

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

<i>Dedicatoria del volumen XII de "Ciencia" a D. SANTIAGO RAMON Y CAJAL (1852 - 1932)...</i>	Pág. 5
<i>Al lector...</i>	" 7
<i>Propiedades del tejido nervioso conservado fuera del organismo, por I. COSTERO y C. M. POMERAT...</i>	" 9
<i>Comparación del valor nutritivo de la tortilla, pan y harina de trigo, por O. Y. CRAVIOTO, F. DE MA. FIGUEROA, R. O. CRAVIOTO y G. MASSIEU H...</i>	" 19
<i>Estudios sobre microbiología del pulque. X. Un aspecto del metabolismo de Lactobacillus sp., por A. SANCHEZ-MARROQUIN, C. BERGER y C. LARIOS...</i>	" 23
<i>Estudios sobre microbiología del pulque. XI. Datos serológicos acerca de Lactobacillus sp., por A. SANCHEZ-MARROQUIN, C. LARIOS y C. BERGER...</i>	" 27
<i>Primeras observaciones sobre un antibiótico aislado de la planta denominada "raíz de indio", Aristolochia sp., por O. GONÇALVES DE LIMA, C. LARIOS, M. ZAPATA y U. DAIENDZIELEWSKY...</i>	" 31
<i>Efecto de la pentaquina en el consumo de oxígeno de cultivos de Schizotrypanum cruzi, por R. PEREZ REYES...</i>	" 33
<i>Nuevo radiolítico supracretácico en terrenos de Coahuila, noreste de México, por F. K. G. MULLERIED...</i>	" 36
<i>Notas sobre Sifonápteros. IV.—Descripción de Hystrichopsylla orophila nov. sp. (Siph., Hystrichops.), por A. BARRERA...</i>	" 39
<i>Problemas del subsuelo en la Ciudad de México, por NABOR CARRILLO...</i>	" 43
<i>Noticias técnicas...</i>	" 45
<i>Miscelánea: Esterilización del agua por cloro y por ozono.—Preparación de algunos nuevos compuestos.—Aclaración sobre un trabajo publicado en "Ciencia".—Nuevo envase higiénico para la leche.—Nomenclatura química y libertad.—Nuevos valores de constantes atómicas...</i>	" 47
<i>Libros nuevos...</i>	" 53
<i>Libros recibidos...</i>	" 60
<i>Revista de revistas...</i>	" 61

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR URRUTIA 1

DIRECTOR
C. BOLIVAR PIETAIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

FRANCISCO GIRAL
ALFREDO SANCHEZ-MARROQUIN

CONSEJO DE REDACCION:

ALVAREZ-BUYLLA, DR. RAMON. 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.
BERTRAN DE QUINTANA, ING. ARQ. MIGUEL. México.
BONET, DR. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, PROF. PEDRO. París, Francia.
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABRERA, PROF. ANGEL. Buenos Aires, Argentina.
CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.
CARILLO FLORES, DR. NABOR. México.
CHAGAS, DR. CARLOS. Río de Janeiro, Brasil.
CHAVEZ, DR. IGNACIO. 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.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSE. Chicago, Estados Unidos.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
DUPERIER, PROF. ARTURO. Londres, Inglaterra.
ERDOS, ING. JOSE. México.
ESCUERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTEVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
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.
HORMACHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOPE, ING. PABLO H. México.
HOUSSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
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.
MALDONADO-KOERDEL, 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.
MULLERRIED, DR. FEDERICO K. G. México.
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. Washington, D. C.
OTERO, PROF. ALEJANDRO. México.
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.
PITTLUGA, DR. GUSTAVO. La Habana, Cuba.
PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PRIEGO, DR. FERNANDO. México.
PUCHE ALVAREZ, DR. JOSE. México.
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.
RIOJA LO BIANCO. PROF. ENRIQUE. México.
ROSENBLUTH, DR. ARTURO. México.
ROYO Y GOMEZ, PROF. JOSE. Caracas, Venezuela.
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.
ZUBIRAN, DR. SALVADOR. México.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
ING. EVARISTO ARAIZA

VICEPRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

TESORERO
LIC. CARLOS NOVOA

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN
ING. RICARDO MONGES LOPEZ

SR. SANTIAGO GALAS
DR. FRANCISCO GIRAL

ING. LEON SALINAS
ING. MANUEL RODRIGUEZ AGUILAR

SR. ENILIO SUBERRIE
ING. MANUEL RODRIGUEZ AGUILAR



MEDICINA QUIMICA

LITERATURA REVISTAS

LIBRERIA INTERNACIONAL

Avenida Sonora 204, México 11, D. F.

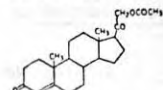
Roberto KOLB, Gerente

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.

PRODUCTOS QUIMICOS GADIR

Lago Garda 89.

Tacuba, D. F.

ALCOHOL ABSOLUTO.

ETER ANHIDRO PARA EXTRACCION DE GRASAS

SOLUCIONES VALORADAS.

REACTIVOS PARA ANALISIS INDUSTRIALES.

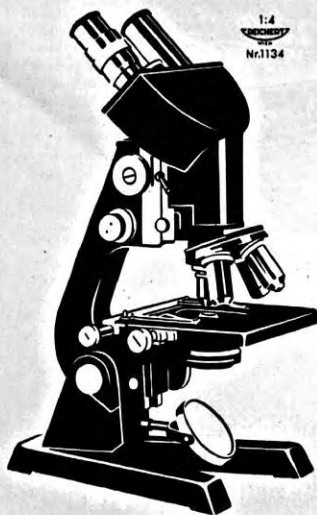
" " " DE AGUAS.

" " " CLINICOS.

" " DETERMINACIONES COLORIMETRICAS
Y FOTOCOLORIMETRICAS, ETC.

Para valoración de las soluciones se cuenta con el equipo más moderno de electrotitulación, que nos permite la máxima seguridad en nuestros resultados.

Los productos salen a la venta siempre después de análisis previo, que permite proporcionar constantemente la más alta calidad.



DE NUEVO

TENEMOS LOS FAMOSOS MICROSCOPIOS

REICHERT

HOFFMANN-PINTHER & BOSWORTH, S. A.

8a. Artículo 123, Núm. 123

México, D. F.

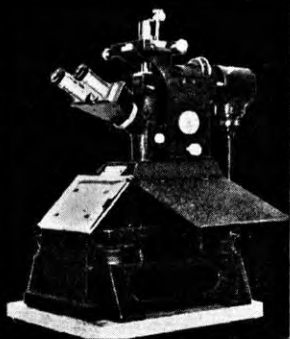
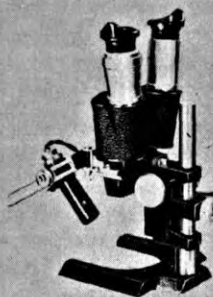
Se
presenta
en
ampolletas
de.

0,05 g. (1 c.c.-1,000 u. i.), 0,1 g. (2 c.c.-2,000 u. i.)
y 0,50 g. (5 c.c.-10,000 u. i.) para inyección sub-
cutánea, intramuscular o intravenosa

Se recomienda el empleo del Cebión fuerte en el curso de
las enfermedades infecciosas.

Regs. Nos. 17261, 17282 y 19587 D.S.P.

Elaborado por: **MERCK-MEXICO, S. A.**
Versalles 16
México, D.F.



APARATOS PERFECTOS

- Gemelos y lupas de alta precisión (de todos aumentos).
- Microscopios mono y binoculares (25 modelos diferentes).
- Equipo para contraste de fase.
- Lupas binoculares estereoscópicas (varios modelos).
- Microscopios metalográficos.
- Numerosos accesorios.

BBT

Paris - FRANCE
82, Rue Curial, 82

BBT
KRAUSS

SERVICIO INDUSTRIAL Y MERCANTIL, S. A.
TELÉFONO: 36-55-51 • Artículo 123 Núm. 116
México, D. F.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas



CIENCIA

*Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas*

VOLUMEN XII
AÑO 1952

PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
1952

CIENTIA

REVISTA DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y LINGÜÍSTICAS

VOLUMEN VII

AÑO 1981

INSTITUTO DE CIENCIAS

REDACTED
1981

IN MEMORIAM

D. SANTIAGO RAMON Y CAJAL

(1852-1952)

En el presente año de 1952 se cumple el centenario del nacimiento del ilustre biólogo Don Santiago Ramón y Cajal, nacido en Petilla de Aragón (España) el 1° de mayo de 1852. Y, con este motivo, diversas entidades, centros y revistas de México, y de otras naciones hispanoamericanas, han proyectado actos diversos de homenaje, o preparan números especiales a él dedicados.

La Revista CIENCIA considera también un gran honor, y al mismo tiempo un deber ineludible, el contribuir en alguna forma al homenaje general de admiración que se proyecta al insigne histólogo, y ha pensado dedicarle en su conjunto el volumen XII de su publicación —que estará formado por seis números dobles— y que se editará en el transcurso de 1952.

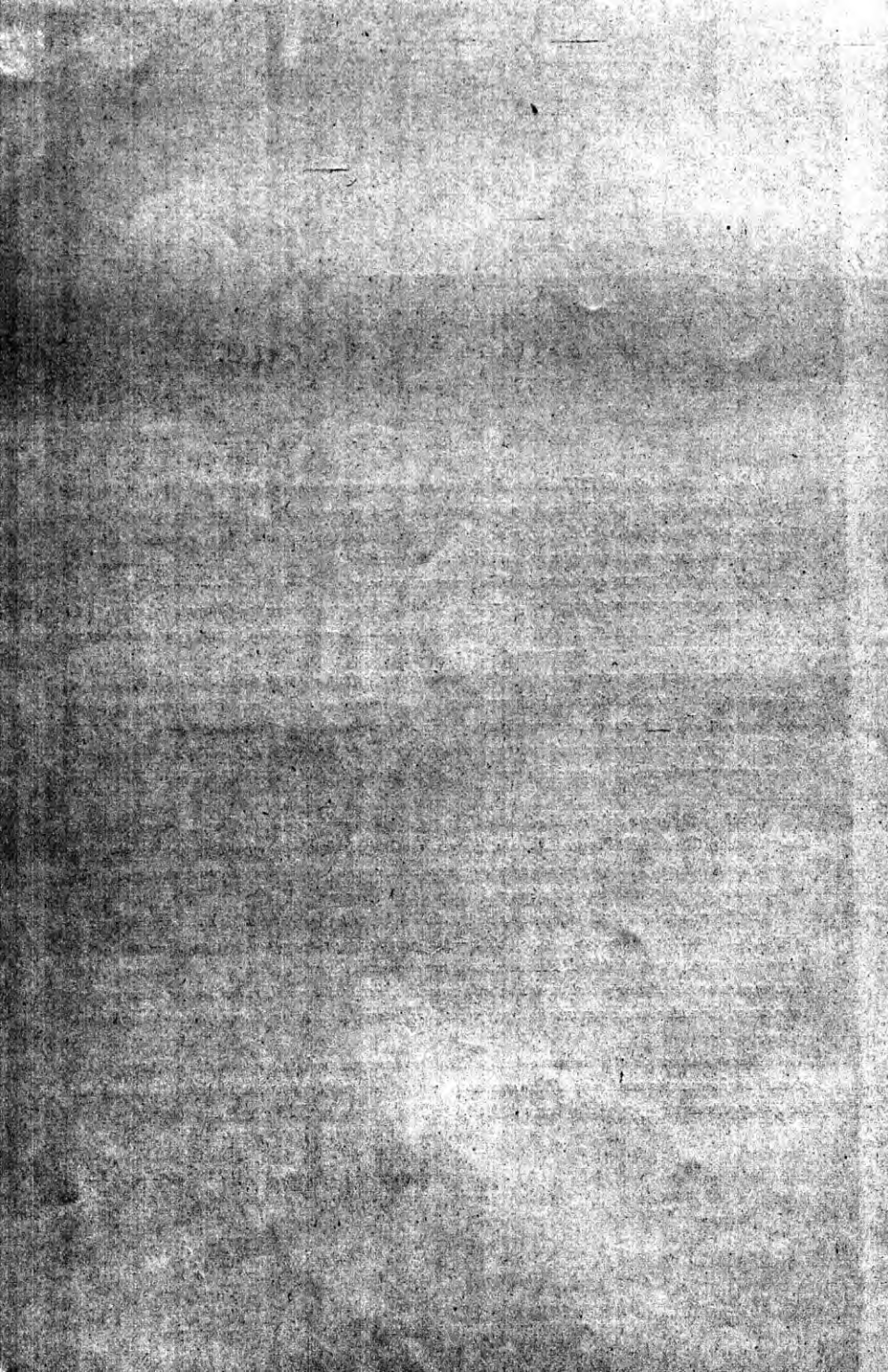
Para colaborar en ese volumen han sido especialmente invitadas por la dirección de CIENCIA diversas personalidades que trabajaron directamente con Don Santiago, o fueron sus discípulos más o menos directos, o son continuadores de su escuela o seguidores de sus métodos, o están formados en sus principios científicos, o figuran simplemente entre los admiradores de su obra biológica, tan prolífica y trascendente, que se agiganta más cada día, a medida que puede ser contemplada desde mayor distancia su ingente personalidad.

Están ya en poder del Comité editor de CIENCIA algunos originales de los Dres. Manuel Márquez, Isaac Costero, Charles M. Pomerai, Ramón Álvarez-Buylla, y le han sido ofrecidos otros muchos muy valiosos por histólogos, fisiólogos y cultivadores de otras varias ramas biológicas. Algunos de estos trabajos empezarán a aparecer en el presente número de CIENCIA.

La figura eminente de Cajal, que es sin disputa el más ilustre investigador de habla española en los campos biológicos, no sólo pertenece a su patria —tan querida, respetada y honrada por él— sino que es figura igualmente grande de toda Hispanoamérica, que él conoció y amó también, y en la que sus grandes descubrimientos histológicos y biológicos han sido conocidos, admirados y utilizados por los investigadores americanos, formados muchos en sus austeros principios, y seguidores todos de sus reglas y consejos biológicos.

Nuestro homenaje a la memoria de Don Santiago, aunque modesto, es serviente y sincero, y está ofrecido conjuntamente por los científicos mexicanos y españoles que fundaron la Revista CIENCIA, y que con sus aportaciones y personal esfuerzo le han permitido llegar a su XII año de existencia.

México, D. F., 15 de abril de 1952.



Al lector

Al comenzar el año de 1952, la Revista CIENCIA ha ultimado su volumen XI, que ha sido impreso en cinco fascículos dobles con un total de 336 páginas, y constituye el primer tomo de su segunda serie.

Las personas encargadas de editar CIENCIA han procurado conservar las características ya bien perfiladas de la revista, y mantener el nivel elevado que fué su norma desde el primer número.

El Patronato de CIENCIA continuó actuando bajo la presidencia del Ing. Evaristo Araiza, y la vicepresidencia del Lic. Carlos Prieto. Forman parte de él, asimismo, el Lic. Carlos Novoa, que actúa como tesorero, y los Sres. Santiago Galas, Emilio Suberbie, Dr. Ignacio González Guzmán e Ing. León Salinas, como vocales. A estos últimos han venido a sumar su esfuerzo durante 1952, los Sres. Ing. Ricardo Monges López, antiguo miembro del Consejo de CIENCIA, y el Ing. Manuel Rodríguez Aguilar.

La redacción de la revista, que hasta 1951 estuvo exclusivamente constituida por los Dres. Francisco Giral y Honorato de Castro, más el director de CIENCIA, ha sido ampliada por acuerdo del Patronato, y en atención a la intensa labor que sobre ella pesaba, con los nombres de los Sres. Dr. Manuel Sandoval Vallarta, Ing. Rafael Illescas Frisbie, Dr. Alfredo Sánchez-Marroquín e Ing. Antonio García Rojas, personalidades mexicanas representativas de los diversos sectores de la investigación científica, pura y aplicada.

Es de justicia señalar los nombres de las personas que durante el pasado ejercicio han continuado interesándose por la vida de CIENCIA, comenzando por los de los investigadores que han enviado trabajos para las dos primeras secciones, así como para la de "Ciencia aplicada", que forman la parte más valiosa de la publicación.

La primera sección, consagrada a estudios de conjunto sobre temas científicos modernos, ha publicado los cuatro importantes trabajos siguientes: uno del Q. B. P. René O. Cravioto, sobre "Valor nutritivo de los alimentos mexicanos"; un segundo sobre "Composición de alimentos mexicanos", de los Q. B. P. René O. Cravioto, Guillermo Massieu, Jesús Guzmán y José Calvo de la Torre; otro sobre el nuevo antipalúdico "lapinona", del Dr. Louis F. Fieser, y un cuarto sobre "Bases farmacológicas del uso clínico de hipnóticos y sedantes", del Dr. Efraín G. Pardo.

Las "Comunicaciones originales" publicadas en la sección segunda, fueron muy numerosas y se deben a las siguientes personas, varias de las cuales publicaron más de un trabajo: Dr. Herman Lent, de Río de Janeiro (Brasil); Dr. Mahmoud Kamal Muftic, de El Cairo (Egipto); Dr. L. S. Malowan, de Panamá; Dr. O. Gonçalves de Lima, de Recife (Brasil), y de los Dres. José Giral, F. K. G. Mullerried, F. L. Hahn, J. Erdős, J. Bdez Villaseñor, M. Bachstez, M. Maldonado-Koerdell, E. G. Pardo, J. Calvo de la Torre y C. Bolívar y Pieltain; Químs. Susana Anza, M. Madrazo, E. Bernal Carrasco, E. Camargo León, I. Díez de Urdanivia y A. Nader y Reyes de Retana; Biól. A. Hoffmann, J. Alvarez, A. Barrera y J. Carranza, y Q. B. P. E. Azcárate, F. Azpe Topete, S. Calderón, C. Casas Campillo, O. Y. Cravioto, R. O. Cravioto, R. Espinosa, A. Fernández, J. Gómez Pagola, J. Guzmán, C. Larios y G. Massieu, todos ellos de México.

Los trabajos de la Sección de "Ciencia aplicada", aunque no numerosos fueron interesantes, y se deben a los siguientes autores: Dres. R. Alvarez-Buylla, J. Beckwith, F. L. Hahn y J. Erdős.

Por acuerdo del Patronato, el volumen XI de CIENCIA, correspondiente a 1951, estuvo dedicado en su conjunto a honrar la memoria del Prof. Ignacio Bolívar Urrutia, con motivo de haberse cumplido a

finis de 1960 el primer centenario del nacimiento de este zoólogo español. Más de 50 autores distintos, con unos cuarenta trabajos en conjunto, contribuyeron a ese volumen de homenaje al fundador de CIENCIA.

La revista ha contado, como en años anteriores, con la colaboración de diversas entidades, entre las que descuella la del Banco de México, concedida por su director el Lic. Carlos Novoa y el Consejo de Gerencia, y la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, cuyo consejo de administración preside el Lic. Carlos Prieto y de cuya gerencia está encargado el Ing. Evaristo Araiza. También han contribuido el Sr. Emilio Suberbie, de la Cervecería Moctezuma, el Sr. Santiago Galas, y diversos laboratorios mexicanos. A todos se envía la expresión de gratitud de CIENCIA.

Ha contado también CIENCIA con el apoyo del Instituto Nacional de la Investigación Científica—como lo tuvo desde el comienzo, de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica—, que en 1951 quedó integrado bajo la presidencia del Dr. Manuel Sandoval Vallarta, por los Sres. Quím. Rafael Illescas Frisbie, Ing. Ricardo Monges López, Dr. José Joaquín Izquierdo, Ing. León Avalos Vez, Ing. Manuel Alvarez e Ing. Edmundo Taboada.

La oficina-secretaría y el depósito de publicaciones de la revista, han seguido instalados en la calle de Viena núm. 6, en locales de la Academia Hispano-Mexicana, amablemente cedidos por el Dr. Ricardo Vinós.

La redacción y publicación de la revista se ha visto grandemente facilitada por la ayuda de los miembros de la redacción ampliada, de que antes se hace mención, y por el personal de la secretaría.

Finalmente, el Patronato de CIENCIA, agradece como en años anteriores la colaboración prestada por las diversas secciones de los Talleres Gráficos de la Nación, encargados de la publicación de la revista.

C. BOLIVAR Y PIELTAIN

México, D. F., 20 de febrero de 1952.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR URRUTIA I

DIRECTOR:
C. BOLIVAR PIETAIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

FRANCISCO GIRAL
ALFREDO SANCHEZ-MARROQUIN

HONORATO DE CASTRO
ANTONIO GARCIA ROJAS

VOL. XII
NUMS. 1-2

PUBLICACION MENSUAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 30 DE ABRIL DE 1951

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

La Ciencia moderna

PROPIEDADES DEL TEJIDO NERVIOSO CONSERVADO FUERA DEL ORGANISMO

por

I. COSTERO

Profesor de Anatomía Patológica en la
Universidad Nacional, México.

C. M. POMERAT

Profesor de Citología en la Universidad
de Texas, Gálveston, EE. UU.

Cuando se transfieren pequeños fragmentos de tejido nervioso a un medio adecuado y se conservan en él en condiciones convenientes (Carrel, 1938), muchas de sus células sobreviven durante varios meses y algunas se multiplican con gran actividad. Los elementos figurados que se desarrollan en tales cultivos han sido objeto de estudios iniciados por Harrison (1907), a los que desde el primer momento concedió Cajal (1914) singular importancia, ya que en ellos se trabaja con células vivas y relativamente aisladas, en condiciones favorables para analizar experimentalmente sus cualidades morfológicas y funcionales. Sin embargo, han pasado muchos años antes que los resultados obtenidos con la técnica de las explantaciones hayan hecho progresar en forma notable nuestros conocimientos acerca de la histofisiología de las neuronas y de los demás elementos que las acompañan.

Este perezoso rendimiento de trabajos tan prometedores debe atribuirse a la coincidencia de dos circunstancias desfavorables. De una parte, los investigadores dirigieron tenazmente su atención sobre las células nerviosas, descuidando el análisis de lo que tomaron por neuroglia; de otra parte, como sólo pocas células nerviosas conservan sus caracteres histológicos clásicos en los cultivos, cundió la falsa idea de que las neuronas bien diferenciadas viven corto tiempo fuera del organismo. Por ello, hasta fecha reciente sólo se han cultivado con éxito elementos poco diferenciados, como neuroblastos embrionarios, pequeñas células nerviosas

centrales de fetos y animales recién nacidos o células ganglionares del sistema nervioso periférico. Levi (1934), uno de los más competentes investigadores en este campo, señaló que las células nerviosas cultivadas sufren tan intensas transformaciones morfológicas que resulta peligroso compararlas con las normales en el individuo vivo; tales transformaciones derivarían de la conocida incapacidad de las células nerviosas para dividirse por mitosis, lo que sería causa de su fácil y pronta degeneración en los cultivos.

Cuando se trabaja con la técnica llamada de los tubos giratorios, la cual permite mantener los cultivos durante meses sin producir traumatismos desfavorables para las células cultivadas, los fragmentos de encéfalo o médula espinal sembrados proporcionan regularmente seis variedades bien definidas de elementos figurados, a saber: 1) *células endoteliales* (fig. 1) procedentes de los vasos capilares sanguíneos, de multiplicación progresiva, al principio ordenadas en láminas densas y pronto dispuestas en red laxa tridimensional, que acaban por formar un halo amplio y uniforme en torno al fragmento matriz; 2) *macrófagos* esferoidales libres, en activa y continua movilidad, cargados de gotitas grasientas muy refringentes, que se dividen con frecuencia y de ordinario no abandonan el fragmento de tejido sembrado sino en los cultivos viejos o mal conseguidos; 3) *fibrillas nerviosas* (fig. 2) cuyo crecimiento en longitud es muy activo y que nacen del tejido desde las primeras horas formando fascículos divergentes; 4) *células paren-*

quimatosas (figs. 3 a 7), nerviosas unas y neuróglícas otras, sin que sea fácil diferenciarlas entre sí, provistas de prolongaciones filamentosas largas y ramificadas que les confieren singular polimorfismo, de desplazamiento muy lento, en las que no se ven divisiones mitóticas cuando el material sembrado procede de individuos adultos; 5) *microglia* (fig. 8) con escasas prolongaciones espinosas cortas, dotada de activísima movilidad, capaz de multiplicarse y de recorrer activamente hasta las porciones más alejadas del fragmento matriz; y 6) *células schwannoides* (figs. 9 y 10), ya bipolares y de enorme longitud, ya extendidas en una delgadísima y amplia lámina protoplásmica redondeada con núcleo central.

