones insospechadas.

El libro comprende dos partes. La primera dedicada a generalidades, consta de diez capítulos, que sucesivamente tratan: la orientación de la obra y particularidades elementales; estructuras del núcleo y propiedades conexas (63 pp.); estructura extranuclear (30 pp.); tabla periódica (18 pp.); caracteres dependientes de la estructura extranuclear, con la valencia y enlaces (153 pp.); iones complejos y compuestos de coordinación (53 pp.); óxidorreducción (26 pp.); ácidos y bases (29 pp.) y disolventes no acuosos (32 pp.). La segunda parte descriptiva se distribuye en once capítulos, que contienen el estudio del hidrógeno y el de los elementos, y sus compuestos, en orden inverso al de la tabla corta, y estudiando aparte los elementos de transición que subdividen en "de transición" y "de transición internos", los cuales comprenden los lantánidos y los actínidos (con los trasuránidos).

En la introducción el autor puntualiza el carácter del libro: "La moderna Química Inorgánica, a diferencia de la química inorgánica clásica, es algo más que una ciencia descriptiva. Aspira a relacionar las propiedades de las sustancias químicas con sus estructuras, las cuales a su vez dependen de la estructura de las últimas partículas que combinadas constituyen aquellas".

En una nota bibliográfica no puede incluirse la relación completa de un contenido denso como el del libro que nos ocupa; pero queremos citar algunos de los temas que sobresalen por su importancia y que tan gran papel desempeñan en una química con bases estructurales: entre ellos: isótopos y su separación; enlace químico, expuesto según las nuevas ideas del enlace covalente dirigido; el aspecto dimensional de átomos e iones, con sus diversos tipos de radios y conceptos relacionados; las propiedades eléctricas y magnéticas; las ideas modernas sobre la estructura de los complejos; la óxidorreducción y algunas de sus aplicaciones, tales como la predicción de las reacciones; las ideas actuales sobre ácidos y bases (teorías de Bronsted-Lowry, Lewis, Usanovich que es tal vez la de carácter más general, y la de Lux que considera a los ácidos como sustancias capaces de recibir iones óxido, y bases a las que los ceden; los sistemas de disolventes diversos, etc.

Cada capítulo de la parte descriptiva, que ocupa los dos tercios del libro, se inicia en general con la estructura de átomos y moléculas y estados alotrópicos del elemento, abundancia, propiedades físicas y químicas, con exposición simbólica de reacciones generales a las que son referidas reacciones particulares; los principios de su preparación, y de las aplicaciones más importantes; exponiéndose los grandes tipos de compuestos con sus estructuras y propiedades comparadas y con referencia a casos concretos de importancia.

El contenido es moderno, con continuas citas a las fuentes originales, copiosas, especialmente las de lengua inglesa.

En síntesis: una obra excelente, muy recomendable para alumnos de escuelas superiores y para aquellos maestros que orienten sus enseñanzas según las normas estructurales.—MODESTO BAROILLÓ.

Tablas de 10² (antilogaritmos de base 10) (Tables of 10² (Antilogarithms to the base 10)), 543 pp. Nat. Bur. Stand., Appl. Math. Ser. núm. 27. Washington, D. C. (3,50 dólares).

La Sección de Matemáticas aplicadas del National Bureau of Standards del Departamento de Comercio de

los Estados Unidos, acaba de publicar dos tablas de antilogaritmos de base 10 que permiten obtener directamente tales antilogaritmos con diez y con quince cifras decimales.

Es curioso e interesante hacer notar que hacía más de doscientos años que no se habían publicado tablas semejantes a las ahora editadas. Fueron ellas las "Antilogarithmic Canon" de J. Dodson, cuyo uso no se había extendido a virtud de los numerosos errores que contenían. Tales errores han sido ahora corregidos y se ha modificado además la manera de entrar transformando la entrada horizontal en vertical.

La amplitud de la primera tabla, la de 10^2 va desde una cienmilésima hasta una unidad. Esta tabla da los valores de los antilogaritmos con diez cifras decimales.

La tabla segunda da con quince decimales los valores de $10^{\frac{1}{n}}$. $10^{-\frac{1}{n}}$ para valores de n comprendidos entre 1 y 999 y para los siguientes de p .

$$p = 3, 6, 9, 12 \text{ y } 15.$$

La sencillez con que se realiza en estas tablas una interpolación lineal por medio de las máquinas de calcular elimina la necesidad de hallar las diferencias y de hallar las correcciones por partes proporcionales.—HONORATO DE CASTRO.

Zoological Record, Vol. LXXXVIII (1951). Zool. Soc. Lond. Londres, 1953 (octubre) (120 chelines).

A fines de octubre ha sido repartido el Vol. 88 de esta obra tan valiosa, indispensable para todo zoólogo, y que comprende los trabajos aparecidos en 1951. Este volumen contiene unas 15 000 referencias de bibliografía zoológica, relativas a todas las naciones del globo.

Los editores del "Zoological Record", que merecen un elogio caluroso por seguir publicándolo en la misma forma de perfección del texto y de la presentación, ofrecen también el "Record" dividido en cuadernos de desigual importancia, que corresponden a las diversas ramas en que se divide la Zoología. Ello facilita mucho el que los investigadores puedan adquirir individualmente las partes del "Record" que les interesen, según la especialidad que cultiven, y, adquiriéndolas, colaboran ellos mismos a la publicación de esta obra, cuyo coste de confección y editorial son elevadísimos.

En las cubiertas de "Ciencia" aparecen con frecuencia listas de precios de los cuadernos aislados, cooperando así nuestra revista a la difusión y conocimiento del "Zoological Record".—C. BOLIVAR Y PIELTAIN.

LIBROS RECIBIDOS

En esta sección se dará cuenta de todos los libros que se envíen en dos ejemplares a la dirección de CIENCIA, Apartado postal 21033, México 1, D. F.:

TURRILL, W. B., *Pioneer Plant Geography, The Phytogeographical Researches of Sir Joseph Dalton Hooker, "Lhotsya"*, vol. IV, XII + 267 pp., 21 láms., 1 mapa. Martinus Nijhoff, La Haya, 1953 (19 florines).

NEWELL, H. E., Jr., *High Altitude Rocket Research*, XIV + 298 pp., ilustr. Academic Press Inc., Publ. Nueva York, 1953 (7,50 dólares).

KUIPER, G. P. ed., *The Solar System. I. The Sun*, XIX + 745 pp., ilustr. The Univ. of Chicago Press. Chicago, Ill., 1953 (12,50 dólares).

GONZÁLEZ-RINGONES, R. y L. GUYÓN, *Clasificación general de los Dípteros*, 243 pp., ilustr. Univ. Centr. de Venezuela, Publ. Inst. Med. Exp. "José Gregorio Hernández". Caracas, 1953.

STRASBURGER, E. et al., *Tratado de Botánica*, 4ª trad. españ. de la 25ª ed. alem. por O. de Bolós, XIV + 604 pp., 845 figs. parte en color, 1 mapa. Manuel Marín & Cia., Ed. Barcelona, 1953.

BURK, D., *Cell Chemistry. A collection of papers dedicated to Otto Warburg on the occasion of his 70th birthday*, 362 pp., ilustr. Elsevier Publ. Co. Amsterdam, 1953.

SAN MARTÍN, R., *Valoraciones biológicas de drogas y medicamentos*, 197 pp., 42 figs. Manuel Marín & Cia., Ed. Barcelona, 1953.

DIEPEN, P., *Das Analysäpfchen in der Geschichte der Therapie*, 44 pp., 3 figs. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, 1953.

RAMSEY, N. F., *Nuclear Moments*, X+169 pp., 38 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (5 dólares).

