

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	Págs.
<i>Estudios sobre proteínas y aminoácidos en dietas mexicanas. I. Valor biológico de las proteínas de dietas a base de frijol y tortilla y su valoración por el método de la regeneración de la proteína del hígado en la rata, por O. Y. CRAVIOTO, F. DE M. FIGUEROA, R. O. CRAVIOTO Y G. MASSIEU H.</i>	65
<i>Mecanismo de la reacción de precipitación de los sueros anormales con solución yodo-yodurada. I. Precipitación específica del triptófano con solución yodo-yodurada. II. Efecto inhibitorio de la tirosina. III. Relación de la precipitación con el índice tirosina/triptófano del suero sanguíneo, por MA. DEL REFUGIO BALCÁZAR, M. SALAZAR MALLÉN, BENITA GARNICA Y ELENA LOZANO UGALDE</i>	71
<i>Determinación cuantitativa de tiófeno mediante un nuevo reactivo, por JOSÉ GIRAL Y EDELMIRA JAIMES</i>	75
<i>Nitrógeno-mostaza en ratas blancas infectadas con Plasmodium berghei, por R. PÉREZ-REYES Y G. SOBERÓN Y PARRA</i>	76
<i>Mamíferos recientes y fósiles de México, por M. MALDONADO-KOERDELL</i>	79
<i>Diabetes aloxánica en la rata blanca. II. Producción y evolución de la diabetes aloxánica en la rata blanca, por R. NAVA GUTIÉRREZ Y A. GONZÁLEZ MATA</i>	85
<i>Esterificación de glicoles anhidros de los ácidos empleando ácido clorosulfónico como catalizador, por JOSÉ ERDOS Y OTILIA MAYÉS O.</i>	97
<i>Noticias: Tercer Congreso Internacional de Radiaciones Cósmicas.—Crónica de países</i>	101
<i>Curvas de tiempos iguales, por HONORATO DE CASTRO</i>	105
<i>Noticias técnicas</i>	108
<i>La terminología y las definiciones en la enseñanza de la Química (final), por MODESTO BARCALLÓ</i>	109
<i>Libros nuevos</i>	119
<i>Libros recibidos</i>	124
<i>Revista de revistas</i>	125

MEXICO, D. F.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA 1
DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIETAIN

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ-MARROQUIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

CONSEJO DE REDACCION:

- ALVAREZ, PROF. JOSE. México.
BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina.
BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú.
BARGALLO, PROF. MODESTO. México.
BASURTO, ING. JESUS. 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.
CHAGAS, 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.
ESTELBA, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTEVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
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. Quito, Ecuador.
HORMAECHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOPE, ING. PABLO H., México.
HOUSSAY, 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.
LUCCO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Oporto, Portugal.
MADINAVEITIA, PROF. ANTONIO. México.
MADRAZO, DR. MANUEL. 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.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELAEZ, PROF. DIONISIO. México.
PEREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. México.
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 BLANCO. PROF. ENRIQUE. México.
ROSENBLUETH, DR. ARTURO. México.
ROYO Y GOMEZ, PROF. JOSE. Caracas, Venezuela.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SOBERON, DR. GALO. México.
TRIAS, PROF. 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.
ZOZAYA, DR. JOSE. México.

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

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 Atzacapotzalco a la Villa

Apartado Postal 10274

38-05-04 17-48-88

México, D. F.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA 1
DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIETAIN

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ-MARROQUIN

REDACCION
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

CONSEJO DE REDACCION:

- ALVAREZ, PROF. JOSE. México.
BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina.
BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú.
BARGALLO, PROF. MODESTO. México.
BASURTO, ING. JESUS. 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.
CHAGAS, 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.
ESTELBA, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTEVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
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. Quito, Ecuador.
HORMAECHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOPE, ING. PABLO H., México.
HOUSSAY, 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.
LUCO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Oporto, Portugal.
MADINAVEITIA, PROF. ANTONIO. México.
MADRAZO, DR. MANUEL. México.
MALDONADO-KOENIGL, 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 TAPALL, B. F. Santiago de Chile.
OZORIO DE ALMEIDA, PROF. MIGUEL. Río de Janeiro, Brasil.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELAEZ, PROF. DIONISIO. México.
PEREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. México.
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.
ROSENBLUETH, DR. ARTURO. México.
ROYO Y GOMEZ, PROF. JOSE. Caracas, Venezuela.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SOBERON, DR. GALO. México.
TRIAS, PROF. 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.
ZOZAYA, DR. JOSE. México.

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
DR. SALVADOR ZUBIRAN

SR. EMILIO SUBERBIE

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 Atzacapotzalco a la Villa

Apartado Postal 10274

38-05-04 17-48-88

México, D. F.

ZOOLOGICAL RECORD

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

Son muchos los zoólogos especializados que no desean adquirir el *Record* completo, y en cambio están muy interesados por las partes referentes al grupo o grupos en que se han especializado, a más de las de carácter general, y por ello el *Record* se vende en partes aisladas, cuyos precios son los siguientes (incluidos en cada uno el 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 Phytogeography*, VIII+587 pp., 105 mapas, 1 fig., 1952.

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

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

La Haya (Holanda).

PROVEEDOR CIENTIFICO, S. A.

ROSALES 20

MEXICO I, 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. Pio del Río-Hortega. 1 lám. Colorantes vegetales de Guatemala.
- VII. (1946-7) Comprende 12 cuadernos, 436 págs. 1 Carta gravimétrica de México. 1 Carta y 5 mapas Culturas mesoamericanas.
- 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 I, D. F.

El Índice general de los 10 primeros volúmenes se encuentra en las págs. 325 a 390 del Vol. X.

MANUEL MARIN & CIA., EDITORES

BARCELONA - ESPAÑA



Déposito: Aguilar: 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

- Riesensfeld*, 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
Buscaróns, Análisis Cualitativo Sistemático \$38⁰⁰
Curtman, Análisis Químico Cualitativo
Thacher Clarke, Análisis Orgánico (Cualitativo y Cuantitativo) \$40⁰⁰
Treadwell, Química Analítica, t. I-II \$104⁰⁰

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

- Evas*, 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
Gstirner, Métodos físicoquímicos para la determinación de vitaminas \$16⁰⁰
Moore, Química Física \$112⁰⁰
Ulich, Manual de Química Física \$44⁰⁰

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 Cualitativo \$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

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIeltaIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

VOL. XIII
NUMS. 4-6

PUBLICACION MENSUAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 12 DE SEPTIEMBRE DE 1935

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

Comunicaciones originales

ESTUDIOS SOBRE PROTEINAS Y AMINOACIDOS EN DIETAS MEXICANAS

I.-Valor biológico de las proteínas de dietas a base de frijol y tortilla, y su valoración por el método de la regeneración de la proteína del hígado en la rata

Uno de los problemas más agudos en la dieta de gran parte de los mexicanos, es la escasez de proteínas de buena calidad. Existen grupos en los cuales el aporte de estas sustancias proviene exclusivamente del maíz, en forma de tortilla, frijol, pulque, chiles, y ciertas plantas silvestres, como la malva. Una dieta de este tipo la encontraron Anderson y colaboradores (2) en el poblado de Boxaxni, en donde es prácticamente nulo el consumo de alimentos de origen animal. Tomando como base los datos de consumo medio obtenidos por estos investigadores, calculamos que la proteína proveniente de la tortilla es el 60,6% del total, la del frijol 16,7%, del pulque 15,7%, de la malva 4,12% y del chile 2,9%. O sea que en ese tipo de dieta es muy apreciable el aporte de proteínas del pulque y es de considerarse el de malva y chile.

La composición en aminoácidos indispensables nos puede dar una orientación sobre el valor biológico de una proteína, pero este dato no basta, ya que existen otros factores que pueden influir en su aprovechamiento en forma definitiva, tales como la digestibilidad de la proteína y factores que la influyen; presencia de sustancias que afectan la absorción de aminoácidos indispensables en el intestino, etc. Por tal motivo, aunque disponemos actualmente de datos sobre el contenido en estas sustancias de los principales alimentos mexicanos (16, 17) y se puede prever hasta cierto punto el valor

biológico de las proteínas de nuestras dietas típicas, la única forma de valorarlo acercándonos más a la realidad, es por experimentación en animales. Por lo tanto, nos hemos propuesto iniciar una serie de investigaciones para determinar el valor biológico de proteínas de las dietas observadas en ciertos grupos de nuestra población, siendo ésta la primera comunicación.

Se decidió emplear el método de la regeneración de las proteínas del hígado en ratas, por disponer tan sólo de cantidades limitadas de pulque deshidratado mediante el proceso de liofilización, que fué en la única forma práctica de incorporarlo a las dietas, ya que con dicho método se utilizan períodos cortos de experimentación y el gasto de dietas es mínimo; asimismo la liofilización prácticamente no afecta la composición del pulque. El procedimiento se basa en las observaciones iniciales de Addis Poo y Lew (1), de que el hígado es el órgano en el cual se observa más pérdida de proteína que en cualquier otro, cuando los individuos se someten a una dieta libre de tales sustancias. La regeneración de la proteína hepática al cambiar los animales a dietas con diferentes proteínas, es proporcional a la calidad de éstas [Harrison y Long (9), Campbell y Kosterlitz (4)] y se efectúa en períodos cortos.

PARTE EXPERIMENTAL

Dietas.—Tomando como base los protocolos del trabajo de Anderson *et al.* (2), sobre la encuesta de nutrición en el Valle de Mezquital, se dedujo el consumo medio de tortilla, frijol, pulque, chile y malva, de las personas del pueblo de Boxaxni. La tortilla empleada en las dietas se preparó por el procedimiento comúnmente utilizado en México (5) y el producto final se secó a la temperatura ambiente y más tarde se fragmentó y redujo a polvo fino. El frijol ("bayo gordo") se

calentó en autoclave durante 1½ h a 15 lb, hasta su cocimiento perfecto, y el producto molido se secó al ambiente. La malva se calentó en autoclave a 15 lb por 10 min y posteriormente se secó y redujo a polvo. Partes iguales de los chiles secos "mulato", "pasilla" y "ancho" se cocieron a presión ambiente durante 45 min; posteriormente la mezcla, libre de semillas, se maceró y redujo a una pasta en "metate", la cual como en los casos anteriores, se desecó al ambiente. Aproximadamente 50 l de pulque se sometieron al proceso de liofilización, guardándose el producto en frascos herméticamente cerrados hasta su utilización.

En la Tabla I se anotan las cifras sobre consumo de los alimentos mencionados, tanto en materia húmeda como del material secado al aire o liofilizado, para el

almidón, sales y aceite, como dieta de control (dieta 6). La composición de tales mezclas se anota en la Tabla II. En la misma se señalan las cantidades correspondientes de vitaminas incorporadas a las mezclas.

Regeneración de la proteína del hígado.—En términos generales se utilizaron procedimientos similares a los seguidos por Guggenheim y Buechler-Czaczkcs (8), tanto en lo que se refiere al ajuste de las dietas a 9% de proteínas, como a la extensión de los períodos en que se sometieron a los animales a las diferentes dietas.

Se utilizaron 60 ratas de la raza Wistar (30 machos y 30 hembras), destetadas con un peso medio de 29,5 g, que se sometieron durante una semana a la dieta de agotamiento; cada animal recibió durante este período, dos veces, 100 U.I. de vitamina A y 4 U.I. de

TABLA I
COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EXPERIMENTADAS, CALCULADAS EN MATERIA HÚMEDA Y EN MATERIA SECA

DIETAS	Contenido expresado en g			
	Materia húmeda	Material secado al aire	Cantidad de proteína correspondiente*	Por ciento correspondiente a cada proteína sobre la cantidad total de proteína
I				
Frijol	29,2	29,20	6,66	16,70
Tortilla	479,0	276,00	23,90	60,61
Pulque	1880,0	43,99**	6,20	15,69
Malva	49,2	5,90	1,63	4,12
Chiles	10,0	10,00	1,14	2,88
II				
Frijol	29,2	29,20	6,66	21,80
Tortilla	479,0	276,00	23,90	78,20
III				
Frijol	29,2	29,20	6,66	20,70
Tortilla	479,0	276,00	23,90	74,30
Malva	49,2	5,90	1,63	5,00
IV				
Frijol	29,2	29,20	6,66	18,12
Tortilla	479,0	276,00	23,90	65,00
Pulque	1880,0	43,99**	6,20	16,88
V				
Frijol	29,2	29,20	6,66	21,00
Tortilla	479,0	276,00	23,90	75,40
Chiles	10,0	10,00	1,14	3,60

* N × 6,25.

** En este caso se trata del producto liofilizado.

caso del pulque; en la dieta I se incluyen todos los alimentos mencionados, calculando además el aporte de proteínas de cada uno, que fué determinado individualmente por medio del nitrógeno dosificado por el procedimiento de Kjeldahl. Con objeto de observar hasta que grado complementan a la combinación base, tortilla-frijol, los otros ingredientes, se formularon las dietas III, IV y V, suplementadas respectivamente con malva, pulque y chile. La dieta II, que consistió solamente de tortilla y frijol, se tomó como punto de comparación.

Dietas para los experimentos en ratas.—Tomando como base las dietas anteriores se hicieron las mezclas 1, 2, 3, 4 y 5, niveladas con almidón de maíz a un contenido de 9% de proteínas (N × 6,25). Además se hicieron dos mezclas más: una exenta de nitrógeno, a base de almidón, sales y aceite de oliva, que se denominó dieta de agotamiento, y otra a base de caseína,

vitamina D. Como control preliminar al experimento se determinó el nitrógeno del hígado de ratas normales y de ratas con dieta de agotamiento.

Los animales, después del período con dieta de agotamiento, se dividieron en 6 grupos de 10 (5 machos y 5 hembras) que se sometieron a las 6 dietas respectivas; después de 4 días se sacrificaron y se les diseccionó el hígado, que se pesó y fué sometido inmediatamente al análisis de su contenido en nitrógeno por el método de Kjeldahl. Todos los animales se colocaron durante el experimento en jaulas individuales con piso de alambre galvanizado, proporcionándoseles agua y alimento *ad libitum*; asimismo se llevó control individual del alimento consumido y del desperdiciado.

Aminoácidos indispensables.—Se presentan aquí datos sobre contenido en algunos aminoácidos indispensables de la malva y chiles, que no habían sido publicados

anteriormente. Aunque no se trate de las mismas muestras empleadas en las dietas experimentales, nos sirven de base para calcular su aporte en éstas. El análisis en aminoácidos indispensables de estos y otros alimentos será objeto de una publicación posterior, pero por el momento hacemos notar que los métodos empleados para su dosificación fueron los microbiológicos de Lyman *et al.* (15) para triptofano y metionina y el de Stokes *et al.* (19) para el resto. Asimismo cabe aclarar que el análisis presentado en la Tabla V para los chiles, es

del hígado. Se observa, desde luego, que la caseína tiene el poder más alto sobre la regeneración de la proteína del hígado. Esto se puede prever, ya que su composición en aminoácidos indispensables es la mejor de las proteínas estudiadas, comparando con la del huevo completo (ver Tabla IV). En la Tabla IV se consigna la composición en aminoácidos indispensables

TABLA II

COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EXPERIMENTADAS SOBRE LA REGENERACIÓN DE LA PROTEÍNA HEPÁTICA DE LA RATA

INGREDIENTE**	Composición* por 100 g de dieta						
	Dieta de agotamiento	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5	Dieta 6
Almidón.	91,00	5,80	....	2,97	3,76	0,01	79,90
Acete de oliva.	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Mezcla salina***.	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Tortilla. . . . .	....	64,30	82,30	78,10	68,40	79,66	....
Frijol. . . . .	....	6,80	8,70	8,26	7,24	8,44	....
Malva. . . . .	....	1,37	....	1,67	....	....	....
Chiles secos. . . . .	....	2,33	....	....	....	2,89	....
Pulque. . . . .	....	10,40	....	....	10,90	....	....
Caseína. . . . .	....	....	....	....	....	....	11,10
Total.	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Proteínas (N x 6,25). . . . .	....	9,11	9,18	9,06	9,18	9,18	9,00

* Por cada 100 g de dieta se incorporaron las siguientes vitaminas: clorhidrato de tiamina 0,1 mg, riboflavina 0,2 mg, piridoxina 0,1 mg, pantotenato de calcio 1,6 mg, ácido nicotínico 5,0 mg, ácido fólico 0,25 mg y cloruro de colina 100 mg.

** Como ya se especificó en el texto, la malva, tortilla, frijol y chiles secos se utilizaron secados al aire; el pulque se incorporó a las dietas habiendo sido liofilizado.

*** Hubbell *et al.* (10).

del tipo conocido como "poblano", diferente a los utilizados en las dietas. Como se hace notar en la misma tabla, los datos de metionina, triptofano y lisina del frijol, son un promedio de 66 determinaciones en diferentes variedades. También el informe detallado de estos datos será objeto de una publicación posterior. En el mismo caso están los datos aquí utilizados para la tortilla (17).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla III se consignan las cifras obtenidas sobre contenido de nitrógeno del hígado de las ratas sometidas a las diferentes dietas. No aparecen los datos sobre contenido en hígados de ratas normales ni de ratas en dieta de agotamiento, que son respectivamente: $31,4 \pm 1,7$ y $25,96 \pm 0,58$ mg por gramo, lo que representa una disminución de 17,3%.

Las cifras de nitrógeno en los hígados se relacionan al peso inicial de la rata, ya que según Kosterlitz (11) en esta forma se elimina el error por cambio de peso y de contenido de lípidos

de las proteínas de las mezclas estudiadas, calculadas de los datos que sobre composición de

TABLA III

CONTENIDO EN NITRÓGENO EN EL HÍGADO DE RATAS SOMETIDAS A LAS DIFERENTES DIETAS

DIETA	Número de animales empleados	Miligramos de nitrógeno del hígado por 100 g de rata, incluyendo el valor teórico probable de la media	Valor biológico de la proteína*
1. Frijol, tortilla, malva, chile y pulque.	10	126,36 ± 1,85	69,0
2. Frijol y tortilla.	10	123,65 ± 1,48	69,1
3. Frijol, tortilla y malva.	10	128,32 ± 2,30	69,4
4. Frijol, tortilla y chile.	10	123,37 ± 1,98	68,8
5. Frijol, tortilla y pulque.	10	121,47 ± 1,51	68,8
6. Caseína.	10	132,27 ± 2,88	83,5

* Calculado según la fórmula de Mitchell y Block (18).

TABLA IV

COMPARACIÓN DEL CONTENIDO EN AMINOÁCIDOS DE LAS PROTEÍNAS DE LAS DIETAS, DE LA CASEÍNA Y DEL HUEVO COMPLETO Y CÁLCULO DE SU VALOR BIOLÓGICO TEÓRICO, DEDUCIDO DE SU COMPOSICIÓN

AMINOACIDO	Contenido en 100 g de proteína (N x 6,25)						
	Huevo completo*	Dieta 1 (Frijol, tortilla, malva, chile y pulque)	Dieta 2 (Frijol, y tortilla)	Dieta 3 (Frijol, tortilla y malva)	Dieta 4 (Frijol, tortilla y pulque)	Dieta 5 (Frijol, tortilla y chile)	Dieta 6 (caseína)
Lisina	7,3	3,65	3,51	3,55	3,63	3,47	8,5
Triptofano	1,6	0,89	0,78	0,93	0,76	0,77	1,3
Metionina	3,1	1,48	1,82	1,77	1,72	1,76	3,5
Treonina	5,3	4,10	4,61	4,59	4,10	4,58	4,5
Arginina	5,7	3,50	3,60	3,67	3,48	3,62	4,2
Histidina	2,4	1,99	2,17	2,16	1,95	2,15	3,2
Leucina	9,2	11,01	13,10	12,80	11,35	12,59	10,0
Iso-leucina**	6,7	3,71	4,66	4,43	3,88	4,65	7,5
Valina	7,1	4,46	5,08	5,07	4,50	5,00	7,7
Fenilalanina	5,4	4,34	4,60	4,59	4,31	4,59	6,3
Cistina + metionina	5,5	....	....	....	....	....	3,9
Aminoácido deficiente comparado con huevo		Metionina, 52,0% Lisina, 50,0%	Lisina, 51,9% Triptofano, 51,2%	Lisina, 51,4%	Triptofano, 52,2% Lisina, 50,3%	Lisina, 52,4% Triptofano, 51,8%	Cistina + metionina, 29%
Valor biológico, calculado por la fórmula de Mitchell y Block***		69,0	69,1	69,4	68,8	68,8	83,5

* Tomado de Dunn (7); ** En el cálculo no se incluye la isoleucina de frijol, malva y/o pulque; *** Ver Mitchell y Block (18); + Datos tomados de Block y Bolling (3).

tortilla, frijol, malva, pulque y chile poseemos hasta el momento.

En la Tabla V se da la composición aproximada, en aminoácidos, de las proteínas de los alimentos utilizados para hacer las mezclas investigadas. La composición de la proteína del

las proteínas de las mezclas es explorativo, ya que nos faltan los datos de contenido en cistina y tirosina, considerados como aminoácidos semi-indispensables por Mitchell y Block (18). No obstante, con las cifras con que contamos podemos hacer un cálculo aproximado de su valor

TABLA V
COMPOSICIÓN APROXIMADA DE LAS PROTEÍNAS DE LOS ALIMENTOS ESTUDIADOS

ALIMENTO	Contenido en aminoácidos en 100 g de proteína (N x 6,25)									
	Lisina	Triptofano	Metionina	Treonina	Arginina	Histidina	Leucina	Iso-leucina	Valina	Fenilalanina
Tortilla*	2,79	0,65	2,15	4,59	3,29	2,13	13,49	5,96	5,08	4,40
Frijol	6,11**	1,26**	0,65**	4,80	4,70	2,40	11,80	...	5,10	5,30
Malva*	4,20	3,90	0,80	4,20	5,10	1,70	7,00	...	4,90	4,50
Chiles*	3,07	0,65	0,36	4,06	2,03	1,12	3,69	4,08	2,80	4,84
Pulque***	4,37	0,73	1,19	1,64	2,94	1,27	3,18	...	1,65	3,04

* Datos tomados de Massieu y colaboradores (17).
** Las cifras de lisina, triptofano y metionina son promedio de determinaciones en 66 muestras de frijol (17) las demás están tomadas de Massieu y colaboradores (16).
*** Ver el texto.

pulque se modificó tomando en cuenta las cantidades de aminoácidos consignadas en miligramos por 100 ml en un trabajo previo de dos de los autores (16) y la cifra promedio de nitrógeno del pulque, publicada asimismo anteriormente (6).

El cálculo del valor biológico probable de

biológico teórico por comparación con las proteínas de huevo completo y aplicando la fórmula de Mitchell y Block (18).

Las dietas 4 y 5 (Tabla III), que tienen el menor poder regenerativo, corresponden también en ser las que tienen la composición más pobre en aminoácidos. La proteína de la dieta

3 le sigue a la caseína tanto en su valor biológico obtenido por cálculo, como en su poder regenerador de la proteína hepática. En el caso de las dietas 1 y 2, no coinciden el valor biológico previsto y su poder regenerador.

Es de hacerse notar que las diferencias en el valor calculado por la fórmula de Mitchell y Block para las proteínas ensayadas, son muy pequeñas entre sí, excepto en lo referente a la caseína. En realidad tampoco son significativas estadísticamente las diferencias en el contenido en nitrógeno de los hígados de los animales sometidos a las diferentes dietas a base de tortilla y frijol. O sea que a pesar de que el pulque, la malva, y el chile intervienen como aportadores de proteínas en las dietas estudiadas, la calidad de la mezcla de proteínas no mejora gran cosa por inclusión de tales alimentos en lo que se refiere a su composición en aminoácidos indispensables, como puede verse en la Tabla IV. Es pues de esperarse que tengan un valor semejante en la regeneración de la proteína hepática, como es el caso. Sin embargo, no hay que perder de vista que la malva, pulque y chile, aumentan la cantidad total de proteínas en la dieta, en una porción considerable (22,7%), sin que baje su calidad, lo cual es muy importante.

Por ser el asunto de primordial interés, los resultados anteriores están siendo corroborados actualmente por el método del crecimiento de la rata, en estos mismos laboratorios. Pensamos que el método empleado en este trabajo todavía no ha sido ensayado suficientemente y sólo es adecuado cuando existe limitación en alguno de los ingredientes de la dieta, de tal manera que se tengan que utilizar períodos cortos de experimentación.

De la observación de la Tabla IV se deduce el hecho muy importante de que las deficiencias de una dieta como la estudiada no pueden ser individualizadas en uno u otro aminoácido indispensable, sino que, al parecer, son por lo menos tres los involucrados: triptofano, metionina y lisina. En otras palabras, de acuerdo con las proporciones en que se ingieren, tortilla, frijol y los demás alimentos, surgirá la deficiencia en uno u otro aminoácido, o en dos de ellos, pero a base de estos alimentos es casi imposible aproximarse a la composición de una proteína ideal, como la del huevo completo. Parece ser, entonces, que los aminoácidos indispensables que son factores limitantes en dietas como la investigada, son los ya mencionados. Creemos que sólo incluyendo en la dieta una proteína

de origen animal, con un contenido elevado en estas sustancias, por ejemplo carne, pescado o leche, pueden atenuarse las deficiencias.

Debemos señalar que existen discrepancias en los valores biológicos de proteínas obtenidos por el método de la regeneración de la proteína hepática y por otros métodos clásicos. Guggenheim y Buechler-Czaczkes (8), comparando el primero con métodos que se basan en la eficiencia de proteínas en el crecimiento de la rata, encuentran que la proteína del huevo completo tiene el más alto valor cuando se mide por este último y que, en cambio, está por debajo del valor encontrado para la soja si se mide por el método de la regeneración de la proteína hepática. Harrison y Long (9), anteriormente, obtienen por este último procedimiento un valor más alto para la caseína que para lactalbúmina, siendo que por otros métodos esta proteína siempre se muestra superior a aquélla.

El grupo de Elvehjem (12, 13, 14) ha investigado recientemente la influencia de la proteína dietaria sobre la actividad de oxidasas de la xantina del hígado en ratas sometidas a un agotamiento en proteínas, mostrando que dicha actividad baja 25% en 48 h y en 5 días disminuye hasta hacerse no mesurable. Al reintegrar las proteínas a la dieta se normaliza la actividad de la enzima. Además, estos autores han estudiado la influencia de los aminoácidos indispensables y de los no esenciales y de otras fuentes de nitrógeno, sobre la actividad de dicha enzima (14), y han diseñado un método colorimétrico relativamente sencillo (13) para medir la dicha actividad. De esta manera, Litwack, Williams, Chen y Elvehjem (12) han desarrollado un método que permite valorar la calidad de las proteínas, observando su efecto sobre la reactivación de la oxidasas de la xantina del hígado, en ratas sometidas a un período previo de agotamiento en tales sustancias. Por este método ellos encuentran, asimismo, superior a la caseína sobre la lactalbúmina, volviendo a discrepar con los procedimientos clásicos.

Pensamos que estos métodos no han sido todavía suficientemente experimentados y que los ya clásicos de medición de la eficiencia proteica (método del crecimiento de la rata, etc.) deben emplearse cuando se dispone de medios para preparar las cantidades necesarias de dietas experimentales, pero cuando uno de los ingredientes es factor limitante, como en nuestro caso el pulque liofilizado, los métodos de regeneración de la proteína hepática o de la restauración de

la actividad de la oxidasa de la xantina, pueden emplearse con criterio explorativo y que los resultados pueden orientar trabajos futuros.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se estudió la composición en aminoácidos indispensables de dietas a base de frijol y tortilla, suplementadas con pulque, malva o chile. Dichas dietas se formularon de acuerdo con datos obtenidos con anterioridad por otros investigadores, sobre consumo de alimentos, en encuestas de nutrición llevadas a cabo en poblados del Valle del Mezquital.

Las proteínas de las mezclas estudiadas pueden presentar deficiencias ya sea en lisina, triptofano o metionina, según las proporciones de los ingredientes, cuando se comparan con las del huevo completo. Estos tres aminoácidos parecen ser los limitantes en el tipo de dietas consideradas.

Se estudió además el poder regenerador de las proteínas de las mezclas, sobre la proteína hepática de ratas sometidas a un periodo previo de agotamiento en tales sustancias. Todas las raciones se ajustaron a un nivel de 9% de proteínas. Por medio de este método, las proteínas de las mezclas mostraron una calidad semejante, en consonancia con su composición en aminoácidos indispensables.

SUMMARY

The essential amino acid composition of diets of tortilla and beans, supplemented either with "pulque", malva or chile, has been studied. The proportions of these foods in the diets under study were taken from the data obtained by other workers from the nutrition surveys carried out in the Mezquital Valley of Mexico.

The rations were deficient either in tryptophan, lysine or methionine, according with the amounts of foodstuffs mixed. It has been studied also the influence of the rations on the regeneration of the liver protein of rats previously depleted in protein. The protein content of the rations utilized for these experiments was 9%. The ability of the proteins investigated to regenerate liver protein were approximately the same in all cases. This fact is in agreement with

the essential amino acid composition of the proteins.

O. Y. CRAVIOTO
F. DE M. FIGUEROA
R. O. CRAVIOTO
G. MASSIEU H.

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

BIBLIOGRAFIA

1. ADDIS, T., L. J. POO y W. LEW, *J. Biol. Chem.*, CXV: 111, 1936; *Ibid.*, CXV: 117, 1936; *Ibid.*, CXVI: 343, 1936.
2. ANDERSON, R. K., J. CALVO, G. SERRANO y G. C. PAYNE, *Amer. J. Publ. Health*, XXXVI: 883, 1946.
3. BLOCK, R. J. y D. BOLLING, The amino acid composition of proteins and foods. Ch. C. Thomas Publ. Springfield, Ill., 1951.
4. CAMPBELL, R. M. y H. W. KOSTERLITZ, *J. Physiol.*, CVII: 383, 1948.
5. CRAVIOTO, R. O., R. K. ANDERSON, E. E. LOCKHART, F. DE P. MIRANDA y R. S. HARRIS, *Science*, CII: 91, 1945.
6. CRAVIOTO, R. O., G. MASSIEU, H., J. GUZMÁN y J. CALVO DE LA TORRE, *Ciencia*, XI: 129, 1951.
7. DUNN, M. S., *Food Technol.*, I: 269, 1947.
8. GUGENHEIM, K. y E. BUECHLER-CZACZKES, *Brit. J. Nutrit.*, IV: 161, 1950.
9. HARRISON, H. C. y C. N. H. LONG, *J. Biol. Chem.*, CLXI: 545, 1945.
10. HUBBELL, R. B., L. B. MENDEL y A. J. WAKEMAN, *J. Nutrit.*, XIV: 273, 1937.
11. KOSTERLITZ, H. W., *J. Physiol.*, CVI: 194, 1947.
12. LITWACK, G., J. N. WILLIAMS JR., L. CHEN y C. A. ELVEHJEM, *J. Nutrit.*, XLVII: 299, 1952.
13. LITWACK, G., J. W. BOTHWELL, J. N. WILLIAMS JR. y C. A. ELVEHJEM, *J. Biol. Chem.*, CC: 303, 1953.
14. LITWACK, G., J. N. WILLIAMS JR. y C. A. ELVEHJEM, *J. Biol. Chem.*, CCI: 261, 1953.
15. LYMAN, C. M., O. MOSLEY, S. WOOD y F. HALE, *Arch. Biochem.*, X: 427, 1946.
16. MASSIEU, H. G., J. GUZMÁN, R. O. CRAVIOTO y J. CALVO, *J. Nutrit.*, XXXVIII: 293, 1949.
17. MASSIEU y colaboradores. Datos no publicados.
18. MITCHELL, H. H. y R. J. BLOCK, *J. Biol. Chem.*, CLXIII: 599, 1946.
19. STOKES, J. L., M. GUNNESS, I. M. DWYER y M. CASWELL, *J. Biol. Chem.*, CLX: 35, 1945.

MECANISMO DE LA REACCION DE PRECIPITACION DE LOS SUEROS ANORMALES CON SOLUCION YODO-YODURADA

1.- Precipitación específica del triptofano con solución yodo-yodurada. 2.- Efecto inhibidor de la tirosina. 3.- Relación de la precipitación con el índice tirosina/triptofano del suero sanguíneo

INTRODUCCIÓN

Al describir la reacción del lugol propuesta por Salazar Mallén y colaboradores (1), los autores habían señalado que ciertos sueros patológicos daban un precipitado más o menos intenso cuando se mezclaban con el mismo volumen de solución yodo-yodurada y se encontró cierta relación de la reacción con un índice A/G anormal. También se observó que las globulinas obtenidas por fraccionamiento con sulfato de amonio tanto de sueros normales como patológicos precipitaban, siendo el fenómeno impedido por albúminas obtenidas de sueros normales, mientras que las logradas de sueros patológicos careían de ese poder protector.

Teniendo en cuenta que el comportamiento químico de una proteína es función de los aminoácidos que la constituyen, se trató de conocer si la distinta manera de reaccionar de las globulinas y las albúminas y la falta de poder protector de las albúminas patológicas podía ser una consecuencia de una diferente composición en aminoácidos de las proteínas.

1. Reacción específica del triptofano empleando solución yodo-yodurada.

Comportamiento de los aminoácidos en presencia de solución yodo-yodurada (lugol).

Los aminoácidos estudiados fueron disueltos en las mismas concentraciones y su pH mantenido constante a 7,4 con regulador de Mc-Ilvain. De cada aminoácido se usaron cantidades crecientes, desde 0,1 mg hasta 50 mg, a las cuales se les adicionó una cantidad constante de solución yodo-yodurada (0,01 ml). Esta solución fue preparada según la fórmula de Weiss (2) mezclando 20 g de yodo y 40 g de yoduro de potasio en un mortero y disolviéndolo en 300 ml de agua destilada.

La presencia de yodo libre fue investigada con almidón.

Los resultados fueron los siguientes:

a) *Aminoácidos que no redujeron ni precipitaron en contacto con solución yodo-yodurada en*

las condiciones estudiadas: glicina, alanina, serina, treonina, valina, arginina, isoleucina, norleucina, leucina, lisina, ác. aspártico, prolina e hidroxiprolina.

b) *Aminoácidos que presentaron poder reductor:*

El yodo libre contenido en 0,01 ml de solución yodo yodurada (0,66 mg) fue reducido por los siguientes aminoácidos en las proporciones señaladas:

mg	aminoácidos
0,15	Triptofano
0,21	Tirosina
0,41	Metionina
0,42	Cisteína
1,00	Histidina
4,00	Cistina
5,00	Ac. glutámico.

c) *Formación de precipitado.*

El triptofano es el único aminoácido que en las condiciones estudiadas precipita con el lugol. La precipitación deja de presentarse si hay un exceso de triptofano. En esta zona tiene lugar la aparición de una coloración café-rosada en la solución. Al añadir una mayor cantidad de solución yodo-yodurada se lleva a cabo la precipitación. (La tirosina también origina una coloración semejante, pero no se produce ningún precipitado al agregar mayor cantidad de solución yodo-yodurada. Un exceso de lugol no impide la precipitación. Los resultados pueden verse en la Tabla I).

De los datos apuntados en la tabla se deduce que la reacción de precipitación es capaz de poner de manifiesto 0,1 mg de triptofano.

2. *Efecto inhibidor de la tirosina.*

Habiéndose comprobado que el triptofano es el único aminoácido de los examinados que reacciona formando un precipitado con solución yodo-yodurada, se procedió a estudiar el comportamiento de algunas proteínas ricas en triptofano en presencia del reactivo yodado. Algunas precipitaron y otras no lo hicieron. Teniendo en cuenta la mayor avidez de la tirosina por el yodo con respecto a los otros aminoácidos (3), se supuso que su presencia en determinada proporción podía tener efecto inhibidor en la reacción. Para comprobar experimentalmente tal suposición se llevó a cabo la reacción en una serie de proteínas cuyo contenido en tirosina y triptofano había sido determinado y se intentó establecer la relación entre la precipitación y el

índice tirosina/triptofano. Los resultados pueden observarse en la Tabla II.