Todos estos elementos pueden coincidir en la misma preparación, pero de ordinario predomina uno de ellos sobre los demás, unas veces durante todo el desarrollo y en cada una de las partes del mismo cultivo, otras veces (lo que resulta más común) en épocas sucesivas o en zonas diferentes de la preparación, sin que podamos determinar a voluntad tal predominio. El desarrollo preponderante de una u otra especie celular está aparentemente relacionado con la región nerviosa sembrada, con algunos detalles en la inconstante composición química del medio de cultivo y con factores mecánicos dependientes de la técnica; sólo el primero de estos tres factores, que no deben ser los únicos, es asequible a la voluntad del operador.

1. CELULAS ENDOTELIALES

Las células endoteliales, desarrolladas con gran facilidad en los cultivos de tejido nervioso central, no parecen corresponder a las que Olivo (1927) consideró como elementos epiteliales, representantes de células nerviosas indiferenciadas, puesto que si bien tienden a formar láminas pavimentosas como las obtenidas por él a partir de las capas más profundas del encéfalo de animales jóvenes, pronto se extienden en la red tridimensional característica para las células mesenquimatosas. Tampoco debe tratarse de verdaderos fibroblastos, ya que los capilares de la sustancia nerviosa sólo contienen endotelio y células adventiciales como únicos representantes del mesoderma en el encéfalo.

Cuando predominan sobre los demás elementos del cultivo, desarrollan en superficie tal como se ilustra en la figura 1. Su procedencia de los capilares puede observarse directamente, ya que no es raro encontrar vasos en el borde del fragmento matriz. Lo persistente, continuo y tenaz de su desarrollo parece condicionado por el empleo de líquido ascítico en el medio de cultivo y por lo fácilmente que las células endoteliales se multipli-

can en el seno de un coágulo plasmático. Sus caracteres morfológicos y sus peculiaridades de desarrollo, traslación y movilidad resultan semejantes a las descritas por Lewis (1922) en el endotelio del hígado embrionario, considerado habitualmente como prototipo.

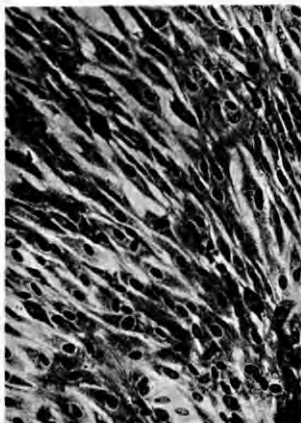


Fig. 1.—Células endoteliales extendidas en forma de lámina en el halo de crecimiento de un cultivo de cerebro humano. No pueden distinguirse otras variedades celulares. Hay cuatro divisiones mitóticas en el campo. 135 X

Las láminas endoteliales pueden estar desprovistas por completo de cualquier otra especie celular; pero con frecuencia son recorridas por macrófagos, y coloraciones adecuadas demuestran no rara vez entre sus células fibras nerviosas que crecieron, y neuronas que se desplazaron sin ninguna dificultad aparente. No hemos encontrado ningún dato que nos permita suponer en las células endoteliales capacidad para atraer, desviar o modificar en alguna forma a los elementos nerviosos situados en su vecindad inmediata. A menudo constituyen un importante obstáculo para la observación cómoda en los cultivos de los demás elementos celulares.

2. MACRÓFAGOS

No se observan diferencias apreciables entre los macrófagos presentes en los cultivos de tejido nervioso y los que aparecen en el cultivo similar de cualquier otro tejido. Es fácil reconocerlos, aun cuando se encuentren sumergidos en el fragmento matriz, gracias a la intensa refringencia de sus abundantes vacuolas grasientas. Presentan continua movilidad y, cuando ocupan un territorio suficientemente denso, se desplazan con caracterís-

tica rapidez, deteniéndose sólo poco tiempo en un sitio determinado. Al contrario, en las partes fluidas permanecen sin cambiar de lugar y entonces la activa membrana ondulante emitida por el citoplasma, la fagocitosis de cuerpos libres en el medio de cultivo, sobre todo hematíes y restos de mielina, y las frecuentes divisiones mitóticas, se prestan a la obtención de bellísimas películas cinematográficas, cuando se toman a la velocidad de unas ocho imágenes por minuto utilizando preparaciones iluminadas con el sistema del contraste de fases.

La procedencia de estos macrófagos puede ser doble. Muchos deben derivar de las células adventiciales que acompañan a los vasos capilares, como sucede en otros órganos (Veratti, 1919); pero también pueden representar microglía movilizada y en activa fagocitosis, con los caracteres morfológicos de los cuerpos gránuloadiposos propios de los procesos patológicos que cursan con destrucción de tejido nervioso (Costero, 1930). No se han podido establecer diferencias entre los macrófagos adventiciales y los derivados de la microglía, ya que histológicamente son idénticos.

3. FIBRILLAS NERVIOSAS

Las fibrillas nerviosas representan los elementos formes específicos primeramente descubiertos en los cultivos de tejido nervioso. Aparecen de ordinario muy pronto después de la siembra, cuando aún no se inicia la emigración de las células parenquimatosas o cuando sólo unas pocas han aparecido en el halo de crecimiento. En estas circunstancias son fáciles de ver y de fotografiar (fig. 2).

Como Harrison describió en 1907, sus extremos libres crecen mediante movimientos amiboides activos y filamentos mitocondriales las recorren lentamente, dirigiéndose siempre hacia su extremo distal (Lewis y Lewis, 1914-1915); cuando una de estas fibrillas nerviosas deja de crecer, pronto degenera (Levi); no es raro que se formen abultamientos a modo de hernia en su trayecto, los cuales desaparecen pronto, como se demuestra en películas cinematográficas (Fischer). Harrison calculó en 50μ por hora la velocidad de crecimiento de las fibrillas nerviosas cultivadas, empleando tejido nervioso de rana, mientras que Levi encontró cifras algo menores de la mitad para las fibras nerviosas del embrión de pollo.

Cuando se tiñen los cultivos con impregnaciones argentícas, se demuestra que las prolongaciones nerviosas proliferadas contienen neurofibrillas argirófilas y que no sólo existen en las márgenes libres del cultivo, sino también entre las lá-

minas endoteliales y dentro del fragmento matriz, donde forman fascículos muy semejantes a los que se descubren "in situ" en los cortes histológicos de órganos periféricos. No es raro observar en estos fascículos terminaciones más o menos ramificadas, semejantes a las sensitivas de la piel o las vísceras, pero sin que adquieran "in vitro" asociación con otras células para formar nada comparable a los órganos receptores.

Casi todas las fibras nerviosas desarrolladas en los cultivos nacen evidentemente de neuronas conservadas en el fragmento matriz y sólo pocas proceden de las que emigraron al halo de crecimiento; sin embargo, otras muchas fibras se pierden entre el dédalo de células, en forma que resulta imposible descubrir su punto de origen, sin duda oculto por la masa de elementos conservados y proliferados, algo semejante a lo que ocurre con el tejido nervioso estudiado "in situ". Como Cajal mencionó oportunamente, el comportamiento de las fibras nerviosas en los cultivos ha servido como un soporte más en la teoría de la neurona, por él establecida desde 1888. Tales fibras crecen independientemente, sólo viven en continuidad con el cuerpo celular, que actúa como centro trófico, y cada célula representa una unidad morfológica y funcional.

Sin embargo, no es imposible descubrir anastomosis ocasionales, si no entre las gruesas fibras nerviosas de los fascículos, sí entre los delicados



Fig. 2.—Fibras nerviosas surgiendo del fragmento matriz. Se ven también algunas neuronas desplazadas, la mayor parte de ellas bipolares y agrupadas en cadena. 135 X

filamentos en los que se descompone alguna ramificación terminal. Tales anastomosis son temporales y, con toda probabilidad, más aparentes que

verdaderas, ya que al separarse las fibrillas que entraron en contacto, cada una de ellas vuelve a formar parte del elemento inicial, sin que pueda demostrarse ningún cambio de sustancia entre ellas. Por lo demás, este fenómeno se repite continuamente en todas las células cultivadas, sin que éstas pierdan los atributos en los que fundamos su individualidad. Nuevos detalles sobre anastomosis entre las células nerviosas se encontrarán más adelante.

4. CELULAS PARENQUIMATOSAS

Comprendemos bajo este nombre a todos los elementos de forma estrellada, dotados de prolongaciones filamentosas largas y a menudo ramificadas, que no se dividen por mitosis en forma notable y que se desplazan lentamente en los cultivos, ocupando en ellos los espacios próximos al fragmento matriz, del que no se alejan si no es pasivamente o al cabo de muchas semanas. Se trata de células nerviosas, en todas sus múltiples formas, y de elementos neuróglícos en cada una de sus variedades. Distinguirlos entre sí ha sido siempre un problema complicado porque, en el homogéneo medio de cultivo, forma y estructura de neuronas y gliocitos se hacen tan semejantes, que resulta inconsistente basarse sólo en esos datos para establecer una diferenciación adecuada.

En trabajo reciente (Costero y Pomerat, 1951) nos ha sido posible encontrar una solución satisfactoria al problema, utilizando el antiguo método de Ehrlich basado en la coloración supravital del tejido nervioso con azul de metileno. Este colorante resulta intensamente retenido por algunas células nerviosas en forma prácticamente específica ya que, si muchas otras vecinas no toman color azul, los restantes elementos circundantes quedan siempre incoloros. Reconocidos así con seguridad los elementos nerviosos, podemos ahora estudiar los caracteres y el comportamiento de las células parenquimatosas en los cultivos con suficiente exactitud, en la forma que resumimos a continuación.

A. Células nerviosas.

Comencemos por señalar que, contra la idea generalmente admitida, las neuronas se conservan en los cultivos con notable facilidad, y sus evidentes transformaciones morfológicas "in vitro" parecen más de adaptación al medio que de naturaleza degenerativa. Nunca las hemos visto multiplicarse, aunque alguna vez el núcleo se lobula o divide en varios segmentos. Cuando se trata de neuronas centrales de individuos adultos, las neurofibrillas

y los grumos de Nissl desaparecen total o casi totalmente del cuerpo celular en las primeras semanas, pero tienden a regenerarse más tarde, cuando las células están adaptadas al medio de cultivo. Unas prolongaciones crecen en longitud mientras otras son absorbidas por el cuerpo celular; aquéllas emiten nuevas ramificaciones y cambian lentamente de posición, mientras largas mitocondrias las recorren en sentido distal. El núcleo conserva su arquitectura clásica sin alteraciones importantes, apenas con un ligero aumento total de la basofilia y con moderada deformación o partición del grueso nucleólo.

Las neuronas de mayor tamaño y más diferenciadas, tales como las células piramidales de la corteza cerebral humana o las de Purkinje del cerebelo, sólo emigran al medio de cultivo después de simplificar su complicada forma y cuando están situadas en las márgenes del fragmento matriz. Su desplazamiento, lento e intermitente, se debe a factores diversos: a) retracción del tejido que las contienen en sus partes más internas, con esponjamiento progresivo de los bordes; b) crecimiento en longitud de las prolongaciones externas hacia el medio, donde encuentran adecuada nutrición; c) desplazamiento hacia tales prolongaciones del cuerpo celular con el núcleo, previa pérdida o simplificación de las ramificaciones internas; d) en fin, crecimiento de las láminas endoteliales, las cuales pueden arrastrar en forma pasiva elementos nerviosos apoyados parcial o totalmente en ellas.

Las células nerviosas menos diferenciadas y provistas de dendritas sencillas se desplazan con mayor facilidad, debido precisamente a esos caracteres, pero siguiendo idéntico mecanismo. Con frecuencia se adaptan a la superficie del cubreobjetos, en el que se halla fija la porción sólida del medio de cultivo, permaneciendo así tiempo indefinido sin mostrar modificaciones morfológicas de ninguna clase.

Como una consecuencia del proceso de desplazamiento descrito, casi todas las neuronas en emigración adoptan forma bipolar (fig. 3) o presentan un pequeño penacho formado por dos o tres largas ramas ligeramente divergentes y dirigidas hacia el medio de cultivo, con una sola prolongación filiforme orientada hacia el fragmento matriz. Esta segunda fibra única ha sido interpretada por muchos autores como el cilindroeje, lo que nos parece expuesto a error. En efecto, tan pronto como una célula nerviosa pierde contacto con el tejido del que procede y se encuentra libre en el medio de cultivo, emite nuevas prolongaciones y se hace irregularmente estrellada, sin que sea posible encontrar ninguna diferencia morfológica entre sus

prolongaciones (fig. 4). Es decir: el cilindroeje representa una estructura constante en los cortes histológicos clásicos, que se pierde fácilmente en

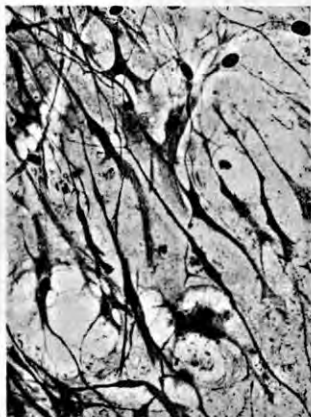


Fig. 3.—Neuronas emigrando del fragmento matriz, mezcladas con algunas células endoteliales. Nótese el predominio de las formas bipolares y su desarrollo independiente. 135 $\times$

las células nerviosas multipolares emigradas en los cultivos, quizá porque en ellos las cadenas neuronales se desintegran, deteniéndose o alterándose la transmisión de estímulos.

En ciertas circunstancias, sobre todo cuando las células nerviosas emigrantes están muy próximas entre sí, fotografías tomadas iluminando el campo con contraste de fases demuestran indudables anastomosis, tanto entre las ramas emitidas por una misma célula como entre las que corresponden a elementos vecinos. Según puede observarse en la figura 5, el neuroplasma se extiende en delgadísimas láminas de gran viscosidad, las cuales llegan a formar redes tan complejas como las reproducidas en la citada microfotografía. Este hecho es muy importante, por cuanto se relaciona con la teoría de la neurona, en la que descansan todos nuestros conocimientos histofisiológicos sobre el sistema nervioso y que ha sido siempre, y sigue siéndolo en la actualidad, motivo de controversia, por lo que bien merece dedicarle algunas líneas más.

A la vista de los hechos descritos y a la luz de los recientes e importantes descubrimientos de Jabonero (1946-51) sobre el sistema nervioso intramural de las vísceras, debemos aceptar que si el citoplasma de las grandes neuronas centrales presenta sólo contactos por contigüidad, como descubrió Cajal, tal hecho, básico sin duda para la

función de los centros nerviosos en los animales superiores, no depende sólo de una cualidad intrínseca y permanente de las células nerviosas. Es decir; estamos obligados a pensar que las células nerviosas actúan como neuronas en la mayor parte del sistema nervioso por circunstancias que impiden su fusión recíproca en las sinapsis. A la luz de esta idea adquieren singular relieve todos los elementos aisladores del sistema nervioso: la mielina que recubre a las fibras nerviosas; las células de Schwann y de Remak que acompañan a los nervios periféricos; los elementos celulares de los aparatos terminales sensitivos; el protoplasma granuloso de la fibra muscular estriada a nivel de la placa motriz; la oligodendrogía adaptada a las fibras nerviosas centrales y a las células ganglionares (anfécitos); y los astrocitos protoplásmicos que se sitúan entre las neuronas centrales.

La función aisladora de la neuroglia, señalada desde 1891 por Santiago Ramón Cajal a sugerencia de su hermano Pedro, ha sido luego admitida por casi todos los histólogos, pero adquiere ahora un significado mucho mayor desde que Río-Hortega descubrió la oligodendrogía, demostrando su extensión a todos los lugares del sistema nervioso periférico (1921-42), y De Castro (1946) y Jabonero (1951), han señalado la participación de la neuroglia en la sinapsis, concediéndole importante papel en la transmisión de los impulsos nerviosos. Las anastomosis ocasionales señaladas en los cultivos celulares y las, morfológicamente muy semejantes, descritas por Jabonero en el territorio de acción eficaz que inerva fibras musculares lisas y



Fig. 4.—Pequeña neurona multipolar de la corteza cerebral humana, emigrada al medio de cultivo. No es posible distinguir un cilindroeje. Hay también algunas células endoteliales. 135 $\times$

vasos sanguíneos, pueden relacionarse con la falta de neuroglia en ambos lugares y con el desarrollo de láminas citoplásmicas delicadas, en las cuales debe descender la tensión superficial hasta valores suficientemente bajos como para favorecer las fusiones múltiples.

La estructura de las neuronas cultivadas es muy peculiar (fig. 5). Observadas en vivo con

celular a lo largo de alguna de las gruesas prolongaciones. Casi toda la actividad visible se limita, en la mayor parte de los casos, a la traslación de las granulaciones citoplásmicas y de las largas mitocondrias hacia el extremo libre de las ramificaciones. Sin embargo, cuando se desarrollan velos citoplásmicos como los reproducidos en la figura 5, obsérvese en ellos un débil movimiento de on-

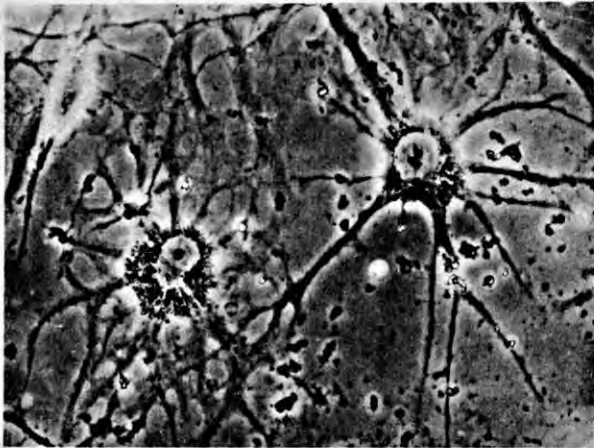


Fig. 5.—Dos grandes neuronas de los núcleos grises centrales del gato adulto, fotografiadas en vivo con contraste de fase. Nótese la transparencia del carioplasma, las granulaciones del cuerpo celular y las anastomosis entre las dendritas. 600 X

contraste de fases muestran la limpia transparencia del jugo nuclear, en la que destaca el nucléolo, no rara vez doble o triple. La membrana nuclear se distingue entonces mal, porque todo el citoplasma está lleno de finas granulaciones muy refringentes que tienden a desplazarse lentamente hacia las prolongaciones. Entre estas granulaciones quedan pequeños espacios lineales aparentemente determinados por las neurofibrillas, y otro mayor yuxtancular correspondiente al sistema de Golgi.

Utilizando la impregnación argéntica según el método de Bodian (fig. 4), el jugo nuclear se tiñe mucho más intensamente que en otras células, muestra muy pocas granulaciones, a veces ninguna, y sigue destacando en él un grueso nucléolo. También el citoplasma somático y el expansional toman con gran intensidad la plata aun cuando hayan desaparecido las neurofibrillas.

Si las células nerviosas cultivadas se observan en películas cinematográficas obtenidas en la forma antes mencionada, se reconocen por su casi absoluta inmovilidad. Durante horas permanecen en el mismo sitio o desplazan ligeramente el cuerpo

dulación. Tales velos aparecen o desaparecen en tiempo relativamente breve, y muchos de ellos se inician al separarse en forma de abanico dos prolongaciones próximas, recordando al principio la morfología de las membranas interdigitales. Estos velos membranosos de las células nerviosas cultivadas no resisten los reactivos fijadores motivo por el cual sólo los hemos observado durante la vida del tejido; nunca han sido teñidos en preparaciones histológicas ordinarias, a menos que se tomase como tales las fibras protoplásmicas anastomosadas que describió Jabonero en el sistema nervioso intramural de las vísceras.

Olivo describió en las células nerviosas tentáculos en forma de coliflor que surgen y se reabsorben rápidamente a lo largo de las fibras nerviosas. También nosotros hemos encontrado esas extrañas estructuras. En las películas de ocho imágenes por minuto producen la impresión de que el citoplasma de las células está en desbordante ebullición, por lo que hemos designado al fenómeno con el nombre de zeiosis, relacionándolo con las espinas laterales descritas por Cajal en las

gruesas dendritas de las células piramidales. Buchsbaum cree que se trata de un artefacto producido por la luz, lo que parece poco probable puesto que sólo se observa en elementos aislados y es semejante a lo que sucede a cualquier célula inmediatamente después de dividirse por mitosis. Verosímilmente corresponde con una hiperactiva nutrición celular.

Algunas neuronas de pequeño tamaño, aun cuando procedan de la corteza cerebral de animales u hombres adultos, conservan largo tiempo en los cultivos la forma bipolar sencilla que caracteriza su período de emigración. En estas condiciones, las neuronas bipolares de los cultivos suelen asociarse en cadenas de considerable longitud (fig. 2). Observaciones superficiales producen alguna vez la impresión de que tales cadenas están formadas por dos o tres fibrillas nerviosas acompañadas escalonadamente de elementos satélites. Es cierto que los fascículos de fibras nerviosas, tingibles en el fragmento matriz o en las láminas endoteliales de muchos cultivos, van con frecuencia acompañados de células schwannoides; pero no es éste el caso al que nos referimos. Cuando células bipolares pequeñas abandonan juntas el medio de cultivo, se adaptan entre sí sin establecer anastomosis, encadenándose como lo hacen los neuroblastos del embrión cuando abandonan el tubo neural. Estas cadenas de células nerviosas son muy adecuadas para el estudio de los fenómenos eléctricos atribuidos a las neuronas y todavía sin comprobar en las cultivadas "in vitro".

Las cadenas de neurocitos bipolares no constituyen la única peculiaridad de agrupación para las neuronas en los cultivos. También es posible observar en ellos que todas las células, sea cualquiera el tejido de donde provengan, luego de pasado un cierto tiempo de adaptación (Shelton, 1950), adquieren relaciones recíprocas y con otras vecinas de distinta naturaleza, relaciones que pueden considerarse como propias de los tejidos cultivados. Los esfuerzos que se notaron al principio entre los investigadores en este campo para, mediante artificios técnicos, obtener cultivos "puros" de determinada especie celular, han sido posteriormente substituidos por estudios relativos a analizar tales correlaciones de las células "in vitro". Por lo que al sistema nervioso central se refiere, Esaki (1929), Grigorieff (1931), Szantoch (1933) y Levi (1934) han señalado la influencia de otras células en el comportamiento de las neuronas, y Pomerat y Costero han descrito en el cerebelo del gato una tendencia de las neuronas cultivadas a agruparse en forma organoide, de modo que constituyen cinco zonas concéntricas de composición diferente, conteniendo cada una de ellas células

nerviosas de forma constante y peculiar orientación. En esta organización de los cultivos deben representar papel importante fenómenos mecánicos dependientes de la técnica, pero también cualidades intrínsecas de los elementos conservados fuera del organismo, cuyo significado histofisiológico nos es todavía casi completamente desconocido.

B. Células neuróglícas.

Hasta ahora no hemos encontrado una técnica de coloración que nos ayude a identificar las células neuróglícas, en forma similar a como el método de Ehrlich nos ha permitido reconocer a las neuronas. En este caso debemos valernos de una importante actividad funcional de los gliocitos, inspeccionada hasta hace muy poco tiempo, y que se refiere a su movilidad en los cultivos.

Los primeros en ver dicho movimiento fueron Canti, Bland y Russell (1935) quienes, estudiando películas cinematográficas tomadas de cultivos logrados a partir de un oligodendroglioma, notaron que todas las células emigradas se contraían rítmicamente. Algún tiempo después, Lumsden y Pomerat (1951) comprobaron y analizaron este singular movimiento en oligodendrocitos normales; y últimamente Pomerat ha visto movimientos análogos, aunque menos intensos, en los astrocitos. Todo el movimiento de pulsación se realiza en 4 minutos y medio, de los cuales minuto y medio aproximadamente se utiliza en la contracción y tres minutos en la relajación.

La importancia de este descubrimiento es fácil de comprender. Puesto que las corrientes de acción recogidas por el electroencefalógrafo, hoy utilizado en la clínica, proceden de toda la actividad del cerebro, y las contracciones rítmicas de los gliocitos deben producir importantes cambios de potencial eléctrico en el tejido nervioso. Estamos autorizados a suponer que las curvas grabadas por el aparato no representan en forma directa y como está aceptado empíricamente, la actividad de las neuronas, sino la suma de todos los cambios de potencial en los que deben tomar parte importante los movimientos contráctiles de la neuroglia, y especialmente de la oligodendroglia.