LAWRENCE, G. H. M. et al., *Plant Genera, their nature and definition*, Chron. Bot., XIV (3): 89+160 pp., ilustr. Chron. Bot. Co. Waltham, Mass., 1953 (2 dólares).

HOUBEN-WEYL, *Methoden der Organischen Chemie. Band II. Analytischen Methoden*, XXII+1070 pp., 252 figs. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, 1953.

Tables of Circular and Hyperbolic Sines and Cosines for Radian Arguments, X+407 pp. Nat. Bur. of Stand. Washington, D. C., 1953 (3 dólares).

Selected Papers from the Institute of Cancer Research: Royal Cancer Hospital and from the Royal Cancer Hospital, Vol. 7 (1950-1951), XVI+643 pp., ilustr. Comm. Mang. Inst. a. Board Govern. R. Canc. Hosp. Londres, 1953.

HALLMANN, L., *Bakteriologische Naehboeden*, VIII+252 pp., 52 figs. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, 1953 (19,80 DM).

WRIGHT, S., *Fisiología aplicada (Patología funcional)*, 5ª ed. esp., trad. de la 9ª ed. ingl. por J. González-Campo de Cos. XV+1008 pp., 688 figs. Manuel Marín & Cia., Ed. Barcelona, 1953 (320 pesetas).

DEULOFEU, V. y A. D. MARENZI, *Curso de Química Biológica*, 7ª ed., XXI+788 pp., ilustr. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, 1953.

MIRANDA, F., *La Vegetación de Chiapas*, 2ª parte, 426 pp., 28 figs. Edic. Gobierno del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chis., 1953.

Tables of 10^x (Antilogarithms to the base 10), 543, pp. Nat. Bur. Stand., Appl. Math. Ser. núm. 27. Washington, D. C. (3,50 dólares).

Zoological Record, Vol. LXXXVIII (1951). Zool. Soc. Lond. Londres, 1953 (octubre) (120 chelines).

Revista de revistas

BOTANICA

Una nueva especie de *Quercus*. MARTÍNEZ, M. A. *Inst. Biol. Méx.*, XXIV (1):51-53, 2 figs. México, D. F., 1953.

Entre materiales recogidos por el Sr. Th. MacDougall en Oaxaca, en diciembre de 1952, encontró el autor un nuevo encino, que se distingue a primera vista por sus hojas aglomeradas, muy angostas y agudas.

Esta especie corresponde al subgénero *Erythrobalanus* y serie *Eugeniaefoliae* y es descrita bajo el nombre de *Quercus Mulleri*. Es un árbol de 12 a 15 m de altura, que llega a veces hasta 20. Fué descubierto entre San Pedro Sosotepec y Tacubaya, Distrito de Yautepec (Oaxaca), en altitudes de 1 000 a 1 300 m.—(Inst. Biol., Univ. Nac. Aut., México, D. F.).—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Nuevas dioscoreas de México y Guatemala. MATUDA, E. A. *Inst. Biol. Méx.*, XXIV (1):55-61, 6 figs. México, D. F., 1953.

Son descritas las cinco especies siguientes, de las localidades típicas que se indican: *Dioscorea tubiperianthia* (de la Secc. Polynuron), de Temascaltepec y Nanchitilla, Estado de México, a 1 800 m alt.; *D. iguamontana* (de la Secc. Sarcocapsa), de Cañón de Iguala, Guerrero; *D. spiculoides*, del subgén. *Eudioscorea*, de México sin localidad especificada; *D. tancitarensis*, del Tancitaro, Uruapan (Michoacán), a alt. de 2 075 m; *D. Deamii*, de la Secc. Apodostemon, de Totagua (Guatemala), a 200 m alt.; *D. morelosana* (Uline) nov. comb., especie obtenida de Morelos, Michoacán y Guerrero.—(Inst. Biol. Univ. Nac. Aut., México, D. F.). C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Plantas de Chiapas nuevas para la flora mexicana. MIRANDA, F., *An. Inst. Biol. Méx.*, XXIV (1):63-67. México, D. F., 1953.

Lista interesante en que se enumera una treintena de especies de plantas encontradas en Chiapas, que son nuevas para México, y son demostrativas de la riqueza de la flora de aquel estado. Casi todas ellas fueron originalmente descritas de países centroamericanos.

Muchas de las especies botánicas enumeradas son árboles, algunos hasta de 40 y 60 m de altura, que no se habían encontrado anteriormente en México, y que el Prof. Miranda ha ido localizando y determinando en sus reiteradas y fructíferas exploraciones por tierras chiapanecas.

Las adiciones a la flora mexicana son las siguientes, con indicación de la familia a que corresponden: *Pseudolmedia simiarum* (Moráceas); *Gutteria anomala* (Annonáceas); *Guatemala Tuereckheimii* y *Prunus Salasii* (Rosáceas); *Albizia longepedata* (Mimosáceas); *Cassia petensis* (Cesalpiniáceas); *Dalbergia Funera*, *Dussia cuscallanica* y *Pterocarpus Hayesii* (Papilionáceas); *Amyris attenuata* (Rutáceas); *Cleidion oblongifolium*, *Sapium nitidum* y *Sebastiania cruenta* (Euforbiáceas); *Tapiria macrophylla* (Anacardiáceas); *Rhacoma eucymosa* (Celastráceas); *Salacia belicensis* (Hippocrateáceas);

Oecopetalum Greenmanii (Icaciniáceas); *Cupania prisca* y *C. auriculata* (Sapindiáceas); *Sloanea ampla* (Eleocarpaceas); *Christiana africana* y *Mortoniendron guatemalense* (Tiliáceas); *Hampea euryphylla* (Bombacáceas); *Carica dolichaula* (Caricáceas); *Bucida macrostachya* (Combretáceas); *Fraxinus vellerea* (Oleáceas); *Stemmadenia eubraceata* (Apocináceas); *Rochefortia Lundellii* (Boragináceas); *Besleria conspecta* (Gesneriáceas); *Louleridium Donnell-Smithii* (Acantháceas); *Allenanthus hondurensis* (Rubiáceas) y *Gurania Mayokana* (Cucurbitáceas).—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

ENTOMOLOGIA

Un nuevo ricinulídeo de Chiapas, México. GOODNIGHT, C. J. y M. L., A new ricinulid from Chiapas, Mexico (Arachnoidea, Ricinulei). *Amer. Mus. Nov.*, núm. 1483:1-5, 12 figs. Nueva York, 1952.

Se describe *Cryptocellus spinotibialis* de la finca Guatimoc (Chiapas), en la ladera sur del volcán Tacaná, entre los 1 200 y 1 500 m de alt., capturado debajo de troncos podridos.

El hallazgo, hecho por los autores mismos, es interesante, aunque no aporta ningún nuevo dato a la distribución geográfica o a la biología de estos curiosos artrópodos. La lectura del texto sugiere algunos comentarios que exponemos seguidamente.

El nombre específico de *spinotibialis* nos parece, en primer lugar, poco afortunado, porque alude a la presencia de una espinita en la mitad anterior de las tibias II, como si ésta fuera una particularidad original y única de esta especie. Ahora bien, *Cryptocellus pearsei* de Yucatán, lleva también un saliente semejante, en el mismo lugar de las mismas patas segundas, cosa que los autores parecen ignorar, a pesar del texto y láminas de Chamberlin e Ivie, publicado por la Fundación Carnegie¹.

De haberlo sabido es seguro que no habrían nombrado así a la nueva especie, o lo hubieran hecho, señalando que compartía ese carácter con *pearsei*, o bien —lo que hubiera sido de mayor trascendencia científica— habrían advertido que una espinita así era hasta ahora uno de los contados caracteres sexuales secundarios que se conocen en los Ricinulídeos, y que en *pearsei* es propia del macho, apareciendo ahora en *spinotibialis* en el sexo femenino, sin que se sepa de momento cómo será en el macho de esta especie, que no se conoce.