La Tabla II muestra que la precipitación de las proteínas no está relacionada solamente con

TABLA I
PRECIPITACIÓN DEL TRIPTOFANO CON SOLUCIÓN YODO-YODURADA

Solución yodo-yodurada	Triptofano mg/ml en regulador pH 7,4	yodo libre		precipitación
0,01	0,1	Si hay	+	Opalescente
0,01	0,2	No hay	++	Precipitado fino
0,01	0,4	No hay	+++	Precipitado grueso
0,01	0,6	No hay	++++	Precipitado muy grueso
0,01	0,9	No hay	++++	Precipitado muy grueso
0,01	1,0	No hay	-----	Coloración rosada S/P
0,10	0,1	Si hay	+	Opalescente
0,10	0,2	Si hay	++	Precipitado fino
0,10	0,4	Si hay	+++	Precipitado grueso
0,10	0,5	Si hay	++++	Precipitado muy grueso
0,10	0,9	Si hay	++++	Precipitado muy grueso
0,10	1,0	Si hay	++++	Precipitado muy grueso

TABLA II
RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE TIROSINA/TRIPTOFANO DE VARIAS PROTEÍNAS Y SU REACCIÓN CON SOLUCIÓN YODO-YODURADA

Proteína	Autor	Tirosina %	Triptofano %	Tir/Trip	Precipitación con lugol
Albumina humana	Edsall	4,7	0,2	23,5	Negativa
Albumina bovina	Abderhalden	4,4	0,8	5,5	Negativa
Caséina	McMeekin	6,1	1,2	5,08	Negativa
Pepsina	Calvery	10,8	2,3	4,09	Negativa
Albumina de huevo	Block	4,2	1,4	3,0	++++
Globulinagama	Edsall	6,8	2,9	2,34	++++
Hemoglobina de caballo	Tristam	3,0	1,7	1,76	++++
Fibrinógeno	Edsall	5,8	3,3	1,75	++++

TABLA III
EFECTO INHIBIDOR DE LA TIROSINA SOBRE LA PRECIPITACIÓN CON SOLUCIÓN YODO-YODURADA DEL TRIPTOFANO Y GLOBULINAS GAMA

Triptofano mg/ml en regulador pH 7,4	Tirosina mg/ml en regulador pH 7,4	Globulinas gama mg/ml en regulador pH 7,4	Precipitación con solución yodo-yodurada	Precipitación con solución yodo-yodurada, controles sin tirosina
0,1	0,9	0	Negativa	+
0,2	0,8	0	Negativa	++
0,3	0,7	0	Negativa	+++
0,4	0,6	0	Negativa	++++
0,5	0,5	0	Negativa	++++
0,6	0,4	0	+	++++
0,7	0,3	0	++	++++
0,8	0,2	0	+++	++++
0,9	0,1	0	++++	++++
1,0	0	0	++++	++++
0	0,9	1,67	Negativa	++++
0	0,8	1,82	Negativa	++++
0	0,7	1,97	Negativa	++++
0	0,6	2,12	Negativa	++++
0	0,5	2,28	Negativa	++++
0	0,4	2,43	+	++++
0	0,3	2,58	++	++++
0	0,2	2,73	+++	++++
0	0,1	2,88	++++	++++
0	0	3,03	++++	++++

su contenido absoluto en triptofano, sino que la tirosina tiene efecto inhibitor. Experimentalmente se demostró que el efecto inhibitor de la tirosina se puede llevar a cabo tanto en triptofano libre como en las proteínas ricas en este aminoácido como puede verse en la Tabla III.

De acuerdo con los experimentos llevados a cabo, la tirosina no solamente ejerce su acción inhibitora cuando se encuentra libre, sino que también actúa cuando está combinada en la molécula proteica como sucede en el caso de la albúmina normal. Puede suponerse que la albúmina patológica no presenta poder protector de la precipitación debido a su mayor contenido en triptofano, según se advierte en los siguientes valores determinados por el método de Tauber (4):

Albúmina normal	Triptofano %	Albúmina patológica	Triptofano %
1	0,8 g	1	1,3 g
2	0,7 g	2	1,5 g
3	0,8 g	3	1,5 g
Promedio	0,766 g	Promedio	1,433 g

La albúmina patológica fué obtenida por fraccionamiento de sueros cuya reacción de precipitación con solución yodo-yodurada era +++.

El efecto inhibitor de la albúmina normal sobre la precipitación del triptofano libre o tra-

TABLA IV
INHIBICIÓN DE LA PRECIPITACIÓN DEL TRIPTOFANO POR ALBÚMINA NORMAL. INCAPACIDAD DE LA ALBÚMINA PATOLÓGICA PARA BLOQUEAR LA PRECIPITACIÓN

Triptofano mg/2ml	Albúmina normal mg/2ml	Albúmina anormal mg/2ml	Precipitación con solución yodo-yodurada (0,1 ml de solución)
2	0	0	++++
2	3	0	Negativa
2	6	0	Negativa
2	9	0	Negativa
0	0	3	++++
0	0	6	++++
0	0	9	++++
2	0	3	++++
2	0	6	++++
2	0	9	++++

Tanto el triptofano como la albúmina fueron disueltos en regulador pH 7,4.

la solución yodo-yodurada y que la tirosina libre o combinada inhibe esta reacción, se procedió a estudiar el contenido de tirosina y triptofano de sueros normales y patológicos, con el objeto de conocer la posible relación entre la precipitación y el índice tirosina/triptofano.

La determinación del triptofano se llevó a cabo por el método de Tauber (4) y los aminoácidos reductores fueron cuanteados mediante el reactivo de Folin-Ciocalteu sustrayéndose a este valor el de la cifra obtenida para el triptofano mismo; la cifra resultante se expresó arbitrariamente en tirosina, mediante el empleo

TABLA V

CONTENIDO EN TIROSINA Y TRIPTOFANO E ÍNDICES TIROSINA/TRIPTOFANO DE SUEROS NORMALES Y PATOLÓGICOS RELACIONADOS CON LA REACCIÓN DE PRECIPITACIÓN

Reacción de precipitación con solución yodo-yodurada	Casos	Tirosina (Promedio mg 100)	Triptofano (Promedio mg 100)	Índices Tirosina triptofano
Negativa	48	401 ± 50	174 ± 12	2,3 ± 0,44
Dudosa	2	366	205	1,78
+	6	358 ± 32	227 ± 17	1,57 ± 0,06
++	8	291 ± 44	212 ± 28	1,34 ± 0,10
+++	9	286 ± 41	242 ± 29	1,17 ± 0,11
++++	7	245 ± 61	277 ± 38	0,87 ± 0,13

(Índices menores de 1,78 siempre produjeron precipitación con solución yodo-yodurada. No se observó precipitación cuando el índice era superior a 1,83).

tándose de globulina gama rica en este aminoácido puede verse en la Tabla IV. En ella también se observa el diferente comportamiento de la albúmina anormal.

3. Relación de la reacción del lugol con el índice tirosina/triptofano en sueros humanos.

Habiéndose comprobado experimentalmente que el triptofano libre o proteico precipita con

del correspondiente factor de corrección. Con los datos anteriores se formuló el índice tirosina-triptofano. En la Tabla V se encuentran condensados los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

1.—De los estudios comparativos llevados a cabo en los aminoácidos, se deduce que el tript-

tofano es el único aminoácido, de los estudiados, que precipita con solución yodo-yodurada. La sensibilidad de la reacción pone de manifiesto 0,1 mg de triptofano.

2.—Se observa que la tirosina, y en mucho menor proporción otros aminoácidos reductores, ejerce acción inhibitoria sobre la mencionada precipitación.

3.—Ciertas proteínas ricas en triptofano precipitan con la solución yodo-yodurada.

4.—Las proteínas ricas en tirosina impiden, dentro de ciertos límites, la precipitación provocada por el reactivo yodo-yodurado.

5.—Se llevó a cabo la dosificación de triptofano en albúminas obtenidas de sueros normales y patológicos; encontrándose en los últimos una mayor proporción de triptofano que en los primeros.

6.—La determinación del índice tirosina/triptofano en sueros normales y patológicos permite relacionar la reacción de precipitación con una disminución relativa de la tirosina, o con un aumento relativo del triptofano o con ambas posibilidades.

SUMMARY

This work was carried out with the object of discovering the mechanism of the reaction of Lugol's solution proposed by Salazar Mallén and his collaborators (1), consisting in the formation of a precipitate which is more or less heavy, when a drop of abnormal serum is mixed with Lugol's solution. When normal serum is used there is no precipitation.

In this work the authors pointed out a relationship between the precipitation and an abnormal A/G ratio, but the intensity of the reaction was not found to be a function of this ratio.

In studying the albumin and globulin fractions separated from normal as well as pathologic serum, it was found that two classes of globulins precipitate with the Lugol's solution, and that the reaction is inhibited by the presence of normal albumins. The abnormal albumins did not appear to function as inhibitors of the reaction.

The present work has as its object the resolution of three problems:

1. To search among the aminoacid components of albumins and globulins the cause of the precipitation reaction.

2. To find out if the different behavior of normal and abnormal albumins might be caused by a difference in their chemical composition.

3. To search for the factor in human serum which is responsible for the precipitation, since the A/G ratio in itself was not found to be an adequate explanation

The results obtained in the experiments carried out lead us to the following conclusions:

1. From the comparative studies carried out with the aminoacids, it is concluded that tryptophane is the only aminoacid, of those studied, which precipitates with Lugol's solution. The reaction can be seen with 0,1 mg of tryptophane.

2. It is noted that tyrosine, and to a much lesser degree other reducing aminoacids, exercise an inhibitory action on the above described precipitation.

3. Certain proteins which are rich in tryptophane precipitate when mixed with Lugol's solution.

4. Proteins which are rich in tyrosine partially block the precipitation with Lugol's solution.

5. The amount of tryptophane in albumins obtained from normal and pathologic serums was determined; the proportion of tryptophane being greater in the latter than in the former.

6. The determination of the tyrosine/tryptophane index in normal and pathologic serums enables us to relate the precipitation reaction to a relative decrease of tyrosine, or to a relative increase of tryptophane, or with both of these changes acting simultaneously.

MA. DEL REFUGIO BALCAZAR
M. SALAZAR MALLEN
BENITA GARNICA
ELENA LOZANO UGALDE

Laboratorio de Microbiología,
Instituto Nacional de Cardiología,
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

1. SALAZAR MALLÉN, M., E. LOZANO UGALDE, M. R. BALCÁZAR, J. I. BOLÍVAR Y S. MEYRAN, Precipitation of abnormal serum by lugol's solution. *Amer. J. Clin. Pathol.*, XX: 39-45, 1950.
2. WEISS, E., A modification of Gram method. *J. Lab. Clin. Med.*, XXVI: 1518-1519, 1941.
3. ROCHE, J. y R. MICHEL, Natural and artificial iodoproteins. *Adv. Prot. Chem.*, VI: 253, 1951.
4. TAUBER, H., A new color test for tryptophan. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXX: 2615, 1948.

DETERMINACION CUANTITATIVA DE TIOFENO MEDIANTE UN NUEVO REACTIVO

El tiofeno acompaña siempre al benceno y es muy difícil la purificación de éste porque los dos cuerpos tienen sus puntos de ebullición muy próximos (84° y 80° respectivamente) y por cristalización fraccionada producen cristales mixtos. La impureza de tiofeno hace que el benceno sea inutilizable como disolvente en hidrogenaciones catalíticas porque el azufre y sus compuestos orgánicos son verdaderos venenos para esos catalizadores.

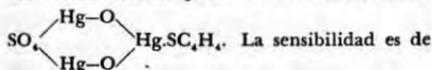
Se han propuesto varias reacciones coloreadas para identificar y cuantear el tiofeno. Las principales son las siguientes:

Reacción de Baeyer de la indofenina (1).—Se agitan en un tubo de ensayo volúmenes iguales de benceno impuro y de ácido sulfúrico concentrado, con un cristalito de isatina. Se produce una intensa coloración azul, de la indofenina producida. Hemos podido determinar la sensibilidad de esta reacción y es de 351 γ de tiofeno en 1 ml de benceno.

Reacción de Liebermann (2).—El reactivo es una solución filtrada de 8 mg de nitrito potásico en 100 ml de ácido sulfúrico concentrado y 6 ml de agua destilada. Se agitan 10 ml de benceno con 30 gotas de reactivo y se produce una coloración verde fugaz que pasa a azul intenso. Hemos visto que su sensibilidad es de 1081 γ de tiofeno en 1 ml de benceno. Esta reacción la producen también (con colores diversos), los fenoles.

Reacción de Kreis (3).—Se interpone una pequeña cantidad de hidróxido de talio en 10 ml de benceno impuro y se agita con 3 ml de ácido nítrico concentrado ($D=1,4$), en presencia de tiofeno. El ácido se colorea intensamente en violeta.

Reacción de Denigés (4).—Se utiliza el reactivo general de este autor. Se disuelven 6 g de óxido mercuríco en 20 ml de ácido sulfúrico concentrado y se diluye después con agua hasta completar 100 ml. Se mezclan 10 ml de este reactivo con 1 ml de benceno impuro; si el tiofeno existe se produce una turbidez o precipitado blanco del compuesto de adición siguiente:



100 γ de tiofeno en 1 ml de benceno.

Reacción de Giral y Jaimes.—Nuestro reacti-

vo es una disolución al 0,5% de anhídrido selenioso en ácido sulfúrico concentrado. Se aplica del modo siguiente: a 10 ml de benceno colocados en un tubo de ensayo se agrega 1 ml del reactivo y se agita bien; se coloca el tubo en b. m. hirviendo con objeto de eliminar todo el benceno porque el color azul que se produce queda repartido en las dos capas no miscibles, bencénica y sulfúrica; además, la reacción es más sensible en caliente que en frío. Se deja enfriar y se espera 15 min observando después el color estable originado. Procediendo del modo descrito se consigue descubrir 3,3 γ de tiofeno en 1 ml de benceno. El color producido suponemos que es de selenio coloidal en un estado alotrópico.

Esta reacción aplicada a un benceno químicamente puro (?) (procedente de una de las casas norteamericanas productoras de cuerpos para análisis) nos dió *positiva*. En cambio resultó *negativa* con el benceno de otra marca que consignaban expresamente "exento de tiofeno".

Teniendo en cuenta la extraordinaria sensibilidad de nuestro reactivo lo hemos aplicado a la determinación cuantitativa de tiofeno en bencenos, gasolinas, petróleos, etc. Construimos primeramente la curva de calibración con disoluciones muy diluidas (bencénicas) de tiofeno puro y haciendo las lecturas del modo habitual en el fotocolorímetro Klett-Summerson empleando filtro rojo número 66 (640-700 $m\mu$). La gráfica entre 3,3 y 33 γ resultó una recta perfecta siguiendo exactamente la Ley de Beer.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Benceno tenido como químicamente puro.....	0,99 mg de tiofeno en 100 ml
Gasolina para automóviles.	0,57 g id. ídem.
Petróleo diáfano de arder.	0,45 g id. ídem.

SUMARIO

1. Hemos descubierto un reactivo sensibilísimo para investigar tiofeno en benceno (3,3 γ en 1 ml).
2. Lo hemos aplicado con éxito a la determinación cuantitativa de tiofeno en bencenos comerciales, gasolina y petróleos diáfanos.

RÉSUMÉ

1. On a découvert un réactif très sensible pour l'investigation du thiophène dans le bencene (3,3 γ en 1 ml).

2. Le réactif a été employé pour la détermination qualitative du tiophène dans les benzènes commerciaux, essences et pétroles diaphanes.

JOSÉ GIRAL
EDELmira JAIMES

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

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. FIESER, L. F. y M. FIESER, Química Orgánica. Trad. esp., pág. 527. México, D. F., 1948.
2. LIEBERMANN, K., The Merck Index, pág. 814. Rahway, E. U., 1940.
3. KREIS, The Merck Index, pág. 796. Rahway, E. U., 1940.
4. DENIGÈS, G., Précis de Chimie Analytique, págs. 170, 384. París, 1920.

EL "NITRÓGENO-MOSTAZA" EN RATAS BLANCAS INFECTADAS CON *PLASMODIUM BERGHEI*¹

Es bien conocido que el nitrógeno-mostaza, en ciertas condiciones, puede inhibir, por lo menos parcialmente, la producción de anticuerpos. Taliaferro y Taliaferro (1948) encontraron que en pollos infectados con *P. gallinaceum* o *P. lophurae*, la administración de clorhidrato de tris (β -cloroetil) amina, produce dos efectos antagónicos: una pronunciada disminución de la inmunidad del huésped, especialmente en lo que se refiere a la inmunidad adquirida, y una baja del número medio de merozoitos por segmento. El primero parece predominante, ya que los animales tratados presentaron un mayor número de parásitos que los testigos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se empleó la cepa Mukata de *P. berghei*, que se ha mantenido desde junio de 1952 por pase semanal en ratas.

Un lote de 22 ratas fué adquirido en una granja particular, y posiblemente no corresponde a una cepa pura, sino a una mezcla de varias. Otro lote de 15 animales de la cepa Wistar, nos fué proporcionado por el Instituto de Nutriología de México, D. F. Los animales fueron divididos en grupos de 4 ó 5, e inoculados con dos millones de células parasitadas por vía intraperitoneal. Todos se mantuvieron en condiciones semejantes durante la experiencia. Para cada lote, dejamos un grupo de 5 animales como testigos de parasitemia.

Cada día, o en ocasiones al tercer día, tomamos frotis y gota gruesa a los animales, tiñéndose ambos con el colorante de Giemsa. Las cuentas de parásitos se refieren a eritrocitos parasitados por 10 000, variando el número de células contadas entre 500 y 5 000 según la intensidad de la infección. Antes de dar una laminita como negativa, observamos la gota gruesa durante 5 min, con ocular 10x y objetivo de inmersión 45x.

¹ Este trabajo es parte de un programa cooperativo entre la Dirección de Cooperación Interamericana de Salubridad Pública y la Dirección de la Campaña Nacional contra el Paludismo.

El nitrógeno-mostaza (clorhidrato de N-metil-bis (β -cloroetil) amina) nos fué proporcionado por la casa Merck. Las dosis empleadas fueron dos inyecciones de 1,0 mg o de 0,5 mg por Kg de peso, administradas 3 y 1 días antes de la inoculación; 2 y 4 ó 4 y 6 después de la misma. En todos los casos se aplicó el nitrógeno-mostaza por vía endovenosa, siguiendo en todo las indicaciones dadas por Taliaferro y Taliaferro (*loc. cit.*)

RESULTADOS

Las dos cepas de ratas empleadas, mostraron diferente susceptibilidad. Las Wistar fueron muy sensibles, habiendo muerto todos los testigos y 8 de las 10 tratadas. En cambio las obtenidas de la granja particular, presentaron una mayor resistencia a la infección, ya que sobrevivieron 3 de los 5 testigos, y sólo murieron 3 de las 17 tratadas. De estas últimas, algunas se hicieron negativas después de la administración del nitrógeno de mostaza, no volviendo a presentar parásitos en el tiempo que duró la experiencia.

En los animales tratados 3 y 1 días antes de la inoculación, el período prepatente fué más largo que en los testigos. De cuatro ratas que recibieron dos inyecciones de 0,5 mg/Kg de nitrógeno-mostaza, dos no presentaron nunca parásitos. Una cosa semejante se observó en el grupo que recibió 1,0 mg/Kg, aunque una rata (Nº 6) presentó escasos parásitos 11 días después de la inoculación (Tabla I).

Los dos grupos tratados de ratas Wistar, recibieron 0,5 mg/Kg de nitrógeno-mostaza, uno 2 y 4 días y otro 4 y 6 días después de la infección. En el primer caso la infección se mantuvo constante entre el 4º y el 8º días, para aumentar en días posteriores. En el segundo, el número de parásitos aumentó, aunque muy lentamente; hasta el 6º día, para después bajar a un mínimo al 8º día y aumentar en los posteriores (gráf. 1).

En el lote de ratas con cierta resistencia a la infección, el efecto del nitrógeno-mostaza fué mucho más evidente, como se puede ver en la

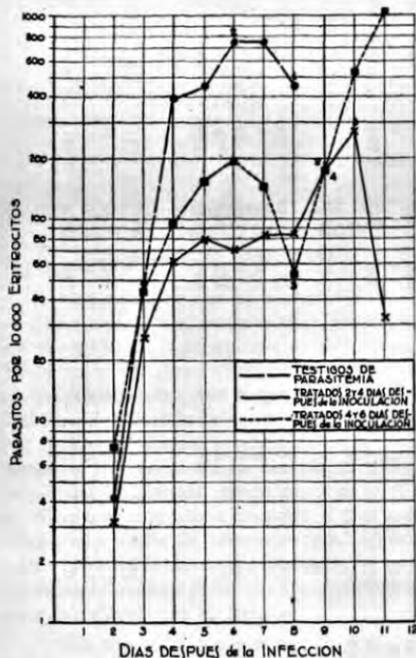
TABLA I

CURSO DE LA INFECCIÓN EN RATAS TRATADAS CON NITRÓGENO-MOSTAZA

Grupo	No. de rata	Dosis	Días de tratamiento	Parásitos por 10 000 eritrocitos																	
				Días de infecciones																	
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
I	1	0,5 mg x Kg	3 y 1 antes de la infec- ción.	0	0	0	—	0	0	0	0	0	+	—	134	109	M	0	0	0	0
	2			+	0	0	—	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0
	3			0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0
	4			0	+	+	—	0	0	+	0	+	+	—	223	279	138	248	55	440	
II	5	1,0 mg x Kg	3 y 1 antes de la infec- ción.	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	—	0	+	+	+	0	+	+
	6			0	0	0	—	0	0	0	0	0	+	—	0	0	0	0	0	0	0
	7			0	+	0	—	0	0	0	0	0	0	—	+	40	16	43	93	90	
	8			0	+	+	—	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0
III	9	—	—	3	18	20	—	162	195	92	39	21	+	—	0	0	0	0	0	0	0
	10			+	2	6	—	75	126	282	258	373	360	—	1500	400	+	0	40	+	+
	11			+	1	4	—	213	255	300	400	M									
	12			0	+	0	—	+	14	46	248	212	320	—	296	217	204	191	90	40	
	13			0	+	2	—	196	245	310	240	M									
IV	14	0,5 mg x Kg	4 y 6 después de la infec- ción	+	+	8	—	+	0	0	0	0	2	—	297	250	76	45	+	0	0
	15			0	0	0	—	+	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0
	16			0	+	4	—	+	+	0	0	0	0	—	0	0	33	65	60	20	
	17			0	2	2	—	+	0	0	0	0	0	—	181	328	815	325	70	0	
	18			+	3	18	—	+	+	+	15	76	520	—	426	126	274	338	102	+	
V	19	1,0 mg x Kg	4 y 6 después de la infec- ción.	+	+	+	—	+	0	0	0	0	0	—	+	+	74	139	536	432	
	20			0	0	+	—	+	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0
	21			0	0	+	—	+	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0
	22			0	0	+	—	0	0	0	0	0	—	—	138	350	1491	1090	942	1400	

0 negativo; + positivo; — no se observó frotis; M murió.

Tabla I. Todos los animales que recibieron dos dosis de 1,0 mg/Kg se hicieron negativos después del tratamiento, ocurriendo lo mismo con



Gráf. 1.—Medias geométricas de parasitemia en ratas Wistar tratadas con nitrógeno-mostaza. La dosis fué de dos inyecciones de 0,5 mg/Kg. Los números indican los sobrevivientes.

4 de los 5 tratados con 0,5 mg/Kg. En los primeros, 2 no volvieron a presentar parásitos, y en los segundos, 4 mostraron recidiva y uno fué siempre negativo.

DISCUSION

Taliaferro y Taliaferro (1948) encontraron que el nitrógeno-mostaza, aplicado en pollos infectados con *P. gallinaceum* y *P. lophurae* durante la primera fase de la enfermedad, impide el desarrollo de la inmunidad adquirida, por lo tanto en los animales tratados, el número de parásitos se eleva rápidamente. En ratas infectadas con *P. berghei*, aunque posiblemente el huésped sea afectado, los parásitos lo son más, y cuando los animales presentan cierta resistencia a la infección, los parásitos pueden llegar a

desaparecer de la sangre. Nuestros resultados confirman lo indicado por Taliaferro y Taliaferro (*loc. cit.*) acerca de que la inmunidad natural no es afectada por el medicamento. No pudimos determinar el efecto del nitrógeno-mostaza sobre el número de merozoitos, ya que en nuestras preparaciones los segmentantes eran tan escasos, que hacían imposible cualquier determinación.

RESUMEN

Se estudió el efecto del nitrógeno-mostaza en ratas infectadas con *P. berghei*. El medicamento se administró por vía endovenosa en dos dosis de 0,5 mg o de 1,0 mg por Kg de peso, en unos casos 3 y 1 días antes de la inoculación, en otros 2 y 4, o bien 4 y 6 después de la infección. Los animales tratados mostraron una disminución, o por lo menos un estacionamiento, de la parasitemia.

Un lote de ratas Wistar fué muy susceptible, ya que murieron a consecuencia de la enfermedad, los 5 testigos y 8 de 10 tratados.

Otro lote de 22 ratas, que posiblemente derivan de una mezcla de varias cepas, fué más resistente, ya que sobrevivieron 3 de 5 testigos y 14 de 17 tratadas.

SUMMARY

The effect of nitrogen mustard on *P. berghei* infections of white rats is studied. Doses of 0.5 and 1.0 mg./Kg body weight were given endovenously to one lot of rats 3 and 1 days before infection, to a second lot 2 and 4 days after infection, and to a third lot 4 and 6 days after infection.

Nitrogen mustard reduced the parasitemia or caused it to remain stationary. No apparent action on immunity was observed.

Wistar rats proved to be more susceptible to *P. berghei* than rats of mixed non pedigreed strains.

R. PÉREZ-REYES
G. SOBERÓN Y PARRA

Campaña Nacional contra el Paludismo,
Secretaría de Salubridad y Asistencia,
México, D. F.

REFERENCIAS

TALIAFERRO, W. H. y L. G. TALIAFERRO, 1948. Reduction in immunity in chicken malaria following treatment with nitrogen mustard. *J. Inf. Dis.*, LXXXII (1): 5-30.

MAMIFEROS RECIENTES Y FOSILES DE MEXICO¹

En los últimos años el conocimiento de la sistemática y distribución de los mamíferos (recientes) de México viene aumentando a través de los metódicos estudios de Villa (1948, 485-528, 1 mapa) y Hall y Villa (1950, 159-214, 10 figs., 2 mapas) sobre formas del Soconusco y Michoacán, respectivamente. Hace poco, otra importante contribución de Villa (1952, 269-492, 32 figs., 14 láms.) ha revelado la insospechada riqueza de la fauna de mamíferos de la Cuenca (Valle) de México en su taxonomía y ecología, que comprende 52 especies y subespecies pertenecientes a 35 géneros, distribuidos en 16 familias de 8 órdenes de la clase Mammalia. Sorprendente como es tal variedad de formas para una región de relativa escasa extensión, debe esperarse que todavía no incluya la totalidad existente y que futuras investigaciones del Prof. Villa y sus asociados descubran otras nuevas, aumentando así el número de mamíferos que se conocen en ella.

representan más de la mitad de las formas conocidas de mamíferos actuales, proporción que debió prevalecer a lo menos durante el Terciario superior. El adjunto cuadro resume numéricamente, para las tres regiones (Soconusco, Michoacán y Cuenca de México) las diversas categorías taxonómicas reconocidas por los autores citados.

Pero ¿cuál es el carácter de dichas faunas y qué representan sus formas en el conjunto que corresponde al país mexicano? Además, para fines comparativos entre sí y con faunas de otros tiempos, ¿deben usarse las listas de órdenes, familias, géneros, especies y subespecies de mamíferos recientes aisladamente o en conjunto frente a otra lista de mamíferos fósiles, v. gr.: del Pleistoceno Superior? Hecha la comparación, ¿son dignos de confianza los resultados obtenidos por cuanto a rasgos evolutivos de ambos tipos de faunas? Finalmente, ¿hacia dónde deben dirigirse las nuevas investigaciones para tales fines?

Esta serie de preguntas se hacía mentalmente el autor al revisar los trabajos de Villa y Hall,

ORDENES	Familias			Géneros			Especies			Subespecies		
	Soc.	Mich.	Méx.	Soc.	Mich.	Méx.	Soc.	Mich.	Méx.	Soc.	Mich.	Méx.
Marsupialia	1	1	1	3	2	1	—	—	—	3	2	1
Insectívora	1	1	1	1	2	2	1	—	1	—	2	1
Chiroptera	3	4	3	3	14	6	1	5	2	2	14	5
Primates	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—
Edentata	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
Carnívora	3	3	4	4	9	6	—	—	—	4	9	7
Rodentia	6	4	4	12	17	15	7	9	5	20	37	25
Lagomorpha	—	1	1	—	2	2	—	1	1	—	3	2
Artiodactyla	2	1	1	2	2	2	—	—	—	4	2	1

En todas las listas taxonómicas de los trabajos mencionados parece resaltar el predominio del orden Rodentia, el cual incluye la mitad o más de las formas de mamíferos que viven en las correspondientes regiones. Apenas el orden Chiroptera (especialmente en Michoacán) puede ser considerado como importante, después de los roedores y luego, con mayor o menor número de formas el resto de los órdenes. Algunos de estos grupos están representados en una sola de las regiones mencionadas, v. gr.: los primates en el Soconusco y no en las otras dos, o desdentados y lagomorfos en Michoacán y la Cuenca de México y no en el Soconusco. Al respecto deben tenerse presentes las observaciones de Simpson (1945, 197-200) sobre la general abundancia de roedores en las mastofaunas del mundo, pues

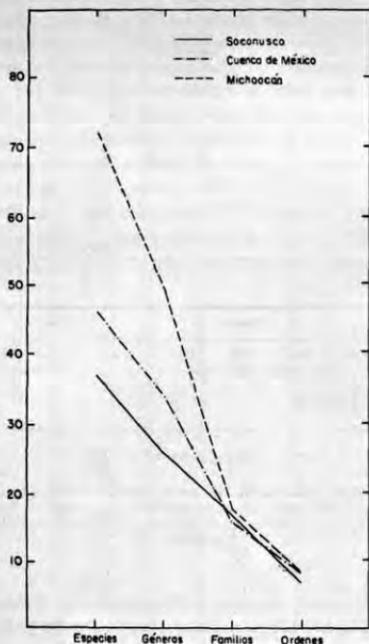
recordando algunas indicaciones de Simpson (1936, 410-414, 2 gráf.) a propósito de problemas semejantes en el vecino país del Norte, cuando analizaba el carácter de las faunas de mamíferos recientes en los Estados de Florida y Nuevo México, para inferir una serie de rasgos comunes o particulares a los grupos de cada entidad y apuntar sugerencias para nuevos estudios en relación con faunas fósiles. Particularmente es útil este trabajo de Simpson para aprovechar datos de carácter local y proyectarlos, a falta de otros generales, en una comparación de grupos actuales de una región con grupos fósiles de áreas de mayor extensión, v. gr.: un estado de la República Mexicana y la totalidad del país.

La simple observación de las gráficas 1 y 2, que se han construido siguiendo las sugerencias del paleontólogo norteamericano, muestran las semejanzas y diferencias entre las faunas de ma-

¹ Trabajo realizado con la ayuda del Instituto Nacional de la Investigación Científica.

míferos (recientes) de las tres regiones mencionadas, con apoyo en las listas de Villa (1948, 1952) y de Hall y Villa (1950). En dichas gráficas solamente figuran datos relativos a órdenes, familias, géneros y especies, pues las categorías menores difícilmente se prestan a manejos de este tipo.

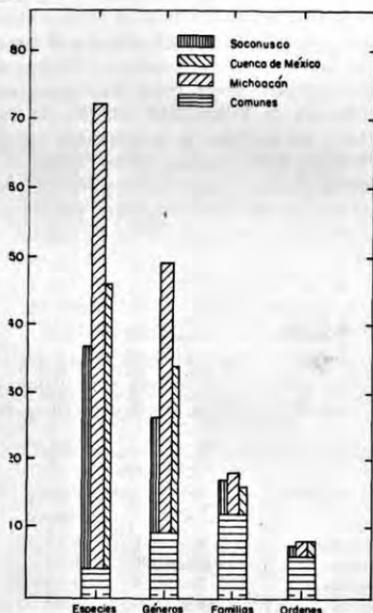
La gráfica 1 indica la mayor variedad de la mastofauna de Michoacán, que resulta de gran diversidad ecológica, más amplia extensión y otras circunstancias regionales. En el otro extre-



Gráf. 1

mo se encuentra el Soconusco, que tiene menor número de grupos taxonómicos, particularmente géneros y especies. Si sólo se dispusiese de una lista de mamíferos, v. gr.: de la Cuenca de México, tratando de saber algo de las demás regiones, se podría inferir para el Soconusco y Michoacán el número e identidad de órdenes y familias, menos seguramente de géneros y casi nada, con certeza, de la variedad en especies de sus mamíferos, que constituyen en realidad el rasgo diferencial entre las tres regiones. La gráfica 2 indica algo sobre el carácter de las mastofaunas, destacando otra vez la michoacana como más representativa y variada, pues incluye mayor número de grupos taxonómicos, en seguida la

correspondiente a la Cuenca de México y por último, la del Soconusco. El número de grupos comunes es máximo en cuanto a familias y mínimo en cuanto a especies, guardando cierto paralelismo órdenes y géneros. Entre Michoacán



Gráf. 2

y la Cuenca de México pueden apreciarse mejor las semejanzas y diferencias de los grupos taxonómicos de mamíferos en la gráfica 3.

Es probable que si se hiciera la misma comparación entre otras entidades o regiones de México los resultados fuesen semejantes, indicando una vez más que Michoacán tiene un surtido de mamíferos representativo del país en general y que su lista faunística puede usarse aisladamente para fines de comparación con otras de épocas anteriores, si no son muy lejanas, v. gr.: del Pleistoceno Superior, para señalar los cambios sufridos en el curso de los últimos tiempos geológicos en cuanto a número, variedad y proporción de grupos taxonómicos de mamíferos en el país mexicano.

Para que la comparación proporcionase resultados más valiosos respecto a dichos cambios, debería contarse con otra lista de mamíferos del Reciente Inferior, que seguramente incluiría representantes de grupos ya desaparecidos o en vías de extinción, en el sentido de Allen (1942),

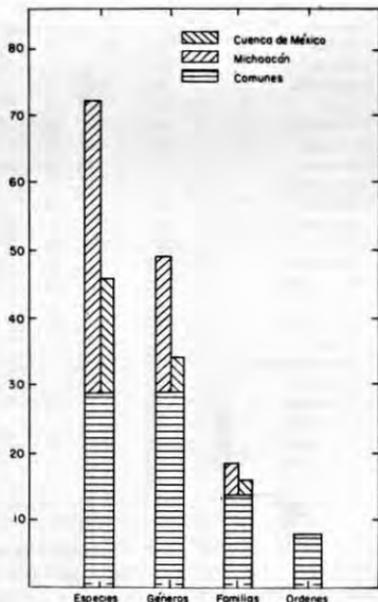
dando un elemento de juicio adicional. Desgraciadamente, no se han realizado investigaciones en México sobre esa mastofauna, a pesar de que los depósitos de aquella edad son ricos en restos de mamíferos, como se ha demostrado en otro lugar (Maldonado - Koerdell, 1947, 243 - 250, 1 lám.) y cuyo estudio rendiría importantes datos

co de algunas formas, lo cual modificó en parte dicha lista, cuyas diversas categorías taxonómicas se resumen en el siguiente cuadro:

ORDENES	Familias	Géneros	Especies	Subespecies
Marsupialia	1	1	1	—
Chiroptera	1	1	1	—
Primates	1	1	1	—
Edentata	4	5	7	2
Carnivora	3	10	15	1
Rodentia	5	14	18	1
Lagomorpha	1	1	2	—
Proboscidea	2	2	4	6
Perissodactyla . . .	1	1	11	—
Artiodactyla	5	10	13	—

Desde luego resalta el número de órdenes (10) y otra vez el predominio de los roedores en cuanto a variedad taxonómica, seguidos de cerca por los carnívoros y artiodáctilos y después por los desdentados y proboscídeos. Finalmente, el resto de los órdenes sólo tienen una familia y un género cada uno, aunque extrañamente abundaron las especies de caballos, por más que algunas seguramente serán reunidas cuando se conozcan mejor. Algunos de esos grupos de mamíferos eran de origen neotropical, pero otros formaban parte del acervo faunístico neártico, mezclados con elementos "indiferentes" por su larga estancia en la región mexicana, que mataban y equilibraban el conjunto, en unión de otros factores paleobiológicos. Tales rasgos destacan aún más cuando se comparan las listas de mamíferos del Pleistoceno Superior y del Reciente siguiendo el método de Simpson.

La gráfica 4 contiene dicha comparación por número de órdenes, familias, géneros y especies, pues como se ha dicho, las subespecies no se han tomado en cuenta. Esencialmente no se ve que haya variado el número de grupos taxonómicos desde el Pleistoceno Superior al Reciente en México, pues si bien algunos ya extintos (Proboscidea, Perissodactyla) existieron en aquella época, en términos generales hay cierta coincidencia entre las mastofaunas de ambos periodos. Sin embargo, ese dato debe tomarse con precaución por cuanto a especies, ya que la mayor parte de los restos fósiles del Pleistoceno Superior de México apenas se han identificado genéricamente, lo cual constituye ya una indicación para futuros estudios. La gráfica 5 destaca el carácter de las mastofaunas del Pleistoceno Superior y del Reciente en México, cuyos grupos comunes decrecen a medida que se estrechan las categorías taxonómicas (con la salvedad expuesta). En otras palabras, la diferencia real entre ambos

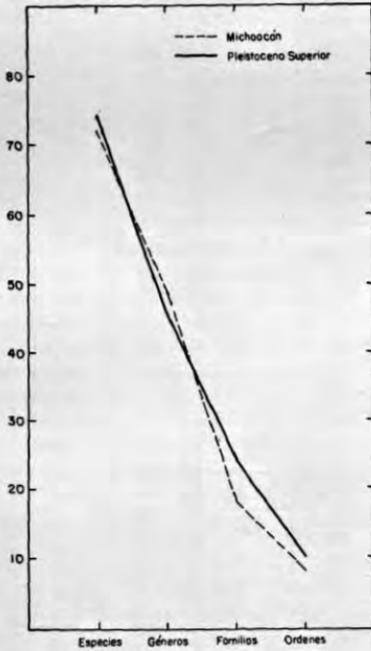


Gráf. 3

para el conocimiento de su evolución en el lapso transcurrido entre el Pleistoceno Superior y nuestra época, es decir, unos 25 000 años.