Pomerat (1952) piensa que los movimientos contráctiles por él estudiados en la neuroglia deben intervenir en la nutrición de las largas fibras nerviosas, favoreciendo el desplazamiento de los líquidos intersticiales e intracelulares. En todo caso es conveniente señalar, antes de abandonar tan importante punto, que la neuroglia se contrae en los cultivos, donde ha perdido todas sus relaciones de vecindad con las neuronas y donde no

parece probable que haya transmisión de estímulos. Quiere esto decir que los movimientos neuróglícos encierran un problema aún indescifrado, pero que deben ser de extraordinaria importancia, quizá la cualidad funcional más importante de la neuroglia, puesto que se conserva, no sólo en los cultivos "in vitro" de células normales, sino también en los de elementos neoplásicos.

En cultivos teñidos con anilinas o con plata, las células neuróglícas se reconocen con alguna dificultad. Las prolongaciones suelen ser rígidas y terminar adheridas al medio de cultivo o a estructuras vecinas. En el citoplasma sólo alguna vez se distinguen gliofibrillas que atraviesan de una prolongación a otra. El núcleo ocupa con frecuencia posición excéntrica y no rara vez es doble. Las ramificaciones se hacen en ángulos agudos y son algo más abundantes que en las células nerviosas; en ellas el espesor puede ser desigual, pero es raro descubrir nudosidades. Nunca hay granulaciones intracitoplásmicas refringentes como las comunes en las neuronas (fig. 6). La oligodendroglia con-



Fig. 6.—Dos astrocitos binucleados de la corteza cerebral humana. Sus ramificaciones se dividen considerablemente y tienen espesor irregular. En el mismo campo hay una neurona bipolar y dos células endoteliales. 270 X

serva muchos de los caracteres que muestra en las preparaciones histológicas ordinarias, tales como cierta tendencia a agruparse en series lineales, lo parco de su citoplasma somático, característicamente opaco en contraste de fase, y la escasez de prolongaciones (fig. 7).

5. MICROGLIA

No es frecuente obtener microglia en forma de células estrelladas, comparables a las del encéfalo

normal, cuando se cultivan fragmentos de sistema nervioso central (Costero, 1930). De una parte, las células de Hortega tienden a permanecer dentro del fragmento matriz, donde la desintegración



Fig. 7.—Oligodendroglia del cuerpo calloso del gato. Las células se reúnen en cortas series lineales o se desplazan en forma de pequeños elementos estrellados de prolongaciones escasas, cortas y rígidas. 270 X

del tejido nervioso proporciona sustancias nutritivas más adecuadas para ellas que el medio de cultivo; por otro lado, activa fagocitosis y relajación de las estructuras transforman pronto a la microglia estrellada en cuerpos gránuloadiposos, morfológicamente idénticos a los macrófagos adventiciales.

Sin embargo, la adhesión de las células de Hortega al cubreobjetos, su emigración a porciones densas de la fase sólida en el medio de cultivo y, con seguridad, otros factores cuya interpretación se nos escapa, determinan la aparición de microglia típica en algunos cultivos. En estas condiciones, las células de Hortega mantienen sus caracteres morfológicos y tintoriales en forma tan permanente que resulta innecesaria cualquier explicación adicional (fig. 8).

Hace algunos años (Costero, 1931) quedó demostrado experimentalmente que, como había descubierto Río-Hortega (1918-21), la microglia es un elemento mesodérmico con individualidad propia, capaz de trasladarse activamente mediante pseudópodos ramificados y de transformarse, en circunstancias adecuadas, en células en bastoncito y cuerpos gránuloadiposos; fagocita y transporta partículas electronegativas, especialmente fragmentos de mielina y hematíes, y constituye el re-

presentante encefálico del sistema retículoendotelial.



Fig. 8.—Microglia de cortas ramificaciones espinosas dispersa entre varias células endoteliales en el borde de crecimiento; cultivo de corteza cerebral humana. 135 X

6. CELULAS SCHWANNOIDES

Con esta denominación designamos tanto a las células de Schwann de los nervios periféricos como a las formas alargadas de oligodendroglía del sistema nervioso central, homologadas por Río-Hortega (1928) a las primeras por su comportamiento



Fig. 9.—Seis células schwannoides, provistas de sus características dos prolongaciones filiformes, desarrolladas en un cultivo de sustancia blanca. Los restantes elementos de la microfotografía son células endoteliales. 135 X

histológico. Constituyen en los cultivos elementos alargados bipolares de prolongaciones filiformes (fig. 9). Su comportamiento "in vitro" ha sido cuidadosamente analizado por Murray y Stout (1942), quienes han descrito en ellas cualidades especiales. Las células schwannoides pueden adaptarse a la superficie lisa y dura del cubreobjetos, transformándose en células circulares muy grandes, de citoplasma laminar, en el que se distingue una porción central granulosa, conteniendo el núcleo, y otra periférica, extremadamente tenue (fig. 10). Según Weiss y Wang podrían transformarse

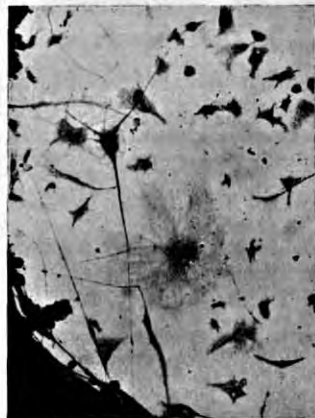


Fig. 10.—Todas las células de esta figura están adheridas a la superficie del cubreobjetos; la mayor parte son macrófagos. En el centro se distingue una célula schwannoides aplanada, cuyo citoplasma se ha extendido en forma de delgadísimo velo. 135 X

en macrófagos, cualidad que nunca ha podido notarse en estudios histopatológicos. Hasta ahora, las investigaciones encaminadas a demostrar movimientos contráctiles en las células schwannoides han dado resultados negativos.

Los modernos estudios experimentales que acabamos de resumir proporcionan nuevos conocimientos de extrema importancia, y abren amplios caminos a la investigación morfológica y fisiológica sobre el tejido nervioso. De una parte, queda demostrada la viabilidad, en condiciones adecuadas para la experimentación, de neuronas centrales, procedentes tanto de los animales superiores como del hombre adulto. Además, la valoración de las estructuras neuronales cambia al estudiar las células vivas, perdiéndose en los cultivos caracteres que nos parecían hasta ahora tan permanentes como las neurofibrillas y el cilindroeje. Por otra parte, la neuroglia, en el sentido más amplio de

esta denominación, adquiere un relieve insospechado; sus movimientos pulsátiles deben representar un papel importante en la actividad del tejido nervioso, papel que merece ser investigado con el mayor interés. En fin, el adecuado análisis de las anastomosis interneuronales, evidentes en algunos cultivos, puede dilucidar el mecanismo causal y las consecuencias funcionales del sincitio nervioso intramural de las vísceras. Esperemos que no pasará mucho tiempo sin que todas o algunas de estas apasionantes cuestiones encuentren una respuesta adecuada.

NOTA BIBLIOGRAFICA

CAJAL, S. R., Com. al Congreso Médico de Valencia, 1891.

CAJAL, S. R., *Histologie du Système Nerveux de l'Homme et des Vertébrés*. A. Maloine. París, 1909.

CAJAL, S. R., *Manual de Histología Normal*. N. Moya. Madrid, 1914.

CANTI, R. G., J. O. W. BLAND y D. S. RUSSELL, *Assoc. Res. Nerv. Mental Dis.*, XVI, 1935.

CARREL, A., *Methods of Tissue Culture*. Hoeber. Nueva York, 1938.

CASTRO, F. DE, *Arch. Histol. normal y patol.*, III. Buenos Aires, 1946.

COSTERO, I., *Arb. Staatsint.f. experim. Therap.*, XXIII. Frankfurt del Mein, 1930.

COSTERO, I., *Zeitschr. ges. Neurol. u. Psychiatr.*, CIV, 1930.

COSTERO, I. y C. M. POMERAT, *Am. J. Anat.*, LXXXIX, 1951.

FISCHER, A., *Biology of Tissue Cells*. Gyldendalske Boghandel Nordisk Forlag. Copenhagen, 1946.

HARRISON, R. G., *Anat. Rec.*, I, 1907.

JABONERO, V., *Arch. Med. exper.*, XIV. Madrid, 1951.

LEVI, G., *Ergebn. Anat. u. Entwicklungsge.*, XXXI, 1934.

LEWIS, M. R. y W. H. LEWIS, *Am. J. Anat.*, XVII, 1914-15.

LEWIS, W. H., *Am. J. Anat.*, XXX, 1922.

LUMSDEN, C. E. y C. M. POMERAT, *Exper. Cell Res.*, II, 1951.

MURRAY, M. R. y A. P. STOUT, *Anat. Rec.*, LXXXIV, 1942.

OLIVO, O. M., *Arch. exper. Zellforsch.*, IV, 1927.

POMERAT, C. M., *J. Nerv. u. Mental Dis.*, CXIV, 1951.

POMERAT, C. M. e I. COSTERO, *Tissue Culture of the Cerebellum of the Cat*. (En prensa).

RIO-HORTEGA, P. DEL, *Mem. Soc. españ. Hist. Nat.*, XI, 1921.

RIO-HORTEGA, P. DEL, *Ibid.*, XIV, 1928.

SHELTON, E., *Anat. Rec.*, CVI, 1950.

VERATTI, E., *Boll. Soc. Med.*, I-II. Pavis, 1919.

WEISS, P. y H. WAY, *Soc. exper. Biol. and Med. Proc.*, LVIII, 1945.

Comunicaciones originales

COMPARACION DEL VALOR NUTRITIVO
DE LA TORTILLA, PAN Y HARINA
DE TRIGO

Un estudio minucioso del valor alimenticio de las tortillas y del pan era de desearse, ya que debido probablemente a las frecuentes declaraciones de la superioridad nutritiva del grano de trigo sobre el maíz, no han faltado quienes recomienden fomentar en nuestro país, el cultivo de los cereales europeos y el abandono del tradicional grano de maíz, con el subsecuente cambio en la dieta mexicana del alimento básico, la tortilla, por el pan (3).

Creemos, sin embargo, que tratar de cambiar una dieta ya establecida no es un problema de fácil realización, ya que significaría un trastorno de la economía de los consumidores y se encontraría con una tenaz resistencia de los mismos. Además, no contamos con estudios suficientes para sugerir dicho cambio, pues hay que tener en cuenta que una dieta es una combinación de alimentos relacionados entre sí, en la cual un aumento o disminución del consumo de uno de ellos o la sustitución por otro puede afectar el aprovechamiento de los demás, pudiendo ser hasta peligroso tratar de forzar cambios dietéticos sin el conocimiento pleno de que el alimento nuevo propuesto llene, además del fin encomendado, los requisitos nutritivos del alimento sustituido. Harris acertadamente señala (7): "...que los hábitos alimenticios de pueblos con civilizaciones establecidas por siglos, deben ser mirados como inviolables hasta que no hayan sido cuidadosamente analizados".

La comparación del maíz y del trigo como alimentos humanos se ha basado hasta la fecha parangonando erróneamente la composición y valor nutritivo de los granos enteros, sin tener en cuenta que sufren diferente tratamiento para obtener respectivamente la tortilla y el pan, pues mientras que en la elaboración del segundo se utiliza en México harina de trigo de 75% de extracción (12) cuya calidad es muy inferior a la del grano entero, para elaborar la tortilla se emplea prácticamente el maíz entero, que sólo sufre ligeras pérdidas en su composición (4).

En este trabajo se compara el valor nutritivo del pan blanco ("bolillo"), pan integral, harina de trigo (75% de extracción), trigo entero y tortilla, tomando como base su contenido en los constituyentes más importantes y la calidad de sus proteínas, determinada por su efecto sobre el crecimiento de la rata blanca.

PARTE EXPERIMENTAL

De los alimentos aquí estudiados el maíz y trigo fueron adquiridos en un mercado de la ciudad de México; el pan integral, pan blanco ("bolillo"), y la harina para pan blanco, en varias panificadoras, y las tortillas se prepararon de acuerdo con la técnica generalmente seguida en México, ya señalada por Cravioto *et al.* (4).

Para la elaboración del pan blanco, llamado comúnmente "bolillo" en la ciudad de México, se utilizan generalmente los siguientes ingredientes: harina de trigo de 75% de extracción 82 partes, levadura 1 parte, sal 1 parte, y agua en cantidad suficiente para formar la masa.

Muestras duplicadas de los alimentos se analizaron para los siguientes constituyentes: humedad, cenizas, calcio, fibra cruda, extracto etéreo y nitrógeno por el método de la A. O. A. C. (2); fósforo de Fiske y SubbaRow (6); hierro, de acuerdo con Koenig y Johnson (9); riboflavina de acuerdo con Andrews (1); tiamina según Moyer y Tressler (11); niacina por el método de la Farmacopea de los EE. UU. (15), y caroteno por el método cromatográfico de Moore (10).

Para la determinación del valor biológico de sus proteínas, se empleó el método del crecimiento de la rata; los alimentos se desecaron a la temperatura del laboratorio, se redujeron a polvo fino y se prepararon dietas aproximadamente al mismo nivel proteico e isocalóricas, cuya composición se señala en la Tabla II; se tomó como base de comparación el promedio de peso ganado por cada grupo de animales durante un período de siete semanas, y el promedio de peso ganado por gramo de proteína consumida. Se utilizaron 36 ratas blancas machos de raza Wistar de 30 días de edad, con un promedio de peso de 57 g y divididos en 5 grupos; cada rata se colocó en una jaula individual con piso de alambre galvanizado, suministrándole agua y alimento *ad libitum*, así como suplementos vitamínicos (5) cada tercer día. Durante 49 días que duró la experiencia cada rata fué pesada 3 veces por semana, llevándose asimismo un registro del alimento consumido y del desperdiciado.

DISCUSION

En la Tabla I, se consignan los resultados del análisis de los alimentos estudiados. Podrá observarse que debido a su diferente contenido en agua se presentan también los valores calculados en "sustancia seca", con objeto de tener una base de comparación. Al observar los datos se aprecia lo ya establecido de la superioridad nutritiva del grano de trigo sobre la harina, el pan blanco y aún el pan integral, principalmente en lo que se refiere a contenido en vitaminas. Se puede también observar que la composición de la tortilla la señala como de menos valor nutritivo con respecto al trigo entero (excepto en su contenido en calcio) pero es superior al pan blanco y la harina de 75% de extracción (excepto en su contenido en proteínas).

TABLA I
COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS
(Contenido en 100 g)

	Humedad g	Cenizas g	Nitrógeno g	Calcio mg	Fósforo mg	Hierro mg	Cálcico mg	Tiamina mg	Riboflavina mg	Niacina mg	Proteínas g	Exto. etéreo g	Fibra cruda g	Exto. no nitrogenado g	C./P
Trigo.....	5,9 0,0	1,88 2,00	1,83 1,95	58,0 61,7	331,0 352,0	0,90 0,96	—	0,59 0,63	0,22 0,23	4,44 4,72	10,70 11,40	1,39 1,48	3,50 3,72	76,63 81,52	0,176 0,176
Pan integral.....	33,5 0,0	1,66 2,50	1,49 2,24	41,0 61,6	233,0 350,0	0,65 0,98	—	0,31 0,46	0,13 0,19	1,09 1,64	8,70 13,10	0,42 0,64	0,96 1,44	54,76 82,32	0,176 0,176
Pan blanco "bolillo"	30,6 0,0	0,87 0,25	1,49 2,15	37,0 53,3	117,0 169,0	0,47 0,68	—	0,22 0,32	0,03 0,04	0,80 1,15	8,50 12,20	0,25 0,36	0,00 0,00	59,79 86,19	0,316 0,316
Tortilla.....	42,9 0,0	0,96 1,68	0,96 1,68	105,0 185,0	125,0 219,0	2,83 4,96	0,145 0,255	0,15 0,26	0,10 0,17	0,84 1,46	6,00 10,50	1,10 1,94	1,19 2,09	47,85 83,79	0,840 0,840
Harina de trigo de 75% de extrac- ción.....	9,4 0,0	1,00 1,10	1,97 2,17	44,4 49,0	226,2 249,7	— —	— —	0,52 0,57	0,06 0,07	1,50 1,66	11,50 12,69	1,44 1,60	0,00 0,00	76,66 84,61	0,196 0,196

TABLA II
COMPOSICION DE LAS DIETAS PARA EL ENSAYO DEL VALOR BIOLOGICO DE LAS PROTEINAS DE: TRIGO, TORTILLA, HARINA
DE 75% DE EXTRACCION, PAN INTEGRAL Y PAN BLANCO ("BOLILLO")

Componentes	Dietas				
	A	B	C	D	E
Sales.....	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Grasa.....	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Almidón.....	20,0	—	23,0	22,5	25,9
A.—Trigo.....	66,0				
B.—Tortilla.....		86,0			
C.—Harina de trigo de 75% extracción.....			63,0		
D.—Pan integral.....				63,5	
E.—Pan blanco ("bolillo").....					60,1
TOTAL.....	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
PROTEINAS POR CIENTO.....	7,49	7,35	7,50	7,98	7,38

Suplementos vitamínicos I y II,** 1 gota cada tercer día.

*Hubbell, *J. Nutr.*, XIV: 273, 1937.

**Cravioto et al., *Ciencia*, X: 145, 1950.

nas), teniendo una composición semejante a la del pan integral.

Estos hechos demuestran que la comparación entre el trigo y el maíz como alimentos humanos,

debe hacerse tomando en cuenta el valor nutritivo de sus productos elaborados, tal como se consumen, y no el de los granos enteros, ya que en los procesos de manufactura hay cambios considera-

TABLA III

VALOR BIOLÓGICO E INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DE LAS PROTEÍNAS EN DIETAS A BASE DE: TRIGO, TORTILLA, HARINA DE 75% DE EXTRACCIÓN, PAN BLANCO "BOLILLO" Y PAN INTEGRAL
(Valores promedio por animal durante un período de 7 semanas)

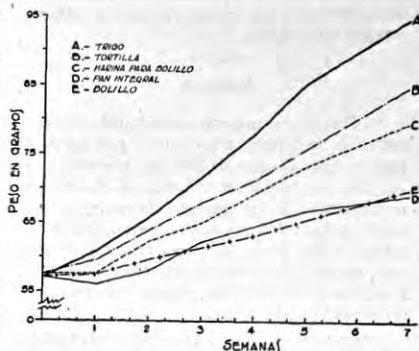
Dietas:	Promedio de peso		Promedio de alimento consumido g	Promedio de proteína consumida g	Ganancia en peso g	Aumento por g de proteína consumida g
	Inicial g	Final g				
Trigo.....	57,1	94,8	347,7	26,04	37,7	1,44
Tortilla.....	57,4	84,2	332,1	24,07	26,8	1,11
Harina de trigo de 75% de extracción.....	57,4	70,5	302,9	22,50	22,1	0,99
Pan blanco "bolillo".....	56,7	69,9	281,2	20,70	13,2	0,64
Pan integral.....	56,9	69,2	260,2	20,08	12,3	0,61

bles, por ejemplo la gran disminución de niacina y riboflavina del trigo cuando pasa a harina blanca (64 y 69% respectivamente), pérdidas que son todavía mayores en la obtención del pan. Contrariamente, en la elaboración de la tortilla mexicana las pérdidas sufridas por el maíz son relativamente ligeras, por ejemplo: 19% de niacina y 11% en riboflavina, según datos de Cravioto *et al.* (4). Otro hecho muy importante es el aumento de calcio en la tortilla como consecuencia del tratamiento con agua de cal a que se somete el grano de maíz, con lo cual la relación calcio-fósforo se aproxima a la unidad. En otros países no se utiliza el grano entero de maíz; por ejemplo en Venezuela se le emplea desprovisto del germen y cutícula (maíz "pilado"), observándose pérdidas de vitaminas y minerales mucho mayores que al obtener la tortilla mexicana, tal como lo ha demostrado Jaffé (8).

Los resultados obtenidos en las experiencias sobre el efecto en el crecimiento de la rata, de las proteínas de los alimentos aquí ensayados, se presentan en la Tabla III y figura 1.

De su observación destacamos los siguientes hechos: 1º, que el aumento de peso por gramo de proteína consumida en el grupo del trigo entero es de 1,44, por encima de cualquier otro, hecho que demuestra la superioridad de las proteínas del grano entero sobre las de la harina blanca, resultado

que está de acuerdo con los logrados previamente por otros investigadores (13), ya que en la obtención de la harina se eliminan partes del grano que son ricas en proteínas de alto valor biológico; 2º, el crecimiento alcanzado por los animales del grupo



Gráfica 1

del pan blanco es considerablemente menor que el de la harina de 75% de extracción, de lo cual se infiere que en el proceso para obtener el pan hay una disminución considerable del valor biológico

de sus proteínas, principalmente por destrucción de la lisina, factor limitante en las proteínas del trigo, ya que Rosenberg ha encontrado recientemente pérdidas de dicho aminoácido en el pan que varían de 9,5 a 23,8% (14); 3º, que las proteínas de la tortilla promueven un aumento de peso por gramo de proteína consumida aproximadamente dos veces mayor que el del pan blanco y del pan integral, y un poco mayor que el de la harina de trigo de 75% de extracción, lo cual es explicable ya que al elaborar la tortilla, como ya se ha dicho antes, se usa prácticamente el grano entero y además la temperatura y tiempo de cocción es menor que en el caso del pan; 4º, por último, no obstante que el pan integral es elaborado con harina de trigo superior a la del pan blanco, el aumento de peso en el grupo del pan integral es aproximadamente igual al del pan blanco, lo cual puede ser debido asimismo a una disminución del valor biológico de las proteínas al destruirse la lisina, atribuible a temperaturas de cocción elevadas.

De las observaciones llevadas a cabo en este trabajo se infiere que no es recomendable substituir en la dieta mexicana a la tortilla por el pan blanco, pues aunque la primera contiene una cantidad menor de proteínas, éstas son de mejor calidad que las del pan. Además, la composición de la tortilla es superior a la del pan blanco, especialmente en lo que se refiere a su contenido en calcio, riboflavina y niacina. Este estudio apoya por lo tanto el punto de vista de Harris (7), ya citado antes, de que los hábitos alimenticios de pueblos con civilizaciones antiguas, deben ser mirados como inviolables hasta que no hayan sido cuidadosamente investigados.

RESUMEN

Se lleva a cabo una comparación del valor nutritivo de la tortilla, trigo entero, pan integral, harina blanca de trigo de 75% de extracción y el pan blanco comúnmente utilizado en México, tomando como base los siguientes datos: 1º, su contenido en humedad, cenizas, nitrógeno, proteínas, calcio, fósforo, hierro, caroteno, tiamina, riboflavina, niacina, fibra cruda y extracto etéreo, y 2º, la calidad de sus proteínas, medida por el método del crecimiento de la rata.

Se encuentra que el valor nutritivo de la tortilla es superior al del pan blanco, tanto en lo que respecta a su composición como a la calidad de sus proteínas.

SUMMARY

A study is being carried out about the nutritive value of "tortilla", whole wheat, whole wheat bread, white wheat flour 75% extraction and white bread commonly used in Mexico. As a basis, the following data are taken: 1st., their composition in moisture, ash, ether extract, protein, crude fiber, calcium, phosphorus, iron, carotene, thiamine, riboflavin, and niacin; 2nd., the quality of their proteins as measured by the growth promotion method in the rat.

It is found that the nutritive value of tortilla is higher than that of white bread both in its composition as in the quality of its proteins.

OMAR Y. CRAVIOTO
FLOR DE MARIA FIGUEROA
RENE O. CRAVIOTO
GUILLERMO MASSIEU H.