La descripción de los esposos Goodnight contiene algunas equivocaciones o deficientes modos de expresión, como, cuando al hablar de la segmentación abdominal, dicen: "The 12 tergites arranged in rows of three's...", lo que sorprende al lector desprevenido que sabe que el abdomen de los Ricinulídeos no tiene más que 9 segmentos, o 10 cuando más (si siguiendo a Millot se

¹ Chamberlin, R. V. y W. Ivie, Arachnida of the Orders Pedipalpus, Scorpionida and Ricinulei, in A.S. Pearse et al., Fauna of the Caves of Yucatan. *Carn. Inst. Wash.*, págs. 101-107, figs. 8-17. Washington, D. C., 1938.

² En otro ricinulídeo de otro género existe también un saliente parecido en el mismo lugar del animal [*Ricinoides feae* (Hansen)].

acepta un cuarto anillo postabdominal). Pero ¿qué son entonces los 12 "tergites" de que hablan los autores? Pues simplemente las 12 piezas que pueden verse cubriendo el preabdomen de cualquier Ricinulideo¹, y que no son "tergitos" sino "escleritos tergaes a razón de 3 por segmento", correspondientes a los abdominales III, IV, V y VI.

En el quelicero, después de describir las uñas dentadas que forman las pinzas, dicen que en el "distal segment" hay un grupo de largos pelos. Este, que suele ser característico, se encuentra en realidad en el "basal segment", en todos los *Cryptocellus*, y también en la nueva especie como se aprecia en la figura 10 de los Goodnight.

Por último, la nueva especie es comparada con *C. barberi* Ewing, de Guatemala, con la que dicen "shows affinities" pero sin señalar cuáles sean estas afinidades. En cambio, la diferencian de ella por tres caracteres, de los cuales el tamaño en primer lugar que dicen que es mucho más grande: "*C. spinotibialis* is a much larger form, being 6.7 mm long in contrast to the 2.8 mm of *C. barberi*". En realidad, dicho así, resulta más del doble de largo, pero el tamaño de *barberi* no es de 2.8 mm, sino de 4.5 mm, como puede leerse en la descripción original de Ewing², y este dato no ha sido corregido posteriormente por nadie, por lo que la diferencia de talla entre *spinotibialis* (6.7 mm) y *barberi* (4.5 mm) ya no es tan considerable, aunque sí sigue siendo de importancia. Las separan también por la denticulación de los queliceros y por la presencia de la espina tibial antes citada.

Los autores parecen demostrar no haber utilizado más bibliografía que el trabajo de Ewing², pues si no hubieran sabido que *Cryptocellus boneti* C. Bolívar, fué descrito como especie inmediata a *C. barberi* y era imprescindible dar las diferencias con ella. Tampoco dan las diferencias con *C. osorioi* C. Bolívar y *C. pearsei* Chamberlin e Ivie. Hubiera sido interesante, sobre todo en el caso de la última, que lleva, como *C. spinotibialis*, un diente espiniforme en las tibias II.—(Dep. Biol. Sc., Purdue Univ., West Lafayette, Ind.).—L. CORONADO.

Estudios carcinológicos. XXX. Observaciones sobre los cirolánidos cavernícolas de México (Crustáceos, Isópodos). RIOJA, E. *An. Inst. Biol. Méx.*, XXIV (1): 147-170, 6 láms. México, D. F., 1953.

Estudia en primer lugar el Subgénero *Speocirolana* creado recientemente por C. Bolívar, del que describe una segunda especie, lo que le permite hacer unas pequeñas adiciones complementarias a la descripción subgenérica. La nueva especie proviene de la Cueva de Quintero, cerca del Mante (Tamaulipas), y es denominada *Cirolana (Speocirolana) bolivari*. Esta especie es igualmente anópsica y depigmentada que la anterior, pero sus tegumentos son aún más delicados, menos consistentes, y aparecen translúcidos en algunos puntos.

Cirolana (Speocirolana) pelaezi C. Bolívar, descrita de la Cueva de los Sabinos, cerca de Valles, es citada de dos estaciones más: la Cueva del Pachón, próxima a Antiguo Morelos (San Luis Potosí), y la Cueva de

Quintero, cerca del Mante, localidad en que convive con *C. (Sp.) bolivari*.

Cirolana anops de los cenotes de Yucatán pasa a integrar el nuevo género *Creaseriella*, el cual tiene evidente afinidad con *Faucheria* Dollfus y Viré y, como éste, se arroja en bola. Es igualmente anópsica, tiene lámina frontal en forma de raqueta; presenta tres apéndices ciliados en la lámina interna de las maxilulas; posee órgano dactilopódico y lacinia mobilis redondeada con espinas en el borde. Se diferencia de *Faucheria*, sin embargo, por el pedúnculo antenular de dos artejos; por el pedúnculo antenal de 5; por la presencia de surcos que indican la fusión del segmento del maxilípodo en los ángulos pósterolaterales de la cabeza; por tener ambulatorios todo los perciópodos; los úropodos normales, y el pleon con cinco segmentos distintos.

Creaseriella anops (Creaser) es una especie conocida de diversos cenotes de Yucatán, y los ejemplares estudiados por el Prof. Rioja provienen del Cenote del Pochote, en Tizamin, y de la Cueva de Spukil, en Calcehtok.

Finaliza este valioso trabajo recordando los otros cirolánidos desprovistos de ojos conocidos de cuevas o pozos de zonas próximas al Golfo de México.—JOSÉ ALVAREZ.

Estudio de los isópodos terrestres recogidos en Venezuela por el Dr. G. Marcuzzi, seguido de consideraciones sobre el poblamiento del Continente de Gondwana. VANDEL, A., *Etude des isopodes terrestres récoltés au Vénézuéla par le Dr. G. Marcuzzi, suivie de considérations sur le peuplement du Continent de Gondwana. Mém. Mus. Civ. Stor. Nat.*, III: 59-203, 97 figs. Verona, 1952.

Representa este trabajo una aportación fundamental al conocimiento de la fauna de isópodos de Venezuela. El material en que se basa fué recolectado por el Dr. Marcuzzi durante sus exploraciones.

El autor hace un estudio crítico de las 30 especies de isópodos citadas de Venezuela con anterioridad a su trabajo, y describe 34 especies de las que 8 son nuevas. La fauna de Venezuela se eleva con esta aportación a 50 especies.

El último capítulo del trabajo es sumamente interesante por estudiar la fauna isopodológica de Venezuela en sus relaciones biogeográficas con las de otras regiones. Sus interpretaciones se basan en las conexiones de las masas terrestres australes, de acuerdo con los datos paleogeográficos referentes al continente de Gondwana. La monografía del Prof. Vandel es un modelo en este tipo de estudios.—ENRIQUE RIOJA.

La clasificación de la familia de los triconiscidos. VANDEL, A., La clasificación de la famille des Trichoniscidae (Crustacés; isopodes terrestres). *Bull. Mus. Hist. Nat.*, 2^a sér., XXV (3). París, 1953.

Los estudios del Prof. Vandel sobre esta interesante familia le llevan a establecer, dentro de la subfamilia Trichoniscinae, tres tribus. La primera con los géneros *Protrichoniscus*, *Finaloniscus*, *Escudaloniscus* y *Caucaronethes*, y de un modo dudoso *Cylindroniscus* y *Brackenridgia* imperfectamente conocidos. La 2^a aparece dividida en 5 legiones (Legión I, con los géneros *Speaonethes*, *Libanonethes*, *Protonethes*, *Aepioniscus*, *Aegonethes* y *Titanethes*; Legión II con *Trichoniscoides*,

¹ Salvo en el género *Cureculoides* del Carbonífero superior, en que estaban soldadas.