Para el Pleistoceno Superior de México se han hecho investigaciones que dan una idea de la composición taxonómica de su mastofauna, las cuales fueron resumidas anteriormente (Maldonado-Koerdell, 1948, 17-27), incluyéndose una lista de los mamíferos fósiles que se conocen de tal época. Esa lista será comparada con la de Michoacán para deducir las conclusiones que parezcan pertinentes sobre cambios en las mastofaunas del Cuaternario. Aclárase que nuevas formas de mamíferos fósiles se han encontrado, en los últimos años, en Tequixquiác por el Prof. C. W. Hibbard, de la Universidad de Michigan, y en Tequesquinahua, al W de Tlalnepantla, ambas localidades del Estado de México, por el autor y otras personas, así como que se han introducido ciertos cambios en el *status* taxonómi-

períodos, en lo relativo a sus mamíferos parece residir en estos detalles y vale la pena analizarlos, al mismo tiempo que se discuten algunas limitaciones en el método de comparación, ya señaladas por Simpson, que se relacionan con el área cubierta por las listas de mamíferos, posi-



Gráf. 4

ción geográfica, diversidad ecológica y grado de amplitud (*completeness*) de ambas mastofaunas.

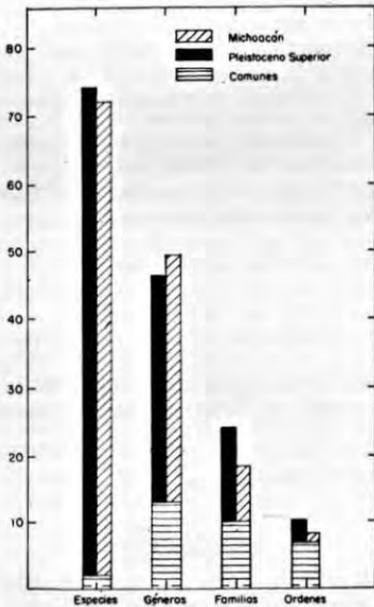
Para ello conviene examinar el cuadro siguiente que muestra los géneros de mamíferos (solamente los bien identificados y excluyendo *Homo*) del Pleistoceno Superior en todo México y los que aún existen de ellos en el Reciente en el Estado de Michoacán, con objeto de apreciar semejanzas y diferencias:

Géneros	Pleistoceno Superior	Reciente
<i>Didelphis</i>	×	×
<i>Nothrotherium</i>	×	---
<i>Megatherium</i>	×	---
<i>Myiodon</i>	×	---
<i>Scelidotherium</i>	×	---
<i>Brachyostreon</i>	×	---
<i>Aenocyon</i>	×	---
<i>Canis</i>	×	×
<i>Urocyon</i>	×	×

Géneros	Pleistoceno Superior	Reciente
<i>Borophagus</i>	×	---
<i>Agriotherium</i>	×	---
<i>Archotherium</i>	×	---
<i>Ursus</i>	×	---
<i>Felis</i>	×	---
<i>Smilodon</i>	×	---
<i>Sciurus</i>	×	×
<i>Marmota</i>	×	---
<i>Citellus</i>	×	×
<i>Geomys</i>	×	---
<i>Thomomys</i>	×	×
<i>Liomys</i>	×	×
<i>Peromyscus</i>	×	×
<i>Sigmodon</i>	×	×
<i>Neotoma</i>	×	×
<i>Synaptomys</i>	×	---
<i>Microtus</i>	×	×
<i>Erethizon</i>	×	---
<i>Silvilagus</i>	×	×
<i>Cuvieronius</i>	×	---
<i>Mammuthus</i>	×	×
<i>Equus</i>	×	---
<i>Platygonus</i>	×	---
<i>Tayassu</i>	×	---
<i>Gigantocamelus</i>	×	---
<i>Camelops</i>	×	---
<i>Odocoileus</i>	×	×
<i>Capromeryx</i>	×	---
<i>Tetrameryx</i>	×	---
<i>Antilocapra</i>	×	---
<i>Bison</i>	×	---
<i>Euceratherium</i>	×	---

Estas listas resultan poco demostrativas, en realidad, pues se eliminan formas no bien conocidas del Pleistoceno Superior (4) y otras ya determinadas del Reciente, cuyos equivalentes fósiles no se conocen y que serían otras tantas unidades de comparación (35). Aún deficientes, hacen resaltar claramente el carácter "arcáico" de la mastofauna del Pleistoceno Superior, por incluir grandes desdentados, carnívoros y artiodáctilos, así como proboscídeos y équidos, totalmente desaparecidos después. Parece pertinente señalar aquí como causa de esa desaparición, entre otras diversas, la "ola de extinción" que eliminó dichas formas en todo el mundo y dió carácter "moderno" a la mastofauna del Reciente. En cuanto al resto de los mamíferos actuales, que no figuran en la lista de géneros de Michoacán, debe esperarse que cuando sean mejor conocidas las formas equivalentes del Pleistoceno Superior de México, podrá apreciarse la esencial semejanza entre ambas mastofaunas y confirmarse que la diferencia radica en la eliminación de algunos grupos y no en la aparición de nuevas formas, fenómeno también general en la Tierra.

Al extinguirse los grandes mamíferos se produjeron algunos cambios en el promedio del desarrollo corporal en las formas actuales ligados con cambios climáticos, que la ley de Bergmann expresa así: conforme el clima se hace más cálido, desde el Pleistoceno Medio al Re-



Gráf. 5

ciente, las sucesivas generaciones de mamíferos se hacen más pequeñas. Algo semejante sucedió entre el Terciario Superior y el Pleistoceno Inferior, aunque en ese caso la ley de Bergmann no tendría vigencia, pues no puede decirse que con las glaciaciones iniciales el clima haya cambiado en el sentido de mayor temperatura. Todo parece indicar que hubo otras causas más complejas y que atribuir el hecho a una simple causa no aclara las cosas.

Podría continuarse con otras consideraciones sobre semejanzas y diferencias entre las mastofaunas del Pleistoceno Superior y del Reciente en México, pero lo expuesto parece suficiente para destacar los rasgos fundamentales de ambas. Ahora, posiblemente sea más útil para valorizar tales consideraciones discutir ciertas limitaciones del método de comparación empleado, antes de apuntar las conclusiones pertinentes y de esbozar indicaciones para futuros estudios:

a) *el área representada en las listas tiene valor desigual*, pues en el caso del Pleistoceno Superior abarca toda la extensión del territorio mexicano (cerca de 2 000 000 de Km²) y para el Reciente sólo cubre el Estado de Michoacán (algo más de 60 000 Km²). Ello establece diferencias notables en cuanto a relaciones entre áreas y número de especies, así como respecto a factores fisiográficos que rigen la distribución de los mamíferos. Cuando las mastofaunas del Pleistoceno Superior de México sean mejor conocidas en su distribución regional, comparaciones del tipo ensayado rendirán mejor información, pues podrán hacerse entre áreas de características idénticas;

b) *la variedad ecológica*, inferida de las listas de mamíferos del Pleistoceno Superior y del Reciente, no se refleja tan claramente en el primer caso como en el segundo, lo cual resulta de dar al número de especies un valor equivalente en ambos. Esta deficiencia tan sólo podrá borrarse al ser descubiertas nuevas formas fósiles, que seguramente superarán en cantidad a las actuales, comprobándose el proceso de eliminación ya apuntado;

c) *la posición geográfica* de las áreas comparadas es enteramente disímbola, pues el Estado de Michoacán tiene en muchos aspectos un carácter zoológico "marginal". Pero, en lo tocante al territorio mexicano, en su totalidad, se conoce bien poco de su paleoclimatología durante el Pleistoceno Superior, que debió variar grandemente cuanto más lejano estaba de los centros de perturbación (glaciares, etc.);

d) *el grado de amplitud de las mastofaunas* es satisfactorio en cuanto al Reciente, pero deja mucho que desear respecto al Pleistoceno Superior. Aunque no sea posible llegar a conocer el 100% de los grupos sí puede alcanzarse un satisfactorio grado de precisión, que los datos numéricos anotados no alcanzan. Además, la escasez de materiales impide apreciar otros relativos a proporciones entre especies conocidas y probables, presencia o ausencia de ciertos grupos, etc., de importancia básica en cualquier comparación.

A pesar de todo, dicha comparación, en el estado actual del conocimiento de los mamíferos fósiles y recientes de México, rinde datos significativos y apunta rutas para nuevos estudios, lo cual justifica cualquier esfuerzo en tal sentido, si no se pretende obtener del método más de lo que puede dar. Por de pronto, se han indicado ya algunas semejanzas y diferencias entre las

mastofaunas del Pleistoceno Superior y del Reciente en México, que parecen derivarse de tal comparación. Pero aún faltan estudios que podrían aumentar el valor de tales datos y ahora se esbozarán algunas indicaciones para ello.

Poco o nada se sabe de ciertos mamíferos de ecología muy especializada, por ejemplo, los insectívoros y los quirópteros, cuyos restos seguramente existen en niveles pleistocénicos y subrecientes. Se conocen técnicas de investigación que han proporcionado magníficos materiales en otros países y su aplicación en México dará rico acervo, como ya se ha indicado previamente. Son favorables, en particular, los sedimentos de las cuencas intermontanas y de las cuevas en el centro y norte del país, cuyos fósiles podrán correlacionarse con los bien conocidos de la América del Norte. Lo mismo puede predecirse de los roedores y lagomorfos, cuyo conocimiento en este país es totalmente insuficiente. Además, como se sabe, por su estricta adaptación a ciertas condiciones ecológicas, estas formas son utilísimas como indicadores o guías para determinaciones estratigráficas. El 80% de los datos de tal carácter que se tienen para el Terciario Superior y Cuaternario en los Estados Unidos (por ejemplo, en el Medio Oeste) ha resultado de su estudio.

Respecto a grandes mamíferos deben diferenciarse las faunas de tierras altas y de tierras bajas. En Tequixquiatic, al norte de la ciudad de México, se tiene un espléndido campo de trabajo, que contribuirá también al aclaramiento de muchos puntos oscuros de la paleoecología y de los cambios evolutivos de las mastofaunas del Pleistoceno Superior y del Reciente. Todo ello, naturalmente, sin descuidar los aspectos taxonómicos, que son básicos en todo caso, pues sin la correcta identificación de las formas, cualquier consideración resultaría inútil.

Aspectos especiales de la paleozoología de México son también importantes, v. gr.: los restos de mamíferos (y otros animales) que se encuentran en fisuras, grietas, etc., cuyo estudio aporta datos complementarios acerca de los problemas esbozados anteriormente. La mastofauna estudiada en la Cueva de San Josecito, en el Estado de Nuevo León, pertenece realmente a este tipo, pero todavía existen numerosas localidades en el país intocadas. A base de tales investigaciones será como pueda reconstruirse no solamente para el Pleistoceno Superior, sino para épocas anteriores del Cenozoico, la composición de las mastofaunas y aclararse los cambios evolutivos que han sufrido hasta el Reciente.

SUMARIO

Algunas investigaciones sobre la sistemática de mamíferos en diversas regiones de México, de edad contemporánea, dan base para una comparación con la mastofauna del Pleistoceno Superior. Como resultado de tal comparación destaca la esencial semejanza entre los grupos de mamíferos de ambos períodos, que difieren por la eliminación de ciertas formas. Se apuntan algunos problemas para futuros estudios en relación con la mastofauna del Pleistoceno Superior de México.

SUMMARY

Some studies on the systematics of wild mammals in diverse regions of Mexico, of contemporaneous age, give a basis for a comparison with the Upper Pleistocene mastofauna. As a result of such comparison the essential similarity of mammalian groups in both periods is brought up, their differences being the result of the elimination of some forms. In regard to the mastofauna of the Upper Pleistocene of Mexico a few problems are mentioned for future studies.

M. MALDONADO-KOERDELL

Profesor de Paleontología.
Instituto Politécnico Nacional.
México, D. F.

BIBLIOGRAFIA

ALLEN, G. M., *Extinct and Vanishing Mammals of the Western Hemisphere, with the Marine Species of all the Oceans*. Washington, American Committee for International Wild Life Protection, Spec. Publ. No 11, XIV + 620 págs., 24 figs., 1942.

HALL, E. R. y B. VILLA, Lista anotada de los Mamíferos de Michoacán, México. *Anal. Inst. Biol. (México)*, XXI(1):159-214, 10 figs., 2 mapas, 1950.

MALDONADO-KOERDELL, M., Nota preliminar sobre una fauna subfósil de pequeños vertebrados en un antiguo delta de la región de Zumpango. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, VIII(1-4):243-250, 1 lám., 1947.

MALDONADO-KOERDELL, M., Los Vertebrados fósiles del Cuaternario en México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, IX(1-2):1-35.

SIMPSON, G. G., Data on the Relationship of Local and Continental Mammalian Faunas. *J. Paleont.*, X(5):410-414, 2 figs., 1936.

SIMPSON, G. G., The Principles of Classification and the Classification of Mammals. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 85, XVI + 350 págs., 1945.

VILLA, B., Mamíferos del Soconusco, Chiapas. *Anal. Inst. Biol. (México)*, XIX(2):485-528, 1 mapa, 1948.

VILLA, B., Mamíferos Silvestres del Valle de México. *Anal. Inst. Biol. (México)*, XXIII(1-2):269-492, 32 figs., 14 láms., 1952.

DIABETES ALOXANICA EN LA RATA BLANCA¹

II.- Producción y evolución de la diabetes aloxánica en la rata

Al parecer, fué Jacobs (1) el primero que describió la alteración evidente de la glicemia por la acción de la aloxana. Algunos años después, Dunn, McLetchie y Sheehan (2) emplearon esta sustancia para producir diabetes, y en otras experiencias, Dunn y McLetchie (3) utilizaron la aloxana con el mismo fin por vía subcutánea, en dosis pequeñas y repetidas.

Aunque varios autores han empleado esta sustancia en la rata con buenos resultados, otros han hallado que algunas razas de esta especie animal no desarrollan diabetes con dosis altas (4). Además, las dietas que reciben los animales utilizados en este tipo de investigaciones, contienen a veces factores capaces de modificar las dosis diabéticas de aloxana y la evolución de la diabetes (5, 6, 7, 8, 31).

Las experiencias que se describen a continuación se llevaron a cabo con el fin de determinar las dosis diabéticas y la evolución de la diabetes en las ratas de la colonia del Departamento de Fisiología (U.N.A.), alimentadas con la dieta tipo que reciben habitualmente.

MATERIAL Y MÉTODO

Animales.—Se utilizaron machos adultos de la colonia de ratas blancas del Departamento de Fisiología, de 150-315 g de peso, en grupos de 5 animales por jaula, mantenidos entre 23 y 26°.

Alimentación.—Los animales recibieron la dieta ordinaria que se emplea habitualmente en la colonia de ratas, administrada en forma de galletas blandas, renovadas dos veces al día y, además, agua corriente en los frascos bebederos usuales, en cantidades ilimitadas, excepto durante las 48 h siguientes a la administración de la aloxana, período en el que se substituyó el agua por una solución de sacarosa al 4,5%. Cien gramos de la dieta tipo contienen: 12,26 g de proteínas; 54,6 g de hidratos de carbono; 5,96 g de grasas; 0,96 g de fibra; 1,67 g de cenizas; 0,0796 g de calcio; 0,333 g de fósforo; 0,0309 g de hierro; 3,4 U.I. de vitamina A; 65,64 mg de vitamina B₁; 15,2 mg de vitamina B₂; 81 mg de ácido nicotínico y 5 cm³ de aceite de hígado de bacalao.

Aloxana.—Se utilizó aloxana monohidratada, disuelta en agua destilada al 3% y a la dosis de 200 mg/Kg de peso corporal. La elección de esta dosis se debió a que la inyección única de aloxana, utilizando 180 mg/Kg de peso corporal, diluida en la misma proporción, sólo produjo algunos casos de diabetes evidente, y a la dosis de 190 mg/Kg se produjeron diabetes en poco más del 25% de los casos.

Inyección.—Aun cuando la administración parenteral de la aloxana puede realizarse por vía intramuscular, endovenosa o intraperitoneal, se eligió la vía subcutánea debido a la seguridad que ofrece respecto a la endovenosa si se usan las venas de la cola (sin el traumatismo de la disección cuando se inyecta en la yugular) y para evitar las graves lesiones hepáticas y la intensa irritación que ocasiona localmente la administración intraperitoneal. La inyección subcutánea se llevó a cabo en la región abdominal con una aguja delgada de 2,5 cm de longitud que se introdujo completamente con el fin de impedir la salida de la solución inyectada a través del orificio cutáneo. Además, para evitar la rápida oxidación que sufre la aloxana disuelta, se preparó cada vez tan sólo la cantidad de solución necesaria para cinco animales.

Anestesia.—En otra parte de este trabajo se exponen los resultados de las determinaciones de la glicemia en animales sin anestesia y anestesiados con varias sustancias. Estas experiencias demostraron que la anestesia previa con éter es un método adecuado y de fácil ejecución para obtener muestras de sangre, que altera poco la glicemia y produce escasa mortalidad (6,6%).

Muestra de sangre.—La sangre utilizada en la medición de la glicemia fué extraída directamente del ventrículo izquierdo con una aguja del núm. 23. Las jeringas y las agujas que se utilizaron en la extracción estaban secas y estériles, y aquéllas contenían además algunos cristales de oxalato de amonio, único anticoagulante empleado en estas experiencias. El volumen de sangre de cada muestra nunca fué mayor de 0,25 cm³ ni menor de 0,20 cm³.

Medición de la glicemia.—La estimación de la glicemia se llevó a cabo por medio del micrométodo de Somogyi (9).

RESULTADOS

Glicemia.

Con el método empleado para medir la glicemia, los valores normales que se encontraron previamente a la administración de aloxana, variaron de 90-150 mg de glucosa por 100 cm³ de sangre. Algunos minutos después de inyectar la aloxana se inició una hiperglicemia transitoria de 6-8 h, que desaparecía gradualmente y entonces empezaba una hipoglicemia de 15-24 h de duración, excepto en tres casos, dos de los cuales presentaban hipoglicemia a las 48 h, y otro en el que este fenómeno persistía a las 72 h. Durante esta fase de hipoglicemia tuvieron convulsiones clónicas todas las ratas, tres de las cuales murieron, entre las 16 y las 20 h siguientes a la administración de la aloxana. Después de la hipoglicemia aparecía la hiperglicemia diabética.

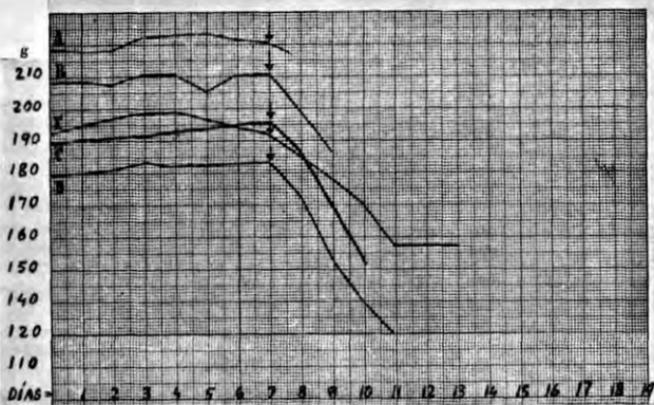
Las ratas utilizadas pueden dividirse en dos grupos:

Primer grupo: Veinte animales que sobrevivieron una semana o menos a la administración de aloxana (véase la Tabla I y la gráf. 1).

¹ Véase la parte I en *Ciencia*, XII (3-4): 75-78, 1952.

TABLA I
EVOLUCIÓN DE LAS RATAS DEL PRIMER GRUPO

RATAS	Núm. de animales	Ratas diabéticas	Peso inicial g	Glicemia normal media	Glicemia diabética	Supervivencia en días	Pérdida de peso %
Grupo A.....	3	0	220,0	120,8	—	0,74	3,1
Grupo B.....	9	9	200,5	123,2	+ 355	2	12,2
Grupo C.....	4	4	185,3	93,6	+ 355	3	23,3
Grupo D.....	2	2	173,4	107,1	+ 355	4	31,0
Grupo E.....	2	2	182,5	95,9	+ 355	7	19,4



Gráf. 1.—Evolución del peso medio de las ratas del primer grupo, que murieron durante la semana siguiente a la administración de aloxana.

La evolución de la glicemia y del peso en el primer grupo fué igual a la del segundo, excepto en las tres ratas que murieron en la fase hipoglicémica. Estos animales murieron entre las 16 y las 20 h después de haber recibido la inyección de aloxana y perdieron el 3,1% del peso que tenían en el momento de la inyección (ratas A). Las ratas B (9 animales) sobrevivieron dos días, perdieron el 12,2% de su peso y el día de su muerte tuvieron hiperglicemias mayores de 355 mg por 100 cm³ de sangre. Las ratas C (4 animales) vivieron tres días, perdieron el 3,3% de su peso y durante los dos últimos días su glicemia fué superior a 355 mg por 100 cm³ de sangre. Las ratas D (2 animales) sobrevivieron cuatro días a la inyección de la aloxana, perdieron el 31,0% de su peso y durante los tres últimos días el nivel de la glucosa sanguínea fué en todas mayor de 355 mg por 100 cm³ de sangre. Las ratas E (2 animales) sobrevivieron 7 días a la administración de la aloxana, perdieron el 19,4%

de su peso y la glicemia de los 6 últimos días excedió en todas la cifra de 355 mg por 100 cm³ de sangre. En la gráfica 1 puede verse la evolución del peso de los animales de este grupo.

Segundo grupo: Quince ratas que sobrevivieron más de una semana a la inyección de aloxana (véase la Tabla II y la gráf. 2).

En el segundo grupo (véase la Tabla II), correspondiente a los animales que sobrevivieron más de una semana, están comprendidas 2 ratas que no tuvieron diabetes a pesar de haber recibido igual dosis de aloxana que las diabéticas, 7 ratas con diabetes moderada (glicemias inferiores a 355 mg de glucosa por 100 cm³ de sangre) y 6 animales con diabetes intensas (valores mayores de 355 mg de glucosa por 100 cm³ de sangre).

Evolución del peso.

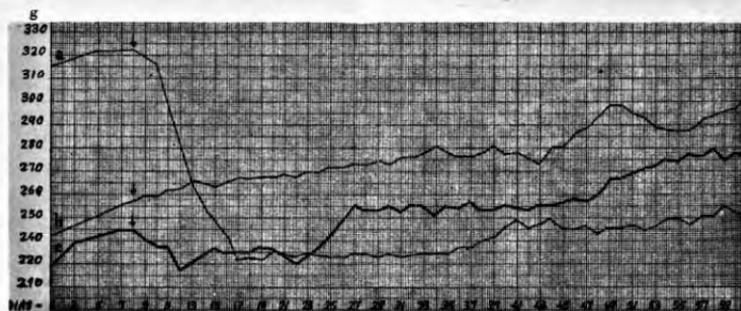
Los animales con diabetes graves, perdieron de 12,3-22,4% de peso, mientras que en los de-

más, la pérdida fué menor del 10% y en dos de ellos no hubo reducción ponderal. En los animales con diabetes moderadas la pérdida de peso varió entre 0 y 7,6%. Una rata diabética no per-

tipos diferentes. Las irregularidades de las curvas, observadas antes de la administración de la aloxana, se debieron a la alteración de la velocidad del crecimiento ocasionada por la extrac-

TABLA II
EVOLUCIÓN DE LAS RATAS DEL SEGUNDO GRUPO

Núm. de ratas	Ratas diabéticas	Peso inicial (g)	Glicemia normal media	Glicemia diabética	Supervivencia (en días)	Pérdida de peso %
1	1	230,0	144,15	181,78	30	1,74
3	3	256,0	120,71	191,01	46	2,34
		229,0	90,07	+355	46	19,2
		286,0	97,3	+355	46	17,4
1	1	224,0	123,91	180,72	47	4,01
1	1	257,0	119,65	223,3	79	0
1	1	240,0	97,3	176,7	81	5,0
1	1	234,0	114,5	+355	82	12,3
1	1	312,0	113,3	+355	84	22,4
1	1	242,0	110,1	+355	88	16,9
1	1	243,0	143,08	199,18	90	1,6
1	1	209,0	123,9	+355	91	17,1
1	1	210,0	102,32	266,6	97	7,6
2	0	257,0	113,97	148,05	49	0
		233,0	125,0	153,7	79	5,6



Gráf. 2.—Tres tipos de curva ponderal en las ratas del segundo grupo, que sobrevivieron más de una semana. La curva *a*, observada en 8 animales, pone de manifiesto la falta de recuperación ponderal para alcanzar el peso previo a la administración de la aloxana. La *b*, vista en un solo animal, no indica pérdida de peso después del tratamiento aloxánico, pero sí la reducción de la velocidad de crecimiento. En la curva *c*, que presentaron 6 animales, puede verse que las ratas tratadas con aloxana recuperaron y superaron el peso que tenían antes del tratamiento.

dió peso y otra que no presentó diabetes perdió el 5,6%.

En la gráfica 2 puede verse la evolución del peso de las 15 ratas de este grupo, según tres

curvas de muestras de sangre. La curva *a* registró durante varios días una reducción acentuada del peso, a partir de la administración de la aloxana. Posteriormente, el animal se recuperó en parte

sin lograr alcanzar el peso que tenía cuando se le administró la aloxana. Esta evolución se observó en 8 ratas (53,3% de los casos).

La curva *b* corresponde a la evolución de un solo animal (6,7%) diabético que no perdió peso después de la administración de aloxana, pero redujo la velocidad de crecimiento.

En la curva *c* se ve que después de la caída de peso consiguiente a la inyección de aloxana, las ratas mantuvieron durante algún tiempo un peso casi constante y, finalmente, se recuperaron en forma gradual e irregular hasta sobrepasar el que tenían en el momento de la administración de aloxana. Este tipo de curva ponderal se observó en seis ratas (40% de los casos).

Supervivencia.

Incluyendo las ratas que no tuvieron diabetes, la supervivencia en este segundo grupo, varió de 30 a 97 días a partir de la administración de aloxana.

Evolución de la hiperglicemia diabética.

Los valores sanguíneos de la glucosa se normalizaron más rápidamente en los animales con diabetes moderadas que en las ratas con diabetes graves. En aquéllos, los valores normales aparecieron una a dos semanas después de haber recibido la aloxana, mientras que en éstos, la glicemia normal se observó a las cuatro semanas y alternó durante un lapso variable con cifras elevadas. Tres ratas diabéticas tuvieron hiperglicemia intensa durante todo el período de supervivencia.

Lesiones oculares.

En el curso de la tercera semana siguiente a



Fig. 1.—Aspecto del ojo con la retinitis que apareció en el curso de la tercera semana siguiente a la administración aloxánica.

la administración de aloxana, aparecieron retinitis en casi todas las ratas (fig. 1). Por lo regu-

lar, la evolución de esta lesión seguía en forma notable a la glicemia, mejorando cuando ésta se reducía o normalizaba y agravándose cuando se elevaba. También ocurrieron dos casos de cataratas evidentes al mes de la administración aloxánica. Las cataratas (fig. 2) aparecieron en un animal con hiperglicemia acentuada y en



Fig. 2.—Catarata evidente en el curso de la cuarta semana después de la administración de la aloxana.

otro con cifras de glucosa sanguínea poco elevadas que alternaban frecuentemente con cifras normales. Esta lesión y la retinitis produjeron ceguera en una rata.

Lesiones vasculares alérgicas.

Nueve ratas presentaron lesiones arteriales evidentes (figs. 3-5) de naturaleza alérgica, cuya



Fig. 3.—Lesiones arteriales de naturaleza probablemente alérgica.

evolución puede verse en la Tabla III. La naturaleza alérgica de estas lesiones fué establecida

por el estudio histológico que se describe más adelante. Las lesiones aparecieron en los vasos de la piel de los dedos, de las orejas y de la cola,

queña y poco profunda, de rápida cicatrización en todos los casos (3 a 7 días). Para apreciar adecuadamente las lesiones vasculares y su evo-

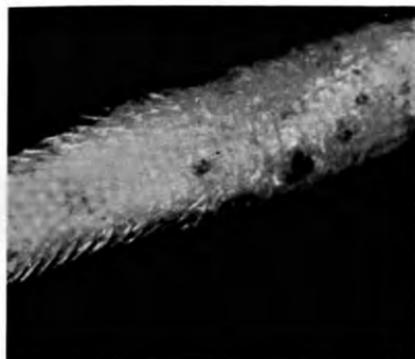


Fig. 6.—Lesiones arteriales de naturaleza probablemente alérgica.

lución, debe tenerse en cuenta que la regeneración tisular en la rata blanca es muy rápida.



Figs. 4 y 5.—Lesiones arteriales de naturaleza probablemente alérgica.

pero las más graves y frecuentes estaban localizadas en la región tarsiana y, por lo común, aparecían en las porciones de los tejidos blandos que habitualmente no se ponen en contacto con la jaula durante los movimientos del animal. Estas lesiones se iniciaban por un ligero engrosamiento de la piel, una pequeña pápula, que en pocos días adquiría los caracteres de un nódulo de dimensiones reducidas. Aunque esta lesión no quedaba expuesta a traumas frecuentes ni intensos, a menudo se ulceraba, era secundariamente asiento de infecciones y evolucionaba sin relación con la hiperglicemia diabética. Cuando las arteritis se localizaban en otras regiones, producían pequeñas áreas gangrenosas de color oscuro que al esfacelarse dejaban una úlcera pe-

TABLA III

ARTERITIS ALÉRGICA POSTALOXSÁNICA

Núm. de ratas	Aparición (días) desde la inyección de aloxana	Duración (días)	Gravedad
5	43	20	++
		11	+
		23	+++
		14	+
		15	+
1	55	9	+
1	63	20	+
1	75	13	+

ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO DE LAS LESIONES PANCREÁTICAS, RENALES, ESPLÉNICAS, HEPÁTICAS Y VASCULARES, OCASIONADAS POR LA ADMINISTRACIÓN DE ALOXANA

Se utilizaron los órganos de 11 ratas; los cortes histológicos se tiñeron con hematoxilina-eosina, excepto los que sirvieron para estudiar las células α y β de los islotes de Langerhans, en los cuales se empleó la técnica de coloración selectiva de Good y Pasture.

Lesiones pancreáticas.

Las lesiones del páncreas consiguientes a la administración de la aloxana son particularmen-

te notables y características, debido a la destrucción de las células β de los islotes de Langerhans, que en algunos casos se encontraron degeneradas y con el protoplasma casi transparente,

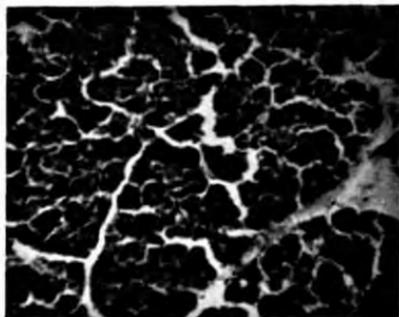


Fig. 7.—Páncreas. Tinción con hematoxilina-eosina. Degeneración hialina de las células de los acini glandulares. $\times 8$.

mientras que las células α aparecían bien coloreadas, oscuras y de caracteres normales, y además, por la falta de necrosis producida por el jugo pancreático. También se observaron grá-

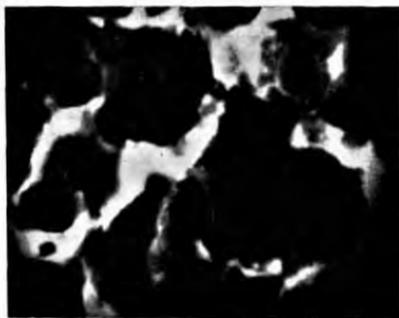


Fig. 8.—Páncreas. Tinción con hematoxilina-eosina. Degeneración malina de las células de los acini glandulares y persistencia de los núcleos en la periferia celular. $\times 26$.

nulos de zimógeno en los islotes de Langerhans. La sorprendente ausencia de necrosis, producida frecuentemente en las lesiones extensas del páncreas por el jugo pancreático, se debe probablemente a la alteración de los acini glandulares, cuyos elementos celulares presentaron degeneración hialina. Los núcleos persistieron en la periferia de estas células (figs. 7 y 8). La degeneración hialina se relaciona con los aspectos morfológicos de la degeneración tisular y se origina en la gelificación de las escleroproteínas.

Lesiones renales.

Algunos glomérulos estaban casi totalmente obliterados por tejido conjuntivo; había dila-

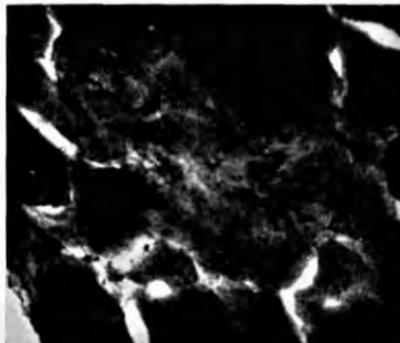


Fig. 9.—Islotes de Langerhans. Tinción con la coloración selectiva de Good y Pasture. Las células α de los islotes de Langerhans están bien teñidas y se ven de color oscuro, y las β , degeneradas y con el protoplasma casi transparente. $\times 30$.

tación y atrofia de los túbulos renales (fig. 10), con desintegración parcial y degeneración hiali-

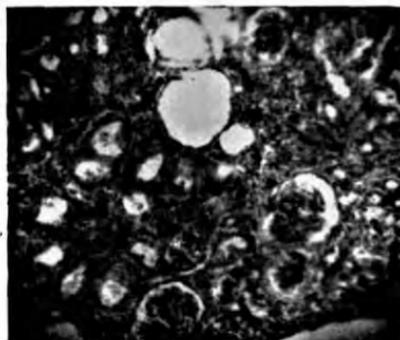


Fig. 10.—Riñón. Tinción con hematoxilina-eosina. Obliteración casi completa de algunos glomérulos por tejido conjuntivo. Dilatación y atrofia de los túbulos renales e infiltración intersticial de linfocitos. $\times 8$.

na del epitelio (fig. 11). Otros túbulos contenían un gran número de cilindros hialinos (fig. 12). En las figuras 11 y 13 se muestran las lesiones glomerulares y tubulares y se observa también la infiltración por células plasmáticas y grandes mononucleares. El cuadro histológico corresponde al de las glomerulonefritis subagudas con lesiones tubulares isquémicas.

La transformación hialina de estas lesiones se considera debida al proceso inflamatorio tóxico

producido por la aloxana y por las ptomainas provenientes de la destrucción celular. Utilizando las técnicas de impregnación argéntica de Río-Hortega, Costero y Suárez López (32), de-

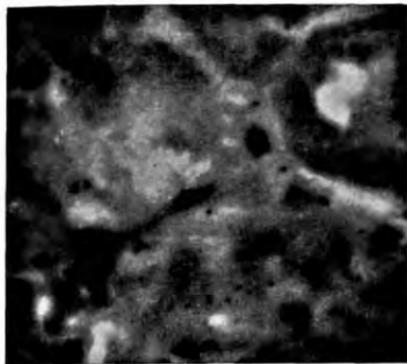


Fig. 11.—Riñón. Tinción con hematoxilina-eosina. Se observa notable desintegración tubular, degeneración hialina e infiltración de células plasmáticas y linfocitos. $\times 35$.

mostraron que durante las glomerulonefritis y las esclerosis renales, la sustancia hialina del corpúsculo de Malpighi proviene de las fibrillas argentófilas producidas en los procesos patológicos a expensas de las células de cubierta de los capilares glomerulares y las de las células

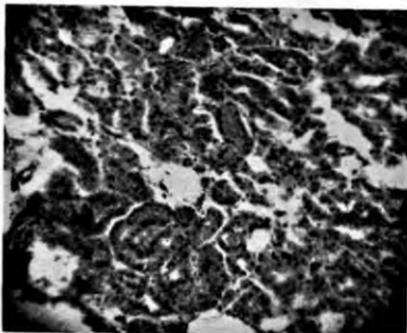


Fig. 12.—Riñón. Tinción con hematoxilina-eosina. Los túbulos renales contienen gran número de cilindros hialinos. Algunos túbulos se encuentran dilatados y otros atrofiados. $\times 8$.

estrelladas situadas fuera de la cápsula de Bowman, así como de los túbulos contorneados. Estas células actúan en forma de fibroblastos verdaderos, cuyo producto filamentososo de elaboración presenta una transformación hialina característica.

Lesiones esplénicas.