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

BIBLIOGRAFÍA

- ANDREWS, J. S., *Cereal Chem.*, XX: 3, 1943.
- A. O. A. C. Official and tentative methods of analysis, 5a ed., 1940.
- BULNES, F., El porvenir de las naciones latinoamericanas. Ed. Frente Cultural. México, D. F. Sin fecha.
- CRAVIOTO, R. O., E. E. LOCKHART, R. K. ANDERSON, F. DE P. MIRANDA y R. S. HARRIS, *Science*, CII: 91, 1945.
- CRAVIOTO, O. Y., R. O. CRAVIOTO, R. HUERTA O., J. GUZMAN G., G. MASSIEU H. y J. CALVO DE LA TORRE, *Ciencia*, X: 145, 1950.
- FISKE, C. H. e Y. SUBBAROW, *J. Biol. Chem.*, LXVI: 375, 1925.
- HARRIS, R. S., *Science*, CII: 42, 1945.
- JAFFE, W., *Acta Cient. Venezol.*, I: 165, 1950.
- KOENIG, R. A. y C. R. JOHNSON, *J. Biol. Chem.*, CXLIII: 159, 1943.
- MOORE, L. A., *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, XII: 726, 1940.
- MOYER, J. C. y D. K. TRESSLER, *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, XIV: 788, 1942.
- Norma oficial para harina de trigo. Secretaría de Economía Nacional. Dir. Nac. de Normas. México, D. F., 1944.
- OSBORNE, T. B. y L. B. MENDEL, *J. Biol. Chem.*, XXXVII: 557, 1919.
- ROSENBERG, H. R. y E. L. ROHDENBURG, *J. Nutr.*, XLV: 593, 1951.
- U. S. Pharmacopeia, First Suppl. Nicotinic acid and nicotinamide assay, XII: 69, 1943.

ESTUDIOS SOBRE LA MICROBIOLOGIA DEL PULQUE

X.—Un aspecto del metabolismo de *Lactobacillus* sp.

En artículos anteriores nos hemos referido a algunas de las características morfológicas y bioquímicas de un lactobacilo aislado del pulque, que consideramos dentro del grupo homofermentador y que se comenzó a estudiar bajo la designación de *Lactobacillus* sp. (17, 18).

En este trabajo deseamos ocuparnos de la desasimilación de la glucosa por esa misma bacteria y, además, por otros lactobacilos que, como se verá más adelante, presentaron una actividad metabólica un tanto distinta, y fueron también aislados del aguamiel y del pulque.

PARTE EXPERIMENTAL

Las cepas empleadas fueron las designadas como C-35, N-22 y B-123 seleccionadas de grupos numerosos de ambos tipos de lactobacilos aislados del pulque: homo y heterofermentadores (17).

Para conservarlas se utilizó el medio de Snell *et al.* (20, 21) solidificando por adición de agar.

La preparación del inóculo se efectuó de la manera siguiente: se partió de una colonia de medio sólido, de 4 ó 5 días de incubación a 28° la cual se pasó a 5 ml del medio de Snell líquido; a las 24 h se tomó 1 ml, se llevó nuevamente a 5 ml incubando el mismo tiempo, al cabo del cual se tomó un ml y se inoculó el matraz respectivo. La fermentación se suspendió a los 8 días. Cada matraz llevaba la glucosa a la misma concentración que en la preparación del inóculo. El pH inicial se escogió conforme a experiencias realizadas al efecto, y se midió con un potenciómetro Coleman, determinándose también la acidez final, iónica y titulable.

La cuantificación de reductores directos antes y después de la fermentación se practicó conforme al método de Stiles, Peterson y Fred (22).

Al terminar la fermentación se investigaron, primero cualitativamente y de manera simultánea con testigos en cada caso, los siguientes productos: a), gases: como no hubo acumulación de éstos, ni aún a los 30 días, sólo se investigó la presencia de CO₂ por precipitación como carbonato de bario, con las precauciones de rigor y utilizando como testigo el medio de cultivo estéril para restar el valor obtenido del encontrado con las cepas; b), productos neutros volátiles: acetaldehído, etanol, acetona, butanol y ésteres conforme a reacciones clásicas de identificación (10, 19, 24, 8, 3, 15); c), ácidos volátiles: fórmico, propiónico, acético y butírico (2, 6, 5, 15); d), ácidos fijos, mediante extracción etérea con evaporación posterior del solvente, investigando láctico, succínico y pirúvico (2, 6, 23, 16, 15); e), productos neutros fijos, para lo cual se neutralizó una alícuota a pH 7,5, se extrajo con éter-alcohol, se evaporó el solvente (14) y se trató de identificar glicerol, acetyl-metil-carbinol y 2-3 butilén-glicol (1, 7, 9, 10, 11, 15).

Una vez identificados los productos se procedió a su cuantificación de la manera siguiente: CO₂ según se indicó; etanol por el método densimétrico (1); ácido acético mediante determinación de las constantes de Duclaux, y pruebas de la acetona y del acetato de uranilo (15, 6) comparando con el medio de cultivo estéril y, por último, ácido láctico conforme al método de Barker y Summerson (4)

empleando el fotocolorímetro Klett-Summerson con filtro verde.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla I se muestran los resultados positivos para los productos metabólicos obtenidos de la utilización de glucosa. Según estos datos la cepa C-35 produce solamente ácido láctico, y muy pequeña cantidad de CO₂; la N-22 estos mismos productos y, además, etanol, en tanto que la B-123 produce ácido láctico, etanol, ácido acético y CO₂. Las 3 cepas dieron negativas diversas pruebas efectuadas para investigar la presencia de ácido propiónico, ácido butírico, ésteres, ácido pirúvico, glicerol, ácido succínico, acetyl-metil-carbinol y 2-3 butilén-glicol. Las pruebas para ácido fórmico registraron presencia en algunos casos (huellas) y ausencia en otros, pero debido a la composición del medio y a la influencia de los productos formados, no se consideró la existencia del referido ácido y esto quedó comprobado al comparar las constantes de destilación.

Respecto al CO₂, en ningún caso apareció desprendimiento gaseoso en los tubos de fermentación, ni aun al adicionar parafina o vaspar o algún aceptor de hidrógeno, pues el gas no se acumula (13).

En la gráfica 1 se presenta el consumo de glucosa al 1% en medio sintético de Snell cultivado a 28° a pH inicial de 7,5. Pudo observarse que tal concentración de la hexosa es utilizada casi completamente al 5° día de la fermentación en que ésta se suspende a consecuencia de la acidez producida. Al adicionar carbonato de calcio la glucosa residual propiamente desapareció. A los 8

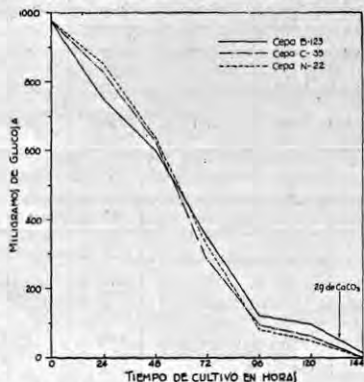


Fig. 1.—Consumo de glucosa al 1% en medio de Snell a 28° y pH inicial de 7,5, por las cepas estudiadas de *Lactobacillus* sp.

TABLA I

PRUEBAS CUALITATIVAS POSITIVAS EN LA DETERMINACION DE PRODUCTOS METABOLICOS DURANTE LA DESASIMILACION DE GLUCOSA POR LAS CEPAS ESTUDIADAS. (MEDIO DE SNELL CON 1% DE GLUCOSA A 28°, DURANTE 8 DIAS)

Cepas	Pruebas positivas	Reacciones
<i>Lactobacillus</i> sp. C-35.....	CO ₂ Acido láctico.....	Precip: BaCO ₃ Lactato; P-hidro- xidifenilo
<i>Lactobacillus</i> sp. N-22.....	CO ₂ Acido láctico..... Etanol.....	Idem. Idem. A.O.A.C; Ag-NO ₃ amoniacal
<i>Lactobacillus</i> sp. B-123.....	CO ₂ Acido láctico..... Etanol..... Acido acético.....	Idem. Idem. Idem. Duclaux; acetona; acetato de uranilo

días el pH inicial de 7,5 (las cepas no necesitan forzosamente un pH ácido para iniciar la fermentación) varió a 4,2, 5,7 y 4,8 para las cepas B-123, C-35 y N-22, respectivamente. Las 3 cepas dieron abundante y rápido desarrollo en el medio líquido con glucosa, habiéndose escogido este azúcar por las razones expuestas por Merrill *et al.* (12).

En la Tabla II aparecen los resultados respecto al consumo de glucosa al 2,42% y las variaciones del pH a los 8 días de incubación a 28°. Como

puede observarse, la utilización fué bastante baja y lo mismo puede decirse de los resultados obtenidos cuando la concentración de glucosa fué de 4,58% (Tabla III), notándose desde luego una influencia favorable al aumentar la cantidad de inóculo (3 ml en vez de 1 ml).

Al determinar cuantitativamente en pruebas exploratorias los productos metabólicos de varias cepas de *Lactobacillus* sp. aisladas en nuestro laboratorio, de diversas muestras de pulque, se pudo observar que todas ellas producían ácido láctico y muy poco bióxido de carbono y sólo algunas, además, ciertas cantidades de etanol o ácido acético, por lo que podría considerarse a estas últimas como de tipo heterofermentador.

En este trabajo presentamos solamente los datos correspondientes a la fermentación de glucosa por dos cepas representativas de estos grupos: una la C-35, como representante del grupo homofermentador ya que produce exclusivamente ácido láctico y reducidísima proporción de CO₂ y otra, la N-22 que forma, además, etanol en cantidad apreciable y CO₂. Dichos datos se presentan en las Tablas IV y V respectivamente, pudiendo apreciarse que el balance de fermentación es satisfactorio.

En la fermentación de glucosa por *Lactobacillus* sp. C-35 (Tabla IV) se obtuvo un rendimiento de 96% en ácido láctico. El CO₂ producido, fué en tan pequeña cantidad, que no se tomó en con-

TABLA II

UTILIZACION DE GLUCOSA EN 100 ML DE MEDIO DE CULTIVO SINTETICO A LOS 8 DIAS (28°) Y pH INICIAL 6,7.

Cepas	Glucosa (g%)			mM de glucosa	mM de carbono	pH inicial	Diferencia ml de NaOH N para 10 ml
	Inicial	Final	Utilizada				
<i>Lactob.</i> sp. B-123..	2,42	2,21	0,20	1,15	6,9	5,0	1,66
<i>Lactob.</i> sp. C-35...	2,42	2,29	0,13	0,75	4,5	4,7	2,66
<i>Lactob.</i> sp. N-22...	2,42	2,04	0,38	2,12	12,7	4,5	3,03

TABLA III

CONSUMO DE GLUCOSA EN 100 ML DE CULTIVO EN DOS DIFERENTES PROPORCIONES DE INOCULO, INCUBANDO A 28° C, DURANTE 8 DIAS (CIFRAS EN G%).

C e p a	Inóculo: 1 m l			Inóculo: 3 m l		
	Glucosa inicial	Glucosa residual	Glucosa usada	Glucosa inicial	Glucosa residual	Glucosa usada
<i>Lact.</i> sp. B-123.....	4,58	3,85	0,73	4,58	1,89	2,69
<i>Lact.</i> sp. C-35.....	4,58	3,75	0,83	4,58	2,53	2,05
<i>Lact.</i> sp. N-22.....	4,58	3,63	0,95	4,58	2,42	2,16

TABLA IV

BALANCE DE FERMENTACION EN 100 ML DE MEDIO DE SNELL GLUCOSADO, POR LA CEPA HOMOFERMENTADORA *Lactobacillus* sp. C-35

Compuestos	Mg	Mg %	mM	mM carbono	Comp. ox.	Comp. red.	Balances
Glucosa usada.....	135	100	0,75	4,5	0	0	Carbono: 0,96
CO ₂	1,72	1,28	0,05	0,05	0	0	
Ac. láctico.....	129,60	96,00	1,44	4,32	0	0	Error
Recuperación.....	129,60	96,00	1,44	4,32	0	0	4,0%

TABLA V

BALANCE DE FERMENTACION EN 100 ML DE MEDIO DE SNELL GLUCOSADO, POR LA CEPA HETEROFERMENTADORA *Lactobacillus* sp. N-22.

Compuestos	Mg	Mg %	mM	mM carbono	Comp. ox.	Comp. red.	Balances
Glucosa usada.....	385	100	2,12	12,72	0	0	Carbono: 0,95
CO ₂	24	6,31	0,54	0,54	2	0	
Etanol.....	160	41,55	3,47	6,94	0	-2	Error
Ac. láctico.....	183,6	47,68	2,04	6,12	0	0	
Recuperación.....	367,6	95,54	6,05	13,60	2	-2	4,46%

sideración como producto directo de la glucosa, sino como proveniente de la respiración celular. La recuperación de carbono indicó que la cepa elabora exclusivamente ácido láctico, sin que se pueda decir si el 4% faltante esté formado por trazas de productos secundarios no detectables: $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2 CH_3CHOH \cdot COOH$. Esta consideración parece apoyarse en el hecho de no encontrar productos oxidados ni reducidos. Se observa que los 0,75 milimoles de glucosa utilizada que debían producir 1,5 mM de ácido láctico, producen la aproximada cantidad de 1,44 mM de dicho ácido y por lo tanto 4,5 mM de carbono de glucosa permiten recuperar 4,32 mM de carbono de ácido láctico.

Al considerar los resultados obtenidos con la cepa de *Lactobacillus* sp. N-22 (Tabla V), vemos que la recuperación de 95,54% es bastante aceptable. Se sugiere que la ecuación interpretativa del proceso puede ser la siguiente: $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow CH_3CH_2OH + CH_3CHOH \cdot COOH + CO_2$.

Los porcentajes de etanol, ácido láctico y CO₂ indican (41,5, 47,6 y 6,31, respectivamente) que casi se produce una molécula de etanol por media de ácido láctico y 1/7 de molécula de CO₂. A primera vista se nota un exceso de 2,68 para que sea exactamente la mitad de 90, que es el peso molecular del ácido láctico. En contraste, el etanol aparece escaso para igualar su peso. Considerando que el etanol es una interferencia en el método de Barker-Summerson que se empleó para cuantificar el ácido láctico, se supone que la diferencia de 2,68 debe tomarse como alcohol etílico. De esta manera podemos suponer que existe una mo-

lécua completa de etanol. La ecuación cuantitativa, entonces, quedaría expresada de la siguiente manera: $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 1/2 CH_3CHOH \cdot COOH + CH_3CH_2OH + 1/7 CO_2$ que representada en números enteros da los valores siguientes: $17 C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 12 CH_3CHOH \cdot COOH + 28 CH_3CH_2OH + 4 CO_2 + 24 H_2O$.

RESUMEN

Se presenta un estudio de la desasimilación de glucosa por tres cepas de *Lactobacillus* aisladas del aguamiel y del pulque, designadas C-35, N-22 y B-123.

Se observa que la cepa *Lactobacillus* sp. C-35 es de carácter homofermentadora, creciendo bien a 28°, en tanto que las otras dos, N-22 y B-123, a la misma temperatura que la primera, son aparentemente heterofermentadoras.

Las cepas heterofermentadoras difieren en sus mecanismos, en que la N-22 produce ácido láctico, alcohol etílico y CO₂ de la glucosa; en tanto que la B-123 produce ácido láctico, ácido acético y CO₂. Ninguna de las dos produjo acumulación visible de CO₂.

Se seleccionaron como cepas representativas la C-35 (homofermentadora) y la N-22 (heterofermentadora) para investigar cuantitativamente los productos de fermentación encontrando que la primera produce 96,0 mg% de ácido láctico y sólo trazas de CO₂ (1,72 mg%) en tanto que la segunda produce 47,6 mg% de ácido láctico, 41,5 mg% de etanol y 6,31 mg% de CO₂.

Se propone la explicación, mediante ecuación

nes, de los procesos resumidos que sigue cada cepa al atacar la aldohexosa, de acuerdo con los resultados de los análisis y se infiere que en el pulque existen lactobacilos de los 2 tipos metabólicos: homofermentadores (cepa C-35) a los cuales pertenece la cepa que describimos en 1946 (17) y heterofermentadores del tipo de las cepas N-22 y B-123, cuyo estudio parcial intentamos en el presente trabajo.

SUMMARY

A study of the dissimilation of glucose by *Lactobacillus* sp. isolated from pulque is presented in this paper.

One of the strains, C-35, is of the homofermentative type actively growing at 28°C, where as the other two, N-22 and B-123, behaved as heterofermentative at the same temperature. Strain N-22 produces lactic acid, ethanol and CO₂ from glucose. On the other hand, strain B-123 produces lactic acid, acetic acid and CO₂. In no case it was appreciated any accumulation of visible amounts of that gas.

The homofermentative strain C-35 taken as a representative of its group produced 96 mg% of lactic acid and only traces of CO₂ where as strain N-22 elaborates 47.6 mg% of lactic acid, 41.5 mg% ethanol and 6.31 mg% CO₂. None of the strains produced piruvic, succinic, formic, propionic or butyric acids, esters, glycerol, acetyl-methyl-carbinol and 2-3 butylene-glycol.

A chemical explanation of the summarized process of glucose dissimilation is also presented. It is inferred that both types of lactobacilli, homo and heterofermentative, are present in pulque.

A. SANCHEZ-MARROQUIN
C. BERGER
C. LARIOS

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

BIBLIOGRAFIA

1. Association of Official Agricultural Chemists. Methods of Analysis, 6a. ed. Washington, D. C., 1945.
2. ANDERSON, C. G., An Introduction to Bacteriological Chemistry, 2a. ed. E. & S. Livingstone, Ltd., 1948.
3. AUTENRIETH, W., Laboratory Manual for the Detection of Poisons and Powerful Drugs, 6a. ed. P. Blakiston's Son & Co. Filadelfia, 1928.
4. BARKER, S. B. y W. H. SUMMERSON, The Colorimetric Determination of Lactic Acid in Biological Material. *J. Biol. Chem.*, CXXXVIII (2): 535-554. 1941.
5. CHAMOT, E. M. y C. W. MASSON, Handbook of Chemical Microscopy, 2ª ed. J. Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1940.
6. FEIGL, F., Laboratory Manual of Spot Tests. Acad. Press. Inc. Nueva York, 1943.
7. HAWK, B. P., B. L. OSER y W. H. SUMMERSON, Química Fisiológica Práctica, 1ª ed. Interamericana. México, D. F., 1949.
8. HUNTRESS, E. H. y S. P. MULLIKEN, Identification of Pure Organic Compounds. J. Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1941.
9. JORDAN, O. E. y W. BURROWS, A Textbook of Bacteriology. W. B. Saunders Co. Filadelfia, 1943.
10. LIEBEN, A., Formation of Iodoform and Use of this Reaction in Chemical Analysis. *Ann. D. Chem., Suppl.* 7, p. 218, 1870. (Cit. por Autenrieth, 3).
11. MALAPRADE, M. L., Note sur le dosage acidimétrique de la glycérine (et de l'érythrite), au moyen des Periodates. *Mém. Soc. Chim., 5 ième. Sér., R. IV*: 906-910, 1937.
12. MERRILL, N. C., M. S. DUNN y A. J. SALLE, The Effect of Carbohydrate on Acid Production by Twenty-four Lactic Acid Bacteria. *J. Sc.*, XIV (4): 359-365, 1940.
13. NELSON, M. E. y C. H. WERKMAN, Diversion of the Normal Heterolactic Dissimilation by addition of Hydrogen Acceptors. *J. Bact.*, XXXI (6): 603-610, 1936.
14. NORD, F. F., Adv. in Enzymol., III: 598-599. Interscience Publ. Nueva York, 1947.
15. PETERSON, W. H. y M. J. JOHNSON, Laboratory Experiments in Fermentation Biochemistry. Univ. of Wisconsin, Dept. of Biochem. (Mimeógrafo). Madison, Wis., 1942.
16. SADTLER, S. S., E. C. LATHROP y C. A. MITCHELL, Allen's Commercial Organic Analysis. Vol. I. Blakiston Co. Filadelfia, 1943.
17. SANCHEZ-MARROQUIN, A. y C. WILD A., Estudios sobre la microbiología del pulque. I.- Características morfológicas y bioquímicas de *Lactobacillus* sp. *Ciencia*, VII (7-8): 207-214, 1946.
18. SANCHEZ-MARROQUIN, A., Estudios sobre la microbiología del pulque. III.- Utilización de *Lactobacillus* sp. en la fermentación láctica del aguamiel hidrolizada. *Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, V (1-2): 13-18. México, D.F., 1948.
19. SHRINER, R. L. y R. C. FUSON, The Systematic Identification of Organic Compounds. 3ª ed. J. Wiley & Sons. Nueva York, 1948.
20. SNELL, E. E., E. L. TATUM y W. H. PETERSON, Growth Factors for Bacteria. III. Some Nutritive Requirements of *Lactobacillus delbrueckii*. *J. Bact.*, XXXIII: 207-225, 1937.
21. SNELL, E. E. y L. D. WRIGTH, A Microbiological Method for the Determination of Nicotinic Acid. *J. Biol. Chem.*, CXXXIX (2): 675-686, 1941.
22. STILES, H. R., W. H. PETERSON y E. B. FRED, A Rapid Method for the Determination of Sugar in Bacterial Cultures. *J. Bact.*, XII: 427-439, 1926.
23. TAUBER, H., Enzyme Technology. J. Wiley & Sons. Nueva York, 1943.
24. VOGL, I. A., A Textbook of Practical Organic Chemistry. Longmans, Green & Co. Londres, 1948.

ESTUDIOS SOBRE LA MICROBIOLOGÍA DEL PULQUE

XI.—Datos serológicos acerca de *Lactobacillus* sp.

En trabajos previos nos hemos ocupado del estudio de algunos lactobacilos aislados del aguamiel y del pulque, habiendo obtenido numerosas cepas tanto de especies homofermentadoras (11), como heterofermentadoras (12). Del estudio morfológico y bioquímico de las primeras, fué posible suponer que se trata de un grupo perteneciente a alguna especie nueva o, por lo menos, a una nueva variedad (11). Pero como el criterio para la clasificación definitiva de los lactobacilos ha variado considerablemente desde que Orla-Jensen publicó su primer ensayo taxonómico y, por otra parte, y con excepción de las importantes comunicaciones de Pederson (8, 9) es poco lo que se ha adelantado con respecto al establecimiento de una base sólida de clasificación, nuestro punto de vista puede no ser el indicado, y en ese caso, sólo pretendemos que nuestros datos sirvan de referencia provisional para estudios más minuciosos cuando se disponga de mejores bases para la interpretación taxonómica.

Por haber encontrado diferencias metabólicas entre las cepas heterofermentadoras (12), pensamos que sería interesante incluirlas en estudios diferenciales de otro tipo, y por esa razón, las consideramos también en el presente trabajo.

Como los estudios morfológicos y bioquímicos no pueden constituir por sí solos el único criterio para la clasificación de los lactobacilos, los investigadores han acudido también al campo de la serología (2, 7, 10, 15, 17, 18), pero con resultados poco satisfactorios o de escasa aplicación práctica, ya a causa de las características tan especiales de ese grupo bacteriano (2, 4) o ya del empleo de métodos inapropiados (5, 14). Sólo cuando Howitt (3) logró eliminar el problema de la autoaglutinación en las cepas, comenzaron a obtenerse resultados más o menos alentadores.

En nuestro caso, se emprende el presente estudio no sólo desde el punto de vista inmunológico, sino también bioquímico, ya que además de los datos metabólicos a que hemos hecho referencia (12), se aborda ahora el estudio de las principales actividades fermentativas y se intenta la aplicación de la técnica que Wickerham (16) ha introducido en el campo de las levaduras, para averiguar la asimilación de diferentes compuestos carbonados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las cepas C-35, N-22 y B-123 de lactobacilos del pulque fueron las mismas que utilizamos en otro trabajo (12). Las de *L. plantarum* Núm. 10012, *L. brevis* Núm. 4006 y *L.*

leichmannii Núm. 4797 procedieron de la "American Type Culture Collection". Para conservarlas se usó el medio de aguamiel que se empleó en nuestro primer trabajo sobre lactobacilos del pulque (11).

En las pruebas de asimilación de carbono se utilizó el medio de Snell (13), preparándolo como recomienda Wright (19). En cada caso se substituyó la glucosa del medio por el azúcar o polialcohol que se deseaba probar, pero adaptando previamente el lactobacilo al medio sintético con glucosa, antes de someterlo al medio que contenía la otra fuente de carbono y siguiendo en todos sus detalles el método de Wickerham (16).

Los microorganismos de prueba se sembraron e incubaron a 28° durante 48 h, primero en el medio de Snell, pero con 0,1% de glucosa y después, tomando 0,1 ml del cultivo en este medio, se pasó al de Snell con 1% de dicho azúcar; todo esto con el propósito de que el medio de cultivo no se enturbiera. Se prolongó la incubación hasta los 24 días, tiempo suficiente para el desarrollo de enzimas de adaptación. Las pruebas se leyeron a los 7 y 24 días. Las lecturas 3+ y 2+ de Wickerham (16) las consignamos simplemente como positivas y las 1+ como débiles, es decir, debidas probablemente a impurezas en la fuente de carbono.