² Ewing, H. E., A synopsis of the American Arachnids of the primitive Order Ricinulei. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, XXII: 583-600, láms. I-III, 1929.

Metatrichoniscoides y *Scotoniscus*; Legión III con *Hyloniscus*; Legión IV con *Balkanonicus*, *Bureschia*, *Nesiotonicus*, *Catalaniscus*, *Bergamoniscus*, *Oritonicus*, *Phymatonicus* y *Murgeniscus*; y Legión V con *Androniscus*. La 3ª es la más evolucionada y con ciertas relaciones con la subfamilia Haplophthalminae; en ella se incluyen los géneros *Trichoniscus*, *Turkonethes*, *Stylohyalea* y *Miktoniscus*.—ENRIQUE RIOJA.

Consideraciones sistemáticas, morfológicas y biogeográficas sobre un grupo de triconiscidos Nord Atlánticos. VANDEL, A., Remarques systématiques, morphologiques et biogéographiques sur un groupe de Trichoniscidae Nord Atlantique (Crustacés; isopodes terrestres). *Bull. Mus. Hist. Nat.*, 2ª sér., XXV (4): 368-375, 2 figs. París, 1953.

Se prosiguen los estudios acerca de un grupo de géneros de triconiscidos que en América está representado por *Protrichoniscus*, *Brackeridgia* y *Cylindroniscus*, todos ellos muy afines y con acusados caracteres primitivos. Por varias razones, el autor propone constituir con ellos una tribu de estructura notoriamente primitiva. Su distribución geográfica en una amplia faja terrestre transversal lleva al Prof. Vandel a considerarla como una consecuencia de la existencia de una zona mesogeana sobre el continente Nord Atlántico, que establecía la relación entre América del Norte y Europa, cuyas costas formaban el borde septentrional de un mar ecuatorial, la Mesogea o Mar de Tethys. Los caracteres primitivos de este grupo de géneros están en el sentir del autor ligados a su antigüedad.—ENRIQUE RIOJA.

Observaciones sobre papilios de México, con descripciones de algunas formas nuevas; una especie nueva para México y localidades nuevas de algunos otros. III. VÁZQUEZ, L. *An. Inst. Biol. Méx.*, XXIV (1): 171-175, 2 figs. México, D. F., 1953.

Se cita, como nueva especie para la fauna mexicana, *Papilio oberthūri* Roths. y Jord., que fué descrita originalmente de San Pedro Sula (Honduras), y ha sido encontrada en Coahuayana (Michoacán) y San Martín Tuxtla (Veracruz).

Se describen dos nuevas formas: *P. eracon* f. masc. ocheracea, de Coahuayana (Michoacán) y *P. loadamas copana* f. masc. media, de Tezonapa (Veracruz), de la col. del Dr. T. Escalante. Además se estudia la variabilidad de *P. philolus* Bois. y se amplía el área de distribución de otras especies.—(Inst. Biol. Univ. Nac. Aut., México, D. F.).—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Los géneros de arañas *Xysticus*, *Coriarachne* y *Oxyptila* en América del Norte. GERTSCH, W. J., The spider genera *Xysticus*, *Coriarachne* y *Oxyptila* (Thomisidae, Misumeninae) in North America. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, CII (4): 413-482, 93 figs. Nueva York, 1953.

Estudios monográficos sobre un grupo de arañas-cangrejo (Thomisidae Misumeninae) sobre el que anteriormente había publicado el autor una revisión de las especies americanas existentes al norte de México.

De los Misumeninae se conocían, según el catálogo de Mello-Leitão, 75 géneros y 1 062 especies, de las que

sólo 9 géneros y 86 especies fueron enumeradas en el trabajo precedente del autor.

En el presente circunscribe el estudio a los tres géneros enumerados en el título, pero muy acertadamente extiende su trabajo a todas las especies de América del Norte.

Al comparar las especies conocidas de las dos subregiones de la Holártica, con las de Francia —nación en que los araneidos son bastante bien conocidos—, encuentra las siguientes cifras: Paleártica, 121; Neártica, 93; Francia, 51. Las proporciones de especies de esas regiones, para cada uno de los tres géneros, no son constantes: así para *Xysticus* son 79, 68 y 32, respectivamente; para *Coriarachne*: 2, 6, 2; y para *Oxyptila*: 40, 19 y 17.

Se señala que ahora se conocen dos subfamilias más de Thomisidae del territorio de Estados Unidos: Aphantochilinae, de la cual una especie de *Mejella*, que sólo llegaba hasta Veracruz, ha sido encontrada en Texas, y Stephanopinae, hallada en el Sur de Arizona, subfamilia que sólo se conocía del sur de México y Antillas.

Desde 1939 son tantos los materiales que se han acumulado en el "American Museum" y en otras colecciones, que ha sido preciso presentar este trabajo, que viene a ser un suplemento del anterior, y que como éste fué excelentemente elaborado, utilizando materiales importantísimos. Entre estos figuran muchos mexicanos, obtenidos en buen número por la expedición efectuada en 1947 a la Meseta Mexicana y que subvencionó David Rockefeller, en la que fueron principalmente explorados los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango y Zacatecas, y por otros colectores como los Dres. Helmut Wagner, Federico Bonet y otros de la ciudad de México.

Las formas nuevas que se describen son las siguientes, con indicación del estado donde se halla la localidad típica, y la cita precisa de ésta para las formas mexicanas: *Xysticus malkini*, de Oregón; *X. wagneri*, de S. Cristóbal, Chiapas; *X. fervidus*, de Colorado; *X. apalacheus*, de Florida; *X. chippewa*, de Michigan; *X. tampa*, de Florida; *X. bradleyi*, de S. José Babicora, Chih.; *X. rockefelleri*, de Cañón Prieto, Chih.; *X. spithi*, de las cercanías de Babicora, Chih.; *X. bolivari*, de Tecolutla, Ver.; *X. toltecus*, de Tlaxotalpan, Ver.; *X. ocala*, de Florida; *X. robinsoni*, de Texas; *X. imitarius*, de Utah; *X. cochise*, de Arizona; *X. federalis*, de Tlalpan, D. F., Méx.; *X. aztecus*, de Villa Juárez, Pue.; *Coriarachne nakina*, de Ontario (Canadá). De *Oxyptila* crea el subgénero *Modysticus*, que separa de *Oxyptila* s. str., y describe las siguientes nuevas especies: *O. imitata*, de Victoria, Tamps.; *O. peon*, de Huatusco, Ver.; *O. belma*, de Montreal (Canadá); *O. bison*, de Colorado; *O. creola*, de Georgia, y *O. hardyi*, de Texas, encontrada esta última en un nido de *Neotoma micropus*.

Acompañan al trabajo diez láminas que contienen 93 buenas figuras, casi todas con detalles interesantes, dibujadas por la Sra. Marjorie Statham.

El trabajo constituye una magnífica aportación entomológica, por la que hay que felicitar al Dr. Gertsch, y un modelo de cómo debe hacerse este tipo de estudios, siendo verdaderamente llamativa la acumulación de materiales que ha podido reunir para esta monografía.—(Amer. Mus. Nat. Hist., Nueva York).—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

PARASITOLOGIA

Tiempo de supervivencia de las rickettsias del tifo murino en excremento de pulgas infectadas. RICKARD, E. R., The survival time of the Rickettsias of Murine Typhus in infested Flea feces. *Amer. J. Trop. Med.*, XXXI (3):306-310. Baltimore, 1951.