En los cortes histológicos del bazo se observaron abundantes y numerosas acumulaciones

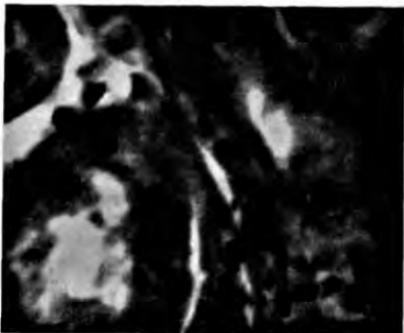


Fig. 13.—Riñón. Tinción con hematoxilina-eosina. Es evidente la intensa degeneración hialina y la desintegración parcial del epitelio de los túbulos renales. También se ve el edema intersticial y la infiltración del estroma por linfocitos y grandes mononucleares. $\times 35$.

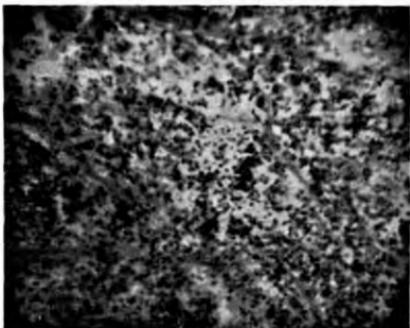


Fig. 14.—Bazo. Tinción con hematoxilina-eosina. Se observan numerosas trabéculas de tejido conjuntivo y abundantes gránulos de hemosiderina, distribuidos irregularmente. $\times 9$.

de hemosiderina, distribuidas irregularmente en las trabéculas del tejido conjuntivo, el cual presentaba una moderada proliferación (fig. 15). Los linfocitos y los grandes mononucleares en el tejido esplénico se encontraron en cantidades normales, pero estos últimos contenían gránulos de hemosiderina (fig. 14). Las cantidades notables de hemosiderina en el bazo se consideran debidas a la destrucción de glóbulos rojos en la sangre.

Lesiones hepáticas.

Por la desorganización de los cordones celulares, el edema intersticial, la necrosis centro-

lobulillar y la dilatación de las venas centrales del lobulillo (figs. 16, 17 y 20), consideramos que el estudio microscópico permite relacionar estas

producidos por trombosis de la vena porta. Se observó además vacuolización, desintegración y degeneración hialina del protoplasma de las cé-

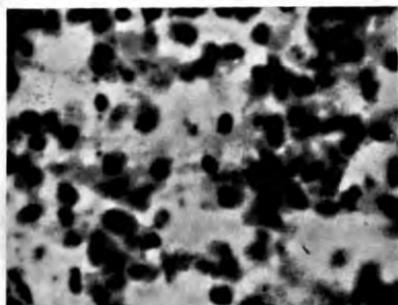


Fig. 15.—Bazo. Tinción con hematoxilina-eosina. Se ven gránulos de hemosiderina en el interior de las células mononucleares y proliferación moderada del estroma conjuntivo. $\times 30$.

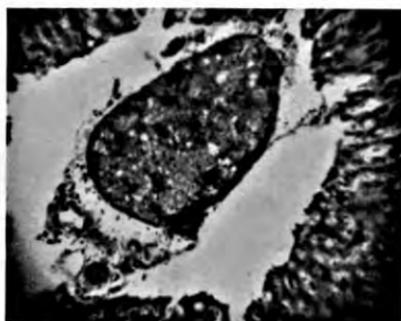


Fig. 18.—Hígado. Tinción con hematoxilina-eosina. La vena del espacio porta presenta un trombo hemático, hay ligera dilatación de los canaliculos biliares, edema e infiltración de células mononucleares que contienen hemosiderina. $\times 7$.

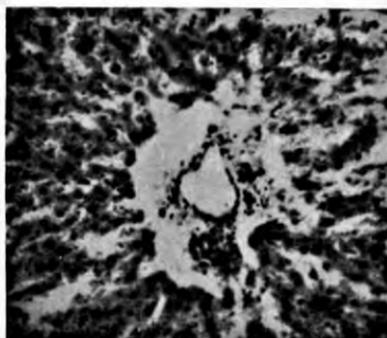


Fig. 16.—Hígado. Tinción con hematoxilina-eosina. Dilatación de la vena porta, edema intersticial y desintegración parcial de los cordones celulares. $\times 9$.

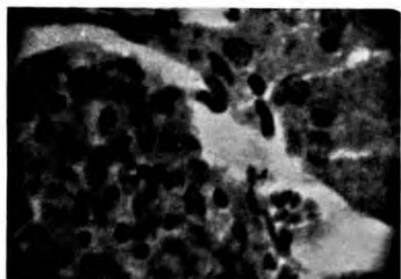


Fig. 19.—Hígado. Tinción con hematoxilina-eosina. Parte de un trombo parcialmente organizado e infiltrado por linfocitos. Células hepáticas ligeramente vacuoladas y con degeneración hialina. $\times 30$.

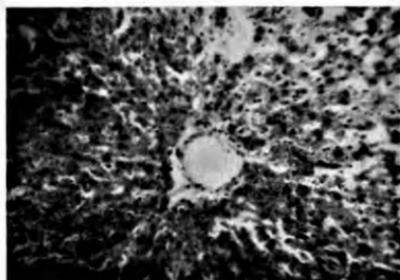


Fig. 17.—Hígado. Tinción con hematoxilina-eosina. Necrosis centrolobulillar y dilatación de la vena central del lobulillo. $\times 7$.

lesiones con las hepatitis intersticiales de naturaleza tóxica, asociadas a los infartos pequeños

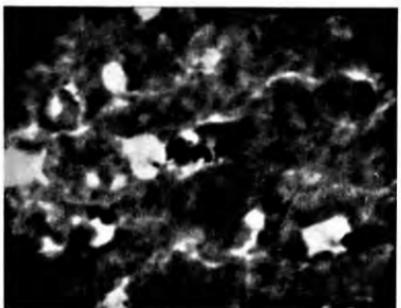


Fig. 20.—Hígado. Tinción con hematoxilina-eosina. Los cordones celulares se encuentran desorganizados. Las células hepáticas presentan el protoplasma vacuolado y parcialmente desintegrado. El núcleo está bien conservado. Se ven además gránulos de hemosiderina diseminados en los capilares intersticiales. $\times 30$.

lulas hepáticas; había también trombosis de las ramas de la porta y hemorragias intersticiales (figs. 18 y 19). En algunos espacios porta se encontró dilatación de los canaliculos biliares e

y gránulos de hemosiderina diseminados en los capilares intercelulares. En la figura 19 se observa parte de un trombo parcialmente organizado e infiltrado por leucocitos.



Fig. 21.—Piel. Tinción con hematoxilina-cosina. La epidermis presenta prolongaciones que invaden la dermis, y en ésta hay proliferación intensa de tejido conjuntivo laxo e infiltración abundante de células de tipo inflamatorio. Los vasos sanguíneos están dilatados y sobre el epitelio escamoso hay gran cantidad de queratina. $\times 7$.

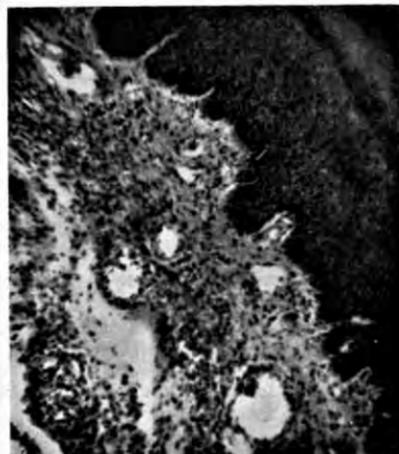


Fig. 22.—Piel. Tinción con hematoxilina-cosina. La epidermis está queratinizada y la dermis se encuentra infiltrada por edema y abundantes células inflamatorias degeneradas; hay proliferación del tejido conjuntivo laxo. Se ven además abundantes vasos arteriales, venosos y linfáticos dilatados y un vaso sanguíneo trombosoado. $\times 7$.

infiltración de células mononucleares y de macrófagos que contenían hemosiderina. También se observó un ligero edema en los espacios porta



Fig. 23.—Piel. Tinción con hematoxilina-cosina. Zona de necrosis constituida por material hialino eosinófilo, abundantes leucocitos polimorfonucleares degenerados y algunos fibrocitos. La pared de un vaso sanguíneo aparece infiltrada por material hialino eosinófilo y células inflamatorias degeneradas. $\times 20$.

Lesiones arteriales cutáneas.

El estudio histológico de estas lesiones (figs. 21 a 24) reveló que eran inflamatorias, agudas, ulcerosas y al parecer de tipo alérgico. La epider-

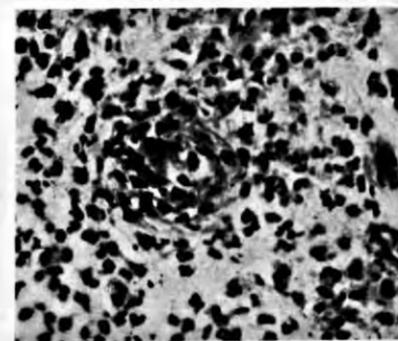


Fig. 24.—Piel. Tinción con hematoxilina-cosina. Arteriolitis: invasión de la pared vascular por leucocitos polimorfonucleares. Estroma constituido por tejido conjuntivo laxo edematoso e infiltrado por leucocitos polimorfonucleares, linfocitos y eosinófilos. $\times 25$.

mis de la región próxima a la porción ulcerada invadió la dermis, donde era acentuada la proliferación del tejido conjuntivo laxo y la infiltración por leucocitos polimorfonucleares degenerados, algunos linfocitos y grandes macrófagos. También se observaron gran número de vasos sanguíneos dilatados. Sobre el epitelio escamoso había abundante queratina (figs. 21 y 22). La epidermis estaba queratinizada, y en la dermis,

había proliferación del tejido conjuntivo laxo infiltración edematosa, abundantes células inflamatorias degeneradas y muchos vasos arteriales, venosos y linfáticos dilatados. Se vieron además trombos en algunos vasos sanguíneos. El estudio microscópico en la zona de necrosis (fig. 23) puso de manifiesto que estaba constituida por material hialino eosinófilo, abundantes leucocitos polimorfonucleares degenerados y fibrocitos. Algunos vasos sanguíneos tenían su pared infiltrada por material hialino eosinófilo y células inflamatorias degeneradas (fig. 23). También se observó la invasión de la pared capilar por leucocitos polimorfonucleares. Estroma constituido por tejido conjuntivo laxo, edematoso e infiltrado de leucocitos polimorfonucleares, linfocitos y eosinófilos (fig. 24) indicadores del carácter alérgico de la lesión.

DISCUSIÓN

Debido a su eficacia, la administración de aloxana es uno de los mejores recursos para producir diabetes pancreática en la rata. A pesar de que en esta especie animal las dosis nefrotóxicas y las diabetógenas de dicha sustancia son muy semejantes, las lesiones renales son reversibles, mientras que las de los islotes de Langerhans son permanentes y, por ello, pueden lograrse experimentalmente diabetes no complicadas (10), cuya duración se ha estimado entre dos y ocho meses (3, 8, 11).

Las dosis diabetógenas de la aloxana varían con la vía de administración. Cuando se usa la vía endovenosa bastan 40 mg/Kg para producir diabetes (12). Sin embargo, en nuestros ensayos preliminares llegamos a la conclusión de que había que descartar este método por dificultades que ofrece puncionar las venas de la cola en la rata adulta, lo que no se consigue más que en un número relativamente pequeño de animales. Por otra parte, cuando se emplean las yugulares es necesario aplicar algún anestésico y ello implica la alteración de los efectos de la aloxana (13). A pesar de que las dosis diabetógenas de aloxana por vía intraperitoneal son menores que las subcutáneas, las lesiones hepáticas en ésta son al parecer más extensas y graves (12). La cantidad de aloxana que produce diabetes en más del 90% de las ratas, utilizando esta última vía de administración, es de 200 mg/Kg, pero puede reducirse por medio del ayuno hasta 175 mg/Kg, que es la dosis diabetógena por vía intraperitoneal (30).

Se afirma que en la rata, cualquiera que sea la vía de administración de la aloxana, las dosis diabetógenas siempre alteran en igual forma la glucosa sanguínea: inicialmente hay hiperglicemia, después hipoglicemia y, finalmente, aparecen los niveles diabéticos de la glucosa. Las dos primeras fases son relativamente breves, de algunas horas la hiperglicemia inicial, de 1 día o menos la segunda y de 2 a 8 meses la última (3, 8, 11). Sin embargo, en nuestras experiencias la máxima duración de ésta, fué de 19 semanas, a partir de la administración de la aloxana.

Según Dunn, Sheehan y McLetchie (2), la elevación de la glicemia que sigue a la administración de la aloxana se debe a la movilización excesiva de la glucosa por acción del sistema suprarrenal-simpático. Goldner y Gomori (14) la atribuyen a la gluconeogénesis producida por la adrenalina. Hay pruebas indirectas que apoyan estas teorías. Una de ellas es la falta de la fase hiperglicémica en las ratas tratadas con grandes dosis de aloxana y que han sido supra-renalectomizadas previamente (15-17). Además, Corkill, Fantl y Nelson, citados por Lukens (18), observaron que el bloqueo del sistema nervioso simpático mediante la ergotoxina evita la aparición de la fase hiperglicémica inicial.

Sin embargo, Houssay, Orías y Sara (19) atribuyen esta primera alteración de la glicemia sanguínea a la acción directa de la aloxana en el hígado, debido a que en sus experiencias, realizadas en otras especies animales, se produjo la hiperglicemia inicial a pesar de la supra-renalectomía y se obtuvieron cifras mayores cuando la administración de aloxana se hizo por la vena porta.

Aunque normalmente el hígado es el órgano más importante en la regulación de la glicemia mediante su reserva de glucógeno, susceptible de transformarse en glucosa (lo que no sucede con el glucógeno muscular), existen otros depósitos importantes en el tejido conjuntivo intersticial y también en todas las demás células del organismo, las cuales contienen glucosa en concentración semejante a la de los líquidos orgánicos, de los que sólo están separadas por sus membranas.

Creemos que en la producción de la hiperglicemia intervienen varios factores: la transformación de los depósitos de glucógeno y proteínas en glucosa por el efecto citotóxico de la aloxana y por la acción de varias hormonas, la simpática y las ptomainas. También influyen la glo-

mérulonefritis aloxánica cuyas variadas y extensas lesiones reducirán en forma importante la glucosuria.

La segunda fase de la glicemia después de la administración de la aloxana es la reducción de la glucosa sanguínea hasta alcanzar niveles mortales (30-50 mg de 100 cm³ de sangre). Este efecto fué atribuido por Jacobs (1) a una acción de la aloxana semejante a la insulina, pero las investigaciones posteriores demostraron que no existe dicha semejanza. Dunn, Sheehan y Mc-Letchie (2) supusieron que la estimulación transitoria de las células β era la causa de esta hipoglicemia. Sin embargo, debido a que las lesiones de las células β se inician pocos minutos después de la administración de la aloxana y 6 a 12 h después se encuentran completamente necróticas, esta tesis carece de apoyo. Houssay, Orías y Sara (20) consideraron que la falta de producción de glucosa en el hígado era la responsable de la reducción de la glicemia.

Varios autores suponen que la insulina formada en las células β , antes de la administración de la aloxana, se libera durante la destrucción de dichas células y ocasiona la hipoglicemia. Esta suposición se basa: 1º, en la falta de neutralización de la insulina por la aloxana (13, 16); 2º, en la reproducción de la hipoglicemia mediante la administración de la cantidad de insulina contenida en el páncreas (21); 3º, en la coincidencia relativa entre el momento en que se inicia la reducción de la glicemia y la de insulina en ese órgano, que se realiza cuando ya está avanzada la necrosis de las células β (7-8 h) (22), y, 4º, en la ausencia de nueva hipoglicemia por la inyección de aloxana en animales hechos diabéticos previamente con esta sustancia (13, 14), o en los que han sido pancreatetectomizados (23, 24). Sin embargo, Foglia, Orías y Sara (25) lograron producir hipoglicemia en ratas pancreatetectomizadas y en las diabéticas por aloxana, y Houssay, Orías y Sara (19) observaron que cuando se administra aloxana media hora después de la pancreatectomía sí se produce la reducción de la glicemia, pero no cuando la administración se realiza a las 24 h, lo que atribuyen a la falta de sensibilidad hepática a la aloxana.

Creemos que la duración de la hiperglicemia inicial, la movilización y el consumo de glucosa, durante un lapso en el cual disminuye considerablemente la ingestión de alimento, deben reducir las reservas de glucógeno a un mínimo apenas compatible con la vida y esta re-

ducción es probablemente el factor más importante en originar hipoglicemia y de la falta de producción de glucosa en el hígado.

La hiperglicemia diabética, tercera y última fase consecutiva a la administración de aloxana y secundaria a la destrucción de los islotes de Langerhans, se debe a la exagerada gluconeogénesis, y las variaciones que sufre durante la evolución de la diabetes dependen probablemente de la regeneración de las células β . Esta fase y la diabetes que la produce no parecen relacionarse con las alteraciones glicémicas que las preceden, porque la supresión de la hiperglicemia inicial con insulina y la de la hipoglicemia mediante inyecciones de glucosa no impiden las lesiones en las células β de los islotes de Langerhans, causa de la diabetes (29).

Algunos autores (2, 3) consideran que la muerte consecutiva a la administración de la aloxana puede ocurrir algunas horas después de ésta, durante las convulsiones y sin hipoglicemia, retención nitrogenada ni lesiones anatómicas. También se han atribuido las convulsiones a la posible anoxia, y la muerte, al edema pulmonar. Los autores encontraron que la hipoglicemia puede matar los animales de 6 a 18 horas después de la administración aloxánica y, cuando mueren posteriormente, entre 1 y 5 días, la causa son las lesiones renales que ocasionan uremia, oliguria, albuminuria y hematuria.

Las alteraciones funcionales iniciales después de la inyección de aloxana y los estudios histopatológicos indican que, además de la hipoglicemia, las convulsiones, el edema pulmonar, la muerte y algunas lesiones que se atribuyen a la aloxana, probablemente son resultado de la acción de ptomaínas producidas por los infartos y la destrucción celular consiguiente.

Las lesiones inflamatorias de la retina han sido estudiadas por Bailey, Bailey y Leech (26), y por Kaplan, Franks y Friedgood (27), quienes las describieron en la rata y en el conejo como de naturaleza lipémica. Lewis, Moses y Schneider (28) describieron hemorragias retinianas confirmadas en los estudios histológicos. Bailey y colaboradores observaron cataratas en el curso de la diabetes aloxánica del conejo y de la rata.

No encontramos en la bibliografía descripciones de lesiones vasculares alérgicas, consecutivas a la administración de la aloxana. Sin embargo, en nuestras experiencias estas lesiones fueron una complicación tardía, relativamente frecuente, tanto en animales con glicemias ele-

vadas como en otros cuyos niveles de glucosa ya se habían normalizado.

RESUMEN

En este trabajo se describe la producción de diabetes aloxánica en 35 ratas blancas de la Colonia de animales del Departamento de Fisiología (U. N. A.), y se dan a conocer las lesiones producidas por la aloxana, la evolución de la diabetes y las complicaciones.

SUMMARY

This paper sets forth the production of alloxan diabetes in 35 white male rats from the farm of the Physiology Department (U.N.A.). The lesions produced by alloxan, the evolution of diabetes and the complications observed in these animals are also described.

R. NAVA GUTIÉRREZ
A. GONZÁLEZ MATA

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

Los autores agradecen al Sr. Dr. Joaquín Zapiain y Calderón, Jefe del Laboratorio de Histopatología del Servicio de Urología (Pabellón 5) del Hospital General, el estudio microscópico de las lesiones de 11 ratas y las microfotografías.

BIBLIOGRAFÍA

1. JACOBS, H. R., *Soc. Exper. Biol. and Med.*, XXXVII:407, 1937.
2. DUNN, J. S., H. L. SHEEHAN y N. G. B. McLETCHE, *Lancet*, I:484, 1943.
3. DUNN, J. S. y N. G. B. McLETCHE, *Lancet*, I:384, 1943.
4. GOMORI, G. y M. G. GOLDNER, *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, LIV:287, 1943.
5. WEINGLASS, A. R., E. G. FRAME y R. H. WILLIAMS, *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, LVIII:216, 1945.
6. BANNERJEE, S., *Science*, CVI:128, 1947.
7. LEECH, R. S. y C. C. BAILEY, *J. Biol. Chem.*, CLVII:525, 1945.
8. BURN, J. T., T. H. C. LEWIS y F. D. KELSEY, *Brit. Med. J.*, II:752, 1944.
9. SOMOGYI, M., *J. Biol. Chem.*, CLX:69, 1945.

10. BENNETT, L. L. y T. BEHRENS, *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, LXII:5, 1946.
11. CURTIS, G. W., S. L. ROBBINS e I. GLICKMAN, *J. Exper. Med.*, LXXXV:373, 1947.
12. LAZAROW, A. y L. P. SANDFORD, *J. Lab. and Clin. Med.*, XXXI:1004, 1946.
13. KENNEDY, W. B. y F. D. LUKENS, *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, LVII:143, 1944.
14. GOLDNER, M. G. y G. GOMORI, *Proc. Amer. Diab. Ass.*, IV:89, 1944.
15. DUFF, G. L., *Amer. J. Med. Sc.*, CCX:381, 1945.
16. GOLDNER, M. G. y G. GOMORI, *Endocrinology*, XXXV:241, 1944.
17. KIRSCHBAUM, A., L. J. WELLS y D. MOLANDER, *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, LVIII:294, 1945.
18. LUKENS, F. D. W., *Physiol. Rev.*, XXVIII:304, 1948.
19. HOUSSAY, B. A., O. ORIAS y J. G. SARA, *Rev. Soc. Arg. Biol.*, XXI:30, 1945.
20. HOUSSAY, B. A., O. ORIAS e I. SARA, *Science*, CII:197, 1945.
21. HUGHES, H., L. L. WARE y F. G. YOUNG, *Lancet*, I:148, 1944.
22. RIDOUT, H. H., A. W. HAM y G. A. WRENSHALL, *Science*, C:57, 1944.
23. GOLDNER, M. G. y G. GOMORI, *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, LXV:18, 1947.
24. BANNERJEE, S., *J. Biol. Chem.*, CLVIII:547, 1945.
25. FOGLIA, V. G., O. ORIAS y J. G. SARA, *Rev. Soc. Arg. Biol.*, XX:440, 1944.
26. BAILEY, C. C., O. T. BAILEY y R. S. LEECH, *New Eng. Med. J.*, CCXXX:533, 1944.
27. KAPLAN, N. O., M. FRANKS y C. E. FRIEDGOOD, *Science*, CII:447, 1945.
28. LEWIS, L. A., J. MOSES y P. W. SCHNEIDER, *Amer. J. Med. Sc.*, CCXIII:214, 1947.
29. GOLDNER, M. G. y G. GOMORI, *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, LV:73, 1944.
30. KASS, E. H. y B. A. WASIBREN, *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, LX:303, 1945.
31. MARTÍNEZ, C., *Rev. Soc. Arg. Biol.*, XXI:332, 1945.
32. Citados por COSTERO, I., *Tratado de Anatomía Patológica*, pág. 681. Edit. Atlante, S. A. México, D. F., 1946.
33. COSTERO, I., *Tratado de Anatomía Patológica*, pág. 681. Editorial Atlante, S. A. México, 1946.

ESTERIFICACION DE GLICOLES CON ANHIDRIDOS DE LOS ACIDOS EMPLEANDO ACIDO CLOROSULFONICO COMO CATALIZADOR

Los ésteres de los glicoles generalmente se obtienen por *métodos indirectos*. Muchas veces se parte de los *óxidos olefinicos*, empleando como catalizadores el ácido clorhídrico (1), ácido fosfórico (2), ácido sulfúrico (3, 4); algunas bases o sales como el sulfato ácido de sodio (5). En la obtención del benzoato de etilén-glicol se usó el benzoato de sodio (6). En la obtención de ésteres de dialquil-etilén-glicol simétricos, se usan metales como el níquel (7). El diacetato y dibenzoato de etilén-glicol se obtienen catalizando con zinc (8) y magnesio (9). Los mono-acil-glicoles se obtienen por detritilación reductiva con hidrógeno en presencia de carbón de paladio (10). Los de aminodíoles con ácidos carboxílicos se obtienen en presencia de agentes esterificantes como el carbonato de sodio (11).

Después de haber visto la gran utilidad que presenta el ácido clorosulfónico como catalizador en la esterificación (12, 13, 14, 15), el presente estudio tiene por objeto sumar un pequeño examen sobre la acción catalítica del mencionado ácido en la esterificación *directa* de los glicoles.

ESTUDIO EXPERIMENTAL

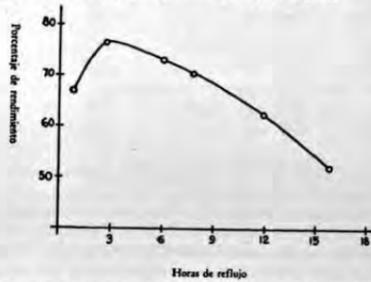
La esterificación de los glicoles con ácidos libres no resultó conveniente. Después de haber efectuado gran número de ensayos variando las condiciones (cantidad de catalizador, temperatura y tiempo de reacción), sólo se logró obtener ésteres en porcentaje relativamente pequeño, optando entonces por el cambio haciendo ensayos con los anhídridos de los ácidos correspondientes.

Se inició el trabajo empleando cantidades relativamente grandes de ácido clorosulfónico. Para 19 g de propilén-glicol (0,25 moles) y 51 g de anhídrido acético (0,5 moles) se emplearon 12 g de ácido clorosulfónico (0,1 moles); posteriormente, 11,4 g para las mismas cantidades de sustancias reaccionantes e hirviendo a reflujo una hora. En ambos casos se efectuó carbonización de la mezcla. Se continuó trabajando con cantidades cada vez menores, y al llegar a 0,34 g de ácido clorosulfónico (0,003 moles) se logra un rendimiento de 67,9%, el más alto obtenido hasta entonces.

Conservando como dato fijo esta cantidad de ácido clorosulfónico (0,003 moles), y variando el tiempo de reflujo de una hasta 16 h, se llega al siguiente resultado: en un tiempo de 3 h y usando las cantidades de glicol y anhídrido ya indicadas con 0,003 moles de ácido clorosulfónico se obtiene un rendimiento óptimo de 76,7%. Los datos y resultados correspondientes se reportan en la gráfica 1.

Una vez obtenido el dato correspondiente al número de horas de reflujo que proporciona el mayor rendi-

miento en el caso anterior, se hace necesario efectuar un estudio más; conservando como dato fijo el tiempo de reflujo y variando la cantidad de ácido clorosulfónico, haciéndola bajar y subir de 0,003 moles.

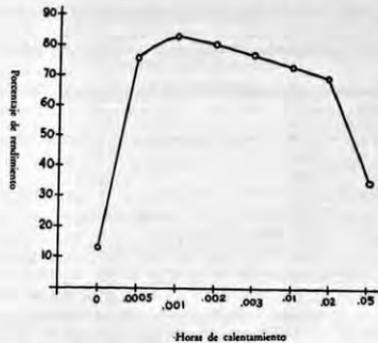


Gráf. 1.—Resultados obtenidos al trabajar con iguales cantidades de ácido clorosulfónico y distintos tiempos de reflujo.

H. reflujo	Rendimiento %
1	67,9
3	76,7
6	73,4
8	70,7
12	63,0
16	52,4

0,003 mol de ácido clorosulfónico
0,25 mol de propilén-glicol 1, 2
0,5 mol de anhídrido acético

En esta serie se llega al conocimiento de la proporción adecuada de catalizador que debe adicionarse a la mezcla formada por 19 g de propilén-glicol (0,25 moles) y 51 g de anhídrido acético (0,5 moles), para obtener mejor rendimiento. Esta serie se inició con una prueba en ausencia total de catalizador, dando un 13% de rendimiento. La cantidad óptima de catalizador necesaria fué de 0,001 moles e hirviendo a reflujo durante 3 h se llegó a un rendimiento de 81,3%. La gráfica 2 muestra los resultados de la serie.



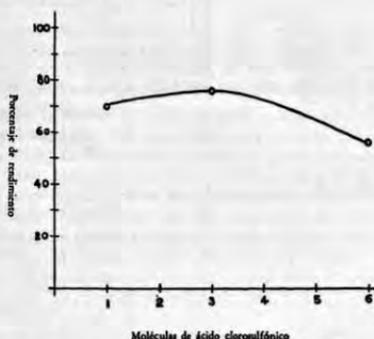
Gráf. 2.—Resultados obtenidos hirviendo a reflujo un tiempo fijo de 3 h y empleando cantidades variables de $ClSO_3H$.

Moles de HClSO ₄	Rendimiento %
0	13,0
0,0005	75,0
0,001	81,3
0,002	80,5
0,01	73,0
0,02	68,8
0,05	34,4

0,25 mol de propilén-glicol 1, 2
0,50 mol de anhídrido acético

Teniendo en cuenta la acción de la temperatura resulta de gran interés hacer un pequeño estudio de la esterificación en condiciones distintas de ella; ya sea hirviendo a reflujo con fuego directo con una temperatura de reacción de la mezcla igual a 127°; calentando en baño maría con temperatura de reacción de 83° y trabajando a temperatura ambiente.

Haciendo reaccionar 19 g de propilén-glicol (0,25 moles), 51 g de anhídrido acético (0,5 moles) y 0,116 g de ácido clorosulfónico (0,001 moles) como catalizador y calentando a baño maría durante 3 h se obtuvo un rendimiento óptimo de 74,5%. La esterificación a baño maría en el caso de los glicoles no presenta ventajas sobre la efectuada a fuego directo y los resultados se dan en la gráfica 3.



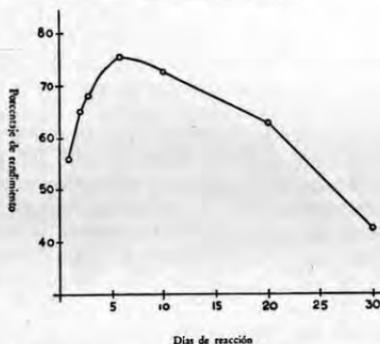
Gráf. 3.—Resultados obtenidos al trabajar con calentamiento a baño maría.

Nº de h	Rendimiento %
1	70,0
3	74,5
6	59,0

0,001 mol de ácido clorosulfónico
0,25 mol de propilén-glicol 1, 2
0,5 mol de anhídrido acético

Algunos resultados de pruebas hechas a presión atmosférica de 585 mm, y temperatura ambiente se indican en la gráfica 4. Trabajando con las mismas cantidades de sustancias reaccionantes y dejando en reposo un día se obtuvo un rendimiento de 50,6%. Posteriormente se hicieron pruebas hasta llegar a 30 días. A los siete días de reacción se obtiene el rendimiento óptimo

de 76%, que resulta comparable al conseguido hirviendo a reflujo durante 4 h a fuego directo. Al aumentar el número de días, la cantidad de éster disminuye, y a los treinta días sólo se logra un 44%.



Gráf. 4.—Resultados obtenidos trabajando en frío y con las mismas cantidades de catalizador, variando los días de reacción.

Días reacción	Rendimiento %
1	50,6
2	65,3
3	68,0
6	76,0
10	73,0
20	63,3
30	44,2

0,001 mol de ácido clorosulfónico
0,25 mol de propilén-glicol 1, 2
0,5 mol de anhídrido acético

PREPARACIÓN DE DIACETATO DE PROPILÉN-GLICOL 1,2

En un matraz de tres cuellos de 1000 ml provisto de condensador, termómetro y embudo de llave, se colocan 19 g de propilén-glicol (0,25 moles) y 51 g de anhídrido acético (0,5 moles), se vierte por medio del embudo 0,116 g de ácido clorosulfónico (0,001 moles), procurando que la temperatura no exceda de 30° para evitar reacción violenta. Terminada la adición se calienta a fuego directo y hierve a reflujo durante 3 h; se deja enfriar completamente y se adicionan 200 ml de éter etílico agitando para efectuar la extracción del éster. Se deja reposar una hora y se adiciona sulfato de sodio anhídrido hasta obtener transparencia en la solución. Se filtra al vacío para separar el sulfato, se destila y recupera el éter empleado, de 90° a 120°. Destila una mezcla formada probablemente por el ácido y alcohol que no reaccionaron; de 120° a 170° se recoge una fracción, y a los 171° principia a destilar el éster estacionándose la temperatura en 176° hasta terminar la destilación. La fracción recogida a 120°-170° se somete a una redestilación y al llegar a 160° se procura que la temperatura suba de dos en dos grados para separar las impurezas lo más que sea posible, y al llegar a 171° se recoge el éster.

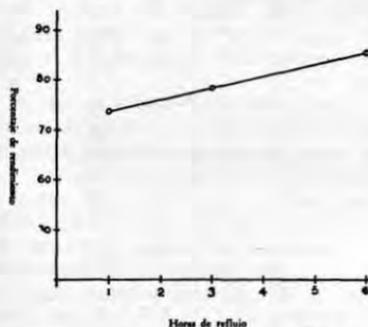
PREPARACIÓN DE DIACETATO DE ETILÉN-GLICOL

El método propuesto para la preparación de diacetato de propilén-glicol es el aplicado para obtener el diacetato de etilén-glicol.

En el matraz se colocan 15,5 g de etilén-glicol (0,25 moles) y 51% g de anhídrido acético (0,5 moles) se vierten 0,116 g de ácido clorosulfónico (0,001 moles). Se hierve a reflujo durante tres horas y se continúa como en la preparación del éster anterior.

Observaciones. La temperatura de reacción es de 135°. Al destilar y llegar a la temperatura de 160°, la destilación se torna lenta y cesa completamente para reiniciarse a los 172° temp. a la cual el éster empieza a recolectarse.

La esterificación en el caso del diacetato de etilén-glicol presenta variaciones en relación con el éster anterior, y al llegar a un tiempo de reflujo de 6 horas el porcentaje de rendimiento continúa aumentando como se indica en la gráfica 5.



Gráf. 5.—Resultados obtenidos con 0,001 mol de ácido clorosulfónico y distintas horas de reflujo.

H reflujo	Rendimiento %
1	74,0
3	78,0
6	84,0

0,25 mol de etilén-glicol
0,5 mol de anhídrido acético

PREPARACIÓN DE MONOACETATO DE ETILÉN-GLICOL

La técnica propuesta para la obtención del diéster del etilén-glicol es la misma que se aplica en este caso, teniendo en cuenta que debe trabajarse con exceso de etilén-glicol por tratarse de la obtención del monoéster. En el matraz se colocan 31 g de etilén-glicol (0,5 moles), 25,5 g de anhídrido acético (0,25 moles) y 0,116 g de ácido clorosulfónico (0,001 moles) hirviendo a reflujo tres horas a fuego directo.

Observaciones. La temperatura de reacción es de 138°. Al destilar después de haber recuperado el éster, hay que observar la temperatura constantemente. A los 172° se inicia la destilación del éster para estacionarse a los 176°. Es aquí cuando debe tenerse cuidado; pues a una temperatura superior destila el exceso de etilén-

glicol que no reaccionó y que tiene un punto de ebullición de 197,4°.

Rendimiento teórico	26,0 g	
Rendimiento obtenido	25,5 g	98,3%

PREPARACIÓN DE DIPROPIONATO DE ETILÉN-GLICOL

La técnica empleada para la preparación del diacetato de propilén y etilén-glicol es la propuesta para la obtención del dipropionato de etilén-glicol. Se usan 0,75 g de etilén-glicol (0,125 moles) y 32,5 g de anhídrido propiónico (0,25 moles) con 0,116 g de ácido clorosulfónico (0,001 moles).

Observaciones. Se recoge el destilado desde los 185° subiendo hasta los 198°, temperatura a la cual termina la destilación. El líquido así obtenido es un éster impuro con punto de ebullición de 190°; y en la bibliografía el punto de ebullición correspondiente al dipropionato de etilén-glicol es de 211°, por lo que resulta necesario efectuar una redestilación; colectando el destilado a partir de los 190°.

Rendimiento teórico	21,77 g	
Rendimiento práctico	14,36 g	66%

PREPARACIÓN DEL MONOACETATO DE PROPILÉN-GLICOL 1,2

La técnica empleada para obtener el diacetato de propilén-glicol se aplicó para la obtención del monoacetato del mismo; sólo hay que variar las proporciones de anhídrido acético y propilén-glicol, trabajando con exceso del segundo, pues es así como se logra obtener el monoéster.

En un matraz de 1000 ml con condensador, termómetro y embudo de llave, reaccionaron 38 g de propilén-glicol (0,5 moles) y 25,5 g de anhídrido acético (0,25 moles), agregando 0,116 g de ácido clorosulfónico (0,001 moles) a través del embudo. Hervir a reflujo con fuego directo durante tres horas; enfriar y hacer la extracción del éster con éter; deshidratar con sulfato de sodio anhidro; filtrar, destilar para recuperar el éter y separar tres fracciones del destilado.

El olor irritante desaparece a los 168° temperatura a la cual principia a destilar el éster.