Los antiseros se prepararon conforme al procedimiento seguido por Leiva-Quiroz y McCleskey (6). La preparación del antígeno se efectuó en el siguiente medio: extracto de levaduras 20 g, fructosa 10 g, ácido nicotínico 20 g, riboflavina 20 g, agua destilada 1000 ml, a un pH de 6,6-6,8. El centrifugado bacteriano de 40 ml de un cultivo de 72 h en este medio fué resuspendido en la mitad del volumen con solución salina (2 por 1000) y calentado a 56° durante una hora. El antígeno correspondió a una concentración de 9×10^8 bacterias por ml.

Diariamente se inyectaron conejos con 1 a 2 ml de esta suspensión, durante 7 días consecutivos, siguiendo un período de descanso de una semana. Se aplicaron tres series de inyecciones; al 5° día después de la última inyección, los conejos fueron sangrados y el suero separado se almacenó en el refrigerador, conservándolo en solución de formal 2%.

Las reacciones de aglutinación se practicaron siguiendo la técnica clásica, es decir, usando cantidades variables de antisuero frente a cantidades constantes de antígeno. Se incubó durante 4 h a 52° y antes de hacer la lectura se dejaron los tubos en el refrigerador durante 2 h.

Para la absorción de aglutininas se diluyó el antisuero al 1×10 y se pasó por un centrifugado de bacterias, según la cepa que se iba a absorber. Durante dos horas se dejó en la estufa a 37° y se llevó al refrigerador 12 h. Esta operación, previa centrifugación y utilización del sobrenadante, se repitió tres veces y entonces se efectuaron las reacciones de aglutinación como antes se indicó.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las Tablas I y II puede apreciarse que las cepas de lactobacilos del pulque difieren de *L. plantarum* en la asimilación y fermentación de los siguientes azúcares: galactosa, manosa, lactosa, sacarosa, rafinosa y dextrina. De *L. leichmannii* en la fermentación y asimilación de manosa, arabinosa, xilosa y sacarosa, y por último de *L. brevis*, solamente en la fermentación de galactosa y maltosa y asimilación de glicerol. En estos casos, así como para el estudio serológico se emplearon

TABLA I
FERMENTACION DE AZÚCARES Y POLIALCOHOLES POR LAS CEPAS ESTUDIADAS

Cepas	Glucosa	Fructosa	d-Galactosa	Manosa	l-Arabinosa	Xilosa	l-Ramnoza	Dulcitol	Sorbitol	Manitol	Maltosa	Lactosa	Sacarosa	Rafinosa	Glicerol	Dextrina	Inulina	Almidón
<i>L. plantarum</i>	+	+	+	+	+	±	—	—	+	+	+	+	+	+	—	+	—	±
<i>L. leichmannii</i>	+	+	—	+	—	—	—	—	—	+	±	—	+	—	—	±	—	±
<i>L. brevis</i>	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
B-123.....	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C-35.....	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N-22.....	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

+: producción de ácido; —: no producción de ácido o gas; ±: variable.

TABLA II
ASIMILACION DE CARBONO POR LAS CEPAS ESTUDIADAS

Cepas	Glucosa	Fructosa	d-Galactosa	Manosa	l-Arabinosa	Xilosa	l-Ramnoza	Dulcitol	Sorbitol	Manitol	Maltosa	Lactosa	Sacarosa	Rafinosa	Glicerol	Dextrina	Inulina	Almidón
<i>L. plantarum</i>	+	+	+	+	+	—	—	—	d	+	+	+	+	+	—	+	—	d
<i>L. leichmannii</i>	+	+	d	+	—	—	—	—	—	—	+	—	d	—	—	—	—	—
<i>L. brevis</i>	+	+	d	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	d	+	—	—	d
B-123.....	+	+	d	—	+	+	—	—	d	—	+	d	—	d	—	—	—	d
C-35.....	+	+	—	—	+	+	—	—	d	—	+	d	—	+	—	d	—	—
N-22.....	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	d	—	—	—	—

+: asimilación franca; d: asimilación débil; —: no asimilación.

más de 6 cepas de cada especie, anotándose solamente los datos más representativos de acuerdo con el comportamiento general del grupo.

Asimismo puede apreciarse que no existen diferencias fundamentales entre las cepas de los lactobacilos del pulque entre sí, respecto a las pruebas de asimilación y fermentación de azúcares y polialcoholes, a pesar de que sí las hay en relación a algunos datos del metabolismo de la glucosa, según pudimos advertirlo con anterioridad (12).

Con el objeto de investigar las relaciones serológicas de las cepas estudiadas, se practicaron las pruebas de aglutinación cruzada y absorción de aglutininas, las primeras con todas las cepas y las segundas solamente con *L. plantarum*, *L. brevis* y C-35, que demostraron mayor relación serológica, escogiéndose la C-35 como representativa del gru-

po de lactobacilos del pulque, ya que éstos se comportaron serológicamente homogéneos.

El título de aglutinación en la mayoría de los sueros fué de 1:640 y 1:2560, que para el propósito de nuestro estudio se consideró aceptable.

Por los datos de la Tabla III, es posible advertir que existen reacciones de aglutinación cruzada en todas las cepas estudiadas, difiriendo, desde luego, en el título de aglutinación.

En las experiencias de absorción de aglutininas con las cepas de *L. plantarum*, *L. brevis* y C-35 pudo observarse (Tabla IV) lo siguiente: al absorber las aglutininas del suero de *L. plantarum* con el antígeno de la cepa C-35 de *Lactobacillus* sp. se observó que en el suero de *L. plantarum* desaparecieron las reacciones cruzadas con los lactobacilos del pulque por tener una fracción antigénica

TABLA III
TÍTULOS DE AGLUTINACIÓN CRUZADA ENTRE LOS ANTÍGENOS ESTUDIADOS Y SUS ANTISUEROS

Antígenos	Antisero <i>L. plantarum</i>	Antisero <i>L. brevis</i>	Antisero C-35	Antisero B-123	Antisero N-22
<i>L. plantarum</i>	1:2560	1:160	1:80	1:80	1:80
<i>L. brevis</i>	1:160	1:1280	1:160	1:320	1:40
<i>L. leichmannii</i>	1:40	1:80	1:80	1:40	1:40
C-35.....	1:80	1:80	1:1280	1:160	1:160
B-123.....	1:40	1:640	1:160	1:2560	1:640
N-22.....	1:80	1:160	1:640	1:640	1:2560

TABLA IV
ABSORCIÓN DE AGLUTININAS

Antígenos	Antisero <i>L. plantarum</i> absorbido con antígeno <i>L. brevis</i>	Antisero <i>L. brevis</i> absor- bido con antígeno <i>L.</i> <i>plantarum</i>	Antisero <i>L. plantarum</i> absorbido con antígeno C-35	Antisero <i>L. brevis</i> absor- bido con antígeno C-35
<i>L. plantarum</i>	1:640	1:10	1:1280	1:40
<i>L. brevis</i>	1:10	1:640	1:80	1:640
C-35.....	1:40	1:40	—	—
B-123.....	1:20	1:160	—	1:10
N-22.....	1:40	1:40	—	1:10

común y, además, que estos lactobacilos son serológicamente muy parecidos entre sí. Con *Lactobacillus brevis* así como con *L. plantarum* se apreció que el título de aglutinación disminuía ligeramente al absorber el suero *antiplantarum* con el antígeno C-35.

Al absorber las aglutininas del suero *antiplantarum* con el antígeno de *L. brevis* se puso de manifiesto que existe una fracción común entre *L. plantarum* y *L. brevis*, y que las reacciones cruzadas son debidas a un antígeno común entre estos dos lactobacilos.

En las reacciones cruzadas entre este antisuero absorbido y los lactobacilos del pulque se apreció que, aunque poco, también disminuía el título de aglutinación.

Respecto a las reacciones cruzadas con suero *anti-brevis* se presentaron, como en el caso anterior, aglutinaciones con un título de 1:640. El suero antes mencionado absorbido con el *Lactobacillus* C-35 mostró, en reacciones de aglutinación cruzada, la existencia de una fracción común entre *L. brevis* y las cepas de lactobacilos del pulque aunque menor que en el caso de *L. plantarum* absorbido con la misma cepa. Fué posible apreciar, asimismo, que la reacción cruzada con *L. plantarum* baja el título de aglutinación. En el caso del mismo suero absorbido con antígeno de *L. plantarum* se evidenció de una manera precisa, la existencia de una fracción común entre *L. plantarum* y *L. brevis*. En el caso de las cepas de lactobacilos del pulque, baja el título de aglutinación aunque en algunos casos muy poco, decreciendo casi en la misma proporción el título de *L. brevis*, lo que de-

muestra que existe un antígeno común o de grupo mediante el cual se efectúan las reacciones de aglutinación cruzada, teniendo una constitución antigénica cualitativamente semejante, pero cuantitativamente diferente.

En un trabajo previo (11), por otra parte, anotamos las diferencias fundamentales entre nuestras cepas homofermentadoras (a las cuales pertenece la cepa C-35) y las especies también homofermentadoras *L. leichmannii* y *L. sake* Kitagiri, Kitahara y Fukami.

Por lo que respecta a las que hemos considerado como heterofermentadoras (12), entre las cuales están las cepas N-22 y B-123, consideradas en el presente trabajo, ya se indicó que se comportaron serológicamente homogéneas con respecto a la cepa C-35 homofermentadora, y diferentes cuantitativamente, en su constitución antigénica, tanto en relación a la cepa heterofermentadora con la cual se las comparó (*L. brevis*) como con respecto a la homofermentadora *L. plantarum*.

En tal virtud, por los estudios serológicos aquí presentados puede deducirse, aparentemente, que las cepas de lactobacilos del pulque estudiadas ahora, tienen fracciones antigénicas comunes con las dos especies de lactobacilos con las cuales se compararon: *L. brevis* (heterofermentadora) y *L. plantarum* (homofermentadora), pero su constitución antigénica parece diferir cuantitativamente.

Parece probable, entonces, que en el pulque existen cepas de lactobacilos homo- y heterofermentadoras, pertenecientes a especies diferentes a las consignadas en el Manual Bergey (1). Por otra parte, son diferentes entre sí metabólicamente

(12), pero muy semejantes en su comportamiento serológico, por lo que dando más valor a estas últimas pruebas y a otros datos bioquímicos, es posible considerarlas como pertenecientes a una sola especie. Los datos aquí presentados, vienen en apoyo de nuestra primitiva suposición (11) de que se trata probablemente de una especie o variedad nueva que podrá clasificarse en forma definitiva, cuando se disponga de mejores sistemas taxonómicos.

RESUMEN

Se presenta un estudio comparado de algunas cepas de *Lactobacillus* aisladas del pulque y las especies *L. plantarum*, *L. brevis* y *L. leichmannii*, apreciándose algunas diferencias en las pruebas de asimilación de compuestos carbonados (aplicando la técnica de Wickerham) y fermentación de carbohidratos y polialcoholes.

Al estudiarse el comportamiento serológico comparándolas en pruebas de aglutinación cruzada y absorción de aglutininas, se encontró que las cepas de *Lactobacillus* sp. del pulque presentaron fracciones antigénicas comunes con esas tres especies de lactobacilos pero diferentes cuantitativamente.

En estudios previos con las cepas homofermentadoras (11), se establecieron diferencias bioquímicas con las especies también homofermentadoras *L. leichmannii* y *L. saké*. Respecto a las heterofermentadoras, de las cuales se toman como representativas a las cepas N-22 y B-123, se pudo notar que si bien difieren de aquéllas metabólicamente (12) no presentan, en cambio, diferencias serológicas fundamentales.

Se concluye que las cepas del pulque estudiadas son serológicamente homogéneas y diferentes, aparentemente, de las especies *L. plantarum*, *L. brevis* y *L. leichmannii*.

SUMMARY

Some strains of *Lactobacillus* sp. (C-35, N-22 and B-123) isolated from pulque, were studied in comparison with *L. plantarum*, *L. brevis* and *L. leichmannii* from the biochemical and serological points of view. Several differences were found regarding fermentation of carbohydrates and polyalcohols and carbon assimilation tests according to Wickerham's method.

Serologically in cross-agglutination and agglutinin-absorption tests, *Lactobacillus* sp. showed to possess some antigenic fractions common to those three lactobacilli, but quantitatively different.

In a previous paper (11), it was found that some homofermentative strains of *Lactobacillus*

sp. of the same type as strain C-35 studied in this paper, showed several biochemical differences with the homofermentative bacteria: *L. leichmannii* and *L. saké* and with some heterofermentative types also isolated from pulque (strains N-22 and B-123). However, regardless of those biochemical discrepancies, no serological differences were found among the pulque strains themselves, classified as homo (C-35) and heterofermentative ones (N-22 and B-123). In other words they behaved as a serologically homogeneous group but biochemically and serologically different from *L. plantarum*, *L. brevis* and *L. leichmannii*.

A. SANCHEZ-MARROQUIN
C. LARIOS
C. BERGER

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

BIBLIOGRAFÍA

1. BREED, S., E. G. D. MURRAY y A. P. HITCHENS, *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 6ª ed. Williams and Wilkins, Co. Baltimore, 1948.
2. HARRISON, R. W., *Ar. Rev. Microb.*, III: 317-330, 1949.
3. HOWITT, B., *J. Inf. Dis.*, XLVI: 351-359, 1930.
4. JOETTEN, K. W., *Arch. Hyg. Berl.*, XCI: 143, 1922.
5. LASH, A. F. y B. KAPLAN, *J. Inf. Dis.*, XXXVIII: 333, 1926.
6. LEIVA-QUIROZ, A. y C. S. MC. CLESKEY, *J. Bact.*, LIV: 709-713, 1947.
7. MCINTOSH, J., W. W. JAMES y P. LAZGRUS-BARLOW, *Brit. J. Exp. Path.*, III: 138, 1922.
8. PEDERSON, C. S., *J. Bact.*, XXXV (2): 95-108, 1938.
9. PEDERSON, C. S., *N. Y. Agr. Exp. St., Techn. Bull.*, Núm. 151, 1929.
10. ROSEBARY, T., R. W. LINTON y BUCHBINDER, *J. Bact.*, XVIII: 395, 1929.
11. SANCHEZ-MARROQUIN, A. y C. WILD, *Ciencia*, VII: (7-8): 207-214, 1949.
12. SANCHEZ-MARROQUIN, A., C. BERGER y C. LARIOS, *Ciencia*, XII (1-2): 23-26, 1952.
13. SNELL, E. E., E. S. TATUM y W. H. PETERSON, *J. Bact.*, XXXIII: 207-225, 1937.
14. THOMAS, S., *J. Inf. Dis.*, XLIII: 218, 1928.
15. WEISS, J. E. y L. F. RETTGER, *J. Bact.*, XXVIII: 501, 1934.
16. WICKERHAM, I. J. y K. A. BURTON, *J. Bact.*, LVI: (3): 363-371, 1948.
17. WILLIAMS, N. B., *J. Inf. Dis.*, LXXXII: 31-41, 1948.
18. WILLIAMS, N. B., *J. Am. Dent. Assoc.*, XXXVII: 403-406, 1948.
19. WRIGHT, L. D. y E. E. SNELL, *J. Biol. Chem.*, CXXXXIX: 675-686, 1941.

PRIMERAS OBSERVACIONES SOBRE UN ANTIBIOTICO AISLADO DE LA PLANTA MEXICANA DENOMINADA "RAIZ DE INDIO" *ARISTOLOCHIA SP.*¹

Según Márquez, Cravioto y Guzmán (1950, 1) extractos de la planta mexicana "Raíz de Indio", parcialmente identificada como *Aristolochia sp.*, presentan gran acción inhibidora sobre *Micrococcus pyogenes* var. *aureus*.

Osborn (2), en 1943, había hecho observaciones semejantes en especies de *Aristolochiaceae*, principalmente en *Aristolochia clematidis*, *A. fimbriata*, *Asarum canadense*, *A. europaeum* y *A. maximum*, y Cavallito y Bailey (3, 4), en 1944 y 1946, las hicieron en *A. canadense*, de la que aislaron dos sustancias: una neutra, "A", muy activa sobre *M. pyogenes* var. *aureus*, y otra, "B", de carácter ácido, con menor actividad.

El pueblo mexicano utiliza como medicina para ciertas "molestias del hígado", al decir de los vendedores de hierbas², la especie estudiada por nosotros.

Utilizamos la raíz que, generalmente, se pone a la venta en los puestos de los mercados, en forma de trozos agujereados que sirven como cuentas de un collar.

Este detalle nos ha llamado la atención por ser semejante a lo que los indígenas hacían con la planta denominada *chacopacle*, la cual, según Cecilio A. Robelo, corresponde a la especie *Aristolochia mexicana*. Robelo dice en su "Diccionario de Aztequismos" que el *Chacopacle* (Tlaco-palli: *tlacoli*, vara; *palli*, medicina): "vara medicinal", es una planta que los indios emplean como anti-espasmódico.

En la nota de la página 217 del mismo libro, transcribe lo que dijo Sahagún acerca de las ceremonias de la consagración a Quetzalcóatl de los recién nacidos, los cuales eran teñidos y untados con tinta por "todo el cuerpo y la cara, y le ponían unas cuentas de palo, que se llama *tlacopalli*...". Sigue informando Robelo que, en el Diccionario Universal de Historia y Geografía, se encuentra lo siguiente: "Crece en la Mixteca. Su raíz es de olor aromático fuerte, de la cual se hace grande uso para los dolores flatulentos sin irritación, y tanto que la piden con el nombre de 'raíz para el flato' (6).

Nuestra planta es una *Aristolochia*, posee raíz tuberosa y fuerte olor aromático.

En nuestras investigaciones preliminares, hemos logrado aislar y estudiar parcialmente un antibiótico (A) con espectro antimicrobiano semejante al del extracto crudo. Durante los trabajos de separación hemos observado, además, la existencia de una fracción activa (B) probablemente correspondiente a otra sustancia del mismo tipo.

PARTE EXPERIMENTAL

Utilizamos las raíces que venden en los mercados de México. Las secamos al aire y las molimos hasta polvo grueso. Obtuvimos de éste un extracto metanolacético, que evaporamos al vacío a casi sequedad.

El residuo lo tratamos con mezcla metanol acetona (3:1). Quedó una porción resinosa que desechamos. Le agregamos agua hasta iniciar un enturbiamiento. Las grasas y colorantes inactivos los extrajimos, en varias veces, con éter de petróleo (35°-60°).

La capa inferior la tratamos con éter etílico libre de peróxidos. El extracto activo coloreado lo evaporamos al vacío a sequedad. El residuo lo disolvimos en metanol y tratamos la solución con agua hasta que se inició un enturbiamiento. Precipitamos con ligrofina. Esta operación la hicimos dos veces. El precipitado lo disolvimos en una mezcla de éter etílico y benceno. Cromatografamos en una columna de Special Filtrol³ y diatomita (12). Primero hicimos pasar benceno puro, que sacó, en rápida percolación, una fracción amarilla completamente inactiva; a continuación, con acetona, se desarrolló una banda muy coloreada, paja-rojiza, que se dejó eluir rápidamente y se mostró muy activa (A). Otra banda más retardada y poco nítida se aisló como una fracción de color amarillo muy pálido; tuvo también gran acción antibiótica (B).

Acción antimicrobiana de la sustancia A

El antibiótico A fué muy eficaz contra los siguientes microorganismos: *Micrococcus pyogenes* var. *aureus* (Heatly) Cepa 9144 A.T.C.C., *Micrococcus citreus* (E.N.C.B.)⁴, *Corynebacterium diphtheriae* (E.N.C.B.), *Bacillus anthracis* (E.N.C.B.), *Sarcina lutea* (E.N.C.B.), *Mycobacterium smegmatis* (10143 A.T.C.C.), *M. phlei* (10142 A.T.C.C.), *Nocardia asteroides* (E.N.C.B.) y *Cryptococcus neoformans* (E.N.C.B.), y poco efectivo sobre *Klebsiella pneumoniae* (9997 A.T.C.C.) y *Brucella suis* (E.N.C.B.). No tuvo acción apreciable a la concentración de 50γ/ml sobre *Bacillus subtilis* (6633 A.T.C.C.), *Pseudomonas aeruginosa* (10145 A.T.C.C.), *E. coli* ("N") A.T.C.C., *Salmonella typhi* (E.N.C.B.), *S. ceryo* (Inst. Enf. Trop.), *Shigella paradyenteriae* (E.N.C.B.).

Trabajamos inicialmente en la determinación del espectro *in vitro* con la sustancia poco purificada; es decir, la obtenida por reprecipitación de la solución etérea con ligrofina. Los valores obte-

¹ Presentado en el Congreso Científico Mexicano, Conmemorativo del Cuarto Centenario de la U. N. A. M., en la Sección de Bioquímica, 1951.

² Según Caminhoa (5) la especie usada en México para "úlceras atónicas" es *Aristolochia foetida* Hunth.

³ Arella activada por ácido; producto de la Filtrol Corp. Los Angeles (California).

⁴ Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N., México, D. F.

nidos por el método de Waksman & Reilly (7) dependieron mucho del pH del medio usado: fueron más altos los resultados a pH ligeramente menor de 7,0. A pH mayor de 7,4 la actividad tiende a valores más bajos. Esto es consecuencia de la labilidad de la sustancia en el campo alcalino. A pH 7,2 su actividad baja en un 30% por calentamiento a 70°, durante media hora; a pH 9,0 la destrucción es casi completa, aún a 30°, durante 15 min.

El espectro antimicrobiano obtenido con la sustancia A cruda se muestra en la Tabla I.

TABLA I

ACTIVIDAD DEL ANTIBIOTICO A, EXTRAÍDO DE "RAÍZ DE INDIO", *Aristolochia* sp.

Microrganismos de prueba	γ /ml
<i>S. lutea</i>	16
<i>M. phlei</i>	20
<i>M. smegmatis</i>	15
<i>M. pyogenes</i> var. <i>aureus</i>	16
<i>B. anthracis</i>	4-6
<i>C. diptheriae</i>	15
<i>K. pneumoniae</i>	50
<i>S. shigae</i>	50
<i>C. neoformans</i>	4,3
<i>N. asteroides</i>	20

En pruebas posteriores con el producto tratado por el procedimiento antes descrito, llegamos a obtener actividades que alcanzaron hasta, 1,24 γ /ml sobre *M. pyogenes* var. *aureus*.

El espectro antibacteriano fué idéntico al del extracto crudo total, pero sus valores aumentaron proporcionalmente, aunque para ciertos gérmenes su actividad se elevó muy poco como en el caso de *B. anthracis*, según se puede ver en la Tabla II.

TABLA II

ACTIVIDAD DEL ANTIBIOTICO A, PURIFICADO POR CROMATOGRAFIA

Microrganismos de prueba	γ /ml
<i>M. pyogenes</i> var. <i>aureus</i>	1,2 - 1,7
<i>M. citreus</i>	2,4
<i>B. anthracis</i>	3

Propiedades físico-químicas

La sustancia se presenta como una masa amorfa de color café-rojizo, muy poco soluble en agua pura, a la cual comunica una reacción débilmente ácida (pH 6,0). Se solubiliza sin emisión de dióxido de carbono en una solución acuosa de bicarbonato de sodio al 5%. Al tratarla con solución de

sosa al 10% se disuelve con cambio de color a rojo-paja oscuro.

Es muy soluble en acetona, éter etílico, metanol, etanol, alcohol amílico normal, piridina, fenilamina, ácidos fórmico, acético y propiónico. Poco soluble en cloroformo y casi insoluble en éter de petróleo (p. eb. 35-60°) y en benceno. En ácido sulfúrico se disuelve en frío dando un color amarillo-verdoso.

Las soluciones alcohólicas o acetónicas diluidas, en agua se enturbian con fluorescencia verde pálido.

Con cloruro férrico "neutro" presenta un ligero aumento de opalescencia y fluorescencia verde, especialmente notable con luz ultravioleta. Reduce en frío, lentamente, el reactivo de Tollens y el permanganato; sólo, débilmente, en caliente, el Fehling. Schiff, negativo. Liebermann, amarillo. Por reducción ácida con zinc, se decolora incompletamente.

Con 2,4 dinitrofenilhidracina produce un precipitado rojo amorfo. Con hidroxilamina, un polvo amorfo que ha resistido a las tentativas de cristalización de oximas. No da coloración con cianuro de potasio.

Ensayos preliminares demostraron la falta de N (Lassagne) y S (Pristanka) (7). Funde, descomponiéndose, a 79°.