Muestras de heces de la pulga *Xenopsylla cheopis* (Roths.), que fueron alimentadas durante 18 días sobre ratas de los desvanes (*Rattus rattus*) infectadas artificialmente con tifo murino, resultaron infectivas para ratas por inoculación intraperitoneal, y continuaron siéndolo en un alto porcentaje de casos hasta 48 h después del último pase. Bajo las condiciones experimentales (almacenamiento a 24-35° con una humedad relativa de 80-100%) sólo el 20% de las muestras experimentadas después de 72 h y ninguna de las probadas después de 90 h, fueron infectivas.—C. BOLÍVAR y PIETAIN.

Intento de transmisión del tifo murino de la rata de los desvanes por la ingestión de alimento fuertemente contaminado con heces de pulga infectada. RICKARD, E. R., Attempted transmission of Murine Typhus to Roof Rats by the ingestion of food heavily contaminated with infected Flea feces. *Amer. J. Trop. Med.*, XXXI (3):311. Baltimore, 1951.

Alimento contaminado con rickettsias viables de tifo murino contenidas en heces de pulga infectivas fueron ingeridas por 20 ratas de los desvanes. Resultados negativos en pruebas de fijación de complemento en el suero de estas ratas fueron demostrativos de que permanecían sin infectar.—C. BOLÍVAR y PIETAIN.

MICROORGANISMOS

Estructura del ácido poli-D-glutámico nativo. III. BRUCKNER, V., J. KOVACS y H. NAGY, The structure of native poly-D-Glutamic acid. Part III. *J. Chem. Soc.*, pág. 148. Londres, 1953.

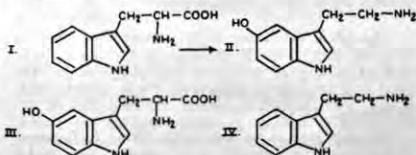
El ácido poli-D-glutámico, producido por *B. subtilis*, fue aislado del medio de cultivo en forma de sal sódica ácida y transformado directamente en éster polimetílico. A su vez, éste se transformó en poliamida, la cual, sometida a una degradación de Hofmann con hidrólisis ácida subsiguiente, produce ácido β -formilpropiónico pero nada de ácido α , γ -diaminobutírico, de donde deducen que el poliacido solamente debe tener enlaces γ y no enlaces α .—(Inst. de Quím. Org., Univ. de Budapest).—F. GIRAL.

METABOLISMO Y ALIMENTACION

Descarboxilasa del 5-oxitriptófano: nuevo camino en el metabolismo del triptófano. UDENFRIEND, S., C. T. CLARK y E. TITUS, 5-Hydroxytryptophan decarboxylase: a new route of metabolism of tryptophan. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXV: 501. Washington, D. C., 1953.

La 5-oxitriptamina (II) se halla muy extendida en el reino animal, pues se ha encontrado en el suero (serotonina), en la mucosa intestinal (enteramina), en las plaquetas de la sangre (trobocitina) y en las glándulas parótidas del sapo *Bufo marinus*. Admitiendo el triptófano (I) como su precursor primario, caben dos posibilidades para explicar la transformación de I en II: A,

primero oxidación en 5 y después descarboxilación o, a la inversa, B, primero descarboxilación y después oxidación. El camino A implica la formación intermedia de 5-oxitriptófano (III), mientras que el B requiere que se produzca triptamina (IV).



Con el fin de probar cual de las dos posibilidades es correcta, incuban homogeneizados de riñón de perro o de cuyo con triptófano (I), con 5-oxitriptófano (III) y con triptamina (IV) y solamente el 5-oxitriptófano produce 5-oxitriptamina (II), mientras que las otras dos sustancias no la producen. Describen el aislamiento y purificación del fermento responsable de ese efecto y demuestran que no sólo es incapaz de descarboxilar el triptófano sino que tampoco descarboxila la tirosina ni el 7-oxitriptófano, lo que indica una elevada especificidad. Por último, un estudio más profundo del veneno del sapo tropical *Bufo marinus* revela que, junto a la 5-oxitriptamina que se sabe contiene, posee además 5-oxitriptófano pero no tiene triptamina. Todo ello indica que el metabolismo del triptófano o, cuando menos su transformación en 5-oxitriptamina, se inicia con la oxidación del anillo benzénico como grado previo a la descarboxilación, es decir, a través del camino A y no del B.—(Lab. de farmac. quim., Inst. Nac. de Cardiol., Inst. Nac. de San., Bethesda, Md.). F. GIRAL.

VITAMINAS

Contribución al conocimiento de la vitamina B₁₂. SCHMID, H., A. EBNÖTHER y P. KARRER, Beitrag zur Kenntnis des Vitamins B₁₂. *Helv. Chim. Acta*, XXXVI: 65. Basilea, 1953.

Hasta ahora sólo se han aislado los siguientes productos en la hidrólisis ácida de la vitamina B₁₂: 1- α -D-ribofuranósido -5,6-dimetilbenzimidazol, un éster fosfórico suyo, β -aminopropanol y ácido cianhídrico. Como la fórmula bruta aproximada es $C_{54}H_{70}O_{13}N_8$ PCo y aunque se admiten dos moléculas de β -aminopropanol, solamente están identificados 21 átomos de carbono y 5 de los átomos de nitrógeno. Por tanto, la mayor parte del esqueleto carbonado es desconocido. Con vistas a esclarecer la constitución de lo que falta, emprenden un estudio sistemático. La hidrogenación catalítica produce la liberación de 5-6 mol de NH_3 , β -aminopropanol y pequeña cantidad de metilamina que debe proceder de hidrogenarse una parte del ácido cianhídrico que contiene. La acción del cloro transforma la vitamina B₁₂ en un derivado clorado incoloro con formación de un compuesto intermedio violeta.

Intentan aislar otros productos de la hidrólisis ácida, aparte de los ya conocidos, y preparan ésteres metilícos de los ácidos resultantes, apreciándose que es una mezcla compleja, la cual oxidan con permanganato y obtienen también una mezcla de varios ácidos libres de los cuales aislan 8 en estado puro: 4 son nuevos y 4 son identificados como ácidos oxálico, succínico, me-

tilsuccínico y dimetilmalónico. Este resultado indica que una parte de la molécula de la vitamina B₁₂ está formada por restos isoprénicos, como los terpenos.—(Inst. quim., Univ. de Zurich).—F. GIRAL.

FERMENTOS

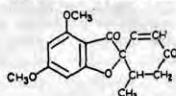
Naturaleza del factor de la xantinoxidasa. RENZO, E. C. de, E. KALEITA, P. HEYTLER, J. J. OLESON, B. L. HUTCHINGS y J. H. WILLIAMS, The nature of the xanthine oxidase factor. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXV: 753. Washington, D. C., 1953.

En 1949-1951 se ha descrito un factor (o factores) en los residuos de hígado y en la harina de soja, factor que eleva el nivel de xantinoxidasa en el hígado y en el intestino. El factor se libera parcialmente después de un tratamiento en autoclave, es soluble en agua, dializable y totalmente estable a tratamientos alcalinos o ácidos energéticos. De una manera sorprendente, al incinerar el residuo de hígado, la actividad continúa inalterada. Un estudio espectrofotométrico revela que semejantes cenizas contienen los elementos comunes K, P, Na, Cu, Fe, Si, Mg y Mn, pero además contienen los menos frecuentes: Al, Sb, Ba, B, Cr, Co, Pb, Mo, Ni, Ag, Sn, Ti, V y Zn. De todos ellos resulta que el molibdeno —y no otro cualquiera— es responsable de los aumentos de niveles de xantinoxidasa. La adición de 1 mg de molibdato sódico por Kg de peso en la dieta, o la inyección subcutánea de 10 y del mismo, produce valores de xantinoxidasa iguales a los obtenidos cuando se alimenta las ratas con dietas que contienen 10% de residuo de hígado. Ningún otro elemento químico es capaz de producir un efecto similar, lo que demuestra la naturaleza elevadamente específica del molibdeno en este efecto. Es el primer caso en que se describe una función "in vivo" del molibdeno en un sistema enzimático animal.—(Labs. Lederle, Amer. Cyanamid Co., Pearl River, N. Y.).—F. GIRAL.