Rendimiento teórico	29,5 g	
Rendimiento práctico	26,07 g	88%

En la tabla siguiente se dan los ésteres obtenidos por la esterificación directa de los diferentes glicoles con los anhídridos de los ácidos en presencia de HClSO₄ como catalizador:

Esteres	Pureza %	Rend. %
Diacetato de propilén-glicol 1, 2	93,85	81,3
Diacetato de etilén-glicol	94,0	78,0
Acetato de etilén-glicol	99,0	98,3
Dipropionato de etilén-glicol	96,0	66,0
Acetato de propilén-glicol 1, 2	98,0	88,0
* Propionato de propilén-glicol 1, 2	93,0	95,0
* Dipropionato de propilén-glicol 1, 2	80,0	77,0
* Acetato de butilén-glicol 1, 3	105,0	43,0
* Diacetato de butilén-glicol 1, 3	108,0	75,0
* Propionato de butilén-glicol 1, 3	103,0	94,0
* Dipropionato de butilén-glicol 1, 3	104,0	79,0

* Esteres que no se encontraron en la bibliografía consultada.

CONCLUSIONES

1. La efectividad del ácido clorosulfónico como catalizador en la esterificación de los glicoles con anhídridos, queda plenamente confirmada. Utilizando 0,004 moles de ácido clorosulfónico como catalizador para un mol de glicol y 2 moles de anhídrido con un tiempo de reflujo de 3 h, se obtienen los diésteres con rendimientos satisfactorios. En ausencia de catalizador el rendimiento es sumamente bajo, por ejemplo 13% en el caso del diacetato de propilén-glicol.

2. Con 0,002 moles de ácido clorosulfónico como catalizador para un mol de glicol 0,5 moles de anhídrido, hirviendo a reflujo 3 h, se obtienen los monoésteres, también con rendimientos satisfactorios.

3. Se logró casi una selectividad en la preparación de los diésteres y monoésteres empleando 0,004 y 0,002 moles de ácidos clorosulfónicos respectivamente.

4. La temperatura y el tiempo son factores básicos en la esterificación para llegar al límite de reacción. Los resultados obtenidos en el presente trabajo, se han conseguido a la altura de México (2 300 m de altitud) equivalentes a 580 mm de presión.

5. Con el ácido clorosulfónico, también se logra la esterificación directa con ácidos libres, pero los rendimientos son bajos (por ejemplo en el caso del diacetato de propilén-glicol 1, 2 se obtiene 30-33%).

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird die Brauchbarkeit der Chlorsulfonsäure in der Esterifizierung verschiedener Glykole beschrieben. Mit den freien Säuren werden relativ niedrige Ausbeuten erhalten, mit den Säureanhydriden gute, bis 94%.

Zur Darstellung der Monoesterer genuegen 0.002 mol HClSO_3 pro mol Glykol und 0.5 Anhydrid, die Diesterer werden mit 0.004 mol Katalysator fuer 1 mol Glykol + 2 mol Anhydrid erhalten.

Als mittlere Reaktionszeit werden 3 Stunden unter Rueckfluss angegeben.

Die Reaktion verlaeuft auch bei Siedetemperatur des Wasserbades (etwa 92°, der Hoehenlage (2 300 m) entsprechend.

Bei Zimmertemperatur werden auch hohe Ausbeuten (bis 80%) erhalten.

Es wird die Darstellung folgender Stoffe beschrieben: Propylen-Glykol Mono- und Diazetat, Ethylen-Glykol Mono- und Diazetat, Ethylen-Glykol Dipropionat, Propylen-Glykol-Propionat (*), und Dipropionat (*), 1,3-Butylen-Glykol Mono- (*) und Diazetat (*), 1,3-Butylen-Glykol Mono- (*) und Dipropionat (*). (Die mit (*) bezeichneten Verbindungen wurden in der Literatur nicht aufgefunden).

JOSÉ ERDOS
OTILA MAYÉS O.¹

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

BIBLIOGRAFÍA

1. LOEHR, O. (para I. G. Farbenind. A. G.), Can. Pat. 285-356, 4 dic., 1928.
2. TUROVA, M. B., POLLAK y V. F. DZIOMA, *J. Appl. Chem. (U.S.S.R.)*, IX: 696-701, 1936 (res. alem., p. 702).
3. Farbenind. I. G. A., Gr. Brit. Pat. 265 233, 29 junio, 1926.
4. LOEHR, O. (para I. G. Farbenin. A. G.), EE. UU.) Pat. 1 810 318, 16 junio, 1931.
5. Farbenind. I. G. A., Gr. Brit. Pat. 292 059, 31 junio, 1927.
6. STEIMMIG, G. y H. URLICH (para I. G. Farbenind. A. G.), EE. UU., 1 817 425, 4 agosto; *Chem. Abstr.*, XXV (20): 5433, 1931.
7. HANSLEY, V. L. (para E. I. du Pont de Nemours & Co.), EE. UU. 2 025 684, 24 dic.; *Chem. Abstr.*, XXX (4): 1066, 1936.
8. VARVOGLIS, G. A., *Praktika Akad. Atenos*, XIII: 42-44, 1938; *Chem. Zentr.*, II: 1394-1395, 1938.
9. PAQUOT, C., *Bull. Soc. Chem. France*, págs. 926-927, 1947.
10. VERKADE, P. E., F. D. TOLLENAAR y T. A. P. POSTHUMUS, *Rec. Trav. Chem.*, LXI: 373-382, 1942; *Chem. Zentr.*, II: 1339, 1942.
11. SHELTON, R. S. y M. G. VAN CAMPEN, Jr. (para W. S. Martel Co.), EE. UU., 2 379 318, 26 jun. 1945.
12. ERDOS, J., *Ciencia*, VIII: 176, 1947.
13. ERDOS, J. y S. G. CARVAJAL, *Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol. (Méx.)*, V: 113-116, 1948.
14. ERDOS, J., *Angew. Chem.*, LXIII: 329-330, 1951.
15. ERDOS, J., *Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol. (Méx.)*, IV: 387, 1947.

¹ Extracto de su TESIS presentada para su examen profesional de Químico Biólogo, en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N. México, D. F., 1952.

Noticias

TERCER CONGRESO INTERNACIONAL
DE RADIACIONES COSMICAS

En su reunión de Bagnères de Bigorre (Pirineos franceses) presidida por el Prof. P. M. S. Blackett, Premio Nobel, de la Universidad de Londres, celebrada en el mes de julio último, se ocupó especialmente de las partículas elementales desde el punto de vista experimental.

Se tomó el acuerdo de que la próxima reunión se verifique en septiembre de 1955 en México, y el tema fundamental que en ella se discuta serán las radiaciones cósmicas primarias.

Está encargada de la organización del Congreso la Comisión de Rayos Cósmicos de la Unión Internacional de Física pura y aplicada que está integrada por los Profs. Blackett, Baba, Sandoval Vallarta, Leprince-Ringuet y Anderson.

ESTADOS UNIDOS

Universidad de Texas.—La Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos ha concedido una beca para investigación con objeto de que se efectúe un estudio sobre el cruzamiento de poblaciones de vertebrados en lo referente a la diferenciación geográfica y especiación. El Dr. W. Frank Blair dirigirá el trabajo en anuros y el Dr. Clark Hubbs estará a cargo de la labor experimental, que se efectuará sobre peces vivíparos de agua dulce. Las investigaciones de los factores que afectan el intercambio de genes en estos animales, permitirá establecer comparaciones entre la efectividad de los diferentes mecanismos aislantes que se han desarrollado en relación con diferentes tipos reproductivos. El proyecto tendrá una duración aproximada de tres años.

Universidad de Michigan.—El Dr. Robert R. Miller ha recibido una beca de la Escuela Horace H. Rackham de Postgraduados, para estudiar especiación en los peces del género *Poeciliopsis*. El trabajo de campo se llevará a cabo en el noroeste de México y comprenderá sobre todo estudios ecológicos. Será suplementado con experimentos de cruzamiento en acuarios y por el estudio de ejemplares conservados.

Distinción.—El 19 de marzo pasado le fué concedido al Dr. Ernest A. Lachner, del Museo Nacional de Estados Unidos, el Premio anual de Avances Científicos en las Ciencias Biológicas por la Academia de Ciencias de Wáshington,

D. C., en reconocimiento de sus trabajos en el campo de la ictiología, y en especial por sus aportaciones a la taxonomía de los Apogónidos y Múlidos.

Visitante distinguido.—Entre los científicos que han visitado recientemente los Estados Unidos figura el Prof. J. Lanjouw, Director del Museo Botánico de la Universidad de Utrecht (Holanda), y Secretario de la recientemente establecida Asociación Internacional de Fitotaxonomistas, quien llegó a Manhattan el día 9 de abril pasado.

El Dr. Lanjouw ha visitado varios de los principales museos botánicos de los Estados Unidos donde ha celebrado conversaciones con un cierto número de colegas acerca del programa de su Oficina Internacional de Taxonomía y Nomenclatura de las Plantas, particularmente en conexión con las sesiones de nomenclatura del próximo Octavo Congreso Internacional de Botánica (París, 1954). Ha dado conferencias, además, sobre "La vegetación de Surinam" en la Universidad de California, Colegio Pomona, Universidad Harvard, etc.

Hacia fines de mayo, al término de su viaje por los Estados Unidos, que ha sido arreglado con ayuda de la Fundación Rockefeller y de la Unión Internacional de Ciencias Biológicas, el Dr. Lanjouw, que es también editor de la "Flora de Surinam", ha pasado dos meses en las Antillas danesas y Surinam.

MEXICO

Universidad Nacional Autónoma.—El 14 de febrero pasado tomó posesión de la Rectoría el Dr. Nabor Carrillo, investigador científico muy conocido, especializado en estudios de mecánica de suelos, y que ha hecho investigaciones muy interesantes sobre el asentamiento de la ciudad de México. El Dr. Nabor Carrillo es miembro, desde hace años, del Consejo de Redacción de CIENCIA, en la que ha publicado algunos de sus estudios, y la revista le desea mucho éxito en su gestión al frente de la Universidad mexicana.

Acompañará en su labor al nuevo Rector, como Secretario General de la Universidad, el Dr. Efrén del Pozo, investigador científico del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales.

Instituto Nacional de la Investigación Científica.—Este Instituto, en unión del de Geofísica de la Universidad Nacional de México, organizó en el mes de julio una serie de cuatro conferencias del Dr. Nicolás Cabrera, Profesor de Física de la Universidad de Virginia, que versaron sobre los siguientes temas: Imperfecciones de los cristales; Dislocaciones y propiedades mecánicas de los cristales; Dislocaciones y crecimiento de cristales, y Propiedades superficiales de los cristales. Esta última acompañada de una película.

Las conferencias tuvieron lugar en el Centro de Documentación Científica y Técnica (SEP-UNESCO) de la Ciudad de México.

Instituto Politécnico Nacional.—Los investigadores científicos del Instituto y el Seminario de Bioquímica organizaron recientemente una serie de conferencias dadas por el Director del I. P. N. Dr. Rodolfo Hernández Corzo, que versaron sobre los siguientes temas: "Investigación industrial", "Análisis isotópico", generalidades, "Análisis isotópico con C¹⁴", "El análisis isotópico en Bioquímica y Medicina" y "La Bioquímica genética". La primera de las conferencias fué el día 10 de agosto y la última el 2 de septiembre.

Misión de Asistencia Técnica de la UNESCO en México.—El centro de Documentación Científica y Técnica (SEP-UNESCO), ha organizado en el segundo aniversario de la iniciación de sus actividades un Curso de Conferencias sobre temas científicos, bibliográficos y de documentación, que se celebraron en sesiones semanales desde fines de abril al 1º de junio.

Las personas que tomaron parte en este curso, con indicación de los temas tratados, fueron las siguientes: Dr. Julio Garrido, "El valor de la documentación en la ciencia actual"; Dr. José Joaquín Izquierdo, "Algunos aspectos nuevos del Médico criollo de la época colonial Don Luis Montaña (1755-1820)"; Dr. Armando Manuel Sandoval, "La biblioteca Central Nacional y el servicio de préstamo"; Dr. Nabor Carrillo, "El hundimiento del suelo de México"; Dr. Manuel Sandoval Vallarta, "Experimentos recientes sobre el campo magnético general del sol"; Dr. Fernando Priego, "Reunión y difusión de los datos documentales"; Ing. Salvador Mosquera, "La bibliografía al servicio de la Industria" y Dr. Augusto Pérez Vitoria, "Para no descubrir el Mediterráneo. Bibliografía y documentación".

Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.—Organizada conjuntamente por esta Sociedad y por la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, el día 16 de junio dió una conferencia el Ing. Manuel Rodríguez Aguilar sobre "El Geólogo y su papel ante la Sociedad".

Sociedad Mexicana de Hidrobiología.—En sus sesiones de 23 y 24 de abril pasado se presentaron las siguientes comunicaciones: "Sobre diatomitas de El Salvador, Centro América", por el Prof. Manuel Maldonado-Koerdell; "Peces de importancia comercial en el Noroeste de México", por el Biol. Julio Berdegué; "Notas sobre hábitos alimenticios del pescado blanco *Chirostoma estor*", por el Biol. Aureliano Solórzano y "Los cirolánidos cavernícolas de México y sus epizoarios", por el presidente de la Sociedad Dr. Enrique Rioja.

Congreso de Física teórica de Tokio (representación mexicana).—En septiembre próximo se celebrará este congreso, en el que llevará la representación del Instituto Nacional de la Investigación Científica y de la Universidad de México, el Dr. Manuel Sandoval Vallarta.

En los días en que el Congreso se celebre se inaugurará en Kyoto el Instituto Yukawa de Física teórica.

Nueva Directiva de la Asociación Mexicana de Microbiología.—En sesión extraordinaria de esta asociación, efectuada hace algún tiempo, fué elegida la mesa directiva que habrá de regir sus actividades durante el periodo 1953-1955. Fueron designadas las siguientes personas: Presidente, Dr. Carlos del Río Estrada; Vicepresidente, Quím. Bact. Carlos Casas Campillo; Secretario interino, Quím. Biol. Guillermo Carvajal; Secretario de Actas, Quím. Bact. Mario Ramos C. y Tesorero, Quím. Bact. Alicia Alvarez de Mena Brito.

La Asociación Mexicana de Microbiología es una agrupación civil que ha reunido a todas las personas que en México se interesan en algún aspecto de la Microbiología, particularmente en lo referente a sus aplicaciones en Medicina, Salud Pública, Agricultura e Industria.

Se organiza la rama mexicana de la Sociedad de Bacteriólogos Americanos.—Llevando la representación de la Asociación Mexicana de Microbiología, el Dr. Carlos del Río Estrada y el Quím. Bact. Carlos Casas Campillo asistieron a la reunión anual de la Sociedad de Bacteriólogos Americanos (SAB) celebrada en la ciudad de San Francisco (California), del 10 al 14 de

agosto próximo pasado. Los representantes mexicanos asistieron como invitados de honor a la comida ofrecida por la SAB a los ejecutivos de las ramas locales y presentaron oficialmente la moción para integrar la rama mexicana de la sociedad americana antes mencionada. La moción fué aceptada con beneplácito, quedando encargado el Dr. J. H. Richardson, supervisor de las ramas locales de la SAB, de los trámites finales.

Casino Español de México.—Entre las conferencias que han constituido el ciclo cultural de este centro en el presente año, ha destacado por su gran importancia y trascendencia la celebrada con motivo de conmemorar el Séptimo Centenario de la fundación de la gloriosa Universidad de Salamanca.

En esta sesión el Lic. Carlos Prieto, presidente de la Comisión de Acción Cultural del Casino, expuso sucintamente la trascendental significación del acontecimiento cuyo séptimo centenario se celebra y el deseo de contribuir al homenaje que en todo el mundo se rinde con tal motivo a la Insigne Universidad Salmantina.

Seguidamente, el distinguido historiador mexicano Don Alberto Ma. Carreño dió cuenta de un documentado trabajo sobre la Universidad de Salamanca y América, copia del cual ha sido remitida a España para ser leída en uno de los actos que se celebren para la Conmemoración de la Universidad de Salamanca.

Industria Nacional Químico Farmacéutica. Durante el mes de junio presentó su renuncia como director general de la Industria Nacional Químico Farmacéutica el Dr. Salvador Zubirán. Profesor de la Universidad Nacional de México, de la que fué Rector (1945-1948), director y fundador del Hospital de enfermedades de la Nutrición —una institución hospitalaria modelo que cumple funciones asistenciales, docentes y de investigación—, el Dr. Zubirán es uno de los médicos más eminentes de México, habiendo sido subsecretario de Asistencia Pública.

La Industria Nacional Químico Farmacéutica tiene su origen en la incautación de propiedades del enemigo, llevada a cabo durante la guerra última, en 1942. Al comienzo era una parte de la Junta de Administración y Vigilancia de Propiedades Extranjeras incautadas, que fué dirigida por el Lic. Luis Cabrera. Al disolverse ésta, todo lo concerniente a la industria químico-farmacéutica pasó en fideicomiso a depender de la Nacional Financiera y a comienzos del año 1949 quedó bajo la dirección general del

Dr. S. Zubirán. Desde entonces, la Industria Nacional Químico Farmacéutica quedó constituida por las antiguas empresas químicas y farmacéuticas, propiedad de alemanes, a saber: Casa Bayer; Merck-México; Química Schering Mexicana; Instituto Behring; Knoll; Beick, Félix y Cía., con sucursal en Guadalajara, la Droguería de la Palma y los Laboratorios Palma; Carlos Stein, con su sucursal en Mazatlán; Laboratorios Códex; Fábrica de ácidos de la Viga; Droguería del Refugio; Cía. General de Anilinas; Casa Lammers y Gas Carbónico.

Durante la dirección del Dr. Zubirán todas las droguerías, farmacias y distribuidores al por mayor, incluyendo las sucursales en provincia, fueron fusionadas en una sola organización, "Beick, Félix-Stein", mientras que por conveniencias de producción y propaganda, se concentraron en una sola organización Merck, Knoll y Schering. Ya de antes, existía una agrupación administrativa similar entre Casa Bayer y el Instituto Behring.

El mayor desvelo del Dr. Zubirán consistió en crear nuevas actividades, sobre todo con vistas a la producción de materias primas en el país. En este sentido, comenzó fundando el Laboratorio Central de Investigación en las Lomas de Sotelo (Tecamachalco), para crear en seguida —como necesidad derivada de la actividad de ese laboratorio— los laboratorios Farquinal encargados de la producción de materias primas para la propia industria y, eventualmente, para venta exterior. La otra gran creación del Dr. Zubirán fué la División de insecticidas, gran fábrica de electrólisis de cloruro de sodio, mediante celdas con cátodo de mercurio, en la que se fabricará sosa, cloro, hidrógeno, hexacloruro de benceno y DDT. La fábrica se está instalando, con planes, maquinaria y técnicos alemanes, en San Cristóbal Ecatepec, a unos 30 Km de la capital.

En la actualidad, y aparte de las instalaciones y organizaciones de tipo comercial, la Industria Nacional Químico Farmacéutica cuenta con las siguientes instalaciones técnicas: una fábrica de ácidos, colas y fertilizantes (La Viga), con 5 químicos o ingenieros; una fábrica de insecticidas en período de montaje (4 químicos o ingenieros para el montaje); una fábrica de materias primas para la industria farmacéutica (Farquinal) con 6 químicos; dos grandes laboratorios farmacéuticos, el de Bayer (3 químicos) y el de Merck-Knoll-Schering (3 químicos); un tercer laboratorio farmacéutico especializado en preparaciones galénicas (Códex) con 2 quími-

ARGENTINA

cos; un laboratorio de productos biológicos y bacteriológicos (Behring) con 5 químicos o biólogos y un laboratorio central de investigación con 8 químicos.

Al renunciar el Dr. Zubirán, fué designado para sucederle el Dr. Gustavo Baz, destacada personalidad que fué secretario de Salubridad y Asistencia durante la presidencia del Gral. Avila Camacho (1940-1946), distinguido cirujano y profesor de la Universidad Nacional Autónoma de la que fué Rector (1938-1941). Al tomar posesión de su cargo, el Dr. Baz anunció de una manera muy concisa que se proponía: estimular la preparación de técnicos mexicanos para la industria químico-farmacéutica, fomentar la investigación científica de los recursos naturales del país, intensificar la producción nacional de materias primas para la industria farmacéutica y favorecer la rebaja del precio de los medicamentos. El Dr. Baz tomó posesión de su cargo en los primeros días del mes de julio.

Noticias varias.—El Quím. Bact. Armando Bayona, Secretario perpétuo de la Asociación Mexicana de Microbiología, salió durante el mes de julio pasado, con destino a la ciudad de Lima (Perú), en donde permanecerá durante un año colaborando en los trabajos de la Oficina Sanitaria Panamericana.

En representación de los Laboratorios de Investigación de Syntex, S. A., el Quím. Bact. Carlos Casas Campillo asistió a la reunión anual de la Sociedad de Bacteriólogos Americanos que tuvo lugar en la ciudad de San Francisco (California) durante los días 10 al 14 de agosto pasado, con el objeto de presentar el trabajo titulado "Utilización de sapogeninas por microrganismos", en colaboración con los Dres. Rubín, Arreguín, Córdoba y Zaffaroni.

El Biol. Jorge Carranza, de la Comisión para Fomento de la Piscicultura Rural, de México, permaneció durante año y medio en Estados Unidos, pensionado por la Fundación Rockefeller, estudiando técnicas de cultivo de peces de aguas templadas en estanques, en el Instituto Politécnico de Alabama, en Auburn, con el Dr. H. S. Swingle. El resto de su tiempo lo pasó en la Universidad de Michigan, en Ann Arbor, con los doctores Carl L. Hubbs y Robert R. Miller, trabajando sobre sistemática de peces mexicanos, en especial de la familia Cichlidae. El Sr. Carranza se reintegró a su puesto en México en septiembre último.

Laboratorios de investigación Squibb.—En 1919 "Squibb Argentina" inauguró una moderna fábrica de penicilina en la localidad de Martínez, próxima a Buenos Aires. El éxito creciente de "Squibb Argentina" le ha permitido crear, a los 4 años de funcionamiento, unos amplios y modernos laboratorios de investigación. He aquí un ejemplo a imitar con frecuencia; cuando una empresa internacional poderosa, como Squibb, obtiene un éxito comercial e industrial importante en un país hispanoamericano, deja una buena parte de sus utilidades para destinarlas a la investigación científica, en el propio país hispanoamericano. Indudablemente, un factor decisivo para semejante medida debe buscarse en la gran calidad científica del director técnico de "Squibb Argentina", el Prof. Sordelli, uno de los más eminentes bacteriólogos hispanoamericanos, en cuyas manos ha sido un éxito la fabricación de penicilina, y quien indudablemente llevará a éxitos equivalentes a los nuevos laboratorios de investigación.

Premio Sociedad Científica Argentina.—Mediante una donación de "Squibb Argentina", la Sociedad Científica Argentina instituyó para 1952 un premio dedicado a investigadores en las ciencias básicas de la medicina, destinándose el correspondiente a ese año (adjudicado en el año en curso) a la química. El premio debe otorgarse tomando en cuenta los trabajos de investigación publicados en el país en un lapso de cinco años anteriores a cada adjudicación. El jurado, integrado por los Dres. Sordelli, Perigari, Chiodin, Cardini y Sánchez Díaz (presidente), decidió dividir el premio y repartirlo entre el Dr. Venancio Deulofeu y el Dr. Reinaldo Vanossi, ambos profesores de la Universidad de Buenos Aires.

El Dr. Deulofeu, miembro del Consejo de Redacción de CIENCIA, es ampliamente conocido por sus trabajos sobre alcaloides (fagarinas, *Erythrina*, etc.), y otros principios activos de plantas, como las flavonas del ombú, así como sobre hidratos de carbono y diversos problemas de química sintética.

El Dr. Vanossi se ha especializado en la caracterización química y separación de mezclas de metales raros, habiendo creado técnicas analíticas originales para la identificación de osmio, rutenio, germanio, renio, rodio, iridio, indio, selenio, platino, paladio, cadmio, etc.

Ciencia aplicada

CURVAS DE TIEMPOS IGUALES

por

HONORATO DE CASTRO

Petróleos Mexicanos.

México, D. F.

En la investigación sismológica se presenta un curioso problema en la construcción de las curvas que podríamos llamar de tiempos iguales, invertidos por un rayo sísmico para llegar a un detector después de haber sufrido una reflexión.

El problema sería muy sencillo si la velocidad de propagación de la oscilación sísmica no variase con la profundidad, pues en tal caso, la curva de tiempos iguales vendría a ser lugar geométrico de los puntos de intersección de círculos que, teniendo fijos sus centros, tienen radios R_1 y R_2 que cumplen con la condición de ser

$$R_1 + R_2 = \text{Constante.}$$

Es éste un problema ya estudiado por muchos autores los cuales demuestran que tal lugar es una elipse. Véase por ejemplo la demostración de Georges Bouligant inserta en su "Cours de Géométrie Analytique" pág. 192.

Mas cuando la velocidad varía con la profundidad, el problema se complica un tanto, porque el lugar geométrico buscado está compuesto por los puntos de intersección de círculos que tienen por ecuaciones:

$$\left(x - \frac{s}{2}\right)^2 + (y - r_1)^2 = R_1^2 \quad (1)$$

$$\left(x + \frac{s}{2}\right)^2 + (y - r_2)^2 = R_2^2 \quad (2)$$

donde son:

$$r_1 = \frac{V_0}{k} \operatorname{senh} kt_1 \quad (3)$$

$$r_2 = \frac{V_0}{k} \operatorname{senh} kt_2 \quad (4)$$

$$R_1 = \frac{V_0}{k} (\cosh kt_1 - 1) \quad (5)$$

$$R_2 = \frac{V_0}{k} (\cosh kt_2 - 1) \quad (6)$$

siendo además:

$$t_1 + t_2 = T = \text{Constante para cada curva.} \quad (7)$$

El método general para la determinación del lugar geométrico sería considerar las relaciones

(1), (2) y (7) que se pueden escribir en la forma:

$$\left. \begin{aligned} f(x, y, t_1) &= 0 \\ f(x, y, t_2) &= 0 \\ t_1 + t_2 &= T \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Eliminando t_2 entre las relaciones segunda y tercera del sistema (8), quedará éste reducido al

$$\left. \begin{aligned} f(x, y, t_1) &= 0 \\ F(x, y, t_1, T) &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

y eliminando entre estas últimas relaciones el tiempo t_1 , quedará una relación del tipo:

$$\phi(x, y, T) = 0 \quad (10)$$

que representará, para cada valor de T , una curva lugar geométrico de los puntos de intersección de los círculos (1) y (2).

Si queremos resolver el problema por el método directo que acabamos de exponer esquemáticamente, encontraremos ciertas dificultades que se hacen patentes al tratar de eliminar t_2 entre (4) y (7) o entre (6) y (7), eliminaciones que serían indispensables al seguir este método directo.

Vemos en efecto que:

$$r_2 = \frac{V_0}{k} (\operatorname{senh} k(T - t_1)) = \frac{V_0}{k} (\operatorname{senh} kT \cosh kt_1 - \cosh kT \operatorname{senh} kt_1) \quad (11)$$

Para poder despejar de esta relación el valor de $\operatorname{sen} h kt_1$, tendríamos que utilizar la expresión:

$$\cos h^2 kt_1 - \operatorname{sen} h^2 kt_1 = 1 \quad (12)$$

es decir, tendríamos que poner en la (11) el valor

$$\cos h kt_1 = (1 + \operatorname{senh}^2 kt_1)^{\frac{1}{2}}$$

La complicación crece todavía más cuando tratamos de eliminar t_2 entre las relaciones (4) y (7).

Vamos por todo ello a resolver el problema por un método indirecto.

Observemos desde luego que los centros de los círculos (1) y (2) están situados sobre dos rectas paralelas al eje y de la representación, a una distancia, a uno y otro lado de dicho eje, igual a $\frac{v}{2}$.

Llamemos y_1 y y_2 a las ordenadas de los centros C_1 y C_2 de los círculos correspondientes a los tiempos t_1 y t_2 .

Cuando los tiempos t_1 y t_2 sean iguales, es decir, cuando

$$t_1 = t_2 = \frac{1}{2} T$$

las dos ordenadas y_1 e y_2 de los centros de los círculos respectivos serán iguales, y asimismo serán idénticos los valores de los radios R_1 y R_2 de tales círculos. En semejantes circunstancias, los dos puntos de intersección de los círculos estarán situados sobre el eje coordenado de las y .

Hallemos ahora otro punto de intersección de los círculos correspondientes a la pareja de tiempos t'_1 y t'_2 .

Como se verifica siempre que $t'_1 + t'_2 = T$, si $t'_1 > t_1$ será $t'_2 < t_2$

lo cual nos hace ver que la ordenada y'_1 será mayor que la y_2 . Las posiciones de los centros C'_1 y C'_2 de los círculos correspondientes a los tiempos t'_1 y t'_2 serán las que aparecen en la figura primera.

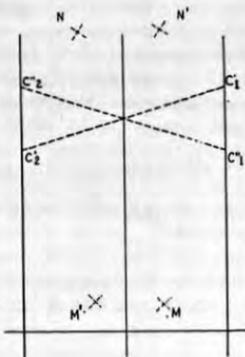


Fig. 1.

Haciendo centro en los puntos C'_1 y C'_2 con los radios correspondientes a estos intervalos de tiempo, obtendremos como intersección de los respectivos círculos los puntos M y N .

Elijamos ahora otra pareja de valores de los intervalos de tiempo, los t''_1 y t''_2 tales que,

además de ser $t''_1 + t''_2 = T$, cumplan con la condición de ser

$$t''_1 = t'_2 \quad \text{y} \quad t''_2 = t'_1$$

Para esta pareja de intervalos de tiempo t''_1 y t''_2 obtendremos centros C''_1 y C''_2 de círculos cuyas ordenadas cumplirán con la condición

$$y''_1 = y''_2 \quad y''_2 = y'_1$$

y los radios de los respectivos círculos serán en este caso

$$R''_1 = R'_2 \quad R''_2 = R'_1$$

Con esta pareja de intervalos de tiempo t''_1 y t''_2 obtendremos otros puntos M' y N' que cumplirán evidentemente con las condiciones de ser el M' simétrico del M , y el N' simétrico del N , respecto del eje y de la representación.

Todo ello quiere decir que el lugar geométrico a que estamos aludiendo tiene un eje de simetría que es el eje y de la representación.

Después de haber dejado sentado que el eje y de la representación es un eje de simetría del lugar geométrico buscado, vamos a ver que este lugar es una curva de segundo orden.

Si en efecto no lo fuese existirían rectas que le cortarían en más de dos puntos y vamos a ver que esto es imposible para nuestro problema.

Es evidente desde luego que el lugar geométrico en cuestión tiene dos ramas simétricas a

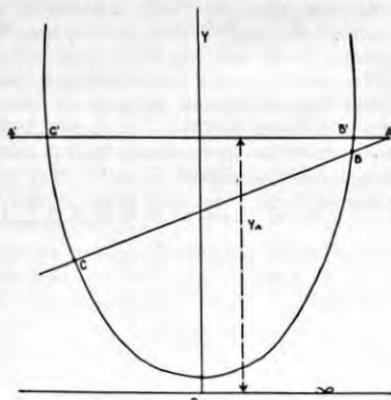


Fig. 2.

uno y otro lado del eje de las y . Sea $A B C$ la recta que suponemos corta al lugar en más de dos puntos. Dos, desde luego, de esos puntos, el B y el C , serán los de intersección con las ramas simétricas. Consideremos el tercer punto A y

tracemos por él una paralela al eje de la x . Sobre esta paralela existirán, además del punto A , otros tres puntos, a saber: el A' , simétrico de A , y los B' y C' (fig. 2) en que la paralela al eje x corta a las dos ramas simétricas.

Pero sabemos que si

$$\left. \begin{aligned} f(x, y) &= 0 \\ \varphi(x, y) &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (\alpha)$$

son las ecuaciones de dos curvas, la

$$f(x, y) + k\varphi(x, y) = 0 \quad (\beta)$$

se satisfará para las coordenadas de los puntos comunes a las curvas (α) , es decir, para las coordenadas de los puntos del lugar. Así pues, si en la expresión (β) damos a y el valor constante correspondiente a las ordenadas del punto A , obtendremos de la (β) los valores posibles de x que corresponden al lugar geométrico de que estamos tratando. Pero si las $f(x, y) = 0$ $\varphi(x, y) = 0$ son ecuaciones de círculos, serán de segundo grado en x e y . Asimismo lo será la relación (β) , y por tanto, después de haber puesto en ella el valor particular de y correspondiente al punto A , no podrá darnos para x cuatro valores diferentes sino dos.

Si el lugar geométrico en cuestión es una curva de segundo orden que tiene al eje de las y como eje de simetría podría ser una parábola, una hipérbola o una elipse. Pero existe una circunstancia que nos elimina las soluciones de la parábola y de la hipérbola quedando para solución única del lugar geométrico buscado el de una elipse.

La circunstancia eliminatória a que hemos hecho alusión es la de que el lugar no puede tener puntos en el infinito como los tienen la parábola (uno) y la hipérbola (dos). Para que el lugar tuviese puntos en el infinito sería preciso que fuese infinita la coordenada de alguno de los centros de los círculos o alguno de los radios de los mismos y para que ésto fuese posible deberían ser infinitos el $\text{sen } hkt$ y el $\text{cos } hkt$, lo cual es imposible porque para cada curva correspondiente a un valor infinito de T , no pueden ser infinitos ni t_1 ni t_2 si se ha de cumplir la condición $t_1 + t_2 = T$.

Pasemos ahora a determinar la ecuación del lugar geométrico buscado, y , para simplificar el problema, elijamos para eje de las x la perpendicular al eje de simetría que pasa por uno de los puntos en que este eje corta al lugar. En este caso la ecuación representativa del lugar será la correspondiente a una curva de segundo grado que pasa por el origen de coordenadas, lo cual

equivale a que la ecuación carecerá de término independiente.

Su forma será por tanto

$$x^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey = 0$$

donde los cuatro coeficientes B, C, D y E son desconocidos.

Para determinarlos vamos a tomar cuatro puntos simétricos de dos en dos con relación al eje de la y .

Sean P_1, P_2, P_3, P_4 estos puntos cuyas coordenadas serán:

la de $P_1 (x_1, y_1)$; las de $P_2 (-x_1, y_1)$; las de $P_3 (x_2, y_2)$; y las de $P_4 (-x_2, y_2)$

Ello nos permite escribir las cuatro ecuaciones:

$$x_1^2 + Bx_1y_1 + Cy_1^2 + Dx_1 + Ey_1 = 0 \quad \text{para el punto } P_1 \quad (13)$$

$$x_1^2 + B(-x_1)y_1 + Cy_1^2 + D(-x_1) + Ey_1 = 0 \quad \text{para el punto } P_2 \quad (14)$$

$$x_2^2 + Bx_2y_2 + Cy_2^2 + Dx_2 + Ey_2 = 0 \quad \text{para el punto } P_3 \quad (15)$$

$$x_2^2 - Bx_2y_2 + Cy_2^2 - Dx_2 + Ey_2 = 0 \quad \text{para el punto } P_4 \quad (16)$$

que nos permiten hallar los valores de los cuatro coeficientes desconocidos.

Sumando las (13) y (14), y las (15) y (16), tendremos:

$$\begin{aligned} 2x_1^2 + 2Cy_1^2 + 2Ey_1 &= 0 \\ 2x_2^2 + 2Cy_2^2 + 2Ey_2 &= 0 \end{aligned} \quad (17)$$

sistema que nos permite hallar los valores de C y de E .

Si ahora restamos la (14) de la (13) y la (16) de la (15) se tendrá:

$$\begin{aligned} 2Bx_1y_1 + 2Dx_1 &= 0 \\ 2Bx_2y_2 + 2Dx_2 &= 0 \end{aligned} \quad (18)$$

sistema que nos permite ver que B y D son nulos.

Del sistema (17) sale:

$$C = -\frac{x_1^2 y_2 - x_2^2 y_1}{y_1 y_2 - y_2^2 y_1} \quad E = -\frac{y_1^2 x_2 - x_1^2 y_2}{y_1 y_2 - y_2^2 y_1} \quad (18')$$

La ecuación del lugar, referida al eje de simetría como eje de las y , y a la tangente a la elipse en los extremos de un eje, será pues:

$$x^2 + Cy^2 + Ey = 0 \quad (19)$$

Las coordenadas (x_0, y_0) del centro de la curva se deducen del sistema

$$2x_0 = 0 \quad (20)$$

$$2Cy_0 + E = 0 \quad (20)$$

El sistema (20) sale derivando con relación a x , y con relación a y la (19)

Del sistema (20) se deduce:

$$x_0 = 0$$

$$y_0 = -\frac{E}{2C}$$

Si cambiamos de origen, trasladándolo al centro de la curva, las nuevas coordenadas $X Y$ de un punto del lugar serán:

$$X = x - x_0 \quad \text{o} \quad x = X$$

$$Y = y - y_0 \quad \text{o} \quad y = Y - \frac{E}{2C}$$

poniendo estos valores en la (19) se obtiene:

$$X^2 + C Y^2 = \frac{E^2}{2C}$$

y de aquí sale

$$X^2 : \left(\frac{E^2}{2C}\right) + Y^2 : \left(\frac{E^2}{2C}\right) = 1$$

que es la ecuación de una elipse referida a su centro, en la cual, lo semiejes mayores a y menor b , tienen los valores:

$$a = \frac{E}{(2C)^{1/2}} \quad b = \frac{E}{C} \left(\frac{1}{2}\right)^{1/2}$$

la distancia focal c será

$$c = \frac{c}{E} \left(\frac{c-1}{2}\right)^{1/2}$$

Hemos expresado los semiejes de la elipse y su distancia focal en función de los coeficientes C y E , y como éstos lo están por las fórmulas (18') en función de las coordenadas de una pareja de puntos, procede ante todo, determinar los valores de estas coordenadas.