Es termolábil, principalmente en medio alcalino; a pH 7,2 y 70° pierde, en media hora, cerca del 30% de su actividad. Es completamente inactivada por cisteína al 1% y por suero al 10%. Se observó, además que el antibiótico se difunde en gelosa, en la que produce zonas de inhibición muy nítidas para el microorganismo de prueba, *M. pyogenes* var. *aureus*, generalmente sin colonias de resistencia y sin zonas de crecimiento estimulado.

La sustancia no presentó ningún fenómeno tóxico apreciable en ratones (15-20 g de peso), a los que se inyectaron hasta 3 mg por vía intraperitoneal.

Actividad antimicrobiana de la sustancia B

Se estudió en forma somera la sustancia B, obtenida por separación cromatográfica según el método descrito. Probada con *M. pyogenes* var. *ci-*

TABLA III

ACTIVIDAD DEL ANTIBIOTICO B, PURIFICADO POR CROMATOGRAFIA

Microrganismos de prueba	γ /ml
<i>M. pyogenes</i> var. <i>aureus</i>	2,63
<i>M. citreus</i>	2,5
<i>B. anthracis</i>	3,5

treus y *B. anthracis*, tuvo una actividad muy próxima a la de la sustancia A (Tabla III).

La actividad contra *C. diphtheriae* fué de 17,5 γ /ml, parecida a la de la sustancia A cruda.

Se comprobó que es neutra, menos soluble en acetona y en éter que la sustancia A y muy poco

amablemente determinadas por el Dr. Bento Magalhães Neto.

O. GONÇALVES DE LIMA
C. LARIOS
M. ZAPATA
U. DZIENDZIELEWSKY

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

BIBLIOGRAFÍA

1. MARQUEZ MESA, A., J. GUZMAN GARCIA, R. O. CRAVIOTO y J. CALVO DE LA TORRE, Investigación de actividades antibióticas en extractos de plantas superiores. *Ciencia e Invest.*, VI: 471-476, 1950.
2. OSBORN, E. M., *Brit. J. Exp. Path.*, XXIV: 227, 1943.
3. CAVALITO, C. J. y J. H. BAILEY, *Science*, C: 390, 1944.
4. CAVALITO, C. J. y J. H. BAILEY, *J. Amer. Chem. Soc.*, LXVIII: 489, 1946.
5. CAMINHOA, J. M., *Compêndio de Botânica Geral e Médica*, V, pág. 2101.
6. ROBELO, C. A., *Diccionario de Aztequismos*. Ed. Fuente Cultural, págs. 215-217. México, D. F.
7. WAKSMAN, S. A. y H. C. REILLY, *Agar-Streak Method for Assaying Antibiotic Substances*. *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, XVII: 556-558, 1945.
8. PRISTANKA, DOBROSLAV y ZDENOVOTICKY, *Chem. Zvest.*, V: 1-3. *Apud Chem. Abstr.*, XLV (22):10132, 1951.
9. VOGEL, A. I., *Text-Book of Practical Organic Chemistry*, 1948.

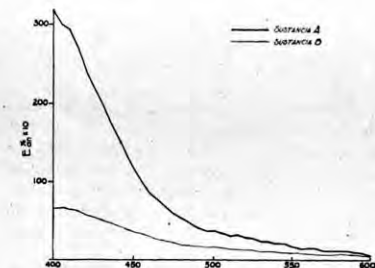


Fig. 1.—Espectro de absorción de los antibióticos de la raíz de indio (*Aristolochia* sp.). Espectrofotómetro Coleman.

soluble en éter de petróleo y en agua. Como la anterior, también se inactiva completamente con cisteína al 1% y con suero al 10%.

En la figura 1 se presentan las gráficas correspondientes a los espectros de absorción de las dos sustancias, en la faja de 400-600 m (Coleman Jr.),

EFFECTO DE LA PENTAQUINA EN EL CONSUMO DE OXIGENO DE CULTIVOS DE SCHIZOTRYPANUM CRUZI

Los trabajos de Goble (1949), Jarpa *et al.* (1950) y De la Barrera (1952), han demostrado que la pentaquina tiene una acción protectora para ratas y ratones inoculados con *Schizotrypanum cruzi* alargando el tiempo de supervivencia de los animales.

Por otra parte, sabemos que algunas sustancias activas contra tripanosomas patógenos, interfieren en los mecanismos respiratorios de los mismos (Voegtlin, Dyer y Leonard, 1923; Smythe y Reiner, 1933; von Jancsó y von Jancsó, 1936; Hoppe y Chapman, 1947; von Brand, Tobie y Mehlman, 1950). Esto nos hizo pensar que quizá la pentaquina pudiera tener algún efecto sobre el consumo de oxígeno de *S. cruzi*, especialmente en alguna de las fases presentes en el huésped vertebrado. Desgraciadamente, las cepas de que

disponemos en nuestro laboratorio, son muy poco virulentas para ratas blancas, a pesar de que usamos animales de sólo 18 a 20 días de edad. Debido a este inconveniente, nos vimos forzados a trabajar únicamente con formas de cultivo.

MATERIAL Y METODO

La cepa *S. cruzi* utilizada en este trabajo, fué aislada de sangre de ratones inoculados con el contenido intestinal de 2 ejemplares de *Triatoma phyllosoma pallidipennis*, procedentes de Arcelia (Guerrero). El fósforo de pentaquina, nos fué proporcionado por el Q. B. P. Eugenio Villanueva, de Laboratorios Abbot de México, a quien agradecemos su gentileza.

Los tripanosomas se han mantenido desde su aislamiento, en cultivos, usando el medio de N. N. N. habiéndose efectuado los pases cada 20-30 días, e incubando a temperatura de laboratorio. Para realizar las pruebas, hemos utilizado el medio de Tobie, von Brand y Mehlman (1950), que proporciona un número mayor de organismos incubando a 25° $\pm$ 0,5° durante 12 días. El número de parásitos existente en las muestras, fué determinado por medio de una cámara Neubauer, contando únicamente las formas

móviles. Las determinaciones del consumo de oxígeno fueron efectuadas en el Laboratorio de Fisiología de la Escuela¹ por medio de un respirómetro de Warburg, a 28,5° y 110 ciclos por min, utilizando frascos de 15 ml de capacidad. Para cada experimento se usaron cinco problemas y un termobarómetro. En el fondo de los frascos-problema se colocaron 2 ml del cultivo conteniendo un número conocido de flagelados; en el vaso central 0,2 ml de KOH 0,5 N y en el brazo lateral, 0,3 ml de solución de fosfato de pentaquina en Ringer-Locke, preparada de tal manera que diera al mezclarlo con el cultivo, las concentraciones adecuadas (1:1000; 1:500; 1:250 y 1:125) de pentaquina base. Todo el material empleado, fué esterilizado previamente, a pesar de lo cual al final de los experimentos se encontró un pequeño desarrollo bacteriano, que según von Brand, Johnson y Rees (1946) parece no influir en los resultados. El gas usado fué oxígeno, que se hizo pasar a una velocidad de 5 l por min durante 10 min, luego se colocó el sistema en el baño maría durante 15 min, pasados los cuales se cerraron las llaves. Cada prueba duró 3 h, los primeros noventa min para determinar el consumo normal de los flagelados y los otros 90 min, para observar el efecto de la sustancia probada. Las lecturas se tomaron cada 15 min. En las manipulaciones y cálculos, seguimos a Umbreit, Burris y Stauffer (1945).

RESULTADOS

La pentaquina, en concentraciones de 1:1 000 dió una inhibición del 27% en el consumo de oxígeno en cuatro experimentos efectuados (fig. 1). En concentraciones de 1:500, el efecto fué más

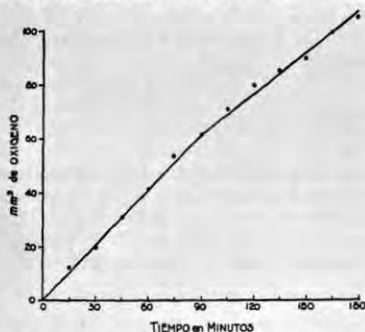


Fig. 1.—Efecto de la pentaquina en concentraciones de 1:1000 en el consumo de oxígeno de cultivos de 12 días de *S. cruzi*. El oxígeno consumido se expresa en mm³ por 10⁶ flagelados.

acentuado, pues en cuatro experimentos tuvimos como promedio, una baja del 32% respecto al consumo original (fig. 2). Concentraciones mayores de pentaquina, disminuyen notablemente el consumo de oxígeno, el cual se inhibe totalmente a

1:125 (un experimento). A esta última dilución pudimos observar que al terminar el experimento, todos los organismos permanecían inmóviles, algunos de ellos desintegrándose y casi todos aparecían redondeados y con el citoplasma vacuolado. En los experimentos efectuados con pentaquina 1:500, un 37% de los flagelados permanecía inmóvil después de 90 min, y sólo una pequeña porción presentaba síntomas claros de degeneración.

DISCUSION

Jarpa *et al.* (1950) encontraron que la pentaquina no tenía ninguna influencia en la reproducción de cultivos de *S. cruzi*. Nuestros resultados parecen indicar que la pentaquina tiene una acción tóxica sobre las formas culturales, aún a concentraciones tan bajas como 1:1 000, disminuyendo el consumo de oxígeno en un 27% y que en canti-

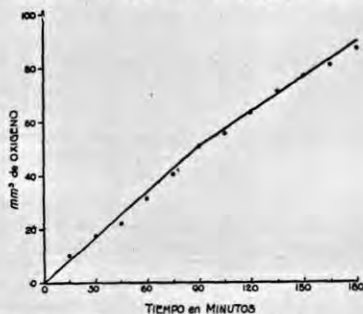


Fig. 2.—Efecto de la pentaquina, en concentraciones de 1:500 en el consumo de oxígeno de cultivos de 12 días de *S. cruzi*. El oxígeno consumido se expresa en mm³ por 10⁶ flagelados.

dades de 1:500, un 37% de los organismos cesa en sus movimientos después de 1 h y 30 min de contacto.

Von Brand, Johnson y Rees (1946) encontraron que la cantidad de oxígeno consumido por cultivos de *S. cruzi* disminuía con la edad de los mismos, y von Brand (1951) lo relaciona con la presencia de diversos tipos de flagelados señalada por Chang (1948). Pensando en una posible variación en sensibilidad a la pentaquina entre las formas existentes en los cultivos jóvenes y envejecidos, hicimos un ensayo utilizando cultivos de 50 días. Colocamos 5 series de tres tubos y pusimos en cada tubo 2 ml de cultivo con cierto número conocido de organismos. A cuatro de las series añadimos pentaquina en cantidades tales que la concentración final de base fuera 1:2 000, 1:1 000, 1:200 y 1:100, incubamos los tubos a 28,5° durante 90 min al final de los cuales hicimos una nueva

¹ Queremos manifestar nuestro agradecimiento al Q. B. P. Jorge González Quintana, Jefe del Laboratorio de Fisiología de la Esc. Nac. Cienc. Biol., por las facilidades prestadas en el desarrollo de nuestro trabajo, así como sus indicaciones y ayuda.

determinación del número de organismos móviles. Los resultados se anotan en la Tabla I.

TABLA I

EFFECTO DE LA PENTAQUINA EN CULTIVOS DE 50 DÍAS DE *S. cruzi*.

Serie	Concentración de pentaquina	Cuenta inicial	Cuenta final
1	-	9 605 000 × ml	9 575 000 × ml
2	1:2 000	9 605 000 "	7 675 000 "
3	1:1 000	9 605 000 "	1 525 000 "
4	1: 220	9 605 000 "	275 000 "
5	1: 100	9 605 000 "	0 "

Al principio y al final del experimento, tomamos muestras que fueron fijadas con ácido ósmico y teñidas con Giemsa, con el objeto de efectuar una cuenta diferencial y observar qué tipo de flagelados eran los más sensibles. Los resultados parecen indicar que las formas tripanosoma son las más resistentes a los efectos de la pentaquina, pues mientras que en la cuenta original daban sólo un 20% del total de flagelados, al terminar el ensayo, en los tubos que contenían pentaquina 1:2 000 constituyeron un 29% de la población total y en la serie con pentaquina 1:1 000 eran de un 43%. Las más sensibles parecen ser las formas leishmania y leishmanoides, que al principio aparecían en un 53% y al final, en los tubos con pentaquina 1:1 000 formaban sólo un 25% de los organismos.

La prueba efectuada con cultivos viejos de *S. cruzi* parece estar de acuerdo con la idea de que las formas de cultivos jóvenes son más resistentes a la pentaquina, aunque por el corto número de pruebas, hace falta una confirmación posterior. Esta hipótesis quizá explicaría la aparente discrepancia entre los resultados obtenidos por Jarpa y colaboradores y los encontrados por nosotros.

Es interesante también el hallazgo efectuado por Chang (1948) que hace pensar en la posible utilización por los tripanosomas, de los productos intermediarios de la oxidación incompleta de la glucosa. Quizá pueda haber una relación en el metabolismo de los tripanosomas sanguíneos y de cultivo, puesto que von Brand, Tobie, Kissling y Adams (1949) no pudieron demostrar el consumo de glucosa por las formas sanguíneas de *S. cruzi*. Nos parece pues, que sería de mucho interés el hacer un estudio detallado del efecto de la

pentaquina en tripanosomas sanguíneos y de cultivo de *S. cruzi*.

R. PEREZ-REYES

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

NOTA BIBLIOGRÁFICA

- DE LA BARRERA, H., Comunicación personal. 1952.
- VON BRAND, T., The physiology of the blood flagellates. Parasitic infections in Man, Cap. 7. Columbia Univ. Press, 1951.
- VON BRAND, T., E. M. JOHNSON y Ch. W. REES, Observations on the respiration of *Trypanosoma cruzi* in culture. *J. Gen. Physiol.*, XXX: 163-175, 1946.
- VON BRAND, T., E. J. TOBIE y B. MEHLMAN, The influence of some sulphhydryl inhibitors and fluoroacetate on the oxygen consumption of some trypanosomes. *J. Cell. & Comp. Physiol.*, XXXV: 273-300, 1950.
- VON BRAND, T., E. J. TOBIE, R. E. KISSLING y G. ADAMS, Physiological and pathological observations on four strains of *Trypanosoma cruzi*. *J. Inf. Dis.*, LXXXV: 5-16, 1949.
- CHANG, S. L., Studies on hemoflagellates IV. Observations concerning some biochemical activities in culture and respiration of three species of leishmanias and *Trypanosoma cruzi*. *J. Inf. Dis.*, LXXXII: 109-118, 1948.
- GOBLE, F., Chemotherapeutic activity of certain 8-aminoquinolines, particularly pentaquine in experimental Chagas disease. *J. Parasitol.*, XXXV: 375-378, 1949.
- HOPPE, J. O. y C. W. CHAPMAN, Role of glucose in acute parasitemic death of the rat infected with *Trypanosoma equiperdum*. *J. Parasitol.*, XXXIII: 509, 1947.
- VON JANCOS, N. y H. VON JANCOS, Chemotherapie trypanosomeninfizierter Tiere durch Blockierung des Kohlenhydratstoffwechsels der Parasiten mit Halogenessigsäuren. *Biochem. Ztschr.*, COLXXXV: 392, 1936. (Según von Brand 1951).
- JARPA, A., R. CHRISTEN, M. AGOSIN, T. PIZZI y G. CORTI, Ensayos de quimioterapia en la enfermedad de Chagas IV. Comportamiento de la quinina-pentaquina, cloroquina y quinina. *Bol. Inf. Parasit. Chilenas*, V: 19-21, 1950.
- SMYTHE, C. V. y L. REINER, Toxic effect of sodium monoiodoacetate on trypanosomes. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, XXXI: 289, 1933.
- TOBIE, E. J., T. VON BRAND y B. MEHLMAN, Cultural and physiological observations on *Trypanosoma rhodesiense* and *Trypanosoma gambiense*. *J. Parasitol.*, XXXVI: 48-54, 1950.
- UMBREIT, W. W., R. H. BURRIS y J. F. STAUFFER, Manometric techniques and related methods for the study of tissue metabolism. Burgess Publ. Co. Minneapolis, Minn., 1945.
- VOEGTLIN C., H. A. DYER y C. S. LEONARD, On the mechanism of the action of arsenic upon protoplasm. *Publ. Health Rep.*, XXXVIII: 1882, 1923.

NUEVO RADIOLITIDO SUPRACRETACICO EN TERRENOS DE COAHUILA, NORESTE DE MEXICO

En las colecciones de fósiles del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México existe una sección designada "Coahuila, sin clasificación" que incluye fósiles variados de edad cretácica, procedentes de algunas localidades del Estado de Coahuila, al noreste de México. Algunos de los ejemplares fueron colectados por J. G. Aguilera, y proceden, según etiqueta suelta, de la Villa de Múzquiz, Distrito de Monclova.

Uno de éstos es un paquidonto, el único existente en esta colección.

El ejemplar desde luego es interesante, porque es un paquidonto suelto que conserva las dos valvas, inferior y superior, juntas, y que merece ser clasificado, porque son pocas las especies de este grupo, que fueron descritas y se conocen del noreste de México, por lo que seguidamente doy el resultado del examen de ésta, que es un radiolítico supracretácico.

Gen. *Durania* Douvillé, 1908.

Durania coahuilensis nov. sp.

Figs. 1-4

Un ejemplar suelto que no muestra adhesión a la roca y que en algunas partes del lado anterior de la valva inferior tiene adherido depósito calcáreo superficial secundario de color amarillento.

El ejemplar (figs. 1 y 2) está bastante completo, y las valvas inferior y superior están juntas, apareciendo el lado externo en partes algo erosionado; falta la porción inferior terminal de la valva inferior, y la valva superior está en partes hundida; son bastante comprimidas las dos valvas, del lado anterior al posterior, por lo que el contorno, en el sentido horizontal aparece ovalado, aunque en realidad fuese circular (fig. 2). La compresión se nota bien en el lado anterior del ejemplar que muestra fracturas vértico-radiales; una de ellas tiene horizontalmente separación de las valvas de 3 mm de profundidad. Pero todas las fracturas tienen relleno de vetillas de calcita.

Dimensiones del ejemplar.—Altura 5,5 cm, anchura del lado anterior al posterior 6,5 cm, y del lado izquierdo al derecho 9,2 cm.

Valva inferior.—Es de forma cónica, pero debido a la erosión falta la parte inferior terminal; además muestra el efecto de la erosión, poco o mucho, en el lado externo y está la valva comprimida del lado anterior al posterior.

Los lados posterior e izquierdo están mejor conservados que los otros dos y son ligeramente convexos hacia afuera en dirección vertical, por lo

que la forma de la valva inferior es cónica, con lados ligeramente convexos en el sentido vertical (fig. 3). La valva inferior tuvo una altura de 6,5 cm, algo mayor que su anchura. El contorno de la valva inferior en el sentido horizontal es ovalado (fig. 1), aunque fuese aproximadamente circular, antes de la compresión que sufrió el ejemplar.



Fig. 1.—*Durania coahuilensis* nov. sp. Valva superior, por encima. Fots. J. Sevilla, del Instituto de Biología.

El labro de la valva inferior es casi horizontal, pero muestra dos partes algo levantadas, ligeramente convexas hacia arriba, que corresponden al lado anterior y al posterior (zonas sifonales e intersifonal) de la valva inferior (fig. 2). No se notan arterias sobre el labro, pero sí hay ligeras



Fig. 2.—*Durania coahuilensis* nov. sp. Valva inferior, lado posterior con las zonas sifonales S y E e intersifonal.

costillas y surcos, dirigidos radialmente, que corresponden a surcos y costillas del lado externo de la valva inferior.

El lado externo de ésta tiene ornamentación en forma de costillas y surcos verticales que están alternados y son menos salientes en el lado anterior. Las costillas y surcos aparecen en forma de zig-zag, pero las costillas terminan hacia afuera redondeadamente y los surcos tienen fondo que también lo es. Las costillas en su terminación

superior tienen 5-8 mm de anchura y profundidad de 1-2 mm. El número total de costillas es de 38, y de ellas 20 están en el lado posterior fuera de la zona intersifonal, y 18 aparecen en el lado anterior de la valva inferior.

Concha de la valva inferior.—La concha es bastante gruesa, en la terminación superior de 1,2 cm, en el lado posterior hasta 1,8 cm en el lado anterior y aún 2 cm en parte del lado ántero-derecho. La capa cortical no está preservada. Casi toda la concha corresponde a la capa externa, siendo la interna bastante delgada. Esta última, sólo de 0,7 mm de espesor, es de calcita de color claro; aparentemente se compone de dos láminas paralelas al lado interno de la valva inferior. La capa externa tiene en el sentido horizontal estructura poligonal, siendo los polígonos de cinco, y a veces seis o cuatro lados, y su diámetro de 0,3 mm generalmente. Las paredes de los polígonos aparecen como verticales. Además hay septos paralelos al labro, pero son algo ondulados como las costillas y surcos de la ornamentación. La distancia vertical de los septos es de 0,5 mm, aproximadamente. Entre los septos hay relleno secundario de calcita de color claro, por lo que la concha es maciza, aunque ésto sea debido únicamente a depósito secundario en las pequeñas cavidades entre los septos de la capa externa.

El lado interno de la valva inferior era de contorno circular en el sentido horizontal; es liso y no tiene ondulaciones ni inflexiones de la concha.

Falta el ligamento *L*, porque no se nota surco en el lado externo de la valva inferior y tampoco hay inflexión interna.

Zonas sifonales.—Estas son bastante visibles en el lado posterior ancho de la valva inferior (figs. 2 y 4). Dos surcos verticales muestran varias costillas de casi 1 mm de anchura que son ligeramente convexas hacia afuera, están separadas por ligeros surcos y corresponden a las zonas sifonales. La zona *E* muestra 3 costillitas, pero puede tener 6, y la zona *S* tiene 5 costillitas y en total tal vez 8. La anchura de cada una de las zonas sifonales es de 6 mm, es decir algo mayor que los surcos verticales regulares entre las costillas. La zona intersifonal tiene en la terminación superior de la valva inferior anchura de 1,7 cm, y es de dos costillas que en parte son de las zonas sifonales y que están separadas por una costilla más ancha (8 mm), que se subdivide en 2 costillitas desiguales, siendo estrecha la que está cerca de *S*, y la que está próxima a *E* de 3 mm de anchura; ambas son algo convexas hacia afuera. Es de señalar expresamente que las zonas sifonales y la intersifonal están algo hundidas (fig. 4), por lo que queda interrumpida la curva con-

vexa en sentido horizontal del lado externo de la valva inferior, aunque hay que señalar que ésto se debe a presiones secundarias que sufrió la valva, y por lo que la parte media del lado posterior muestra hundimiento que no fué primario.

Valva superior.—Está aplicada sobre la inferior en su parte central y sobre partes pequeñas del labro, pero cubrió originalmente a toda la valva inferior. La superficie de la valva superior muestra hundimiento en la porción derecha de la parte central debido a compresión. Sobre el labro la valva superior tiene superficie ligeramente inclinada en dirección radial y probablemente ligeras ondulaciones correspondientes a las del labro de la valva inferior y quizás hay también ligeras costillas y surcos correspondientes a los de las zonas sifonales e intersifonal de la valva inferior. Sobre la parte central de la valva inferior la superficie de la superior aparece algo convexa en forma de cúpula baja (fig. 3). La superficie de la valva superior es lisa, pero se notan estrías finas de crecimiento paralelas al contorno de la valva.



Fig. 3.—*Durania coahuilensis* nov. sp. Esquema del contorno de las dos valvas juntas, en sección vértico-radial. Dib. del autor.

La concha de la valva superior es de calcita de finos cristales de color grisáceo claro o grisáceo, de espesor reducido de 1 mm, en partes algo más.

La estructura de la concha en algunas porciones es laminada, paralela a la superficie y de textura fibrosa.

El interior de las dos valvas es amplio y era de contorno circular en el sentido horizontal con diámetro de 4,6 cm, aproximadamente. Presenta



Fig. 4.—*Durania coahuilensis* nov. sp. Esquema de las zonas sifonales *S* y *E* e intersifonal en el lado posterior de la valva inferior, en sección horizontal. Dib. del autor.

relleno de arenisca arcillosa de grano muy fino y de color grisáceo claro, pero abajo existe en parte relleno de calcita cristalina de color claro.