ANTIBIOTICOS

Griseofulvina. Parte VII. Desclorogriseofulvina. MAG. MILLAN, J., Griseofulvin. Part VII. Dechlorogriseofulvin. *J. Chem. Soc.*, pág. 1697. Londres, 1953.

Aísla la desclorogriseofulvina, C₁₇H₁₈O₆, como acompañante de la griseofulvina, de los cultivos de *Penicillium griseofulvum* Dierckx y de ciertas razas de *P. janczewskii* Zal. Por ejemplo, de los cultivos del primero, la obtiene con rendimiento de 30-50 mg/l acompañando a la griseofulvina que se encuentra en proporción de 60-100 mg/l. Su estructura es la misma de la griseofulvina, sin el átomo de cloro, por tanto una 4,6,2'-trimetoxi-6'-metil-grisen-2'-diona-3,4':

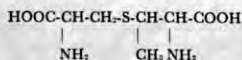


Describe su comportamiento químico, así como una sensible reacción de color para identificarla en presencia de griseofulvina.—(Imp. Chem. Industr. Ltd., Butterwick Labs., The Frythe, Welwyn, Herts.).—F. GIRAL.

Nuevo aminoácido con azufre de la subtilina. ALDERTON, G., A new sulfur-containing amino acid

from subtilin. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXV: 2391. Washington, D. C., 1953.

En comunicaciones anteriores se ha demostrado que parte del azufre de la subtilina —antibiótico de naturaleza peptídica— se encuentra en forma de lantionina. El resto se halla presente en un segundo diaminodiácido, C₁₀H₁₆O₄N₂S₂, cuya estructura determinan en este trabajo como una de las formas estereoisómeras del ácido α-amino-β-(2-amino-2 carboxietilmercapto)-butírico:



(West. Reg. Res. Lab., Albany, Calif.).—F. GIRAL.

GLUCOSIDOS

Evomonósido de las semillas de *Evonymus europaea* L. *Helv. Chim. Acta*, XXXVI: 87. Basilea, 1953.

Las semillas del evónimo de Europa contienen una pequeña cantidad de un triglucósido al que han llamado evonósido, el cual, por acción del fermento estrofantobiasa se desdobra en dos mol. de d-glucosa y un monoglucósido llamado evomonósido, cuya fórmula bruta era imprecisa. Ahora describen el aislamiento directo de evomonósido a partir de la planta, sin necesidad de pasar por el evonósido de aislamiento engorroso. Obtienen así el monoglucósido con un rendimiento de 0,009% en relación al peso de las semillas. Definitivamente fijan su fórmula en C₂₀H₃₄O₁₀ y como contiene l-ramnosa (por su fuerte rotación negativa probablemente es un α-l-ramnósido) el aglucón debe tener por fórmula C₁₆H₂₆O₈ y probablemente se trata de digitoxigenina, lo que está pendiente de comprobación.—(Dep. quim. org., Univ. de Basilea).—F. GIRAL.

Identificación del honghelósido G con la somalina. HESS, J. C. y A. HUNGER, Identifizierung von Honghelosid G mit Somalin. *Helv. Chim. Acta*, XXXVI: 85. Basilea, 1953.

De los tallos y raíces de *Adenium Honghel*, una apocinácea de Nigeria, se han aislado 7 glucósidos cristalizados, los honghelósidos A-G, de los cuales, los 3 más abundantes se han identificado previamente con sustancias conocidas. Ahora encuentran que el honghelósido G es idéntico a la somalina (cimarósido de la digitoxigenina) descubierta en *Adenium somalense* y que los autores han aislado también de *A. boehmianum*. (Dep. quim. org., Univ. de Basilea).—F. GIRAL.

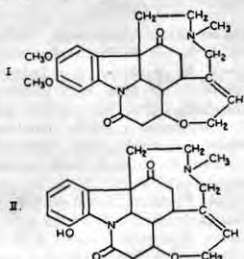
ALCALOIDES

Estudios sobre plantas argentinas XII. La eritratidina, un nuevo alcaloide de la *Erythrina falcata*. DEULOFEU, V., *Anal. Asoc. Quím. Arg.*, XLI: 43. Buenos Aires, 1953.

De las semillas de *Erythrina falcata*, conocida en Argentina con el nombre de "ceibo" o "ceiba", aísla un nuevo alcaloide libre, de fórmula C₁₆H₂₅O₄N, al que denomina eritratidina. Por oxidación produce metilimida del ac. m-hemipínico.—(Fac. de Cienc. Ex. y Nat., Lab. de Quím. Org. II, Fac. de Cienc. Méd., Cát. de Quím. biol., Buenos Aires).—F. GIRAL.

Aislamiento de novacina, alcaloide de *Strychnos Nux-vomica* L. y su identificación como N-metil-seco-seudo-brucina. MARTIN, W. F., H. R. BENTLEY, S. A. HENRY y F. S. SPRING, The isolation of novacine, an alkaloid from *Strychnos Nux-vomica* L. and its identification as N-methyl-seco-seudo brucine. *J. Chem. Soc.*, pág. 3603. Londres, 1952.

De los residuos de purificar el sulfato de brucina crudo extraído de la nuez vómica, aislan un nuevo alcaloide al que denominan novacina y que tiene por fórmula $C_{28}H_{38}O_8N_2$. Demuestran que se trata de la N-metil-seco-seudo-brucina (I) ya conocida como producto de degradación de la brucina y de estructura relacionada con la vomicina (II), otro alcaloide secundario de la nuez vómica, en la que acompaña a la estricnina y a la brucina.

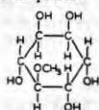


(T. and H. Smith, Ltd., Edimburgo y Real Col. técn. de Glasgow).—F. GIRAL.

FITOQUIMICA

Estructura de la pinita. ANDERSON, A. B., D. L. MACDONALD y H. O. L. FISCHER, The structure of pinitol. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXIV: 1479. Washington, D. C., 1952.

La pinita es una ciclitol (polialcohol cíclico) descubierta por Berthelot (1855) en el exudado del pino de azúcar (*Pinus lambertiana*) y encontrada en el corazón de la madera de otras 5 coníferas del género *Haploxylon* y en *Sequoia sempervirens*. Se sabe que es un éter monometílico de la *d*-inosita, de la cual se conoce su configuración, pero se ignora la posición del grupo metilo, lo que esclarecen ahora resultando la siguiente estructura de la pinita:



(Lab. de prod. forest. y Dep. de Bioquím., Univ. de California, Berkeley).—F. GIRAL.

Sobre las ciclitols presentes en el pino de azúcar (*Pinus lambertiana* Dougl.) BALLOU, C. E. y A. B. ANDERSON, On the cyclitols present in sugar pine (*Pinus lambertiana* Dougl.). *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXV: 648. Washington, D. C., 1953.

Un extracto acuoso del corazón de la madera del pino de azúcar resulta contener mioinosita, *d*-inosita y

sequoyita, además de la pinita, cuya presencia ya era conocida de antes. (Ver referata precedente).—(Univ. de California, Berkeley).—F. GIRAL.

Sobre la furstiaquinona. KARRER, P. y C. H. EUGSTER, Ueber Furstiachinon. *Helv. Chim. Acta*, XXXV: 1139. Basilea, 1952.