Partiremos para ello de la ecuación de la cuerda común a los dos círculos que por su intersección determinan los puntos del lugar.

Esta ecuación, que se obtiene restando la relación (1) de la (2), es

$$2sx - 2y(r_2 - r_1) - R_2^2 + R_1^2 + r_2^2 - r_1^2 = 0$$

De esta relación podemos deducir un valor de x en función de y del tipo

$$x = Py + Q$$

y poniendo este valor de x en la (1) o en la (2), obtendremos una relación de segundo grado en y y de la cual deduciremos dos valores y , con ellos, por la última relación escrita, los correspondientes de x .

NOTICIAS TECNICAS

Preparación de metales raros y algunas de sus aplicaciones¹

Titanio.—Se fabrica por acción del sodio o del magnesio sobre tetracloruro de titanio; o por reducción de su óxido con calcio, magnesio o aluminio. Por causa de su gran inercia química se emplea en la prótesis, en cirugía y en la fabricación de instrumentos. En pequeñas cantidades se utiliza también en algunas aleaciones de hierro.

Zirconio.—Se prepara a partir de fluoruro doble de potasio y de zirconio (F_2ZrK_2), por reacción con el sodio en atmósfera de hidrógeno, a 800°. El zirconio se utiliza en pirotecnia, fabricación de electrodos de lámparas de arco, y en la construcción de aparatos químicos; también en algunas aleaciones de hierro. La adición de zirconio a las aleaciones mejora sus caracteres mecánicos y asimismo la resistencia a la corrosión.

Torio.—Se le extrae por electrolisis a elevada temperatura, del fluoruro doble de torio y potasio (F_2ThK); o bien por reducción de dicha sal mediante el sodio. El torio puro se emplea en la técnica de rayos X; entra, además, en aleaciones a base de aluminio y de magnesio, con objeto de aumentar su resistencia a la corrosión.

Uranio.—Es preparado por reducción del cloruro o del fluoruro, por el sodio o el calcio; o por electrolisis del fluoruro o de un fluoruro doble, fundidos. Se aplica a la liberación de energía atómica.

Cerio.—Se le prepara por electrolisis de su cloruro. Se utiliza en aleaciones ligeras para mejorar su aplicación a la fundición y su resistencia a las temperaturas elevadas.

Berilio.—Se obtiene por reducción de sus óxidos, o por electrolisis de sus derivados halogenados. Puro se emplea en la construcción de piezas de aparatos de física nuclear; y para aumentar la dureza de aleaciones de hierro, de cobre y de níquel.

¹ Schulenburg, W., *Aus Forschung und Production*, 1953, pág. 144.

Terminología

LA TERMINOLOGÍA Y LAS DEFINICIONES EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA¹

por

MODESTO BARGALLÓ

Profesor del Instituto Politécnico Nacional.

México, D. F.

VI. *Cloruro de hidrógeno y ácido clorhídrico: innecesaria diferencia entre ambos nombres.*

a) Está bastante generalizado asignar al ácido clorhídrico gaseoso, puro y anhidro, el nombre oficial de "cloruro de hidrógeno" y dar exclusivamente el de "ácido clorhídrico" a su solución acuosa. Por análogas razones debería también usarse siempre el nombre de "sulfato de hidrógeno" o el de "nitrito de hidrógeno", nombres poco generalizados y *no admitidos* por la nomenclatura oficial, puesto que recomienda que se conserven los nombres usuales de los oxácidos. Más diferencia existe entre el ácido nítrico anhidro puro y su solución acuosa, que entre el ácido clorhídrico gaseoso y su solución: el ácido nítrico puro, según las recientes investigaciones de R. Dalmon (54) está formado sólo de moléculas NO_2H apolares, y su solución decinormal contiene en equilibrio iones, moléculas monohidratadas y moléculas apolares; y según J. Chedin y S. Feneant, la composición de las soluciones concentradas responde a la composición $a \text{NO}_2\text{OH} + b (\text{NO}_2^- \text{H}_3\text{O}^+) + c (\text{H}_2\text{O} \cdot \text{NO}_2\text{OH}) + d \text{H}_2\text{O}$, siendo a la concentración del 80%, $a = 2,6$, $b = 0,04$, $c = 0,70$, $d = 0,14$. En cambio, el ácido clorhídrico puro (gaseoso, líquido o sólido), está formado de moléculas *dipolares*, y por tanto, más próximo que el ácido nítrico puro, de la estructura iónica de su solución.

La falta de propiedades ácidas en el estado puro que se alegan para distinguir entre "cloruro de hidrógeno" y "ácido clorhídrico", es propia de todos los ácidos. Y no sólo está ausente en los ácidos puros la propiedad ácida, sino otras relacionadas con ella, como por ej., el poder oxidante, de que está desprovisto el ácido nítrico *perfectamente* puro.

b) Esta diferenciación de nombres no debe ser discutida sólo en relación con los ácidos, sino

con todas las sustancias en general: ninguna sustancia pura presenta estructura y propiedades iguales a las de sus soluciones, sean iónicas o no. El carácter ácido, según las ideas actuales, no se descubre en la sustancia aislada, sino por ej., al enfrentarla con otra a la que cede protones. Seguramente que el nombre "ácido" llegará a desaparecer como nombre genérico de un grupo de sustancias. Por otra parte, en toda solución acuosa no sólo se modifica el soluto, sino también el disolvente, el agua: ésta modifica su estructura según sea el soluto. Si se trata de un ion, el ion orienta los dipolos del agua y forma un ion acuo; aumentando el orden de sus moléculas si los iones son pequeños, y desordenándolas si son grandes. Los iones acuosos se comportan como grandes moléculas de agua, mientras que los iones no hidratados conservan mejor sus propiedades características (55).

c) No ha de parecernos desacertado que, siguiendo las normas de la nomenclatura oficial, se llame "cloruro de hidrógeno" al ClH gaseoso; pero no consideramos correcto que a su solución se le denomine "ácido clorhídrico", dando a entender al principiante que se trata de dos sustancias diversas. No bastan sus diferencias molecular o iónica, ni la de ciertas propiedades para dar nombres distintos a sustancias de igual composición, que ni siquiera se consideran alótropas o isómeras. Con tales nombres dobles, se complicaría la nomenclatura y nada ganaría la investigación y la enseñanza.

Por ser el nombre "ácido clorhídrico" de uso tan general, no puede pensarse en su desaparición. Mientras tanto, deben utilizarse ambos nombres indistintamente, y llamar a ClH , cloruro de hidrógeno o ácido clorhídrico, tanto si se trata del gaseoso, como de su solución acuosa. Asignar el nombre de "cloruro de hidrógeno" al gaseoso y el de "ácido clorhídrico" a su solución acuosa, como si fuesen dos compuestos diferentes, y no hacer lo propio con todos los compuestos, o al menos con los que producen

¹ Continuación, véase CIENCIA, XIII (1-3):43-52, 1953.

soluciones iónicas a pesar de ser moleculares en estado no disueltas, es desorientar al aprendiz respecto de la naturaleza y conducta de una misma especie química.

VII. *Producto de solubilidad: tipo de definición que constituye una ley limitada. Falta de precisión teórica en la generalidad de sus enunciados.*

A. *Tipos de definiciones.*

a) *Partiendo de las concentraciones iónicas.*

1. El producto de las concentraciones de los iones en solución saturada para una misma temperatura, es constante. (A veces no hacen referencia a la temperatura ni a su carácter de constante). (Entre otros Popoff (39, p. 37), Mellor (41, p. 233), Holleman (17, p. 114), Molinari (24, vol. I, p. 78) Hackh-Grant (31), Partington (26, p. 319), Hodgman-Holmes (30), C. Duval (42), Pauling (22, p. 418).

2. Análogas a las anteriores, pero referidas a soluciones saturadas de electrolitos poco solubles (Glasstone, 49, p. 970); E. Stauton, 33, p. 124; Amsden, 37, p. 173; Getman-Daniels, 32, p. 401; Sneed-Maynard, 6, p. 462; Jones, 12, p. 293-5).

3. Otras definiciones indican que ha de referirse, además, a electrolitos fuertes. (Se sobreentiende en: Kolthoff y Sandell (56), Riesenfeld (23, p. 153), F. Orozco (57).

b) *Recurriendo a las actividades iónicas: por algunos autores es llamado "producto constante de actividad".*

1. Definiciones iguales a las anteriores, pero sustituyendo las concentraciones iónicas por las actividades iónicas (Ejs.: en L. Waldbauer (77), Curtman (58), Hall (59), Glasstone (49, p. 962), y en general, los textos modernos.

2. Son contadas las definiciones tanto del tipo *a* como del *b*, en que explícitamente consten las tres condiciones que exige el producto de solubilidad, para que sea constante: electrolito fuerte, poco soluble y solución saturada; aunque los ejemplos de los tipos anteriores se refieran siempre a electrolitos fuertes poco solubles.

B. *Anotaciones.*

a) Estos tipos de definiciones, aunque convergentes, desorientan al alumno por presentar marcadas diferencias: las definiciones del tipo *Aa* no indican siempre que la característica del producto de solubilidad, que es una ley, sea la

de *ser constante*: si así no fuera, sería simplemente un producto iónico. Valor que sólo puede ser constante cuando la actividad iónica pueda considerarse unidad, al menos prácticamente, o sea para soluciones muy diluidas; y por tratarse de soluciones saturadas, habrá de referirse forzosamente a electrolitos poco solubles, porque en otro caso sus soluciones saturadas serían soluciones concentradas. Por no expresar la condición de "poco solubles" son incorrectas las definiciones de tipo *Aa1* que suelen hallarse en los textos cuyas primeras ediciones datan de largos años. Advirtiendo que sólo cuando se trate de electrolitos fuertes, o sea los que sufren disociación total, se podrá considerar para el cálculo de las concentraciones iónicas a toda la sustancia disuelta. Por esto, pueden considerarse exactas las definiciones de tipo *Aa3*. Porque como ya observó Ostwald (60), en el caso de electrolitos débiles se trata de dos equilibrios: uno heterogéneo entre el sólido sin disolver y el sólido disuelto y no disociado, y otro entre éste y los iones en solución. En el caso de los electrolitos débiles interviene en el producto de solubilidad la concentración o la actividad de las moléculas no disociadas, como se indica más adelante.

b) La ley del producto de solubilidad es una ley empírica limitada, y puede deducirse de la ley del equilibrio químico homogéneo, introduciendo ciertas convenciones, como la de considerar constante, al menos prácticamente, la concentración del sólido sin disolver y en contacto con la solución saturada, y la del sólido disuelto y sin disociar. Esto basta para explicar su carácter de ley límite.

c) Aun introduciendo en el producto de solubilidad las actividades iónicas, como los valores de los coeficientes de actividad se calculan a base de leyes límites (ley limitada de Debye-Hückel), aunque sea más precisa la ley del producto de solubilidad, no deja de ser asimismo, limitada. Como se ha comprobado experimentalmente, rige para soluciones cuya concentración no exceda de 0.01 ionesgramo por litro.

d) Para que la ley del producto de solubilidad sea extensiva a electrolitos débiles, debe de tenerse en cuenta la concentración, o mejor, la actividad de la parte disuelta no disociada; de tal modo que la fórmula general:

$$a_{A+}^m \cdot a_{B-}^n = K_{ps}$$

se convierte (61) en

$$a_{A+}^m \cdot a_{B-}^n \cdot a_{AB} = K_{ps}$$

C) El producto de solubilidad sólo debe tratarse en la enseñanza superior.

1. Se definirá el producto de solubilidad de acuerdo con la siguiente definición: en una solución saturada de un electrólito fuerte muy poco soluble, a temperatura invariable, es constante el producto de las actividades iónicas de sus iones, según fórmula general $a_A^m \cdot a_B^n = K_{ps}$

2. Si se quiere aplicar a los electrólitos débiles, téngase en cuenta el inciso anterior.

3. Se advertirá que se trata de una ley limitada, comprobable experimentalmente y que se puede deducir por métodos termodinámicos; y más directamente de la ley del equilibrio, partiendo de ciertas convenciones.

4. Que cuando se trata de soluciones muy diluidas de electrólito, suele utilizarse simplemente el producto de las concentraciones iónicas a saturación (de acuerdo con las definiciones de tipo *Aa2*, por ser escasa la diferencia entre el producto de solubilidad calculado según las concentraciones y el obtenido según las actividades).

5. Pero el maestro no ha de olvidar que por tratarse dicho tema en la enseñanza superior, donde predomina el carácter reflexivo y crítico, ha de presentar al alumno el problema en toda su amplitud, y sin desconocer que es una ley límite, por causa de la propia naturaleza de las soluciones y por los métodos utilizados en su elaboración teórica. Nunca, en nombre de una aparente sencillez debe, en la enseñanza superior, desperdiciarse la ocasión de analizar la naturaleza de un hecho o de una ley; y es lamentable que en el caso que nos ocupa, no lo entiendan así algunos textos de Química General o de Análisis químico, recomendables por otros muchos aspectos.

VIII. *Definiciones confusas de "Compuesto de adición", "Compuesto molecular", "Compuesto de coordinación", "Complejo" y "Compuesto de orden superior".*

A. Compuesto de adición.

Tipos de definiciones:

a) 1. Compuesto formado por la unión de dos compuestos binarios más sencillos. Ej. ClNH_4 , formado según la reacción entre NH_3 y ClH ; SO_4K_2 , según la $\text{K}_2\text{O} + \text{SO}_3$ (Hackh-Grant, 31).

2. Compuesto cuya molécula resulta de la yuxtaposición de otras dos o varias. Ej., el alcohol es un compuesto de adición del etileno y agua (C. Duval, 42).

3. Compuesto que resulta de la reunión de una sustancia con otra segunda sin que se obtengan productos secundarios en la reacción. Ejs.: una oxidación, una hidrogenación, dando un óxido o un hidruro; o sustancias como ClNH_4 formadas por la reacción entre NH_3 y ClH , o Cl_2Al formada en la reacción entre 3Cl_2 y 2Al (H. Thiel, 62).

b) Compuesto formado por la saturación de un compuesto no saturado, que contiene uno o varios enlaces dobles o triples (se refiere a los compuestos orgánicos). (Hackh-Grant, 31).

B. Compuesto molecular.

Tipos de definiciones:

a) Compuestos formados por la unión en relación estequiométrica de dos o más moléculas que tienen satisfechas sus valencias ordinarias o normales de los componentes (Sneed-Maynard, 6, p. 808).

b) 1. Compuestos formados según la unión estequiométrica de moléculas, capaces de existir independientemente unas de otras. Ejs.: amoníacos de cobalto trivalente $\text{CO}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_3$; numerosos cianuros $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ó $4\text{KCN} \cdot \text{Fe}(\text{CN})_5$; los alumbres $(\text{SO}_4)_2\text{NH}_4\text{Al} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ y gran número de sales dobles (H. J. Emeléus-J. S. Anderson, 64).

2. Compuesto de asociación de "composición estequiométrica definida y que en estado gaseoso, fundido o en solución, está en equilibrio con sus componentes de acuerdo con la ley de acción de masas, tanto si se trata de un compuesto de asociación de moléculas de igual como de diferente naturaleza, siempre que al formarse el compuesto no se destruyan las valencias principales ni se formen otras nuevas" (Briegleb, 18, p. 19).

Briegleb define previamente la "asociación" en su aspecto sustancial, como la "agrupación en estado gaseoso, líquido o disuelto, de moléculas enlazadas por fuerzas de Van der Waals" (18, p. 18). Deben considerarse actualmente como enlazados por enlaces que no sean del tipo covalente, ni iónico (entre los covalentes no se cuenta para dichos efectos, el coordinado).

A su vez, Briegleb divide la asociación en "formaciones enjambre" y en "compuestos moleculares" según definición anterior. Las "formaciones enjambre" las define como "asociación de composición no estequiométrica, sometida a fluctuaciones más o menos estadísticas" (18, p. 19). Briegleb se refiere a las formaciones que responden a la teoría de Bose relativa a la orientación paralela que presentan las moléculas al disminuir su libre rotación, al aproximarse a distancias inferiores a la mitad de su longitud; estructura a la que pertenecen los cristales líquidos de Lehmann (64).

3. Hertel da (18, p. 19) la siguiente definición de "compuesto molecular": sustancia "formada de dos especies de moléculas distintas unidas según una relación estequiométrica, con red cristalina propia e independiente de sus componentes, y que en solución o al evaporarse se descomponen en ellos según la ley de acción de masas".

c) Según Glasstone (49, p. 100), compuesto molecular es el que puede considerarse formado por el enlace de un par solitario de electrones o por un puente de hidrógeno.

d) Emeléus-Anderson (64, p. 80) y Glasstone (49, p. 397) distinguen entre "compuesto molecular" y "compuesto reticular": son "moleculares" cuando la relación estequiométrica a que antes se ha aludido y la independencia entre unidades moleculares (Véase *BbI*) persisten en la solución; y son "reticulares" cuando sólo existen en estado sólido. Emeléus y Anderson citan como ejemplo de compuesto reticular la sal doble que el cloruro de cesio forma con el cloruro de cobalto, Cl_2CoCs , en cuya estructura cristalina existen independientemente los dos aniones $\text{Cl}_2\text{Co}^{-3}$ y Cl^- , pero en la solución no se ha comprobado la persistencia del anión $\text{Cl}_2\text{Co}^{-3}$; en el cristal las unidades de referencia no están combinadas en el sentido químico, dicen los químicos citados, aunque su estructura sea más compacta y de menor energía de red que la que correspondería a otros constituyentes más individualizados. Consideran como compuestos reticulares los alumbres y otras sales dobles, los hidratos ricos en agua de algunas sales de metales alcalinos, y muchos compuestos moleculares orgánicos.

C. Compuesto de coordinación y complejo.

Tipos de definiciones.—Presentan, aunque convergentes, tres tipos, de formas distintas. Algunas definiciones consideran sinónimos los términos "compuesto de coordinación", "compuesto complejo" o simplemente "complejo", "sal compleja" y "agrupación compleja".

a) *Basadas en el concepto de grupo o de ion complejo.*

1. Sal compleja: sal formada por uno o más iones complejos (Deming (21, p. 459).

2. Compuesto complejo: el que en solución da origen a iones complejos (W. N. Jones, 12, p. 687).

3. Sal compleja: compuestos cuyas soluciones no dan componentes sencillos, sino que, al menos, predominan los iones complejos (W. Boettger, 65).

b) *Fundadas en la conducta química.*

Complejo: cuerpo compuesto cuya molécula o una parte de la misma contiene átomos que presentan más o menos disimuladas sus reacciones analíticas ordinarias (tanto desde un punto de vista químico, como magnético o fisiológico). (C. Duval, 42).

c) *Definiciones equivalentes a las de compuesto de adición o a compuesto molecular (Ba y b).*

1. Complejo: combinación de dos o más compuestos o iones. Ej., $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ formado por 4CNK y $(\text{CN})_2\text{Fe}$ (Hackh-Grant, 31). O adición a un compuesto sencillo de uno o varios elementos (Biltz, H. y W., 70).

2. Agrupaciones complejas: ciertos compuestos, salinos en su mayoría, que resultan de la unión molecular de otros grupos que pueden existir aislados (Vitoria, 13, p. 383).

3. Complejo o "combinación de 2º orden": combinaciones formadas por diversos componentes, susceptibles de poseer por separado, una existencia propia (Ephraim, 66).

4. Complejo con igual significado que "compuesto de coordinación". Se emplean, en general, ambos términos como sinónimos (Reglas para la Nomenclatura de los compuestos inorgánicos, Informe de 1940) (67).

5. Considerados explícitamente como equivalentes a "compuestos moleculares" y a los denominados de "orden superior" (P. Pfeiffer, 68).

D. Grupo coordinado; ion complejo.

Como parte de las definiciones anteriores se basan en el concepto de "grupo coordinado" y en el de "ion complejo," a continuación se indican algunos tipos de definiciones.

a) *Grupo coordinado.*

1. La unidad que constituye el átomo central con sus átomos o grupos circundantes coordinados, que no es una sal porque no se ioniza por sí misma, sino un radical, con el que pueden combinarse otros radicales, para formar un compuesto semejante a una sal (Mellor, 41, p. 842). Con anterioridad ha expuesto Mellor el concepto de coordinación.

2. Todo grupo definido de átomos, que permanecen unidos entre sí, formando un grupo en solución; poseyendo el ion complejo las propiedades características de la disposición especial de los átomos. Ej., entre otros, CO_3^- SO_4^- (Wells, 36, p. 102).

b) *Ion complejo.*

1. Un ion como el ion sulfato SO_4^{2-} que contiene varios átomos. Otros ejs.: $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{++}$, $\text{Fe}(\text{CN})_6^-$, $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{+++}$ (Pauling (22, p. 428.)

2. Tendencia de ciertos átomos a unirse a un número definido de otros átomos o grupos independientes, univalentes o de valencia más

elevada; átomos, grupos o moléculas enteras capaces de existir en estado libre (Conard, 69).

3. Formado por la unión de un ion sencillo con otras moléculas neutras u otros iones (Curtman, 58, p. 83). Es costumbre, añade Curtman, considerar los iones SO_4^{--} , NO_3^- , ClO_3^- , CN^- como iones sencillos, aunque sin duda alguna pueden ser tenidos por complejos.

4. Ion formado por la unión de iones ordinarios sencillos o unidos con moléculas eléctricamente neutras (distintas de las del agua) (Deming, 21, p. 459).

5. Un radical o grupo de átomos, complejo, cargado eléctricamente (Hackh-Grant, 31).

E. Compuestos de "orden superior".

a) *Definiciones equivalentes a la de "compuesto molecular".*

1. Toda sustancia formada por la unión de dos o más moléculas saturadas, o sea moléculas que tienen saturadas todas sus valencias: $\text{AB} + \text{CD} = \text{AB.CD}$ (Conard Fernelius, 69, p. 54).

2. P. Pfeiffer llama en 1912 (65, p. 468) y en 1932 (68, p. 1200), de orden superior "a los compuestos moleculares," en oposición a todos los restantes que son de primer orden. Con análogas palabras se expresa W. Boettger (65, p. 583).

b) *Definiciones equivalentes a las de complejo.*

1. Biltz, H. y W., consideran como "compuestos sencillos" a los que contienen sólo dos elementos, a excepción de los persulfuros, peróxidos, polihalogenuros, etc., que se consideran como si tuviesen cationes complejos. Los hidróxidos y cianuros metálicos (en los cuales los radicales OH y CN se consideran como si fuesen elementos) se clasifican también como compuestos sencillos. A los restantes compuestos o sea a los de orden superior, los consideran como complejos (70, p. 51).

2. Véase definición Cc3, de Ephraim.

c) *Compuestos comprendidos bajo la denominación de "orden superior".*

En publicaciones recientes se consideran como tales compuestos:

1. Hidratos, amoniatos, sales dobles, óxidos dobles (ej.: $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{SO}_3$ ó SO_4K_2 ; $\text{TeO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ó (TeO_3H_6)) y compuestos de adición moleculares (compuestos que no son electrólitos). Esta relación expuesta por Conard Fernelius, refirién-

dola a "los químicos europeos", considera equivalentes "compuestos de orden superior" y "compuestos complejos" (69, p. 55).

2. En el Informe de la Unión Internacional de Química, sobre las Reglas para Nomenclatura de los compuestos inorgánicos, 1940 (67), bajo el nombre de "Compuestos de orden superior" se comprende: compuestos complejos o compuestos de coordinación; isopoliácidos y sus sales; heteropoliácidos y sus sales; sales dobles; e hidratos y amoniatos y otros compuestos de adición (tales como $\text{AlCl}_3 \cdot 4\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; $\text{AlCl}_3 \cdot \text{NOCl}$; $\text{AlCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{S}$, etc.).

F. Anotaciones.

a) La comparación de las definiciones anteriores, muestra una vez más las dificultades con que ha de tropezar el estudiante, aun el de enseñanza superior, al encontrarse con que definiciones que habrían de rematar el estudio concreto de grandes grupos de sustancias, en vez de ofrecerle síntesis deslindantes, le sumen en un mar de confusiones.

b) De ese cúmulo de tipos de definiciones apenas se vislumbra la distinción entre "compuesto molecular" (según Ba y b) y "compuesto de adición". Y algunos tipos de definiciones equiparan "complejo", "compuesto de coordinación", "compuesto de orden superior" y "compuesto molecular" (éste según definiciones Ba y b).

Tales confusiones proceden en parte de ideas anteriores al establecimiento de la definición que de "compuesto molecular" han dado Briegleb y Hertel (Bb2) y a la distinción entre "compuesto molecular" y "compuesto reticular" (Bd), que permiten diferenciar entre "compuesto molecular" y "compuesto de adición" y aclaran el lugar que deben ocupar ciertas sales dobles, hidratos y otros compuestos. Así, el cloruro de amonio es un compuesto de adición (definiciones Aa1 y 3), pero no es molecular desde el momento que al formarse por reacción entre amoníaco y ácido clorhídrico gaseoso se deshace el enlace covalente con parcial carácter iónico entre Cl y H, que es un enlace de tipo principal, y se establece otro iónico, también principal, entre el ion amonio y el ion cloro.

c) Las diferencias entre compuesto con coordinación, complejo y compuesto molecular, deben enfocarse partiendo del concepto antes dicho de Briegleb sobre compuesto molecular; y además, del concepto de coordinación como estructura, y del de coordinación como grupo coordinado independientemente, y de si éste se conserva o

no como tal en las soluciones; descubriéndose lo último por sus reacciones analíticas. Ej.: un cristal de cloruro de sodio que no puede ser molecular por constar sólo de dos elementos, presenta número de coordinación seis para ambos iones, ya que cada uno está rodeado de otros seis de signo contrario; pero estos grupos no existen físicamente individuales, y al disolverse el cloruro quedan en libertad, solitarios, los iones sodio y cloro, sin formar mutuamente ion complejo alguno que pueda recordar la coordinación del cristal; y cada ion presenta sus caracteres analíticos correspondientes. En cambio, el sulfato potásico presenta en su red cristalina los grupos sulfato individuales, según coordinación de cuatro átomos de oxígeno en torno a uno de azufre; grupos iónicos que se conservan en la solución, por lo cual el grupo SO_4^{--} posee caracteres analíticos distintos del ion S^{--} . Dicho compuesto no sólo posee coordinación sino que es en realidad un complejo. Pero tampoco es un compuesto molecular porque aun suponiéndole formado por $\text{K}_2\text{O} + \text{SO}_3$ como compuesto de adición, al formarse el sulfato se establecen nuevos enlaces principales entre S y O, y entre SO_4^{--} y 2K^+ .

d) Por no ser complejos todos los compuestos que presentan coordinación, no deberían ser expresiones sinónimas "compuesto complejo" y "compuesto de coordinación", y debería utilizarse sólo el nombre de "complejo" a pesar del alto significado que encierra la coordinación.

e) Respecto de "compuesto de orden superior", concepto poco preciso y de reducido valor didáctico, sólo ha de convenirse, creemos, en qué tipos de compuestos deben ampararse bajo su denominación; y sin equipararlos a los complejos, siguiendo las normas del Informe sobre las Reglas para la Nomenclatura de los compuestos inorgánicos, 1940.

f) En síntesis:

1. Dichos temas sólo deben discutirse en la enseñanza superior.

2. Se definirá "compuesto de adición" según Aa3.

3. "Asociación" y "compuesto molecular" se definirán según Briegleb, Bb2; distinguiéndose entre "compuesto molecular" y "compuesto reticular", según Bd.

4. Es conveniente distinguir entre "compuesto con coordinación" y "compuesto complejo", en el sentido de que no todos los compuestos con coordinación son "complejos".

5. Se definirá un "compuesto complejo" como un compuesto con uno o más grupos complejos, tanto neutros como cargados eléctricamente (definidos ambos en solución). (Definición ampliada de Da2). Para no extender demasiado el campo de los compuestos complejos a compuestos relativamente "sencillos", pudiera señalarse un límite, aunque sólo fuese convencional, como en la práctica se viene haciendo sin la debida unidad de criterio. Mientras no se realicen nuevos estudios en ese sentido, pueden seguirse las normas que se derivan del Informe oficial, ya citado.

6. Los "compuestos de orden superior" no deben ser equiparados a los "compuestos complejos"; y se les asignarán los compuestos que indica el Informe de referencia.

IX. NOTA ADICIONAL: DEFINICIONES DIVERGENTES, CONFUSAS O ERRÓNEAS, SINONIMIA Y HOMONIMIA EN UNOS VEINTICINCO TÉRMINOS CON INICIAL "A".

Se incluye para demostrar que las divergencias, contradicciones y errores expuestos en los temas específicamente tratados, se extienden a todos los campos de la Química.

Absorción.

1. Aparente desaparición de una sustancia en otra.

2. Desaparición de un tipo de energía al ser captada por una sustancia, transformándolo en otro u otros tipos.

Las expresiones de "absorción química" y "absorción física" que corresponden a dichas definiciones, deberían ser sustituidas por denominaciones unitarias adecuadas.

Acidez.

1. Dada por el número de hidrógenos sustituibles de un ácido (ej.: "monoácido", "diácidos", etc.).

2. Fuerza de un ácido ateniéndose al grado de ionización de su solución acuosa.

3. Acidez de una solución valuada por el pH (valores inferiores a 7).

Constituyen un caso de homonimia.

Acidificar.

1. Adición de un ácido a una sustancia, generalmente solución.

2. Adición sólo ligera.

3. Transformación de una sustancia en ácido.

Otro caso de homonimia entre las 1, 2 y la 3.

Acido.

Definiciones "acuosas": 1. La clásica empírica, originaria de Boyle y Tachenius. 2. La clásica, iónica.

Definiciones "no acuosas": 3. Protónica de Broensted y Lawry: sustancia molécula o ion capaz de dar protones, en solución.

4. Electrónica de Lewis: sustancia molécula o ion que puede recibir un par electrónico solitario procedente de otro átomo, y formar un enlace coordinado.

5. Sustancia que aumenta la concentración del catión de un disolvente (la definición moderna de mayor amplitud, 71).

Las definiciones 3 a 5 impuestas por ideas recientes, constituyen una modificación de los conceptos clásicos y aclaran diversos aspectos de la Química.

Activar, actividad, activo.

1. Actividad química o poder de reacción. Activar: aumento de ese poder.

2. Activado: aplicado a ciertas sustancias (ej.: carbón activado).

3. Atomo o molécula activados por excitación electrónica.

4. Actividad molecular o actividad iónica.

5. Masa activa o concentración molecular o iónica.

6. Activos: isótopos radiactivos.

7. Actividad de un gas o fugacidad.

8. Activador como equivalente a catalizador.

Esa aplicación de un mismo nombre (actividad, activo) a fenómenos distintos no es recomendable aunque se le acompañe con el calificativo determinante. Para cada tipo de actividad (como se ha hecho con "radiactividad") debería establecerse un nombre especial, aunque semejantes entre sí.

Adición.

1. Como operación, o como fenómeno.

2. Como compuesto (véase VIII, A).

Debería distinguirse siempre por el nombre, cuando se trata de una operación o proceso y cuando se refiere al resultado del mismo (IV, Dd).

Adsorción.

1. Condensación de moléculas sobre un sólido.

2. Condensación de moléculas sobre un metal (Mellor (41, p. 259).

3. Fenómeno según el cual se produce una mayor concentración en la superficie de separación de dos fases (Holleman (17, p. 255).

Las dos primeras definiciones no son adecuadas por limitar el concepto a un sólido o a un metal.

Afinidad.

1. Tendencia selectiva de un elemento a combinarse con un determinado elemento con más velocidad que con otro.

2. El factor de intensidad de la energía química expresada por el producto "afinidad por valencia" (I. Puig, 10, p. 12).

3. Equivalente a energía de combinación (E. Vitoria, 13, p. 9).

4. Estudio de las relaciones entre la energía química y las demás (M. Delfin, 7, p. 79).

El significado actual del término "afinidad" está contenido en la definición última, que descubre ya su falta de precisión. La definición 2 apenas tiene otro valor que el histórico, siguiendo las ideas de Ostwald sobre la energía en general. La 1 responde al significado más primitivo. La energía de combinación a que se refiere la definición 3 no puede ser otra que la que interviene en los enlaces químicos y cuya naturaleza es directa o indirectamente eléctrica o electromagnética.

Alcalizar y alcalinizar.

Términos que, incorrectamente, se aplican de manera indistinta: "alcalizar" ha de significar siempre ligera adición de un álcali o base (ej.: amoníaco); y "alcalinizar" será la adición de un hidróxido de metal alcalino.

Aleación.

1. Mezcla de metales por fusión.

2. Sustancia metálica que no sea un elemento (Sneed-Maynard, 6, p. 1114).

3. Sólido obtenido por solidificación de una mezcla de metales fundidos; puede el sólido ser una solución sólida, un compuesto químico puro o una solución sólida de un compuesto en un exceso de uno de los metales (Partington (26, p. 746).

Obsérvese que la 1 dice explícitamente que sólo se trata de mezclas. Las 2 y 3 son más amplias, especificando la 3 qué productos pueden constituir aleaciones. La 2 utiliza un concepto

químicamente poco definido, como el de "sustancias metálicas". Las sustancias realmente metálicas son los elementos metales. Las demás sustancias sólo pueden presentar en mayor o menor grado las propiedades que se asignan al "carácter" metálico.

Alotropía.

De este término existen seis tipos de definiciones, algunas opuestas como hemos indicado en nuestro ensayo "Revisión, con fines didácticos de las definiciones de alotropía, isomería, polimería y polimorfismo" (72).

Ametal.

Sinónimo de "no metal" y "metaloide". Propuesto por el Sr. García Martín en la "Reunión anual de la Sociedad Española de Física y Química (1948)" en sustitución de ambos términos. La voz "ametal" se adapta mejor que "no metal" a la estructura de nuestro idioma, y es más precisa que la de "metaloide" que por su origen griego tiene un significado ("especie de metal") opuesto al que se quiere expresar.

El término "ametal" lo hemos hallado ya en la 7ª ed. alemana del *Tratado de Química*, 1885, de Gorup-Besanez (73), junto con "no metal".

En lo posible, debe huirse de definiciones de tipo negativo, como de términos o expresiones de carácter privativo, como "ametal", "no electrolito", y más de aquellas en que interviene "no", y que tan poco se adaptan al habla castellana.

Amorfo.

1. Sólido sin forma definida.
2. Sólido sin estructura cristalina.
3. Cuerpo isótropo.
4. Sólido semejante a un vidrio.
5. Semejante a un líquido de gran viscosidad y rigidez (Getman-Daniels, 32, p. 56).

Los tipos 4 y 5 como definiciones no son recomendables por basarse en conceptos tanto o más difíciles de definir que el de "amorfo", como son el estado líquido y vidrio. Respecto de la 3 no debe olvidarse que las sustancias que cristalizan en el sistema regular son isótropas en algunos aspectos.

Análisis.

1. Descomposición de un compuesto químico.

2. Separación de los componentes de una mezcla.

3. Proceso de reconocimiento de un producto.

4. Método de estudio.

El término "análisis" debería siempre reservarse para la acepción 3; y llamar "descomposición" a la 1, y "separación" a la 2. La acepción 4 es inconfundible.

Anfielemento.

Propuesto por nosotros en sustitución de "semimetal", o de "metaloide" en su uso como equivalente a semimetal. M. Sesé ha propuesto la expresión "elemento ambiguo" (74) y (75).

Anión.

1. Ion negativo.

2. Atomo o grupo de átomos cargado de electricidad negativa.

3. Atomo neutro que adquiere un electrón negativo (Ephraim, 66, p. 12).

4. Parte de una sustancia que aparece en el ánodo (Mellor, 41, p. 191).

La 1 es correcta siempre que con anterioridad se haya dado la definición de ion. La 3 es incorrecta porque, aun refiriéndola a iones salinos o electrolíticos, reduce el estado iónico a iones monoatómicos. La 4 tampoco es correcta por la ambigüedad de la expresión "parte de una sustancia", que puede significar tanto un átomo o pequeño número de átomos, como partículas constituidas por extraordinario número de ellos; aparte, el reducir el concepto al de ion electrolítico. Empero, el concepto general de anión sólo lo expresa la definición 1, porque la 2 por más que sea correcta no comprende en realidad a los gasiones por no hacer referencia explícita a moléculas o sus grupos cargados de electricidad; aunque a los gasiones se les aplica generalmente los nombres de "iones positivos" y "negativos" en vez de "catión" y "anión".