Lugar de procedencia del ejemplar.—Villa de Múzquiz, Distrito de Monclova (Coahuila), según la etiqueta suelta. El lugar preciso es desconocido, por lo que no se sabe si el ejemplar proceda de cerca de Múzquiz o fué encontrado lejos de la población. La roca adherida y la del relleno más bien indican que el ejemplar proviene de capas supracretácicas que afloran en la planicie al norte de la sierra (sur de Santa Rosa), al pie septentrional de la cual queda Múzquiz.

Determinación genérica del ejemplar.—Este es indudablemente del género *Durania* por lo estriado de las zonas sifonales y por la falta de la inflexión ligamental.

Determinación específica del ejemplar.—Al aceptar que la valva inferior tiene forma cónica, siendo la altura casi igual a la anchura y que sin la compresión y sus efectos ya mencionados, el contorno de la valva era circular o casi, es evidente que el ejemplar difiere de muchas especies del género *Durania* en que la forma general de la valva inferior raras veces es cónica como en el ejemplar de referencia y más bien es cónico-alargada o casi cilíndrica. Al tomar en cuenta los demás rasgos, sobre todo los de las zonas sifonales y de la intersifonal y los de la ornamentación, sólo hay similitud del ejemplar descrito con las especies siguientes: *D. apula* (Parona), 1900, *D. gaensis* (Dacqué), 1903 y *D. aquilae* Adkins, 1930.

La primera de estas especies tiene zonas sifonales bastante angostas, separadas por zona intersifonal de dos costillas, pero difiere del ejemplar nuestro en lo referente a la forma, en el número menor de costillas (25), en que las costillas son alternativamente gruesas y angostas, en que las zonas sifonales *S* y *E* sólo tienen 3 ó 4 costillitas, y en que la valva superior es algo cóncava. La segunda especie, *D. gaensis*, tiene zonas sifonales angostas y zona intersifonal de 3 costillas desiguales, pero difiere de nuestro ejemplar por la forma cónico-alargada de la valva inferior, el número reducido de costillas (15) y en que las zonas sifonales están únicamente en el fondo de los surcos respectivos. La tercera especie, *D. aquilae*, tiene zonas sifonales estrechas y zona intersifonal de dos costillitas desiguales, pero la forma de la valva inferior es cónico-alargada, tiene número reducido de costillas (18-20) y además es de señalar que la figura publicada corresponde a un ejemplar bastante erosionado, por lo que los rasgos de esta especie no son conocidos suficientemente.

De lo anterior resulta que no hay identidad de nuestro ejemplar con ninguna de las tres especies similares, de las que difiere por la forma cónica de la valva inferior con excepción de algunos ejemplares de *D. gaensis*, por las tres costillas desigua-

les de la zona intersifonal, por el número considerable (30) de costillas de la valva inferior y quizás otros rasgos más. Por lo tanto, nuestro ejemplar difiere bastante aún de las tres especies más próximas y queda establecido como especie nueva que es designada *Durania coahuilensis* porque se halló en terrenos del Estado de Coahuila.

Los rasgos específicos de la nueva forma son los siguientes: la valva inferior y la superior juntas tienen altura de 7 cm y anchura de 7,5 aproximadamente. La valva inferior es cónica, siendo su altura casi igual a su anchura, el contorno horizontal es circular o casi, el lado externo fuera de la zona intersifonal presenta 20 costillas en la parte posterior y 18, menos salientes en el lado anterior, concha de 1,2 a 2 cm de grosor, capa externa gruesa con estructura poligonal horizontalmente, teniendo los polígonos 0,3 mm de diámetro, además septos paralelos al labro a 0,5 mm de distancia en sentido vertical, y capa interna delgada. La valva superior es baja, siendo la parte central algo levantada, la parte externa con costillas y surcos, suaves, radiales. Carece de ligamento *L* interna y externamente. Las zonas sifonales *S* y *E* en la valva inferior están del lado posterior y corresponden a dos surcos verticales de 1 cm de anchura con costillitas suaves verticales (*S* 8?, *E* 6?). La zona intersifonal tiene 1,8 cm de anchura y queda flanqueada por dos costillas (partes de las zonas sifonales) y entre ellas hay dos costillas desiguales. El lugar *C* en el interior es amplio y tiene contorno, en sentido horizontal circular o casi.

Edad geológica de *Durania coahuilensis* nov. sp.—Por la similitud de la nueva especie con las tres citadas anteriormente, se puede asumir edad geológica igual, es decir del Cretácico superior, puesto que ellas son del Turoniense superior, Santoniense y Senoniense superior, respectivamente. Por la roca adherida y la del interior del ejemplar de la nueva especie—arenisca arcillosa de grano fino—, bien puede ser esta edad geológica de algún piso del Cretácico superior. Pero no conociéndose su lugar exacto de procedencia o de las capas que éste ha incluido, no es posible fijar la edad geológica exacta, aunque es de indicar que en la región de Múzquiz por la facies de la serie supracretácica y su contenido de fósiles (véase F. K. G. Mullerried, Exploraciones geológicas ... Coahuila. *Bol. Soc. Mex. Geogr. y Estad.*, VIII: LXV, 1948), más bien parece proceder el ejemplar descrito de alguna parte del Senoniense inferior más o menos alto en la serie del Cretácico superior.

F. K. G. MULLERRIED

Instituto de Geología,
Universidad Nacional Autónoma.
México, D. F.

NOTAS SOBRE SIFONAPTEROS¹IV.—Descripción de *Hystrichopsylla orophila* nov. sp.
(Siph., Hystrichops.)

El género *Hystrichopsylla* Taschenberg, 1880, de distribución holártica, está representado en la América del Norte por unas siete especies y subespecies de las cuales se encuentran en discusión *H. gigas* (Kirby), 1837, y *H. dipptiei* Rothschild, 1902, que probablemente son sinónimos. Considerase que el centro de dispersión de este género se encuentra en la región Neártica de donde se supone pasó a invadir la Paleártica después de un larguísimo proceso evolutivo que pudiera remontarse al Eoceno, durante el cual se cree que sus antecesores ocuparon a su vez, territorios del actual Continente Americano conectados, desde entonces hasta el Pleistoceno, con Asia. En general puede decirse que las especies del Nuevo Mundo constituyen un grupo homogéneo de formas estrechamente relacionadas entre sí; grupo que presenta caracteres que lo separan muy claramente de las especies paleárticas, que han seguido su propia línea evolutiva en gran manera divergente.

Las especies del género son notables por su gran tamaño, de 4 a 8 mm; son características del mismo la presencia de ctenidio genal formado por cinco o más espinas; ojos vestigiales; palpos labiales de cinco artejos; presencia de ctenidio o peine pronotal, y cinco pares de sedas plantares laterales en los artejos distales de los tarsos; edeago largo y angosto, sin espuela apical ni proximal, túbulo interno sencillo, poco especializado y con escleritos apicales; el esternito VIII de los machos se produce en una expansión inferoposterior y el proceso ventral del esternito IX se halla armado de grandes y fuertes espinas. Al primitivismo de muchas de estas características —como las del aparato genital masculino ya citadas y las del femenino, que presenta espermateca doble— se une un aparente alto grado de evolución de ciertas estructuras, como los ojos, que posiblemente han sufrido una evolución regresiva, dando como resultado una más eficiente adaptación a los hábitos nidícolas que este género, como otros muchos de la familia, presenta.

En México, hasta la fecha, el género está representado únicamente por dos especies. Traub (*in litt.*) indica que la nueva especie cuya descripción llevamos a cabo en esta nota es muy cercana a otra, a su vez relacionada con *H. gigas dipptiei*

Rothschild, 1902 (= *H. dipptiei* Rothschild, 1902), colectada en 1941 por este autor (Traub, 1950) en el cerro Tancitaro (Michoacán) a 3 200 m alt. aprox., sobre *Neotomodon alstoni* Merriam, y que en este momento se halla en prensa.

Por desgracia nuestra descripción está basada en un ejemplar único; pero dado el interés que presenta el ir aumentando el acervo de conocimientos en relación con los sifonápteros mexicanos parásitos de roedores, y tomando en cuenta que dicho ejemplar es afortunadamente un macho, nos hemos atrevido, basándonos en las características que pueden admitir una menor variabilidad y que la separan claramente de las demás especies hasta hoy descritas, a darla a conocer incluyéndola en esta serie de notas.

Hystrichopsylla orophila nov. sp.

Fig. 1-3.

Cercana a *H. dipptiei* Rothschild, 1902, pero distinguible de ella por presentar el borde anterior del proceso inmóvil de los parámetros menos redondeado, formando ángulo más agudo con el caudal que en vez de ser recto presenta una ligera expansión media; catorce sedas en el borde caudal del proceso móvil en vez de dieciséis a dieciocho; los bordes del proceso caudal del esternito IX en lugar de ser paralelos entre sí en casi toda su extensión únicamente lo son en las dos terceras partes proximales, ya que en el tercio distal el borde dorsal converge hacia el ventral dando lugar a un ápice romo, no truncado; la expansión inferoposterior del esternito VIII carece en su porción apical de sedas largas marginales y en cambio, en la base de la expansión, ceca del borde dorsal de la misma, existe una fila de seis largas sedas de las que carece *H. dipptiei*. Los ganchitos del edeago, en vez de ser alargados y con los márgenes casi paralelos, son relativamente anchos y sus bordes cóncavos; el túbulo interno que en *H. dipptiei* es recto y con

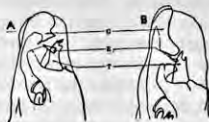


Fig. 1.—Esquema comparativo de la morfología del ápice del edeago en *Hystrichopsylla*: A, *H. orophila* nov. sp.; B, *H. dipptiei* Rothschild, 1902; G, ganchitos del edeago; E, escleritos apicales; T, túbulo interno.

el labio superior poco esclerosado, en *H. orophila* nov. sp. se presenta incurvado hacia abajo en su porción distal y con el labio superior más grueso y esclerosado (fig. 1, A, T).

¹ La primera de estas notas fué presentada para su publicación en las Memorias del Congreso Científico Mexicano en Septiembre de 1951; la segunda en *Ciencia*, XI (7-9): 197-200, y su publicación forma parte del programa aprobado para el desarrollo de la tesis recepcional del autor en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.

Cabeza.—Margen frontoclipeal redondeado, tubérculo clipeal claramente diferenciado; región labral bien desarrollada, de margen anterior recto con dos pequeñas sedas hacia la mitad del mismo. La región preantenal posee tres filas de sedas, la dorsal formada por nueve y la ventral por tres; la mediana está representada por una sola, colo-



Fig. 2.—*Hystrichopsylla orophila* nov. sp., cabeza y pronoto.

cada cerca del margen anterior de la escroba, equidistante de la tercera seda de la fila dorsal y la primera de la ventral. La superficie de las regiones labral, preantenal y ocular en conjunto, además de las sedas descritas, lleva unas veinticinco más irregularmente dispuestas, mucho más pequeñas que aquéllas. Región postantenal con tres filas de sedas, la anterior formada por cinco, la mediana por seis y la marginal por ocho sedas principales, respectivamente. Margen posterior de la escroba bordeado por veinticuatro seditas. Ctenidio genal con seis dientes a cada lado (fig. 2). El ápice del último artejo de los palpos labiales señala las tres cuartas partes de la longitud total del margen anterior de las precoxas. Máximas longitud y latitud cefálicas: 0,77 mm y 0,48 mm respectivamente.

Tórax.—Pronoto (fig. 2) con dos filas de sedas, la cefálica con siete y la caudal con siete, pero entre las cuales aparecen otras seis, mucho más pequeñas, intercalares. Peine pronotal con dieciséis dientes por lado. Mesonoto con seis filas de sedas; la longitud de éstas va siendo paulatinamente mayor a medida que se encuentran colocadas en filas más posteriores; las cinco primeras filas contienen, de delante hacia atrás: siete, nueve, once, diez y ocho sedas respectivamente y la última siete sedas principales con sus correspondientes, seis, intercalares. Mesepisternón desnudo en su porción anterior; pero con unas veinticuatro sedas en los tercios caudal y dorsal, de las cuales quince forman dos filas irregulares, una anterior de diez y otra posterior de cinco, que corren paralelas y próximas al apodema pleural. Mesepímero con doce sedas en cuatro filas que contienen, en

dirección del borde anterior al posterior del mismo: cinco, cuatro, dos y una sedas respectivamente. Metanoto con cuatro filas de las cuales las tres primeras son de siete, nueve y diez sedas; la última contiene siete principales y seis intercalares. Metepisternón de forma más o menos trapezoidal con una sola seda en el ápice superior. Metepímero con sedas colocadas en cuatro filas dorsoventrales, con una, cuatro, cinco y seis sedas para la primera a la cuarta respectivamente.

Patas.—De la complicada quetotaxia de los apéndices nos parece indispensable tan sólo anotar los siguientes datos relativos a los tarsos: las cerdas apicales del primero y segundo artejos tarsales de las patas mesotorácicas llegan a alcanzar respectivamente los ápices del segundo y tercero, lo cual no sucede en el caso de las protorácicas y en el caso del par metatorácico, las cerdas apicales del primer artejo alcanzan apenas las cinco sextas partes del segundo, pero las de éste sobrepasan apenas ligeramente los ápices del tercero, cuyas cerdas casi no llegan a los puntos de inserción de las del cuarto. A continuación damos las medidas proporcionales de las tibias y artejos tarsales:

	TIBIAS	ARTEJOS TARSALES				
		I	II	III	IV	V
PRO.....	28	15	10	7	5	12
MESO.....	42	26	15	9	6	13
META.....	60	45	33	20	12	15

Abdomen.—Cada uno de los terguitos abdominales de los segmentos no modificados presenta tres filas transversales de sedas; la más caudal de cada terguito contiene, además de las sedas principales, otras pequeñas, intercalares. Los márgenes caudales de dichos terguitos son microdentados y aquéllos de los segmentos II, III y IV presentan espinas dentiformes en número de seis, cuatro y dos para el lado izquierdo y en el derecho en número de seis, cinco y tres respectivamente en ambos casos. Preséntanse tres sedas prepigdiales de las cuales la mayor es la media, la dorsal es la menor y la ventral de tamaño intermedio entre las otras dos. Los esternitos no modificados, del II al VII, presentan en su porción ventral cuatro, doce, trece, doce, dieciséis y veinte sedas que se distribuyen en cuatro filas irregulares en los esternitos II a VI y en cinco en el VII.

Segmentos modificados y genitalia.—Proceso inmóvil (fig. 3, I) de los parámetros amplio, triangular; borde anterior ligeramente convexo; el posterior con una expansión media que determina dos senos, uno dorsal y otro ventral casi simétricos; ápice dorsal romo, ligeramente dirigido hacia atrás; ápice inferocaudal ancho, redondo; región acetab-

bular desnuda. Proceso móvil (fig. 3, D) en forma de ν cuya apófisis acetabular es amplia, fungiforme, con el borde anterior muy poco convexo en

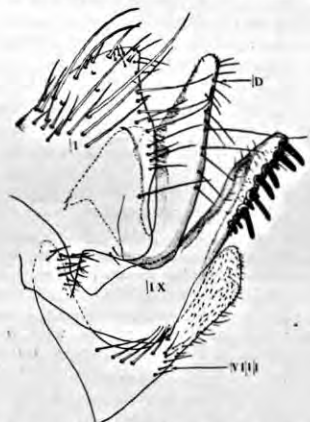


Fig. 3.—*Hystriopsisylla orophila* nov. sp. segmentos modificados; T, proceso inmóvil de los parámetros; D, dedo o proceso móvil; VIII, octavo esternito; IX, esternito noveno.

su mitad dorsal y ligeramente cóncavo en la ventral, borde dorsal sinuoso y el ventral recto; la expansión libre o caudal es larga y su ápice sobrepasa al del proceso inmóvil, su máxima anchura es aproximadamente una cuarta parte de la longitud total del mismo; región dorsal de márgenes rectas, pero que forman un ángulo obtuso medio; bordes de la región ventral casi rectos, con una ligerísima concavidad en su mitad distal y apenas convexos en la proximal. Sobre la región angulosa del margen dorsal existen siete sedas sumamente delgadas y otras cinco en la distal acompañadas, ya en el ápice del proceso, por otras tres contiguas al extremo caudal del borde ventral; sobre la mitad distal de este último cuentanse catorce sedas relativamente finas y largas, las primeras nueve distales más cortas y dispuestas algo irregularmente, las últimas cinco más largas, siendo la décima la mayor, van siendo paulatinamente de menor longitud a medida que son más proximales. Brazo caudal del esternito IX (fig. 3, IX) con el borde dorsal ligeramente giboso en la base del tercio distal donde deja de ser más o menos paralelo al ventral para converger al ápice como, estrecho. Margen ventral recto. Base del tercio superior del margen dorsal con cuatro sedas casi iguales entre sí. Superficie de la mitad distal del brazo poblado de sedas pequeñas en número de doce a cada lado; la primera, colocada justamente en la

base del ápice, es tan larga como la porción más ancha de la mitad superior del brazo; la que le sigue, aunque más corta, es ligeramente más gruesa que la primera; la tercera tiene una longitud algo menor que la mitad de la segunda y en el espacio que queda entre ésta y la tercera del mismo modo que entre la misma y la primera, se encuentran sendas seditas intercalares; la cuarta espina es algo más corta que la segunda, cuya longitud y grosor son semejantes a los de la quinta. Estas cinco primeras espinas se caracterizan por quedar separadas entre sí por espacios casi iguales; en cambio, entre la última mencionada y la sexta, que es la más pequeña de todas, existe una separación mayor, pues el punto de inserción de ésta se encuentra desplazado hacia la base de la séptima que es una espina tan larga como la primera, aunque algo más delgada; sigue, a continuación, otra pequeña espina bien separada tanto de la séptima como de la novena, que vuelve a presentar la misma longitud aproximada que la primera, y a la cual se superpone en parte la décima cuya longitud, como la de las dos restantes —undécima y duodécima— se aproxima a la tercera parte de la longitud de la primera. Inmediatamente de la duodécima espina existe una sedita apenas visible a pequeños aumentos. Con el objeto de aclarar la descripción anterior, damos a continuación las medidas proporcionales de las espinas mencionadas:

1°, 7° y 9°.....	100
2° y 5°.....	160
4°.....	130
3°.....	80
10°, 11°, 12°.....	70
8°.....	60
6°.....	50

Expansión inferoposterior del esternito VIII (fig. 3, VIII) claviforme, cubierta en toda su superficie por gran cantidad de sedas cortas; algunas de las proximales son un poco más largas y ya en la base de la expansión, muy cerca del margen dorsal, existe una fila de seis relativamente largas y gruesas. Apice del apodema del edeago francamente estrecho, pero sin apéndice apical; ganehitos del edeago (*crochets* de los autores de habla inglesa) anchos, cortos, truncados, de bordes cóncavos. El margen dorsal de las placas de la armadura de la vaina del túbulo interno hace un ángulo obtuso que delimita una porción distal larga y otra proximal relativamente corta. Túbulo interno subcónico, de base ensanchada, acampanada; con el borde dorsal francamente anguloso y el ventral cóncavo, lo que determina que el tercio distal del túbulo se encorve ventralmente; labio dorsoapical fuertemente esclerosado; escleritos apicales alargados, puntiagudos, de forma triangular.

Longitud máxima del ejemplar montado en bálsamo: 5,78 mm.

México: Faldas del volcán Popocatepetl, Méx., a 3 100 m alt. en la vertiente de la Cuenca de México, un macho, holotipo A. B. 12, en la colección del autor, colectado sobre *Microtus mexicanus mexicanus* Saussure, 1861, capturado por el Dr. G. W. Wharton el 28 de octubre de 1950.

El autor agradece debidamente al Dr. G. W. Wharton el material de sifonápteros colectados en las montañas que circundan la Cuenca de México; al Dr. R. Traub la comparación del mismo con ejemplares de su colección; al Dr. L. Vargas el interesante material de comparación facilitado; al Prof. B. Villa la clasificación del huésped.

SUMMARY

Notes on the probable origin, distribution and taxonomic characters of the genus *Hystrichopsylla*

Taschenberg, 1880, are given, and *Hystrichopsylla orophila* n. sp. (Siph. Hystrichops.) is described and compared to *H. dippiei* Rothschild, 1902. Holotype male is from *Microtus mexicanus mexicanus* Saussure, 1861 collected at Volcan Popocatepetl, Estado de Mexico, at 3 100 meters of altitude and is in authors collection.

A. BARRERA

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

NOTA BIBLIOGRAFICA

TRAUB, R., Siphonaptera from Central America and Mexico. A morphological study of the aedeagus with descriptions of new genera and species. *Fieldiana*, I (1): 1-127, 24 láms., 1950.

BARRERA, A., Notas sobre Sifonápteros. II.—Descripción de *Anomiopsyllus traubi* nov. sp. (Siph., Hystrichops.). *Ciencia*, XI (7-9): 197-200, figs. 1-5, 1951.

Ciencia aplicada

PROBLEMAS DEL SUBSUELO EN LA CIUDAD DE MEXICO¹

por

NABOR CARRILLO

Instituto Nacional de la Investigación Científica.

México, D. F.

La ciudad de México es única en el mundo entre otras razones, por el tipo del suelo en que descansa.

En los congresos y reuniones de especialistas que se dedican al estudio de los problemas de mecánica de suelos, se ha definido que no hay otra ciudad en el mundo que haya sido construida sobre un terreno tan suave ni tan movedizo.

Los ingenieros mexicanos han tenido que enfrentarse con un problema insólito y han realizado, sin duda, una tarea brillante.

Sin embargo, los trastornos del subsuelo, lejos de aliviarse, han iniciado un nuevo proceso vertiginoso de agravamiento que amenaza con destruir por completo la habitabilidad de la ciudad de México.

El objeto de estas notas es presentar un panorama general del fenómeno en la actualidad, desglosando lo conocido de lo desconocido y sugiriendo el camino para una resolución integral desde los dos aspectos fundamentales en que puede subdividirse el problema: el aspecto hidrológico y el aspecto mecánico. Se reserva para futuros artículos el tratamiento más detallado de algunos aspectos concretos del fenómeno.

Los problemas de hidrología y mecánica de suelos del Valle de México pueden clasificarse a grandes rasgos de la siguiente manera:

1. Hundimiento.
2. Desequilibrio hidrológico.
3. Estabilidad de construcciones.

El problema del hundimiento es a juicio del que escribe, el más grave de todos, no sólo por las consecuencias desastrosas que ya ha tenido en la habitabilidad de la ciudad de México, como son las inundaciones, la destrucción de redes de agua, el saneamiento y el desagüe, la pérdida de estabilidad de edificios colniales de valor inapreciable, la formación de grietas en la corteza del subsuelo, etc., sino, principalmente, por los daños que puede hacer en el porvenir dado que se trata de un fenómeno alarmantemente acelerado cuyas proporciones exigen ya una intervención inmediata. En

efecto, desde 1948 hay zonas que se hunden vertiginosamente. La esquina de las calles de Guerrero y Mina, por ejemplo, se ha asentado 2,50 m en los últimos tres años, en tanto que se hundió 1,10 en los diez años anteriores y 1,24 m en los cuarenta precedentes.

El desequilibrio hidrológico exige también urgente intervención, sobre todo por sus evidentes conexiones con el problema del hundimiento. La extracción del agua del subsuelo, que supera a la nutrición del mismo, ocasiona que los mantos altamente compresibles constituidos en su mayor parte por agua, se contraigan verticalmente ocasionando los graves hundimientos que la ciudad sufre. Pero hay otros problemas *sui-generis* derivados de la falta de equilibrio en los ingresos y egresos de aguas en la cuenca del Valle de México, tales como la deficiencia progresiva en el abastecimiento de aguas, la reducción en la vegetación del Valle, etc.

En contraste con el acelerado deterioramiento del subsuelo, la importancia creciente de la ciudad de México y su incremento considerable de habitantes, exigen la construcción cada vez más frecuente de grandes y pesados edificios, con la consiguiente demanda, también creciente, de resistencia por parte del suelo y la agudización local de los problemas de abastecimiento de agua, drenaje y eliminación de aguas negras.

Ninguno de estos problemas es nuevo, pero las proporciones y la gravedad de los mismos, no tienen precedente en la historia de la ciudad.

Lo crónico de estos padecimientos, ha ocasionado que numerosos investigadores, con mayores o menores conocimientos y mayor o menor acierto, hayan aportado contribuciones al estudio de los problemas en diversas épocas.

Así, se ha llegado en la actualidad a un entendimiento parcial del fenómeno y al conocimiento preciso de algunos aspectos de la situación.