Fursteria africana Fries es una labiada que antes pertenecía al género *Orthosiphon*. En el envés de las hojas y en el cáliz de las flores tiene unas glandulitas llenas de un colorante rojo (presentan bonitas fotografías en color) que extraen y estudian, dándole el nombre de furstiaquinona. Rendimiento 0,25-0,3% en cristales rojos de sustancia pura, con relación a la hoja seca. La sustancia es muy soluble en todos los disolventes orgánicos, se altera al sublimar y es muy sensible a los ácidos y a los álcalis. Determinan su fórmula bruta en $C_{20}H_{24}O_8$. No tiene grupos metoxilo, posee dos hidrógenos activos y parece ser una orto-oxiquinona.

Presentan varios espectros de absorción y describen diversas reacciones coloreadas. El material estudiado procedía de Nairobi.—(Inst. quim., Univ. de Zurich). F. GIRAL.

Podofilotoxina de especies de *Juniperus*; Savinin. HARTWELL, J. L., J. M. JOHNSON, D. B. FITZGERALD y M. BELKIN, Podophyllotoxin from *Juniperus* species; Savinin. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXV: 235. Washington, D. C., 1953.

Habiendo encontrado que las suspensiones acuosas de las hojas secas de diversas variedades de enebros y sabinas producen hemorragia y necrosis en el sarcoma 37 del ratón, buscan la sustancia responsable y, en todas las variedades, encuentran podofilotoxina, en una proporción de 0,10-0,20%.

En una variedad de sabina encuentran, además, una nueva sustancia inactiva, a la que denominan savinin. Es el primer caso en que se registra la presencia de podofilotoxina fuera del género *Podophyllum*. (Lab. de farmacol. quim., Inst. Nac. del Cáncer, Bethesda, Md.).—F. GIRAL.

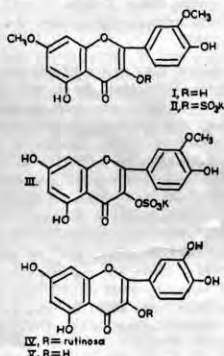
Ácido eudésmico: su identidad con el ácido 3,4,5-trimetoxibenzoico. BIRCH, A. J. y P. ELLIOTT, Eudismic acid: its identity with 3:4:5-trimethoxybenzoic acid. *J. Chem. Soc.*, pág. 255. Londres, 1953.

En la esencia de *Eucalyptus aggregatus* se había aislado hace tiempo el éster amílico de un ácido de p.f. 168° al que se dió el nombre de eudésmico. Demuestran ahora que se trata simplemente de ácido 3,4,5-trimetoxibenzoico (el éter trimetílico del ác. gálico), cuya presencia en el reino vegetal se ha registrado varias veces, por ejemplo, en *Prunus virginiana*.—(Univ. de Sydney).—F. GIRAL.

Aislamiento de un éster de la ramnazina a partir de *Polygonum hydropiper*. HOHAMMER, L. y R. HANSEL, Isolierung eines Rhamnazinesters aus *Polygonum hydropiper*. *Arch. d. Pharmaz.*, CCLXXXVI: 153. Weinheim, Bergstr., Alem., 1953.

Hasta ahora se han aislado las siguientes sustancias flavónicas de *Polygonum hydropiper*: ramnazina (I), un éster iso-ramnetínico del bisulfato de potasio (III), rutina (IV) y quercetina (V). Los autores, después

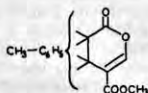
de utilizar la cromatografía sobre papel y emplear la precipitación de quelatos de zirconio, aislan un nuevo compuesto flavónico que demuestra ser un éster ramnazínico del bisulfato de potasio (II).



Discuten la significación de encontrarse en una misma planta dos ésteres de flavonoles con bisulfato potásico, único caso conocido, ya que todas las flavonas y flavonoles o se encuentran libres o en forma de glucósidos.—(Inst. de medic. farmac. Univ. de Munich). F. GIRAL.

Sobre la constitución de la fulvoplumierina. I. SCHMID, H. y W. BENZKE, Ueber die Konstitution des Fulvoplumierins. I. *Helv. Chim. Acta*, XXXVI: 205. Basilea, 1953.

De la corteza de *Plumiera acutifolia* (6 *P. acuminata*; apocinácea) obtienen un pigmento de color naranja que tiene la propiedad de inhibir el crecimiento de *Mycobacterium tuberculosis* "in vitro" a una dilución de 1.5 γ/cm³. La nueva sustancia se extrae con éter en una proporción de 0,25% y de la corteza extraída se puede aislar después el glucósido incoloro *plumierido*. El pigmento ha sido designado con el nombre de *fulvoplumierina*, tiene por fórmula bruta C₁₄H₁₂O₄, p.f. 151-2°, y posee un anillo lactónico hexagonal no saturado en γ, δ, que lleva en posición β un grupo carbome-toxi, es decir con la siguiente estructura parcial:



(Inst. Quím. Univ. de Zurich).—F. GIRAL.

Extracción mejorada de la baiquiaina. KING, F. E. y T. J. KING, Improved extraction of baikiain. *Chem. a. Ind.*, pág. 489. Londres, 1953.

El nuevo aminoácido *baiquiaina*, o ácido l-1,2,3,6-tetrahidropiridin-carboxílico-2, ha sido aislado del corazón de la madera de teca de Rodesia, *Baikiaea plurijuga*,

por un procedimiento complejo. Utilizando resinas de intercambio iónico simplifican y mejoran el procedimiento, logrando un rendimiento de 1,46%. Revisan las cons-



tantes físicas de la sustancia y de sus derivados.—(Dep. de Quím., Univ. de Nottingham).—F. GIRAL.

TERPENOS Y RESINAS

Triterpenoides. XIII. Filantol, el primer triterpenoide hexacarbocíclico. BARTON, D. H. R. y P. DE MAVO, Triterpenoids. Part XIII. Phyllantol, the first hexacarbocyclic triterpenoid. *J. Chem. Soc.*, pág. 2178. Londres, 1953.

Filantol es un alcohol triterpenoide, C₆₀H₁₀₀O, aislado de la corteza de la raíz de *Phyllanthus Engleri*, procedente de Kenya. Es un alcohol secundario con un anillo de ciclopropano, por tanto es el primer compuesto triterpénico con seis ciclos. Los reactivos ácidos abren el anillo de ciclopropano y resulta α-amirina. De las seis posibilidades estructurales, como α-amirina con anillo de ciclopropano en lugar de doble enlace, excluyen las dos correspondientes al 10, 12 y al 11, 13 —ciclo-α-amiranol.—(Col. Birkbeck, Londres).—F. GIRAL.

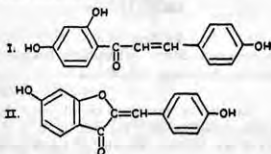
La l-mentona en el aceite esencial de la *Calamintha macrostema*, Benth. MANJARREZ, A. y J. IRIARTE. *Bol. Inst. Quím. Univ. N. Aut.*, IV: 79. México, D. F., 1952.

La planta en cuestión, llamada tabaquillo grande y hierba del borracho, se encuentra silvestre en el valle de México y en Michoacán, y contiene 0,23-2,5% de esencia en sus hojas. El componente principal, 63-65%, es l-mentona. No contiene pulegona.—(Inst. de Quím. Univ. Nac. Aut., México, D. F.).—F. GIRAL.

COLORANTES NATURALES

Aislamiento de una benzilidencumaranona (aurona) a partir de una dalia amarilla. NORDSTRÖM, C. G. y T. SWAIN, Isolation of a benzylidencoumaranone (aurone) from a yellow dahlia. *Chem. a. Ind.*, pág. 823. Londres, 1953.

De los pétalos de una variedad amarilla de *Dahlia variabilis* se ha aislado recientemente la 2,4,4'-trioxi-chalcona (I). Ahora describen el aislamiento de un segundo pigmento acompañante de I, del que demuestran es l-mentona. No contiene pulegona.—(Inst. de Quím. a la aurona sintética.