Antimetal.

Sinónimo de "no metal", o de "ametal" o "metaloide". Término propuesto por M. Sesé (75). Mientras no se encuentre otro más apropiado, de todos dichos sinónimos el término más adecuado es el de "ametal".

Apolar.

Debe utilizarse en vez de "homopolar" cuando se refiere a moléculas.

Asimétrica (molécula).

1. Molécula que no presenta simetría geométrica perfecta, en su arquitectura o disposición de los átomos. Ej.: la molécula NH_3 es asimétrica; la CH_4 es simétrica.

2. Molécula que contiene un "átomo asimétrico". Ej.: molécula con un C asimétrico.

Es evidente la homonimia, por tratarse de dos definiciones que se refieren a dos aspectos completamente distintos.

Asociación.

1. Definida como fenómeno.

2. Definida como "compuesto" o "formación enjambre" (VIII, B).

Atomicidad.

1. Número de átomos en una molécula.

2. Número de átomos en una molécula de un gas (Mellor, 41, p. 94).

3. Valencia de un elemento.

Caso de homonimia. Debe, en todo caso, ser referido sólo a los átomos según definición 1.

Atómico (número).

1. Número de cargas positivas del núcleo de un átomo.

2. Número de cargas positivas efectivas, o en exceso, del núcleo.

3. Número entero que indica el orden del elemento en la tabla periódica.

4. Número de electrones del átomo.

5. Concepto de Moseley, partiendo de la fórmula de la frecuencia de rayos X:

$$c/\lambda = C (A - b)^2$$

donde A, número entero correlativo, es el número atómico.

La definición básica por su significado físico es la de Moseley. Pero, pueden utilizarse las 1 y 2, con anterioridad al estudio de la tabla periódica. La definición de tipo histórico sería la 3, a condición de que no se haya establecido previamente que la tabla ha sido ordenada de acuerdo con los números atómicos, defecto en que incurre Mellor, aunque lo atenua advirtiéndolo de antemano. Se trata de definiciones diferentes, pero correctas, y que pueden ser adaptadas a distintos grados de enseñanza.

Atomo (de un elemento).

Concepto que contiene un grave error: como se sabe, un elemento es un conjunto de isótopos

entre sí. Lo que se llama "átomo de un elemento" no existe, porque no hay más átomos que los correspondientes a cada uno de los hílidos que constituyen el elemento. La expresión "el átomo de un elemento" sólo puede referirse, como ha observado Deming, a un "átomo promedio" imaginario, que puede ser considerado como un híbrido de los átomos de todos los hílidos que constituyen el elemento natural. En nuestro trabajo "Sobre la evolución de las modernas definiciones de elemento químico y algunas sugerencias de carácter didáctico" (76), nos hemos ocupado de la importancia de dicho concepto.

Atomogramo.

1. Peso del elemento en gramos, en número igual al expresado por la cifra de su peso atómico.

2. Masa del elemento, cuyo peso en gramos es igual al expresado por la cifra de su peso atómico.

La definición 2 es la correcta (aunque apenas utilizada), porque se trata de una masa (constante) y no de un peso (variable).

Autooxidación.

1. Oxidación en la atmósfera, sin auxilio de otros oxidantes (Hackh-Grant, 31).

2. Oxidación lenta, sin fuego (Partington, 26, p. 135).

3. Oxidación espontánea, por el oxígeno molecular, a la temperatura ordinaria (W. Loeb, 65, p. 602).

4. Oxidación en la cual se gasta el doble del oxígeno necesario para el proceso primario, empleándose la otra mitad en la reacción secundaria (Biltz, H. y W., 70, p. 105).

5. Definida como equivalente a "oxidación inducida" (Glasstone, 49, p. 1143).

Las definiciones 1 y 2 son tan poco precisas que pueden ser referidas a simples "oxidaciones" especialmente la 2. La 3 y la 4 son correctas; la última más explícita; y la 5 nos advierte que es más adecuado el nombre de "oxidación inducida" porque en realidad no se trata de una autooxidación por proceder la oxidación de un agente externo o sea el oxígeno molecular del aire.

X. PALABRAS FINALES

Este trabajo nacido de preocupaciones muy sentidas durante largos años rendidos a la enseñanza de las ciencias físicoquímicas, sólo aspira

a llamar la atención de nuestros colegas de Hispanoamérica y de España, y contribuir a que la Metodología y Terminología químicas ocupen el lugar que merecen en las discusiones sobre enseñanza científica. Si tal objeto se lograra, lo consideraríamos como un homenaje a esta vieja universidad, plena de inquietudes fructificadas esplendorosamente al cumplirse el IV centenario de su fundación.

BIBLIOGRAFÍA

- Véase los números 1 a 53 de esta Bibliografía en el cuaderno precedente de CIENCIA, XIII (1-3): 43-52, 1953.
54. BARGALLÓ, M., CIENCIA. VIII: 206-7 (1947); X: 230-1 (1950).
 55. DARMOIS, E., El estado líquido, p. 288, 1947.
 56. KOLTHOFF, L. M. y E. B. SANDELL, Textbook of Quantitative Inorganic Analysis, p. 48, 1943.
 57. OROZCO, F., Análisis químico cuantitativo, p. 11, 1944.
 58. CURTMAN, L. J., Qualitative Chemical Analysis, p. 68, 1941.
 59. HALL, W. T., Química analítica. Vol. I, p. 7, 1948.
 60. OSTWALD, W., Les principes scientifiques de la Chimie analytique, pp. 66 [sin fecha].
 61. DENBING, K. G., *J. Chem. Ed.* XVIII: 129, 1941.
 62. THIEL, H., Handwoerterbuch der Naturwissenschaften, Vol. VII, p. 1100, 1912.
 63. EMELÉUS, H. J. y J. S. ANDERSON, *Moderns Aspects of Inorganic Chemistry*, p. 79, 1943.
 64. BOWDEN, S. T., *The Phase Rule and Phase Reactions*, p. 278-9, 1945.
 65. BOETTGER, W., Handwoerterbuch der Naturwissenschaften, vol. II, pp. 583-4, 1912.
 66. EPHRAIM, F., Química Inorgánica, 2ª ed., p. 266, 1940.
 67. Reglas para la Nomenclatura de los compuestos inorgánicos (Informe de 1940). *J. Amer. Chem. Soc.*, LXIII: 889-897, 1941.
 68. FREUDENBERG, K., Stereochemie, eine Zusammenfassung der Ergebnisse, Grundlagen und Probleme, 3 Buch, p. 1200, 1932.
 69. BURK, R. E. y O. GRUMMIT, *Chemical Architecture*, pp. 54-55, 1948.
 70. BILTZ, H. y W., *Laboratory Methods of Inorganic Chemistry*, p. 100, 1928.
 71. WHELAND, G. W., *Advanced Organic Chemistry*, 2ª ed., cap. 3º, 1949.
 72. BARGALLÓ, M., *Ciencia*, X: 257-269, 1950.
 73. GORUB-BESANEZ, *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*. 7ª ed., p. 31. Braunschweig, 1885.
 74. BARGALLÓ, M., *Ciencia*, IX: 170, 1948.
 75. SESÉ, M., *Anales de la Soc. Española de Física y Química*, XLIV: 557-9, 1948.
 76. BARGALLÓ, M., *Ciencia*, VIII: 49-56, 1947.
 77. WALDBAUER, L., *Theoretical Quantitative Analysis*, p. 97, 1940.

Libros nuevos

FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, F., *La Facultad de Medicina según el Archivo de la Real y Pontificia Universidad de México*, 311 pp., ilustr. Ediciones del IV Centenario de la Universidad de México. Consejo de Humanidades. Imprenta Universitaria. México, D. F., 1953 (25 pesos).

La paciente, callada y fructífera labor del Dr. Fernández del Castillo en pro del conocimiento de la Historia médica mexicana culmina hoy en el bello volumen que con motivo del centenario universitario ve la luz en la colección de ediciones de la Universidad.

El autor se ha encerrado en los Archivos universitarios y buscando con método y sapiencia ha sabido exhumar un crecido número de documentos, en su mayor parte ignorados y en la casi totalidad inéditos, que forman el mayor acervo documental que hasta la fecha se ha obtenido para el conocimiento de la evolución histórica de la Facultad de Medicina de México. Desde el decreto de 13 de mayo de 1578 declarando fundada la Cátedra de Medicina hasta los documentos de la época de la Independencia y algunos posteriores encontramos aquí, donde también se incluyen algunos documentos médicos anteriores a la fundación de la cátedra médica, una nutrida y valiosa colección de datos fundamentales y preciosos para la historia de la medicina en México. Nombres, Cédulas, Consultas, Informes, Solicitudes y en fin mil diferentes aspectos de la vida de la Institución brotan a través de las páginas del libro, llevándonos a conocer pequeñas interioridades y muchos grandes aspectos de lo acaecido en los cuatro siglos de su vida colonial.

Precede a la colección de documentos, una *Introducción* donde se detallan las fuentes de información y se expone el plan de la obra, y lo que el autor llama *Parte Narrativa*, que en el fondo no es más que una sucinta historia de la medicina en México, condensada en sesenta páginas, con el mérito original de que todo lo que allí se estampa está apoyado en documentos fehacientes y en gran parte hasta hoy desconocidos.

El autor, inconscientemente, guiado sin duda por la mayor documentación perteneciente a este período, describe con más amplitud y detalle los acontecimientos del siglo XVIII y principios del XIX, de tal modo que dentro de esta época separa dos capítulos, muy interesantes, para resaltar las figuras de Bartolache y de José Luis Montaña.

Muchas ilustraciones, algunas de verdadera originalidad por la rareza de los originales reproducidos, vienen a supervalorar la presente obra, de interés extraordinario para todos los historiadores de la cultura mexicana.—G. SOMOLINOS D'ARDOIS.

BANTUG, J. P., *Bosquejo histórico de la Medicina Hispano-Filipina*, 378 pp. Ed. Cultura Hispánica. Madrid, 1952 (65 pesetas).

Hace ya muchos años, acababa yo entonces el doctorado, cuando tuve ocasión de conocer personalmente al Dr. Bantug. No creo que él me recuerde, pero fué en aquel X Congreso Internacional de Historia Médica, que presidiera Marañoñ, que tuvo por marco para su

principio el viejo hospital toledano de la Santa Cruz, clausurándose días después con los grados doctorales otorgados en el viejo paraninfo complutense. Entonces me interesó lo que el Dr. Bantug aportaba; tal vez un interés romántico, relacionado con mis antepasados filipinos que viven para mí en una nebulosa mantenida por relatos de abuelos y recuerdos exóticos. No volví a saber nunca del Dr. Bantug, hasta ahora cuando he tenido la suerte de recibir su libro que he leído con avidez y cariño mientras surgían viejos recuerdos.

El libro del Dr. Bantug es para mí, aprendiz de historiador y español, un documento que hace muchos años faltaba en las bibliotecas histórico-médicas y principalmente en la bibliografía de la historia médica de los pueblos de habla española. No importa que, como el propio autor advierte, la labor esté incompleta, que falten datos que podrían recogerse en nuevas investigaciones; todo eso es labor secundaria. El hecho es haber roto el hielo, haber fabricado los primeros cimientos de la obra iniciando las rutas para investigadores posteriores, que indudablemente surgirán con presteza. La labor del Dr. Bantug paciente, laboriosa, le ha permitido obtener una visión de conjunto muy certera sobre el desarrollo de la medicina en las Islas Filipinas, desde sus más remotos aborígenes hasta los últimos años de la independencia española, sazonzando sus datos originales con relatos de historia médica general, que bien conoce, y por los cuales el dato filipino queda encuadrado dentro del proceso universal de la medicina. Por las páginas de su libro transcurren las prácticas de medicina primitiva con todas sus fases mitológicas, supersticiosas y empíricas; la llegada de los conquistadores españoles y de los misioneros. Las relaciones de estos últimos han sido cuidadosamente estudiadas por el autor obteniendo de ellas datos valiosos. Relata la fundación de los hospitales, desde el primitivo de Manila de carácter militar y el Hospital Real de Españoles, fundaciones del siglo XVI, hasta los establecidos en el siglo XIX como el Hospital de Leprosos de Cebú. Un capítulo especial está dedicado al Hospital de San Juan de Dios de Manila, institución cuatricentaria donde se desarrollaron la mayoría de los acontecimientos médicos que marcaron el progreso de la medicina filipina. La sanidad pública, tema en el que el autor es especialista, está detenidamente revisada historiando su difícil desarrollo en un pueblo sometido a grandes epidemias y con características climáticas desfavorables. La introducción de la vacuna, remate de la gloriosa expedición de Balmis a principios del siglo XIX, es otro de los temas que el autor ha tratado con todo conocimiento y cariño para los que la llevaron a cabo, exhumando documentos ignorados y reconociendo que gran parte del desarrollo filipino se debe a la extinción de tal plaga. No olvida tampoco el Dr. Bantug a Rizal, el mártir filipino de la independencia que también fuera apóstol sanitario y luchador de la sanidad pública; en sus páginas surgen los proyectos y las obras de Rizal, así como las anécdotas de su vida filantrópica y desinteresada. Finalmente, otro capítulo ocupa las realizaciones médicas y farmacéuticas de la Universidad de Santo Tomás, una de las últimas obras de la coloni-

zación española, pero sin embargo de las más fructíferas para la medicina y farmacia filipinas. Una serie de cortas biografías —el autor las llama perfiles— de médicos ilustres cierra el texto de la obra que se enriquece además con una copiosa colección de apéndices donde se reúnen documentos históricos en su mayoría inéditos, pero de inestimable valor para el investigador.

Tres fallas tiene el libro, todas absolutamente ajenas al autor, pero que podrían desmerecerlo si el texto no valiese por sí solo; una la extraordinaria cantidad de erratas tipográficas muy superiores aún a las señaladas en la extensa *Fe de erratas* que ocupa tres páginas de apretada letra. Otra, faltan índices alfabéticos que orienten al lector rápidamente hacia un pasaje o tema determinado. La tercera no es falla, es ausencia; se nota al leer las jugosas páginas de Bantug que falta el complemento iconográfico de todo lo que allí se relata. Esos mismos perfiles biográficos cuanto más evocadores hubieran sido si se acompañaran de la imagen del recordado. Y cuando habla de hospitales o centros de enseñanza el lector precisa la imagen que con proceso visual fije la lectura. Esperamos que aparezcan en una próxima edición.—G. SOMOLINOS D'ARDOIS.

Tosi, Lucía, *El método polarográfico de análisis*. 172 pp., 48 figs. Editorial Universitaria. Santiago de Chile, 1952.

Desde que en 1922 el profesor checoslovaco Jaroslav Heyrovsky inició sus trabajos sobre polarografía, el procedimiento se ha desarrollado, se ha difundido por todo el mundo, ha obligado a la construcción de aparatos nuevos y ha encontrado tantas aplicaciones y tan interesantes que constituye hoy una técnica analítica de gran perfección, de elevado valor práctico y en ocasiones, verdaderamente insustituible. Por ello, es de saludar con el mayor entusiasmo una presentación del tema tan completa, tan clara y tan útil como la que comentamos y, para mayor satisfacción del espíritu que anima a CIENCIA, escrita de primera mano en español como consecuencia de actividades sustancialmente hispano-americanas.

La Dra. Tosi, graduada en la Universidad de Buenos Aires, desarrolló el contenido de este libro, en forma de cursillo, en la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de Chile de la cual es actualmente profesora. Es de alabar y de agradecer el acierto del Decano de dicha Facultad, don Juan Ibáñez, no sólo por haber propiciado el cursillo sino también por haber hecho posible la publicación, a la que presenta con un breve prólogo.

Es de recomendarse la obra con mucho interés por lo útil que ha de ser en nuestro mundo hispánico tan escaso de información científica buena. Comprendiendo esta situación, la autora —después de una introducción muy útil— dedica cuatro capítulos a presentar los principios teóricos necesarios para comprender y manejar el método polarográfico. La exposición del propio método está dividida en tres capítulos, referentes al dispositivo eléctrico y la técnica general de su empleo, a la célula polarográfica y a la propia técnica analítica en su doble aspecto, cualitativo y cuantitativo.

Finalmente, un capítulo sobre aplicaciones completa brillantemente la utilidad y el valor de este libro. Vale la pena citar algunos de los ejemplos prácticos descritos en detalle como aplicaciones: análisis de ace-

ros, análisis completo de un latón, determinación de titanio en pinturas, en la parte inorgánica, y en la orgánica: valoración de esteroides en la orina, ondas catalíticas de la cisteína y diagnóstico serológico del cáncer. F. GIRAL.

POTTENGER, F. M., *La lucha contra la tuberculosis. Una autobiografía (The Fight Against Tuberculosis. An Autobiography)*, 259 pp., ilustr. Ed. Henry Schumann Inc. Nueva York, 1952 (4 dólares).

El autor, hombre maduro, director del "Pottenger Sanatorium" en California, repasa en este libro su vida y simultáneamente el desarrollo de la lucha antituberculosa en ese mismo espacio de tiempo. Natural de Ohio se interesa por la medicina y la ciencia en general cuando a los diez años tropieza con el médico de su familia, que hubo de tratarle una grave fractura y dislocación del tobillo. Desde entonces decide consagrarse a esta ciencia y con el tiempo llega a doctorarse. Perfeccionado en Europa, entra al campo de la fisiología cuando su esposa enferma de tuberculosis. Entonces comprueba la escasez de conocimientos sobre esta enfermedad y la ausencia de hechos positivos para su tratamiento. Solo, relacionándose con médicos especialistas e investigadores de todo el mundo, llega a adquirir tal conocimiento del problema que hoy está considerado como uno de los más distinguidos fisiólogos de Norteamérica. Y en su libro surge esta lucha solitaria comunicándose los datos y las ideas con los otros interesados en el problema, tan ignorantes como él, pero animados de la mejor voluntad para resolverlo y dominarlo. Se describe cómo nacieron las revistas especializadas y las sociedades y la manera como fué necesario en estos años interesar al gran público en el problema, enseñándole a combatirlo y solicitando su ayuda para beneficio de la salud pública, hasta llegar a formar una conciencia popular de necesidad de auxilio a estos enfermos.

El libro, bien escrito en prosa sencilla sin pretensiones literarias ni alardes de lenguaje técnico, es de interés para todo aquél que se preocupe por los problemas de la humanidad y trate de aliviarlos.—G. SOMOLINOS D'ARDOIS.

DIELS, O., *Introducción a la química orgánica (Einführung in die organische Chemie)*, 15ª ed., 344 pp., 33 figs. Verlag Chemie, GMBH. Weinheim, Alem., 1953 (16 D.M.).

Intitulada "Introducción", pero en realidad es un sorprendentemente completo compendio del vasto campo de la química orgánica. Esa es nuestra opinión sobre la presente, muy bien acabada obra del Prof. Diels. En pocas páginas se encuentra en verdad todo lo relacionado con la química orgánica, en el estilo absolutamente claro y condensado del notable autor.

En la introducción se halla la definición y objeto de la química orgánica y en los siguientes 5-6 subcapítulos, la determinación de la composición de las sustancias orgánicas, cuestiones de constitución, características, la clasificación de los compuestos orgánicos y además una exposición amplia de la bibliografía más importante para el químico orgánico.

En la parte descriptiva se tratan en un capítulo los compuestos orgánicos de cadena abierta; en la segunda parte los compuestos cíclicos, subdivididos en: A, carbocíclicos; B, heterocíclicos y C, productos naturales.

Debemos mencionar que la décimoquinta edición de la obra del Prof. Diels abarca los últimos y más modernos descubrimientos, tratados siempre en su modo particularmente instructivo, como por ejemplo: síntesis con acetileno, derivados orgánicos del litio, los azulenos, muchos e importantes productos medicinales, no faltando el capítulo sobre antibióticos.

La utilidad y la amplia acogida de la presente edición, como la de las anteriores, puede considerarse como única e imprescindible, no sólo para químicos sino también para biólogos, médicos y demás personas interesadas en este aspecto teórico y práctico de la química orgánica.—J. ERDOS.

WAGNER, R. B. y H. D. ZOOK, *Química orgánica sintética (Synthetic organic chemistry)*, 887 pp. Edit. John Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1953 (11,50 dólares.)

Bajo ese nombre se designa a un resumen o compendio de los métodos de síntesis orgánica utilizados más frecuentemente para preparar compuestos mono y difuncionales. Es tal el cúmulo de información bibliográfica que se ha reunido en una forma tan compendiada y sucinta que el adjetivo "sintética" debería repetirse para dar una idea exacta del contenido.

Se trata de una presentación técnica, sin descripciones experimentales detalladas, de 576 métodos de síntesis orgánicas que se completan de una manera valiosísima con 118 tablas extensas y detalladas y con una abundantísima bibliografía: pasan de 7 000 las citas distribuidas en los 39 capítulos.

Las tablas, al final de cada capítulo, son especialmente valiosas porque se reúnen en ellas todos los casos individuales de obtención conocidos, haciendo referencia al método general, dando las necesarias citas bibliográficas y recogiendo las constantes físicas que se precisan para la caracterización. Con mucha frecuencia, además de las constantes del compuesto puro, se incluyen constantes de derivados útiles para ayudar a identificar los compuestos principales, con lo cual se aumenta mucho más el valor del volumen.

Debe señalarse una importante falla en lo relativo a los compuestos heterocíclicos que ocupan uno solo, y no de los más extensos, entre los 39 capítulos: resulta excesivamente pobre, en comparación con el resto del texto. Así, no hay métodos ni tablas para piranos, indoles, acridinas, pirazoles, imidazoles, pirimidinas, etc., y es sumamente escaso lo referente a quinolinas e isoquinolinas.

Salvo esta falla final, el libro es muy valioso y representa algo original por su concepción y por la forma de estar llevado a cabo.—F. GIRAL.

NORD, F. F., *Progresos en Enzimología (Advances in Enzymology)*, Vol. XIV, 470 pp., 1953. Interscience, Inc. Nueva York, 1953.

Colaboran en este volumen 12 investigadores de renombre, de los cuales 7 son norteamericanos, uno argentino, uno francés, uno austriaco y dos alemanes. Todos los temas desarrollados son de gran interés bioquímico y la casi totalidad de ellos se refieren a cuestiones enzimáticas.

El primero de los capítulos está suscrito por Th. Bücher, del Instituto de Química fisiológica de la Universidad de Hamburgo, y se ocupa de los problemas de

transporte de energía en el interior de las células vivas: conductibilidad calorífica (las células vivas son sistemas isoterms), producción y conducción energéticas en los sistemas ATP (adenosintrifosfato) y análogos, transporte y radiación de energía en los sistemas con puentes de hidrógeno (agua, proteínas). Las experiencias bioquímicas relacionadas con el citado transporte se refieren a los biocatalizadores bajo el influjo de radiaciones electromagnéticas, a la descomposición de proteínas por la acción de aquéllas y al transporte de electrones en las cadenas de pigmentos respiratorios. Es un artículo teórico y algo complicado en el cual se emiten y discuten varias hipótesis. Como de costumbre, entre los científicos alemanes, las 42 páginas de texto van acompañadas de cuantiosa bibliografía (236 citas).

Entre las bacterias ácido-lácticas que no se desarrollan en medios de cultivo sintético, está *Lactobacillus bulgaricus*; uno de los factores indispensables para su crecimiento es el LBF, a cuyo estudio dedican un capítulo los Profs. E. E. Snell y G. M. Brown, de la Universidad de Texas. Detallan el procedimiento de extracción del citado factor a partir de cultivos filtrados de *Ashbya gossypii*, estudian su naturaleza química muy relacionada a la del ácido pantoténico y a la de la coenzima A, deducen que la β -mercaptotilamina es un componente de su molécula, y que el producto de condensación de esta amina con el ácido pantoténico origina un cuerpo (llamado *Pantetina*) muy análogo al LBF y cuyo estudio detallado (así como el de su disulfuro) se consigna en este artículo.

A. B. Lerner, de la Escuela de Medicina de Oregón, es el autor del capítulo titulado: "Metabolismo de la Fenilalanina y de la Tirosina". Normalmente el primero de estos aminoácidos se transforma *in vivo* en el segundo, pero no reversiblemente; en algunos casos no ocurre esto porque ambos tienen distinto destino; los productos finales de sus metabolismos son siempre algunos de los siguientes: melaninas, fumaratos, acetoacetatos, tiroxina, adrenalina y noradrenalina, y proteína. Se establecen el origen y localización de las células melánicas (melanocitos, melanoblastos y melanófagos) y del fermento tiroxinasa; se explanan las teorías bien conocidas de la melanogénesis y de la naturaleza del proceso enzimático que la determina, estudiando la función y factores que intervienen en la acción de la tiroxinasa y en la formación de melanina. La producción de fumarato y de acetoacetato viene ilustrada claramente con un gráfico en donde figuran las múltiples fases de transformación de la fenilalanina (las cuales se detallan después) y los fermentos que intervienen en ellas. La formación de la hormona tiroidea —la tiroxina—, a partir de tiroxina, merece una consideración especial. Y, asimismo, la adrenalina y su isómero la de especial. Aplicaciones médicas de todos estos metabolismos, avaloran este interesante artículo al cual acompañan 213 citas bibliográficas.

Las oxidaciones de proteínas por tiroxinasa y por peroxidasa es otro capítulo suscrito por I. W. Sizer, del Departamento de Biología del MIT (Massachusetts Institut of Technology). Puede suponerse que la acción de un fermento sobre una proteína es la misma que se ejerce sobre algunos de sus grupos de aminoácidos integrantes cuando éstos se encuentran libres; o también que dicha acción modifica la parte central de la molécula de la proteína y entonces debe investigarse el sistema enzimático determinante. Muchas proteínas son muy sen-

sibles a los agentes oxidantes relativamente débiles. El autor estudia, detallada y concienzudamente, las acciones de la tiroxina y de la peroxidasa, fermentos que inactivan (a veces totalmente) la molécula proteica, muy especialmente la que constituye muchas hormonas.

Química de las catalásas orgánicas es el título del capítulo debido a W. Langenbech, el conocido investigador alemán de la Universidad de Halle. Considera los catalizadores con valencias principales y aquellos otros que poseen covalencias, actuando con uno y con dos substratos; estudia la cinética de las reacciones en algunos casos, y las catalásas con complejos metálicos, especialmente la hemina. También expone, con su habitual maestría, la activación de los catalizadores orgánicos y las reglas a que obedece; y el modo de actuar de los cofermentos y apofermentos, probando que los segundos son activadores de los primeros.

El profesor argentino Luis F. Leloir se ocupa de la isomerización enzimática y procesos análogos. Es la primera vez que aparece un iberoamericano suscribiendo un artículo de estos "Progresos en Enzimología"; nos congratulamos de ello y de que se trate de un tan distinguido bioquímico, destacado colaborador de su eminente compatriota el Prof. Houssay, Premio Nobel de Medicina. Divide su estudio en dos secciones: estereoisomerización enzimática e isomerización por cambios estructurales. En la primera considera las racemizaciones con el fosfato de piridoxal con la fosfopiridina (DPN) como cofermentos, y la transformación de fosfato de glucosa en fosfato de galactosa a través de la uridina difosfato de glucosa. En la segunda incluye la emigración del grupo fosfato de una posición a otra, como sucede en la transformación de glucosa-1, en glucosa-6-fosfato y de ácido fosfoglicérico-2 en ácido fosfoglicérico-3, o de cetosas en aldosas. Algunos otros procesos enzimáticos complejos se salen de las dos secciones antedichas. Estudia también la interconversión de azúcares en la naturaleza.

Partiendo del hecho cierto de que las actuales clasificaciones de fermentos no son nada satisfactorias, el Prof. O. Hoffmann-Ostenhof, de la Universidad de Viena, acomete la difícil tarea de establecer una nueva sobre bases científicas, lo cual se hace necesario y es útilísimo; porque el número de fermentos conocidos aumenta considerablemente de año en año, y muchos de los nuevos no tienen ya cabida en ninguno de los grupos de las clasificaciones en uso. Esto conduce a que se designen con nombres diversos un mismo fermento, produciendo grandes confusiones; así p.e. los que transfieren un grupo fosfato de un sustrato a otro, se los llama trasfosfatasa, trasfosforilasa, fosfocinasas, fosfoderasas. El autor sustituye las dos grandes secciones de hidrolasas y desmolasas de la clasificación de Oppenheimer por cinco: hidrolasas, transferasas, oxidorreductasas, liasas y sintetasas, y racemasas e isomerasas; cada una de ellas comprende grupos de diversos fermentos cuyas características se detallan; así p.e. en la sección de hidrolasas se comprenden las esterasas, glucosidasas, amidasas, peptidasas, fosfoamidasa, polifosfatasa, carbono-azufre-hidrolasas, y carbono-carbono-hidrolasas y halogenasas. A la clasificación esbozada anteriormente acompaña el autor la nomenclatura, estableciendo unos principios generales muy atinados, el principal de los cuales es el siguiente: "El nombre de un fermento debe contener una indicación del sustrato al cual ataca de modo óptimo y

supuesto fisiológico; y una indicación del género de transformación que ejerce". Cuadros muy detallados con las divisiones y subdivisiones de las cinco grandes secciones, finalizan este interesante artículo el cual somete modestamente su autor a la Comisión de Nomenclatura de la Unión Internacional de Química pura y aplicada, de la cual he formado parte durante muchos años.

La estructura de las proteínas es asunto apasionante y siempre de actualidad; quizá por las grandes dificultades que presenta la averiguación de su compleja constitución química. El Prof. P. Desnuelle, de Marsella, expone algunas técnicas nuevas para estos estudios. Para establecer la fórmula desarrollada de una proteína es necesario recorrer sucesivamente estas cuatro etapas: determinación de la fórmula empírica mediante análisis cuantitativo de los aminoácidos integrantes de su molécula, investigación del número de cadenas peptídicas y su disociación, análisis completo de cada una de ellas, y determinación de su modo de acoplamiento o unión. Problemas todos de extraordinaria dificultad y los cuales va el autor considerando. Número y crítica de los aminoácidos conocidos, tanto comunes como raros; hidrólisis total y parciales de las proteínas, crítica de métodos y determinación cuantitativa de los aminoácidos producidos por ellas mediante técnicas diversas (papirográfica, microbiológica, uso de isótopos); estudio de las cadenas peptídicas (abiertas, ramificadas, cíclicas) y de sus residuos terminales; nuevas técnicas para el fraccionamiento y purificación de proteínas. Es un extenso artículo (49 páginas) muy documentado (263 citas bibliográficas) y extraordinariamente útil.

Parque en extensión bibliográfica es el siguiente debido al Prof. C. A. Zittle, de Pensilvania. Se titula "Estudios de adsorción de los fermentos y otras proteínas". Comienza con una exposición teórica del fenómeno de adsorción estableciendo sus principios, leyes, factores y métodos; considerando especialmente la adsorción cromatográfica. Y aplica después todo ello a diversos fermentos y virus, consignando una interesantísima tabla de 40 cuerpos con sus adsorbentes, euentes o reveladores y observaciones especiales. Acompañan 256 citas bibliográficas.

El último artículo del tomo es debido a los Profs. S. Schwimmer y A. B. Pardee, de California; trata de los principios y métodos para aislar fermentos. Consideran la selección de las primeras materias, la disolución del fermento, el ensayo de su actividad para ir siguiendo el proceso de enriquecimiento y purificación, su estabilización y reposición, sus reacciones específicas, sus separaciones y cristalización. Consignan una interesante tabla con 33 fermentos que se ha logrado cristalizar desde 1948 en que Northrop publicó la suya con 39; actualmente el total conocido es de 72 fermentos cristalinos.

Finaliza este volumen con los índices de autores y de materias así como otro general de los 14 tomos publicados.—J. GIRAL.

FLETCHNER, H. J., *La química de la vida (Chemie des Lebens)*, 413 pp., 170 figs., 8 tablas. Deutsche Verlag. Berlín, 1952.

"La vida como problema físico y químico". "Los vegetales en el trabajo". "El gran derrumbe". "El camino a través de la pared". "El movimiento". "Cómo se teje todo"... Así se denominan varios capítulos de este excelente y atractivo libro, por cuya lectura se con-

duce tanto al lector profesionalista como al profano, a las relaciones químicas de la vida. En la presente obra se revelan hechos, en forma seminovelesca pero al mismo tiempo muy instructiva, sobre los procesos químicos que ocurren en los vegetales, en los animales y en el ser humano.

El ilustre autor nos da una imagen completa sobre estos temas biológicos, a base de ejemplos y comparaciones muy ilustrativas acerca del ser vivo y su medio ambiente, de energías y materiales, explicando también la fisiología del acto de comer y beber. Se presenta en forma clara la asimilación y desasimilación del carbono, nitrógeno, carbohidratos, grasas y proteínas. La absorción y problemas de transporte intracelular se explican en el capítulo "El camino a través de la pared", de una manera extremadamente subyugante. El movimiento se trata a base de las teorías más modernas y de fácil comprensión.

En el último capítulo se subraya la importancia del mecanismo de acción de las vitaminas, enzimas y hormonas, tocando también la "Vida nueva": hormonas sexuales, germinación, evolución y crecimiento.

Novela científica de la vida en la que se hace resaltar principalmente la importancia de la química y cuya lectura es tanto educativa como en todo momento interesante.—J. ERDOS.

CRAMER, F., *Cromatografía en papel (Papierchromatographie)*, 136 pp., 68 figs., 4 tablas. Verlag Chemie G.M.B.H. Weinheim, Alem., 1953 (12,80 D.M.)

El modesto tomo de la primera edición, reseñado en CIENCIA [XII (1-2): 53], reapareció en su segunda edición en forma ampliada, habiendo transcurrido apenas un año.

Es de notable interés y gran importancia el que en el presente tomo el ilustre autor exponga más ampliamente, que en la edición anterior, la realización experimental de los métodos. Igualmente aumentan en forma considerable su utilidad muchas nuevas tablas y la descripción ejemplar del trabajo de laboratorio.

Como hoy en día los métodos de cromatografía sobre papel se han generalizado en el trabajo de todos los laboratorios, felicitamos muy sinceramente tanto al autor como a la editorial por haber puesto nuevamente a la disposición de los interesados los avances sobre cromatografía en papel.—J. ERDOS.

Calendario Umland de Ingeniería (Uhländs Ingenieur-Kalender), año 70º, 577 pp., 360 figs. Alfred Kröner Verlag. Stuttgart, 1953 (16 D.M.)

En el transcurso de 78 años apareció 69 veces el manual patrón del ingeniero y ahora tenemos a la mano el 70º tomo con redacción del Dr. Ing. W. Schumacher y el Prof. K. v. Sanden.

El contenido de la obra, así como su presentación, está en la forma perfecta acostumbrada. Los 3 primeros capítulos sobre matemáticas, mecánica y termodinámica, llevan el más completo material de tablas y las más imprescindibles interpretaciones teóricas. El siguiente capítulo, la parte más importante: "Ciencia del Material", abarca verdaderamente todo lo necesario así desde el punto de vista químico como físico, sobre todo el material empleado en la técnica (sólidos, líquidos y gases). Los datos sobre agua, aire y combustibles están reunidos en capítulos especiales. Sobre los metales se

presenta un abundante material tabulado, cuyo amplio vistazo comprende no solamente sus propiedades, sino también sus aplicaciones.

Se trata ampliamente la técnica de la soldadura y cálculos sobre resistencia de materiales.

En el último capítulo (apéndice) se encuentran tablas relacionadas con unidades de peso y de longitud, comparaciones de diferentes sistemas, cálculos sobre material de construcción y tablas sobre pesos comparados de este mismo material.

Sobre la bien acreditada obra no podemos mejorar los elogios ya expresados, pues las 69 ediciones anteriores hablan por sí solas y ésta, la 70ª, lo confirma. J. ERDOS.

ROUNSEFELL, G. A. y W. H. EVERHARD, *Ciencia de las pesquerías (Fishery Science)*, XII + 444 pp., ilustr., 2 láms. color. Edit. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953.

Desde las más rudimentarias observaciones humanas sobre las aguas naturales, siempre se han asociado con la búsqueda de alimento. Día a día el hombre ha acurrido, cada vez con demandas mayores, a los recursos pesqueros, hasta que ellas originaron que las fuentes que se creían inagotables mostraran decrecimiento; los lugares más pródigos habían perdido sus riquezas; los pescadores más viejos, los que siempre habían acertado en sus predicciones, estaban desorientados.

Los pescadores volvieron sus ojos a otros hombres que sabían mucho más que los buenos sitios de pesca, conocían mucho más que las maneras más efectivas de extraer los productos del agua: habían recogido la herencia de pasadas generaciones de naturalistas y estaban prontos a brindar su aportación en ayuda de las pesquerías y la sociedad.

Parte de la continua respuesta que los naturalistas han dado al llamado de los pescadores es el libro que ahora tenemos sobre nuestra mesa de trabajo. Sin embargo, no se trata de una obra dedicada a los pescadores mismos, sino que sus páginas han de ser utilizadas por los biólogos y técnicos que trabajan en el mejor aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros.