(Univ. de Cambridge, Ingl.).—F. GIRAL.

E U P L A S M A

(PLASMA DE BOVINO DESANAFILACTIZADO)

P. B. D.

SUSTITUTO DEL PLASMA HUMANO

REG. NUM. 33253 S. S. A.

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

No contiene precipitinas ni hemolisinas.

No posee propiedades anafilactógenas.

No necesita refrigeración.

No se precisa técnica especial para su administración

FORMAS DE PRESENTACION

Frascos de: 100, 250 y 500 cm³

Prop. Núm. A-1 S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Azcapotzalco a la Villa

Apartado Postal 10274

38-05-04 17-48-88

México, D. F.

PROVEEDOR CIENTIFICO, S. A.

ROSALES 20

MEXICO 1, D. F.

TELS. 10-08-45 y 18-32-16

Distribuidores de las soluciones valoradas "EXACT"

preparadas

por

Productos "DAL"



Aparatos Científicos

Instrumental Médico

Material de Enseñanza

Reactivos

TODA CLASE DE ARTICULOS PARA
LABORATORIO

REVISTA CIENCIA

Estado de su publicación

De la Revista CIENCIA van editados los siguientes volúmenes:

- I. (1940). Comprende 10 cuadernos, 488 págs. 1 lám. (retrato del Prof. Ignacio Bolívar).
- II. (1941). Comprende 12 cuadernos, 384 págs. (Sin láminas).
- III. (1942-3). Comprende 12 cuadernos, 384 págs. 1 lámina (retrato del Prof. Manuel Márquez).
- IV. (1943-4). Comprende 12 cuadernos, 351 págs. (Sin láminas).
- V. (1944-5). Comprende 12 cuadernos, 335 págs. (Sin láminas).
- VI. (1945-6). Comprende 12 cuadernos, 447 págs. 1 lámina (retrato del Prof. Ignacio Bolívar), 1 lám. Clasificación electrónica Elementos. Retrato Dr. Pío del Río-Hortega. 1 lám. Colorantes vegetales de Guatemala.
- VII. (1946-7) Comprende 12 cuadernos, 456 págs. 1 Carta gravimétrica de México. 1 Carta y 5 mapas Culturas 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 D. Ignacio Bolívar.
- XII. (1952-3). Comprende 12 cuadernos, 333 págs. Dedicado a D. Santiago Ramón y Cajal. (1 lám. retrato de Dr. F. K. Mullerried).

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

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

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

GENERAL BIOLOGICAL SUPPLY HOUSE INC.



REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

EQUIPOS INDUSTRIALES, S. A.

Balderas Núm. 96 México 1, D. F.

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

Los grupos principales de los productos Turtor son:

Ejemplares vivos,
Ejemplares conservados,
Preparaciones microscópicas,

Preparaciones para demostración y museo,

Modelos de bulto,

Cuadros y dibujos,

Alimentos, Dietas y Hormonas,

Esqueletos preparados,

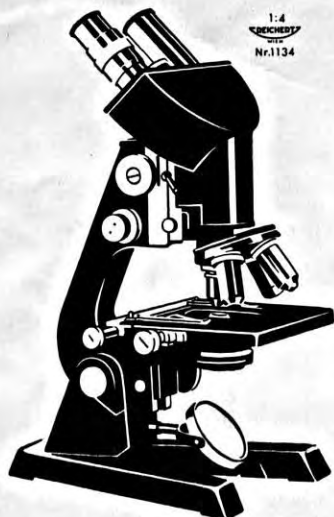
Micro-preparaciones,

Transparencias a Colores,

Equipo de Campo para recolección,

Aparatos e instrumentos de Laboratorio,

Productos Químicos y Reactivos.



DE NUEVO

TENEMOS LOS FAMOSOS MICROSCOPIOS

REICHERT

HOFFMANN-PINTHER & BOSWORTH, S. A.

8a. Artículo 123, Núm. 128

México, D. F.

TRATADO DE ZOOLOGIA

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

VOLUMENES APARECIDOS:

(Mayo 1952)

- TOMO I. — Fascículo I: Filogenia. Protozoarios. (*Generalidades, Flagelados*), 1952. 1.071 págs., 830 figs., 1 lám. col. En rústica 9000 fr. Encuadernado 9600 fr.
- TOMO VI. — Onicóforos - Tardígrados - Artrópodos (*Generalidades*), Trilobitomorfos - Queliceros - 1949. 980 págs., 870 figs., 4 láms. col. En rústica 7000 fr. Encuadernado 7600 fr.
- TOMO IX. — Insectos (*Paleontología, Geonemia, Apterigotos, Insectos inferiores y Coleópteros*) 1949. 1118 págs., 752 figs., 5 láms. col. En rústica 7200 fr. Encuadernado 7800 fr.
- TOMO X. — Insectos superiores y Hemipteroides (2 fascículos). 1951.
- Fasc. I. 976 p., 905 figs., 5 láms. col. En rústica 7000 fr. Encuadernado 7600 fr.
- Fasc. II. 974 p., 743 figs., 1 lám. col. En rústica 7000 fr. Encuadernado 7600 fr.
- TOMO XI. — Equinodermos - Estomocordados - Procordados. 1948. 1078 págs., 993 figs. En rústica 7200 fr. Encuadernado 7800 fr.
- TOMO XV. — Aves. 1950. 1164 págs., 743 figs., 3 láms. col. En rústica 7500 fr. Encuadernado 8100 fr.
-

BOLETIN DEL CENTRO DE DOCUMENTACION CIENTIFICA Y TECNICA

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

Plaza de la Ciudadela 6.

México, D. F.

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

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

Aparece mensualmente, Suscripción en México:

Un año (12 números) 50.00 pesos mexicanos.

Suscripción en el Extranjero:

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

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

**TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUM. 11-12 DEL VOL. XIII DE "CIENCIA"
Y SIGUIENTES:**

M. BARGALLO, *Los cationes binarios de nitrógeno y oxígeno.*

F. GIRAL y T. V. SANGINES B., *Preparaciones fitoquímicas. I. Perseita.*

PEDRO A. PIZA, *Generalizaciones del teorema de Pitágoras.*

F. F. GAVARRON, J. I. BOLIVAR y B. BUCAY, *Dstrucción del virus de la hepatitis por el calor.*

A. SANCHEZ-MARROQUIN y C. ZAPATA, *Incendencia y características principales de las amilazas de Streptomyces.*

ROGELIO NAVA GUTIERREZ, *Influencia del neumotórax y de la neumectomía sobre la producción calórica y la curva de peso en la rata blanca. III.—Efecto del neumotórax sobre el crecimiento, producción de calor y consumo de alimentos de la rata blanca.*

A. BARRERA, *Notas sobre Sifonápteros. VII.*

WOLFGANG E. THIELE, *El acetileno en la química moderna (Continuación).*

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 trece volúmenes I (1940) a XIII (1953) vale \$ 525,00 m/n (75 dólares U. S. A.).

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II (1941) a XIII (1953), vale \$ 525,00 m/n (55 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a XIII (1953), valen cada uno \$ 35,00 m/n (5,50 dólares).

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

Número doble \$ 6,00 m/n (1 dólar).

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

Pedidos a: CIENCIA, Apartado Postal 21033.

Depósito de la Revista: Viena Núm. 6. México 1, D. F.



MAS DE MEDIO SIGLO

SIRVIENDO A MEXICO

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

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

NUESTROS PRODUCTOS SATISFACEN LAS NORMAS DE CALIDAD DE LA SECRETARIA DE LA ECONOMIA NACIONAL Y ADEMÁS 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**