A pesar de que la obra que nos ocupa no es una mera recopilación de trabajos ajenos, resume y comprende la gran mayoría de los conocimientos que existen dispersos en la bibliografía; examina los métodos más recomendables y más usados para el análisis de poblaciones naturales y los efectos de la explotación sobre ellas; se ocupa del tratamiento estadístico para calcular las repoblaciones piscícolas y estimar sus resultados o rendimientos; tiene un capítulo sobre las artes de pesca, sus usos y sus beneficios y otro acerca de las instalaciones protectoras que, como las llamadas escaleras para peces, tienden a contrarrestar el perjuicio que causan en las especies migratorias, las obras hidráulicas que se interponen en el camino imprescindible de los peces.

Muy interesantes nos parecen los capítulos que se refieren a las técnicas de marcado y al tratamiento de los resultados que se obtienen de esas operaciones, sobre todo, cuando tales prácticas son poco conocidas por los técnicos mexicanos. De tanta importancia como lo anterior se considera la exposición que los autores hacen de los métodos, fórmulas, técnicas y resultados que tien-

den al conocimiento de la edad en las especies de pesca y a la relación de ella con el crecimiento, por todas las influencias que esto tiene en la buena administración y gobierno de las pesquerías.

Completan el texto algunas indicaciones sobre la organización de las estadísticas pesqueras y las técnicas para el manejo y administración de las poblaciones naturales. Una somera exposición de "Problemas", lista de las publicaciones de asuntos pesqueros que se publican en el mundo, naturalmente haciendo referencia principal a las de Estados Unidos, y glosario de términos relacionados al asunto general de la obra.

En general, se trata de un manual muy útil para quienes estamos interesados en los asuntos pesqueros, que muestra el camino para publicaciones posteriores que seguramente han de seguirla muy pronto, para llenar los huecos que ésta deja, especialmente en ciertos aspectos biológicos como el análisis matemático de la fecundidad, nuevos y más minuciosos métodos relacionados con contenidos estomacales y otros semejantes.

Dada la importancia que actualmente está tomando en México la biología aplicada a las pesquerías, creemos que este libro deba ser conocido por todos los naturalistas afectos a estas disciplinas y aun por las personas que de una u otra manera tienen conexión con el aprovechamiento de los recursos naturales.—J. ALVAREZ.

COCHRAN, W. G., *Técnicas de muestreo (Sampling Techniques)*, 330 pp., illustr. John Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1953 (6,50 dólares).

En los últimos años el análisis cuantitativo de los fenómenos cotidianos y en particular de las actividades científicas, ha recibido formidable impulso con el desarrollo de avanzadas y útiles técnicas estadísticas.

Los científicos especialistas se ven cada vez más precisados a hacer el análisis matemático de sus investigaciones, ya que éste conduce a resultados claros y concretos cuando se han aplicado de manera correcta, crítica y sin prejuicio los métodos estadísticos.

La utilización de la Estadística en el campo de la educación, los fenómenos sociales, las ciencias físico-químicas y biológicas se intensifica y se hace más indispensable día a día. Por ese motivo es preciso en la actualidad, que los profesionistas de todas las especialidades posean, por lo menos, preparación suficiente para el manejo y aplicación de las técnicas estadísticas más elementales.

La Estadística se propone fundamentalmente derivar conocimientos y deducciones atinadas acerca de las poblaciones, a partir de una muestra que represente cabal y adecuadamente los atributos del todo, ante la imposibilidad material muy frecuente, de no poderlo estudiar íntegramente por ser de gran magnitud y resultar antieconómico el hacerlo.

Cabe anotar que el concepto estadístico de población no se circunscribe o refiere exclusivamente a poblaciones de organismos, sino que es aplicado ampliamente a cualquier agregado de cosas o datos del cual se ha tomado la muestra.

Considerando que del análisis de las características de una muestra se van a derivar principios generales aplicables a toda una población, es fácil apreciar la trascendencia del muestreo. Por tal motivo esta operación es básica en el planeamiento de cualquier investi-

gación, experimento o trabajo en el que esté implicado el manejo de gran cúmulo de datos procedentes de una población homogénea o heterogénea. La generalización de las conclusiones sólo es posible cuando se tiene la certeza de que se ha estudiado una muestra realmente representativa de las características fundamentales de la población.

El libro que ha sugerido este comentario fué elaborado por uno de los mejores especialistas en la materia, autor de diferentes tratados sobre métodos estadísticos, precisamente para dotar a los investigadores en todos los campos, de un conjunto de procedimientos y normas de acción en que basar el planeamiento de sus estudios y experimentaciones, sin el temor de incurrir en errores por insuficiencia o en erogaciones inútiles por la magnitud excesiva de la muestra.

La obra está elaborada para lectores de mediana preparación matemática. De acuerdo con el autor es suficiente para entenderla y manejarla "un conocimiento del Cálculo que comprende hasta la determinación de la máxima y la mínima y estar familiarizado con el Álgebra elemental". Desde el punto de vista estadístico, es necesario tener idea sobre los principios del "cálculo de probabilidades, medias y desviaciones típicas, distribuciones normal, binomial y multinomial, límites de confianza, regresión lineal, tipos más simples de análisis de variancia"; en resumen, todo lo que debe incluirse en un curso medio de Estadística.

En el libro se analizan diferentes tipos de muestreo, las fuentes de error; se dan numerosos ejemplos con sus soluciones, constituyendo, en conjunto, una publicación necesaria y de gran utilidad para los estadígrafos e investigadores con cierta preparación en Estadística.—ROLDOLFO RAMÍREZ GRANADOS.

LIBROS RECIBIDOS

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

SEGRE, E., ed., P. MORRISON y B. T. FELD, *Experimental Nuclear Physics*, Vol. II, VIII + 600 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (12 dólares).

SHEA, R. F., ed., *Principles of transistor circuits*, XXX + 535 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1953 (11 dólares).

JANDER, G. y K. F. JAHR, *Massanalyse*, I, 6^o ed., 140 pp., illustr. Walter de Gruyter & Co. Berlín, 1952 (2,40 DM).

JANDER, G. y K. F. JAHR, *Massanalyse*, II, 6^o ed., 139 pp., illustr. Walter de Gruyter & Co. Berlín, 1952 (2,40 DM).

BOURNE, G. H. y G. W. KIDDER, ed., *Biochemistry and Physiology of Nutrition*, Vol. I, XIII + 569 pp., illustr. Academic Press Inc., Publ. Nueva York, 1953 (13 dólares).

NEURATH, H. y K. BAILEY, ed., *The Proteins, Chemistry, Biological activity, and Methods*, Vol. I, Part B, VIII + 549-1,115 pp., illustr. Academic Press Inc. Nueva York, 1953 (13 dólares).

DUVAL, C., *Inorganic thermogravimetric analysis*, XV + 531 pp., 152 figs. Elsevier Press. Amsterdam, 1953 (11 dólares).

Revista de revistas

HISTORIA DE LAS CIENCIAS

El Hospital de San Lázaro (1571-1862). FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, F., *Gaceta Médica de México*, LXXXII (marzo-abril), págs. 87 y 105. México, D. F., 1952.

Con motivo del centenario del Dr. Lucio y su comunicación sobre la lepra el autor ha sabido, en documentado y erudito estudio, recoger lo más fundamental de las actividades mexicanas sobre el problema desde la fundación del hospital de San Lázaro en el último tercio del siglo XVI, hasta nuestros días, destacando las obras y los hombres que han servido para beneficiar y ayudar en la caritativa tarea de atender a los leprosos. El artículo está acompañado de interesantes ilustraciones.—G. SOMOLINOS D'ARDOIS.

BIOLOGIA

Metamorfosis inducida por tiroxina en las salamandras neoténicas *Eurycea tynerensis* y *Eurycea neotenes*. KEZER, J., Thyroxin-Induced Metamorphosis of the Neotenic Salamanders *Eurycea tynerensis* and *Eurycea neotenes*. *Copeia*, núm. 4: 234-237, lám. I. Baltimore, Md., 1952.

Un aspecto interesante de los trabajos recientes sobre salamandras pletoodóntidas lo constituye el hallazgo, entre los representantes de esta familia, de varias especies neoténicas.

Hasta el descubrimiento en 1936 de *Eurycea neotenes*, sólo se conocía como pletoodóntico neoténico la salamandra ciega de Texas (*Typhlomolge rathbuni*). De entonces acá ese número ha crecido, siendo actualmente por lo menos ocho las especies en que no llega a producirse la metamorfosis para adquirir las características del adulto. Cinco de tales salamandras viven en áreas restringidas de la Meseta Edwards, en el Texas central; dos habitan diversos lugares de la elevación Ozark en Oklahoma, Arkansas, Kansas y Missouri, y la restante especie es la extraña *Haidetriton wallacei*, hallada una sola vez en las aguas de un pozo en el Condado Dougherty, en Georgia. A ellas ha de añadirse los individuos neoténicos de *Eurycea multiplicata* descubiertos hace poco en un arroyo de Oklahoma. Es interesante hacer notar que cuatro de estas nueve especies presentan grados variables de adaptación al hábitat cavernícola. Son las siguientes: *Eurycea latitans*, *Typhlotriton nereus*, *Typhlomolge rathbuni* y *Haidetriton wallacei*.

El hallazgo de estas formas ha llamado la atención sobre la existencia en los Plethodontidae de una neotenia real y bastante extendida, y ha sugerido la conveniencia de que se hagan trabajos experimentales para tratar de saber la causa determinante de la metamorfosis.

Desde hace tiempo es conocida la acción de la hormona tiroidea como inductora de la metamorfosis en los anfibios (Gudernatsch, 1912-1914), y también lo es la de otras sustancias más o menos relacionadas con ella, siendo particularmente útil para la experimentación el aminoácido tiroxina. Pero los experimentos llevados a cabo por diversos autores han demostrado que el estudio

de la neotenia en los anfibios constituye un problema biológico muy complejo, y que los intentos realizados para completar las metamorfosis de salamandras perennibránquias, tales como *Pseudobranchius*, *Siren*, *Necturus* y *Cryptobranchius* fracasaron, habiéndose observado que la mayoría de los tejidos de estos anfibios son insensibles a la hormona tiroidea.

Otros grupos de anfibios fueron investigados en los cuales algún individuo deja ocasionalmente de transformarse en el tiempo normal para la especie, y estos variantes fisiológicos son sexualmente maduros como larvas. Los neoténicos de este tipo se transforman rápidamente cuando son tratados con agentes metamorfo-sicos o, como en el caso de *Ambystoma tigrinum*, cuando simplemente se altera el medio en que viven.

Con objeto de conocer la causa determinante de la falta de metamorfosis en tales pletoodóntidos neoténicos—tomando aquéllos de que puede conseguirse material suficiente para la experimentación—fué necesario determinar en primer término la sensibilidad de sus tejidos a los agentes de metamorfosis, para saber si esas salamandras son incapaces de sufrir tales cambios—como las perennibránquias—, o si sus tejidos están aptos para responder a la hormona tiroidea y sustancias relacionadas. Y el problema ha sido resuelto en *Eurycea neotenes* y *E. tynerensis*, experimentando con soluciones diluidas de tiroxina.

En el caso de *Eurycea tynerensis*, diez días después de la iniciación del experimento las salamandras mostraban cambios de metamorfosis: sus branquias estaban reducidas, se hallaban cambiando de piel y tendían a permanecer fuera de la dilución sobre piedras que habían sido colocadas junto a ellas. Siete días más tarde, la metamorfosis estaba completada; las branquias habían desaparecido, la conformación craneal aparecía diferente, se le habían formado los párpados y los ojos aparecían voluminosos y salientes, había desaparecido la aleta anal, y los animales permanecían constantemente fuera de la solución. En *E. neotenes* se obtuvieron resultados análogos.

Es interesante señalar, por otra parte, que las dos especies citadas constituyen una nueva categoría de salamandras que dejan de sufrir la metamorfosis, no pudiendo ser llevadas ni con las perennibránquias ni con los ambistómidos, en los que se observa neotenia ocasional. Utilizando los datos actualmente disponibles el autor establece cuatro grupos de salamandras neoténicas, a saber: 1) Las perennibránquias en las que deja de ocurrir completamente la metamorfosis natural y en las que la metamorfosis inducida experimentalmente no ha tenido éxito. Tienen glándulas tiroideas fisiológicamente activas. La metamorfosis falta porque casi todos los tejidos son insensibles a la acción de la hormona tiroidea; 2) Las salamandras pletoodóntidas *Eurycea neotenes* y *E. tynerensis* que, lo mismo que las perennibránquias, aparentemente nunca se metamorfosean en condiciones naturales, pero que, a diferencia de ellas, son fácilmente transformables por tratamiento con soluciones de tiroxina diluida y, es de presumir, por otros agentes parecidos. Nada se sabe actualmente del estado histológico y fisiológico de la tiroidea en esas especies, ni

se tienen datos para explicar la causa de esta neotenia, pero la idea de una relación defectuosa entre la pituitaria y la tiroidea es muy sugestiva; 3) Las varias especies de salamandras ambistomidas en las que puede o no ocurrir la metamorfosis, a veces dependiendo de circunstancias del medio. Todas las especies que han sido investigadas son capaces de transformarse y tienen tiroideas normales histológicamente, capaces de inducir metamorfosis cuando son transplantadas a otros anfibios inmaduros. Si bien no es comprendida la causa de su neotenia, una relación inestable entre la pituitaria y la tiroidea podría ser también la causa, y 4) Se ha precisado establecer una categoría más para acomodar a *Typhlomolge rathbuni*, que es el único vertebrado carente de glándula tiroidea. Hasta que se haya determinado la sensibilidad de los tejidos de *Typhlomolge* a los agentes de metamorfosis, no será imposible hacer responsable de la neotenia de esta especie a su deficiente aparato tiroideo. Pero, en cualquier caso, la falta de tiroideas proporciona a la salamandra cirga de Texas una posición particular y que requiere sea separada de los otros tres grupos de salamandras que muestran neotenia.—(Dep. de Zool., Univ. de Misuri, Columbia, Miss.).—C. BOLÍVAR y PELTAIN.

ZOOLOGIA

Sobre un *Oxymonas* del intestino del termes africano "*Cryptotermes havilandi*" Sjöstedt, recogido en Santos (Brasil). MELLO, F. de, Sur une oxymonade de l'intestin du termitte africain "*Cryptotermes havilandi*" Sjöstedt, recolté à Santos (Brésil). *Rev. Brasil. Biol.*, XIII (1): 65-72, 10 figs. Rio de Janeiro, D. F., 1953.

En el intestino de *Cryptotermes havilandi* Sjöstedt —comején africano importado y establecido en suelo brasileño— se halla un protozoo parásito del género *Oxymonas*, que es estudiado y descrito bajo el nombre de *O. lutzii*.

El género *Oxymonas* fué creado por Janicki en 1915 para la especie *O. granulosa* parásita de *Neotermes connexus* de Honolulu. Formas semejantes fueron encontradas en *Neotermes erythraeus* por Grassi que las denominó "forme a fiasco" y creyó pertenecían al ciclo de los Calonífidios. Bernstein, y más tarde Kirby, mostraron que Grassi no estuvo acertado en esa interpretación y que tales parásitos eran en realidad *Oxymonas*. Posteriormente se describieron otras especies de este género y sus caracteres fueron corregidos y modificados por Kofoid y Swezy, Kirby, Connell, Zelfiff y Cross. Todas las especies conocidas y consideradas como válidas son presentadas en el trabajo presente en forma de cuadro, en el que se precisan los caracteres que distinguen a la nueva especie.—(São Paulo, Brasil).—C. BOLÍVAR y PELTAIN.

ENTOMOLOGIA

Estudios carcinológicos. XXVIII. Descripción de un nuevo género de potamónidos cavernícolas y ciegos de la Cueva del Tío Ticho, Comitán, Chis. RUIJA, E. *An. Inst. Biol. Méx.*, XXIII (1-2): 217-225, 12 figs. México, D. F., 1952.

Se describe un interesante braquiuro cavernícola ciego con el nombre genérico de *Typhlopseudothelphusa*,

que es seguramente el primer braquiuro conocido con esas características, y cuya especie genotípica, *T. moctinoi*, proviene de la Cueva del Tío Ticho, en los alrededores de Comitán (Chiapas), donde fué descubierta por el Prof. Alejandro Villalobos.

El autor señala que se trata de un *Pseudothelphusinae* —como el nombre genérico también hace suponer— pero no indica en ningún lugar de su trabajo cuales son las analogías más precisas del nuevo género, ni las diferencias —aparte de la anoftalmia, depigmentación y alargamiento de los pereópodos— que lo separan de los géneros epígeos de potamónidos, detalles que hubiera sido de mucho interés conocer.

La especie está dedicada muy justamente a la memoria del eminente botánico José Mariano Mocino, gloria científica de México.—Inst. de Biol., U.N.A., México, D. F.).—C. BOLÍVAR y PELTAIN.

Miridos neotropicales, LVIII: Nuevo género y nuevas especies de América del Sur. CARVALHO, J. C. M., Neotropical "Miridae", LVIII: A new genus and new species from South America (Hemiptera). *Rev. Brasil. Biol.*, XIII (1): 33-40, 20 figs. Rio de Janeiro, D. F., 1953.

Se da a conocer el género *Peruanocoris*, que se indica como próximo a *Lundiella* Carv., pero diferente por el tipo de cabeza y tubérculos pronotales. La especie típica: *P. tuberculatus* n. sp., procede de Vilcanota (Perú).

Figuran además las descripciones de las siguientes nuevas especies: *Guarana brasiliensis*, de Campos de Jordão, São Paulo (Brasil); *Falconia andina*, de Ibarre (Ecuador); *Hyaliodes roraimensis*, de Monte Roraima (Guayana Británica); *Platyscytus tucumanus*, de Tucumán (Argentina) e *Itaocoris pugasi*, de Nova Teutonia, Sta. Catarina (Brasil).—(Mus. Nac., Rio de Janeiro, D. F.).—C. BOLÍVAR y PELTAIN.

Miridos neotropicales. LIX: Nuevas especies de "Resthenia" Spinola y "Mimoncopeltus" Kirkaldy. CARVALHO, J. C. M., Neotropical Miridae, LIX: New species of "Resthenia" Spinola and "Mimoncopeltus" Kirkaldy (Hemiptera). *Rev. Brasil. Biol.*, XIII (1): 77-86, 17 figs. Rio de Janeiro, D. F., 1953.

Comprende redescrpciones de los tipos de *Resthenia poppius* Reuter y alotipo de *Mimoncopeltus lycopoides* (Reuter), dándose a conocer además *Resthenia gaucha*, de Padilla, Tucumán (Argentina); *Mimoncopeltus ecuadorensis*, de Sabanilla (Ecuador); *M. brevisirostris*, de Puerto Cabello (Venezuela), y *M. variabilis*, de Sabanilla (Ecuador).

Se dan tablas para especies de los géneros *Resthenia* y *Mimoncopeltus* que incluyen, naturalmente, las que se describen en este trabajo.—(Mus. Nac., Rio de Janeiro, D. F.).—C. BOLÍVAR y PELTAIN.

Observaciones sobre piéridos mexicanos con descripciones de algunas formas nuevas. IV. VÁZQUEZ, L. *An. Inst. Biol. Méx.*, XXIII (1-2): 257-267, 2 figs. México, D. F., 1952.

Estudia en esta nota la variabilidad de *Zerene caesonia* Stoll, especie de la que la autora ha tenido las formas y variedades conocidas, más alguna nueva, como

la que describió en una nota anterior con el nombre de *albida*, y que fué hallada en Tierra Blanca (Ver.).

Como es corriente en muchos otros lepidópteros la variabilidad es mayor en las hembras. Las de esta especie son reunidas en cinco grupos, de acuerdo con las modalidades que presenta la banda marginal externa de las alas posteriores por su cara superior. En cuatro de los grupos se señalan formas que tienden hacia el albinismo.

Los materiales proceden de la colección del Instituto de Biología de México y de la particular del Dr. Tarsicio Escalante.—(Inst. de Biol., U.N.A., México, D. F.)—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

Seis nuevos sarcófagos neotropicales. SOUZA LOPES, H. de, Seis novos "Sarcophagidae" neotrópicos (Diptera). *Rev. Brasil. Biol.*, XIII (1): 41-51, 30 figs. Rio de Janeiro, D. F., 1953.

Describe las nuevas especies siguientes: *Paraphrisso-poda (Euboettcheria) perlita*, de Shudihar (Guayana Británica); *P. (E.) anatina*, de Puerto Grande, Isla Puna (Ecuador); *Dexosarcophaga grata*, de Cuenca, Prov. Azuay (Ecuador); *D. wicharti*, de Itaita (Brasil); *Oxyarsocodexia sarcinata*, de Medellín y Cali (Colombia) y Huixtla, Chiapas (México), y *O. mitifica*, de Caracas (Venezuela). La mayoría de los tipos pertenecen al Museo de Nueva York, y otros están depositados en el Instituto Oswaldo Cruz, de cuyo centro forma parte el autor.—C. BOLÍVAR y PIELTAIN.

FITOQUIMICA

Química de las plantas de Australia occidental VII.

Acetato del ácido oleanólico en la corteza de *Eucalyptus calophylla*. WHITE, D. E. y L. S. ZAMPATTI, The chemistry of western Australia plants. Part VII. Oleanolic acid acetate from *Eucalyptus calophylla* Cark. *J. Chem. Soc.*, pág. 5040. Londres, 1952.

De la corteza de *Eucalyptus calophylla* R. Br., común en Australia occidental, donde se conoce con los nombres de "goma roja" y "marri", aislan e identifican el acetato del ácido oleanólico.—(Univ. de Australia occidental, Nedlands).—F. GIRAL.

GLUCOSIDOS

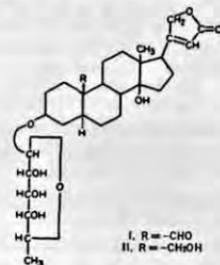
Algunas reacciones de la sarverogenina. TAYLOR, D. A. H., Some reactions of sarverogenin. *J. Chem. Soc.*, pág. 4832. Londres, 1952.

La sarverogenina fué aislada por Reichstein de ciertas muestras de *Strophanthus sarmentosus* donde se encuentra unida a la *d*-sarmenosa en forma del glucósido sarverósido, de gran actividad cardiotónica. La sarverogenina parece ser un aglucón bastante frecuente en *Strophanthus*, pero no se encuentra fuera de él. La aísla de *S. intermedius*, *S. amboënsis*, y *S. courmontii* y *S. sarmentosus*. Propone modificar la fórmula de Reichstein $C_{23}H_{32}O_7$ y sustituirla por $C_{28}H_{30}O_7$. De los 7 átomos de oxígeno, dos forman parte del anillo lactónico, otros dos se encuentran en forma de oxhidrilos alcohólicos acilables, uno más como carbonilo cetónico, y otro parece ser un oxhidrilo terciario (o no terciario, pero con fuerte impedimento estérico) y el séptimo no ha podido ser identificado aún. A diferencia de otros aglucónes, no se altera por ebullición con ácidos, lo que

permite aislar la sarverogenina por hidrólisis directa de glucósidos muy resistentes a la hidrólisis como aquéllos en que el aglucón está unido directamente a azúcares que conservan el oxhidrilo en C_2 (como el pantrósido o digitalósido de la sarverogenina), los cuales —según es sabido— en la hidrólisis ácida producen anhidro-geninas. El autor lleva a cabo distintos tipos de oxidación de la sarverogenina, con ácido peryódico, con ozono y con ácido crómico y describe los productos resultantes.—(Inst. Nac. de inv. méd., The Ridgeway, Mill Hill, Londres).—F. GIRAL.

Constitución del gofrúsido y del frugósido. HUNGER, A. y T. REICHSTEIN, Die Konstitution von Gofrusid und Frugosid. *Helv. Chim. Acta*, XXXV: 1073. Basilea, 1952.

De las semillas de *Gomphocarpus fruticosus* (Asclepiadáceas) se han aislado dos glucósidos cardiotónicos: gofrúsido (I) y frugósido (II), cuya constitución demuestran ahora. En ambos casos se trata de β -*d*-alome-



tilósidos de dos aglucónes muy próximos, respectivamente corotoxigenina y coroglaucigenina, cuya diferencia estriba en el carbono 19 que lleva un grupo aldehído en I (gofrúsido, corotoxigenina) y un grupo alcohol primario en II (frugósido, coroglaucigenina).

(Dep. quim. org. de la Univ. de Basilea).—F. GIRAL.

GRASAS Y CERAS

Componentes de la lanolina. I. Alcoholes alifáticos. TIEDT, J. y E. V. TRUTER, The components of wool wax. Part I. The aliphatic alcohols. *J. Chem. Soc.*, pág. 4628. Londres, 1952.

Del isaponificable de la lanolina, conocido comercialmente con el nombre de "hartolán", aislan e identifican cinco alcoholes alifáticos: *n*-octadecanol, *n*-eicosanol, *n*-docosanol, *n*-tetracosanol y *n*-hexacosanol.—(Lab. de quim. textil, Univ. de Leeds).—F. GIRAL.

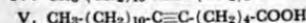
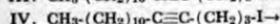
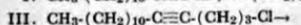
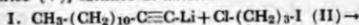
La grasa de la semilla de *Myrrhis odorata*. Contribuciones a la química del ácido petroselinico. CLEMO, G. R. y R. STEVENS, The seed fat of *Myrrhis odorata*. Contributions to the chemistry of petroselinic acid. *J. Chem. Soc.*, pág. 4685. Londres, 1952.

El ácido petroselinico (*cis*-octadeceno-6-oico) es un isómero del ácido oleico, con el doble enlace entre 6 y 7, descubierto en la grasa de perejil y característico de las grasas de las Umbelíferas. La semilla de *Myrrhis odorata* contiene 13-17% de aceite que, por destilación molecular, produce el tripetroselinato de glicerilo casi puro. Por hidrólisis del glicérido se obtiene el

ácido petroselinico que se caracteriza por hidrogenación a ácido estérico y por ozonólisis a ácidos láurico y adipico. La reducción con hidruro de litio y aluminio del éster metílico y de la amida produce, respectivamente, alcohol Δ^8 -octadecencilico y la amina correspondiente. Tratando el éster metílico del ácido petroselinico con N-bromosuccinimida, se obtiene un derivado monobromado en 8.—(King's Coll., Newcastle-on-Tyne).—F. GIRAL.

Compuestos alifáticos superiores. X. Síntesis de los ácidos tarírico y petroselinico. LUMB, P. B. y J. C. SMITH, Higher aliphatic compounds. Part X. A synthesis of tariric and petroselinic acids. *J. Chem. Soc.*, pág. 5032. Londres, 1952.

El ácido tarírico, o bien ácido Δ^8 -octa-decenoico (V), en forma de glicérido constituye un 90% de la grasa de la semilla de *Pisammia Sow*, siendo característico y muy abundante en las grasas de varias especies de *Pisammia* centro y sudamericanas (tarirí, aguaditas, brasilletes, etc.) pertenecientes a la familia de las Simarubáceas. Describen la síntesis de semejante ácido, partiendo de tridecnil-litio (I) que condensan con 1-cloro-3-yodopropano (II) para dar el Δ^1 -1-clorohe-xadecino (III) que, por síntesis malónica después de sustituir el cloro por el yodo (IV), produce el ác. tarírico (V), idéntico al natural.



Por reducción parcial de la sal sódica del ácido tarírico con hidrógeno, en presencia de níquel de Raney, se obtiene el ácido Δ^8 -eic-octadecenoico idéntico al ácido petroselinico (VI) natural, cuyo glicérido constituye hasta un 75% del aceite de semilla de perejil y se encuentra en las grasas de todas las Umbelíferas.

Como comprobación de la estructura, el ácido tarírico por ozonización produce ácido adipico y ácido láurico.—(Lab. Dyson Perrins, Univ. de Oxford).—F. GIRAL.

QUIMICA INORGANICA

Péroxido de hidrógeno y compuestos semejantes. IV. Algunas propiedades térmicas del péroxido de hidrógeno. FOLEY, W. T. y P. A. GIOUÈRE, Hydrogen peroxide and its analogs. IV. Some thermal properties of hydrogen peroxide. *Can. J. Chem.*, XXIX: 895-903, 1951.

Calor específico del líquido entre 0 y 25° = 0,632 ± 0,003 cal/g/grado. Calor latente de fusión en el p. de f. (−0,46°) = 85,83 ± 0,18 cal/g. Calor específico del sólido entre −20 y −10° = 0,41 ± 0,02 cal/g/grado. Calor latente de vaporización a 0° = 370,17 ± 0,18 cal/g. Los puntos de fusión de soluciones acuosas muy concentradas, calculados a partir de dichos datos concuerdan estrechamente con los experimentales. Se han realizado a 0° y a concentraciones diversas entre 12,50 y 100% de H₂O₂, determinaciones preliminares del calor de reacción de H₂O₂ (1) → H₂O (1) + 1/2 O₂ (g) con catalizador de platino: los resultados dan 23,54 ± 0,04 Kcal/mol; valor ligeramente más alto que el hallado por investigadores anteriores.—(Univ. Laval, Quebec).—MODESTO BARGALLÓ.

Preparación y algunas propiedades del metal curio. WALLMANN, J. C., W. W. T. CRANE y B. B. CUNNINGHAM, The preparation and some properties of curium metal. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXIII: 493-494. Easton, Pa., 1951.

Se ha obtenido glóbulos metálicos brillantes de curio, de peso 0,01 a 4 γ, por reducción de F₃Cm con bario metálico, a la temperatura de 1275° en un horno de vacío, y un sistema de doble crisol. El metal tiene aspecto de plata y es casi tan maleable como el plutonio; y en atmósfera de nitrógeno seco es corroído con mayor facilidad que el plutonio y el americio. Su mayor reactividad es debida a la radiactividad superior del ²⁴⁹Cm, (1,2 × 10⁴ w./y), que es suficiente para mantener la temperatura del metal por sobre la del ambiente. Se ha preparado F₃Cm por precipitación de soluciones en FH, lavando con solución diluida de FH y secando sobre platino, al calor de la llama. Su reducción a 1380° da un residuo de una película de metal, fina, adherida a la pared del crisol. Por reducción a 1250° se obtiene un residuo poroso, indicio de escasa aglomeración del metal. Reduciendo con vapor de bario a 1275° durante 45 seg y calentando a 1100° durante otros tantos y luego a 960° unos 20 seg, se logra un trozo de metal aislado que puede separarse del crisol intacto y libre de escoria.—(Univ. de California, Berkeley).—MODESTO BARGALLÓ.

Americio sexavalente. ASPREY, L. B., S. E. STEPHANON y R. A. PENNEMAN, Sexivalent americium. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXIII: 5715-5717. Easton, Pa., 1951.

Por oxidación de Am (III) y Am (V) en solución ácida, se ha preparado americio sexavalente; asimismo por el desproporcionado de Am (V), se ha preparado AmO (OOCCH₃)Na e identificado por óptica cristalográfica y análisis de rayos X. Por su cristal, y por su semejanza con los iones uranilo, neptunilo y plutonilo, se ha asignado al ion americio la fórmula AmO₂⁺⁺. El potencial del par AM (III)-Am(VI) es −1,8+0,15 v. (Lab. cient. de Los Alamos).—MODESTO BARGALLÓ.

Formación de sulfuro de hidrógeno por interacción de azufre y sustancias orgánicas. OBERHAUSER, F., F. HERRERA, M. MUÑOZ, H. TORRES, G. WIEHR y J. BERTRAND, *Rev. Quim. farm.*, VIII (104): 12-18. Santiago, 1951.

Los autores han preparado sulfuro de hidrógeno por diversos procedimientos. Utilizando parafina y azufre, han obtenido la máxima eficiencia del 76,8%, con 1 g de azufre y 4 de parafina, a la temperatura de 176 a 240°. Con un aumento en la cantidad relativa de azufre, disminuye el rendimiento por formación del 10% de anhídrido sulfuroso; cantidad que disminuye en presencia de homogenizadores como asbesto o piedra pómez. Calentando a 280° o a mayor temperatura, se produce la descomposición del sulfuro de hidrógeno. Un óptimo (alrededor del 43%) se logra con una mezcla de azufre y almidón en la relación de pesos 1:16; se obtiene menos anhídrido sulfuroso, aunque va acompañado de un poco de anhídrido carbónico. Si se sustituye el almidón de patata por papel, no se produce cambio apreciable, en la producción del sulfuro de hidrógeno. Un aumento del 5% se logra utilizando piedra pómez. Un máximo del 79,6% se obtiene haciendo reaccionar 1 parte en peso de azufre y 2 de aceite de oliva (temps. de 90 a 100°) y el 54,5% con 1 parte de azufre y 2 de aceite de linaza (temps. de 85 a 150°).—MODESTO BARGALLÓ.

GENERAL BIOLOGICAL SUPPLY HOUSE INC.



REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

EQUIPOS INDUSTRIALES, S. A.

Balderas Núm. 96 México 1, D. F.

Los Productos Turttox 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. etc.

Los grupos principales de los productos Turttox son:

Ejemplares vivos,
Ejemplares conservados,
Preparaciones microscópicas,

Preparaciones para demostración y museo,

Modelos de bulto,

Cuadros y dibujos,

Alimentos, Dietas y Hormonas,

Esqueletos preparados,

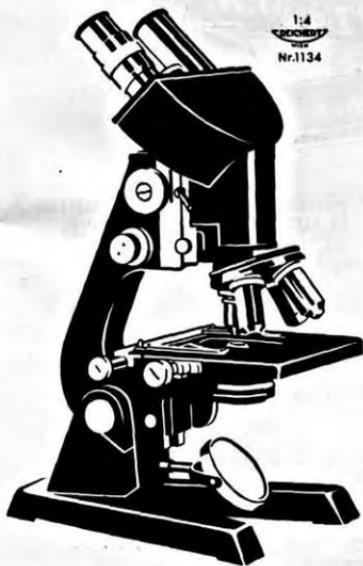
Micro-preparaciones,

Transparencias a Colores,

Equipo de Campo para recolección,

Aparatos e instrumentos de Laboratorio,

Productos Químicos y Reactivos.



1:4
REICHERT
Nr.1134

DE NUEVO

TENEMOS LOS FAMOSOS MICROSCOPIOS

REICHERT

•
HOFFMANN-PINTHER & BOSWORTH, S. A.
•

Sa. Artículo 123, Núm. 128

México, D. F.



MEDICINA QUIMICA

LITERATURA REVISTAS

LIBRERIA INTERNACIONAL

Avenida Sonora 204, México 11, D. F.

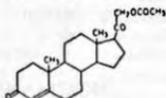
Roberto KOLB, Gerente

Tel. 14-38-17



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

AMPOLLETAS



Acetato de desoxicorticosterona

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.

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., 3 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.*

VITAERGON

TONICO BIOLÓGICO 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.

Erc. 18-21-30



Mex. 35-31-47

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

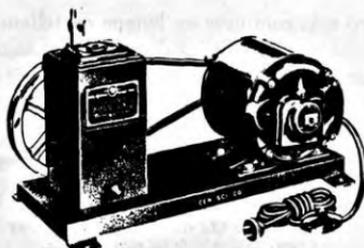
EQUIPOS INDUSTRIALES, S. A.

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.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARÁN EN LOS NUMS. 7-8 DEL VOL. XIII
Y SIGUIENTES:

HOWARD A. WINTER, *Presencia de Spirocamallanus spiralis (Baylis, 1923) Olsen 1952 (Nematoda), en peces marinos de aguas mexicanas.*

ROGELIO NAVA GUTIERREZ, *Influencia del neumotórax y de la neumectomía sobre la producción calórica y la curva de peso en la rata blanca. I.—Un aparato para la determinación del consumo de oxígeno en animales pequeños.*

CARL FREESE, *Hidrólisis del cloruro de acetilcolina "in vitro" en relación con el pH.*

MANUEL MALDONADO-KOERDELL, *Segundo hallazgo de sireníidos fósiles en México.*

WOLFGANG E. THIELE, *El acetileno en la química moderna. I. Propiedades y fabricación.*

MAHMOUD KAMAL MUFTIC, *Antibiotic action of cerases against Mycobacterium tuberculosis hominis "in vivo".*

MAHMOUD KAMAL MUFTIC, *Mutative action of Co⁶⁰ on Mycobacterium tuberculosis hominis.*

JOSE ERDOS, *Sobre la agitación mediante vibración.*

E. MUÑOZ MENA y C. PADROS DE TELLEZ, *Azoproteínas en combinaciones metálicas.*

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 doce volúmenes I (1940) a XII (1952) vale \$ 500,00 m/n (70 dólares U. S. A.).

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II (1941) a XII (1952), vale \$ 300,00 m/n (50 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a XII (1952), 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.

Déposito 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 ADEMAS LAS ESPECIFICACIONES DE LA A. S. T. M. (SOCIEDAD AMERICANA PARA PRUEBAS DE MATERIALES).

**CIA. FUNDIDORA DE FIERRO
Y ACERO DE MONTERREY, S.A.**
OFICINA DE VENTAS EN MEXICO:
BALDERAS 68 - APARTADO 1336
FABRICAS. EN MONTERREY, N.L.: APARTADO 206