Por ejemplo, se tiene ya una idea general de la naturaleza de la corteza del subsuelo en la mayor parte de la superficie plana del Valle.

Se sabe que el área de la ciudad de México descansa en un colchón de arcilla bentonítica alta-

¹ Tomado, con autorización del autor, de *Estudios*, núm. 2: 35-38. México, D. F., 1952 (marzo).

mente compresible, cuyo contenido en agua es siete veces mayor en volumen que el contenido de sólidos.

Se sabe que este colchón tiene poco más de 30 m de espesor y está cubierto por una capa de relleno, de naturaleza muy heterogénea.

Se sabe que el colchón reposa en una capa de dos a cuatro metros relativamente permeable, de arena y arcilla dura la cual a su vez descansa en otro colchón, de 8 m, de arcilla bentonítica algo más resistente que el colchón superior.

Y se sabe que abajo de la segunda capa compresible existe un manto de gran "potencia" (espesor) de arena y grava, atravesado aquí y allá por delgadas capas y lentes de arcilla rígida.

Se ha podido comprobar que las presiones del agua que satura el subsuelo de la ciudad de México no alcanzan su valor hidrostático en las zonas donde la ciudad se hunde, sino que existen deficiencias de presión en el agua que llegan a ser mayores de 10 toneladas por metro cuadrado en los mantos permeables.

Se ha podido hacer una correlación preliminar entre esta pérdida de presión en el agua y los hundimientos de la ciudad de México, comprobándose que al mantenerse inalterado el peso del subsuelo y reducirse las presiones en el líquido, se han incrementado los esfuerzos entre los granos del material, lo que ha ocasionado y sigue ocasionando la fuerte contracción del terreno.

Se han ensayado sistemas de cimentación que han dado satisfactorios resultados, cuando menos transitoriamente, para la construcción de edificios pesados. Tales son el sistema llamado de flotación que se funda en el principio de sustituir el peso de un volumen de tierra por el peso del edificio sin alterar las presiones en las capas inferiores del subsuelo; y el sistema de pilotes de madera o concreto, que transmite la carga del edificio a la primera capa dura, a los 32 m de profundidad aproximadamente, evitando que el colchón superior reciba la acción de dicha carga y reduciendo por consiguiente en forma considerable, los asentamientos.

Estos son ejemplos de algunos aspectos del problema que se conocen y se entienden parcialmente.

Pero hay otros muchos aspectos fundamentales que se ignoran casi totalmente y cuyo entendimiento es indispensable, si se pretende dar a los problemas del subsuelo del Valle de México una solución real y permanente.

El conocimiento del suelo que se tiene en la actualidad, ha derivado principalmente de datos obtenidos no con la finalidad expresa de resolver el problema integral, sino como subproducto de

investigaciones realizadas con el fin de proyectar algunos de los nuevos edificios de la ciudad o de resolver la falla incipiente de edificios coloniales de inapreciable valor que han iniciado su desmembramiento en los últimos años. Pocos han sido los técnicos que han abordado el problema desde el punto de vista científico.

Es necesario enfocar ahora el estudio expreso de aquellos aspectos del problema que apenas se han atisado o que se han ignorado totalmente.

No se conoce por ejemplo, el régimen de circulación de aguas subterráneas. Se ignora cuáles son los acuíferos principales, cuál es su caudal, dónde nace, cuánto se nutre, dónde descargan, cuál es su régimen, etc. Sin el entendimiento de este mecanismo, es imposible determinar la capacidad de extracción de agua subterránea, compatible con la estabilidad del subsuelo.

Se ignora la configuración de la roca basal que constituye el fondo de la cuenca del Valle de México. Se desconocen las subcuencas, fallas y juntas subterráneas cuya existencia se supone.

Toda esta información es pertinente para decidir hasta qué grado es posible y en qué partes es recomendable la extracción de agua subterránea con fines de abastecimiento urbano, sin comprometer gravemente la existencia misma de la ciudad de México.

Se ignora cuáles son los mecanismos reales que producen las grietas en el suelo de México.

Se ignora cuál es el porvenir de los edificios que se construyen en pilotes, que al frenar el asentamiento local de la capa compresible superior del subsuelo, resienten importantes cargas adicionales imprevistas y provocan graves percances a las construcciones vecinas.

Se ignora cuál es la capacidad de carga de la mayor parte de la ciudad y de las capas profundas en que descansan los pilotes.

Se ignora cuál es la contribución efectiva del ex-lago de Texcoco al problema de las tolvaneras y cuál sería el beneficio real de cubrirlo con una lámina de agua.

Se ignora cuál es la posibilidad de permitir la absorción de aguas de lluvias, aun de aguas negras, en capas adecuadas del subsuelo, a fin de frenar de este modo el hundimiento sin peligros para la salubridad.

Se ignora cómo vibra el suelo del Valle de México al ser sacudido por un temblor y cuál es la influencia de estos sacudimientos en la resistencia del subsuelo y en la estabilidad de los edificios altos.

Todo esto se ignora y mucho más. Los numerosos esfuerzos realizados para resolver los problemas del Valle de México no han tenido éxito por

falta de una planteación integral de los mismos, seguida de una investigación científica suficientemente profunda y esto, a su vez, no ha sido posible por falta de un organismo competente con atribuciones amplias y con los recursos materiales necesarios.

La Comisión Hidrológica del Valle de México, creada recientemente por el señor Presidente de la República, es el organismo adecuado para el estudio integral de los problemas aludidos, en cooperación con las instituciones que pueden contribuir con datos, experiencia, ideas y recursos materiales para esta finalidad trascendental.

Recogiendo, recopilando y coordinando los resultados de todos los esfuerzos aislados que se han hecho en este campo; dictando las recomendaciones preliminares más urgentes para el alivio de la gravedad de todos estos fenómenos; y sobre todo, emprendiendo por primera vez una investigación científica integral del problema, logrará sin duda la Comisión Hidrológica del Valle de México hallar la solución definitiva a los problemas del subsuelo y agua de la ciudad.

También se logrará de este modo, fijar por primera vez el reglamento que debe regir el utilización correcta del subsuelo y de su agua, facilitando la planificación y desarrollo racional de la ciudad y evitando los problemas innecesarios y crónicos de vecindad que provoca todo edificio moderno.

Pero esta tarea no sólo corresponde llevarla a

cabo a la Comisión oficial creada por el señor Presidente de la República.

Es privilegio y responsabilidad de todos los habitantes de la ciudad, asociarse para liquidar en definitiva la amenaza creciente de destrucción de la capital de México.

Los técnicos tienen la responsabilidad y obligación de señalar la gravedad del problema y contribuir con sus conocimientos, experiencia e investigaciones a la resolución integral del mismo.

Los hombres de empresa y propietarios tienen el deber de contribuir con recursos materiales para efectuar las recomendaciones de los técnicos y proteger así sus propios intereses y sus inversiones.

El Gobierno, por su parte, debe proporcionar la dirección general, el clima propicio y los elementos de que dispone para cumplir con el mandato que ha sido impuesto a los pobladores, de velar por la seguridad y conservación del patrimonio del pueblo.

Dentro de la primera categoría, y desde el modesto lugar que ocupa en la ciencia mexicana, aprovecha esta tribuna el que escribe, para urgir que el paso trascendental dado por el Gobierno al crear la Comisión Hidrológica del Valle de México, sea secundado entusiastamente por técnicos y hombres de empresa de México, para realizar, con la urgencia indispensable, la misión histórica que nos corresponde en esta generación a los hombres que tenemos el privilegio de habitar en tierras de Anáhuac.

NOTICIAS TECNICAS

INDUSTRIA HOLANDESA DE ARTICULOS DE CAUCHO PARA USOS MEDICOS

A consecuencia de la escasez de divisas y de la parcial desaparición de Alemania como país proveedor de artículos de caucho para usos médicos, la industria holandesa de este ramo, que ya existía antes de la guerra, se ha ampliado considerablemente en los últimos años, tanto en lo que respecta a la cantidad como a la variedad de productos. Estos pueden dividirse en tres grupos: artículos moldeados, emplastos medicinales y otros productos.

Para obtener los primeros se sumergen en caucho líquido, las formas o moldes, generalmente de porcelana, de los objetos a fabricar, con lo que el caucho adopta la forma del molde. Sólo una fábrica no utiliza el látex como materia prima, sino láminas u hojas que se licúan por medio de benzol o bencina.

A este grupo de artículos pertenecen, entre otros, los guantes de operaciones, las mascarillas y tubos para narcosis, puños para operaciones, dedos para vendajes, gomas para pipetas, tapas para probetas y objetos de paredes finas y gruesas, como bolsas de agua caliente, bolsas para hielo, almohadillas neumáticas anulares, etc. Todos estos artículos están fabricados, por regla general, sin costuras, y tienen por lo tanto una gran durabilidad.

También se utiliza el látex como materia prima para los artículos de esponja de caucho, como colchones para clínicas y sanatorios, cojines para talones, que se usan para evitar que el paciente apoye la pierna al estar en la cama, etc.

La tela de caucho para hospitales pertenece a la categoría de tejidos engomados, en los que el producto textil se recubre por ambos lados con una capa de caucho. Un par de fábricas producen también tela para cunas, o sea tela de caucho sin tejido en el interior, y se ha emprendido reciente-

mente la manufactura de emplastos lavables, a cuya producción se dedican cuatro fábricas. Una de ellas prepara tres clases: esparadrapos, emplastos para heridas y emplastos de tela elástica, extensibles en una dirección, y que sirven, entre otras cosas, para vendajes de fracturas. Los emplastos para heridas están hechos de una especie de esparadrado perforado y que lleva por un lado una almohadilla de gasa antiséptica y están recubiertos por dos bandas protectoras de gasa. Los esparadrapos se hacen de una cinta de algodón o de rayón que lleva una capa de goma no vulcanizada mezclada con óxido de zinc y resinas naturales o artificiales.

El grupo de artículos diversos de caucho que se fabrica en Holanda incluye también, entre otros, tubos de goma transparentes y estriados; tapones, gomas para pipetas, tapones para tubos de probetas de reacción y de fermentación, cierres especiales para determinados productos, como insulina y penicilina, depósitos de goma para frascos de infusión, bolsas "Ambard" para urómetros, tapones y aspiradores para cápsulas de inyección para odontología, etc.

Las exportaciones holandesas en este renglón, correspondientes a 1950, fueron de 250 000 florines. De ellas, los artículos moldeados y los de tela de caucho van principalmente a Bélgica, Suecia, Finlandia e Indonesia. Los principales artículos de exportación son guantes y emplastos para aplicaciones médicas.

CORROSION DE LAS CUBIERTAS METALICAS EXPUESTAS A LA INTEMPERIE

T. H. Orem, de la Oficina Nacional de Normas de EE. UU., ha investigado¹ durante dos años el efecto de la intemperie (en Washington, en Hampton Roads y en Norfolk, Va.) sobre cubiertas de láminas metálicas claveteadas. Utilizó láminas de aluminio, aleación de aluminio, acero revestido de aluminio, acero galvanizado y aleación de zinc, clavándolas a vigas de madera, con

clavos de diversos metales. Llegó a las siguientes conclusiones: el plomo en estrecho contacto con el aluminio acelera la corrosión del último en una atmósfera costera. El aluminio y aleaciones de aluminio en contacto con ciertas clases de madera pueden ocasionar una seria corrosión de las superficies de contacto, por lo cual debe pintarse o impregnarse con asfalto, toda madera que haya de guardar contacto con láminas de aluminio. Los clavos de aluminio, sólo deben utilizarse con materiales de aluminio; intensas corrosiones pueden producirse si se les usa con acero desnudo, o barnizado, o con cobre. Aunque los clavos de acero galvanizado permanecieron intactos después de dos años de expuestos a la intemperie, presentaban indicio de próximo deterioro; de tal modo que las láminas de aluminio, a las que sujetaban, no rendían el máximo de resistencia esperado. Las arandelas de neopreno coloreadas con negro de humo tienen vida más larga que las desprovistas de ese color. Las conclusiones relativas a las láminas de aluminio y al uso de clavos, arandelas y aislantes, en lo que atañe a la madera son aplicables a las láminas de acero revestido de aluminio. Las láminas galvanizadas deben sujetarse con clavos de acero galvanizado o de aleación de aluminio. El neopreno es un material más promotor que el plomo para las arandelas que deben guardar contacto con láminas galvanizadas, ya que la corrosión galvánica de las arandelas de plomo, no tiene efectos destructores sobre el neopreno. Los clavos galvanizados son más adecuados para sujetar las láminas de aleación de zinc que los de acero desnudo, porque éste acelera la corrosión de la lámina en la superficie de contacto. Aunque no deben usarse clavos de aleación de aluminio con láminas de aleación de zinc, la conducta de las láminas galvanizadas en contacto con clavos de aleación de aluminio, sugiere que estos clavos pueden ser de uso más satisfactorio que los galvanizados, en las láminas de aleación de zinc: se explica por corroerse el zinc en contacto con aluminio, con velocidad menor que el zinc en contacto con el acero, lo cual pudiera ocurrir cuando la intemperie corroe la capa de zinc que reviste el clavo.—MODESTO BARGALLÓ.

¹ T. H. Orem: *Atmosphere exposure tests of nailed sheet-metal building materials*. (Nat. Bur. of Stand.), 1952.

Miscelánea

ESTERILIZACION DEL AGUA POR CLORO Y POR OZONO

El número 2 de la revista "Technique Sanitaire et Municipale" está dedicado a tan interesante tema: G. Gomella confirma respecto de la cloración del agua, realizada durante 8 años, que la aplicación del cloro gaseoso es más conveniente que la del hipoclorito, y a pesar de que no toda el agua fué sometida a cloración, indica que los casos de fiebre tifoidea ocurridos en Marsella, atribuidos al agua, descendieron de 384 en 1943, a 58 en 1948.

J. Bouchard se ocupa de los métodos sencillos de dosificación y de su examen mediante la celda fotoeléctrica.

M. Frison compara las técnicas francesas y americanas: en Francia se estima principalmente el poder oxidante y destructor del ozono a causa de su acción microbiciida, deodorante, decolorante y neutralizadora de los malos sabores; mientras que en los Estados Unidos se da especial importancia al poder de oxidación, obedeciendo a la "doctrina de la oxidación por el cloro". El sabor y el olor pueden ser mejorados por la adición de cloro, pero no por la de ozono.

J. Ph. Buffle describe sus experimentos sobre las acciones de ClONa y O_3 sobre *Escherichia coli* en suspensión: el contacto con O_3 duró 107 segundos a una concentración de 0,7 a 1,3 partes por millón; la concentración en cloro fué de 1 parte por millón, y 2 a 15 minutos el contacto, utilizando aguas filtradas del Lago de Ginebra y del Ródano: la acción del ozono resultó muy superior a la del cloro en cuanto al poder destructor, pudiéndose añadir impunemente un exceso de ozono; siendo su regulación sencilla, aunque resulta más económica la del cloro. La aplicación del cloro es, en cambio, delicada e insegura, por ser incompleta su acción bactericida, por afectarla diversos factores como temperatura, duración y valor del pH; mientras que el ozono, a igual concentración constituye un verdadero bactericida, más rápido y más completo.

M. Lebout expone que durante el año 1948 ni un solo caso de fiebre tifoidea pudo ser atribuido a las aguas potables de Niza, tratadas con ozono y previamente cloradas.

J. Hallopeau describe un ozonificador de tipo tubular, dieléctrico sencillo (procedimiento de Van der Made). El electrodo de alta tensión es un tubo de hierro, por el cual circula el agua que constituye el electrodo de baja tensión. El ozono

es producido continuamente; la velocidad de circulación es determinada por el tiempo de contacto. Se requieren unos 55 a 75 vatios-hora por metro cúbico.—MODESTO BARGALLÓ.

PREPARACION DE ALGUNOS NUEVOS COMPUESTOS

Disulfuro de Zinc

Ed. Grillot ha anunciado su preparación¹, como resultado de una reacción iónica de tercer orden. Con anterioridad había sentado que un sulfuro de zinc luminiscente, obtenido calentando a 150° en un autoclave, una solución acuosa de $\text{S}_2\text{O}_3\text{Na}_2$ y una sal de zinc, es también resultado de una reacción iónica de tercer orden. Concentrando debidamente la solución citada, se forma a la temperatura ordinaria, lentamente, un precipitado blanco, perceptible pasados unos días. Hirviendo la solución, se produce abundante precipitado, que pasado algún tiempo aparece contaminado con azufre, e inicia el desprendimiento de un gas. El estudio cinético demuestra que se trata de una reacción de tercer orden; y el análisis del precipitado descubre que es un sulfuro de zinc de fórmula S_2Zn , producido según la reacción $\text{Zn}^{++} + 2\text{S}_2\text{O}_3^{--} \rightarrow \frac{1}{2} \text{S}_2\text{Zn} + \text{S}_2\text{O}_4^{--}$. Cuando comienza a precipitar azufre, la solución deviene ácida, produciéndose SO_4^{--} ; éste puede ser atribuido también a la descomposición de los iones tionato con producción de azufre y dióxido de azufre gaseoso. El sulfuro S_2Zn es poco estable: por sobre 120° se descompone en SZn y S ; al principio la velocidad de su descomposición es pequeña; pasadas dos horas, a 500° , dista mucho de ser completa; a temperaturas elevadas se obtiene SZn muy puro, libre de ZnO . El sulfuro S_2Zn presenta propiedades luminiscentes.

Hidratos de fluoruro de Aluminio

W. Fischer, E. Bock y K. Meisel, de la Escuela Técnica Superior de Hannover, han preparado² por diversos procedimientos F_3Al hidratado: por disolución de $\text{Al}(\text{OH})_3$, de Al_2O_3 calcinado (600°) y con Al metálico en solución de FH . De esta última solución se obtienen hidratos (mono y tri) neutros de F_3Al : el monohidrato se produce por continuada desecación en baño de vapor; el

¹ Grillot, E., *Compt. Rend.*, CCXXX: 543-545. París, 1950.

² Fischer, W. E. Bock y K. Meiser, *Z. Anorg. Chem.*, CCLXII, 54-60, 1950.

trihidrato se logra exponiendo el monohidrato a la acción del aire saturado con vapor de agua, secando luego con ácido sulfúrico concentrado, la existencia de los dos hidratos ha sido comprobada por diagramas de difracción Debye. Es dudosa la existencia de otro hidrato que responda a 3,5 moléculas de agua.

Luigi Notarbartolo, con anterioridad, comunicó al Congreso de Química Pura y Aplicada de Londres, la formación del hidrato $\text{FeAl}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, que es inestable con respecto a la forma insoluble; pudiendo la primera ser preparada evaporando una solución al 27% de $\text{FeAl}_2 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ en H_2O mezclada con dos partes de alcohol de 98%, o por eflorescencia de $\text{FeAl}_2 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$. Dejando evaporar espontáneamente la solución acuosa anterior se obtiene el heptahidrato insoluble.

Estannatos hidratados de Potasio

Margarita Grillot ha comunicado¹ la formación de $\text{K}_2\text{Sn}(\text{OH})_6$ cuando la solución que produce el estannato contiene exceso de KOH. Enfriando la solución a 0° se obtiene un dihidrato de aquel compuesto.

Los hidróxidos verde oscuros de Hierro

W. Feitknecht y G. Keller, de la Universidad de Berna, afirman² que el producto de oxidación verde oscuro, de $\text{Fe}(\text{OH})_2$ no corresponde a un compuesto único: estudios con rayos X han comprobado la existencia de series de productos resultantes de la oxidación de $\text{Fe}(\text{OH})_2$. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ blanco, precipitado con exceso de álcali en ausencia de aire que se presenta en prismas hexagonales cuyas dimensiones de la celda unidad son $a = 3,28 \text{ \AA}$, $c = 4,64 \text{ \AA}$; pasando una corriente de aire a través de la suspensión, se obtiene un producto verde oscuro, en el cual la oxidación tal vez sea completa ($\alpha\text{-FeOOH}$). La primera etapa de la oxidación (hasta 10% de Fe^{3+}) da un producto con estructura C_6 . La coloración verde oscura se atribuye al cambio de carga entre Fe^{2+} y Fe^{3+} .

La oxidación de las sales ferrosas en solución reguladora $\text{NH}_4\text{-ClNH}_4$ ($\text{pH} = 6,2-8,0$) produce un precipitado verde oscuro que responde aproximadamente a $4\text{Fe}(\text{OH})_2 \cdot \text{FeOCl} \cdot x\text{H}_2\text{O}$; sustancia que presenta una red laminar de doble capa de $\text{Fe}(\text{OH})_2$ verdadero, pero con un acortamiento de 0,06 Å en el parámetro a ; entre las capas de $\text{Fe}(\text{OH})_2$ se encuentra un cloruro férrico básico (ClOFe) creciendo la dimensión c hasta 8 Å. Exis-

ten productos aún más oxidados, por sustitución de Fe^{2+} en la red del hidróxido, por Fe^{3+} , y de la de OH^- por O^{2-} .

El catión oxhidrilo OH^+

D. H. Derbyshire y W. A. Waters, del Laboratorio Dyson Perrins, de Oxford, creen¹ que por ser el ácido hipobromoso un poderoso agente de bromación (Br^+) en presencia de ácidos minerales, debe admitirse que el agua oxigenada, en las mismas condiciones ha de dar $(\text{OH})^+$. Una solución de benceno, agua y agua oxigenada, no dan reacción al añadirles ácido sulfúrico concentrado, si bien aparece una coloración pardo oscura en el límite de la solución y el ácido. El mesitileno (C_9H_{12}) y H_2O_2 en ácido acético-ácido sulfúrico, dan una reacción ácido catalítica, produciéndose mesitol ($\text{C}_9\text{H}_{12}\text{O}$). También se ha sugerido la oxhidrilación por $(\text{OH})^+$ para explicar la adición del O a pares electrónicos (como sulfóxidos y compuestos con -NON- o con -IO).

Cianilo-carbonilos de Níquel

A. B. Burg y J. C. Dayton de la Universidad Surcaliforniana de Los Angeles, han observado² que el ión CN desplaza al CO del compuesto $\text{Ni}(\text{CO})_4$, y que también el CO sustituye al CN del $\text{K}_4\text{Ni}(\text{CN})_6$. En las condiciones en que se han realizado los experimentos, ninguna reacción ha llegado a ser completa, apareciendo sus productos como mezclas de $\text{KNiCN}(\text{CO})_3$, $\text{K}_2\text{Ni}(\text{CN})_2(\text{CO})_2$ y posiblemente $\text{K}_3\text{Ni}(\text{CN})_3\text{CO}$.

Los arseniados de Aluminio

H. Guerin y R. Martin indican³ la existencia de dos arseniados según se deduce del diagrama de equilibrio del sistema $\text{As}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-H}_2\text{O}$. El arseniato ácido $2\text{As}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-3H}_2\text{O}$ existe en equilibrio con las soluciones que contienen 71,5-43,2% de As_2O_3 , mientras que el ortoarseniato $\text{As}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-2H}_2\text{O}$ lo está en soluciones del 43,1-0,1% de As_2O_3 . El arseniato ácido cristaliza en agujas ópticamente poco activas; el ortoarseniato no cristaliza. El ácido se hidroliza fácilmente y produce ortoarseniato de $\text{Al}_1(\text{As}_2\text{O}_3)_2\text{Al}_2\text{O}_3$; el ortoarseniato se hidroliza ligeramente y da $3\text{As}_2\text{O}_3\text{-4Al}_2\text{O}_3$. Por calentamiento el ácido pierde una molécula de agua a 200° y dos a 350°; a 450° se transforma en piroarseniato $3\text{As}_2\text{O}_3\text{-2Al}_2\text{O}_3$; a 600° éste se

¹ Derbyshire, D. H. y W. A. Waters, *Nature*, CLXV: 401. Londres, 1950.

² Burg, A. B. y J. C. Dayton, *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXI: 3233-3234. Easton, 1949.

³ Guerin, H. y R. Martin, *Compt. Rend.*, CCXXX: 2025-2027. París, 1950.

¹ Grillot, M., *Comt. Rend.*, CCXXX: 1179-1181. París, 1950.

² Feitknecht, W. y G. Keller, *Z. Anorg. Chem.*, CCLXII: 61-68, 1950.

descompone y da ortoarseniato AsO_4Al , correspondiendo al producto obtenido por deshidratación a 260° del dihidrato del ortoarseniato. El ortoarseniato se descompone a 700° y produce el compuesto $2\text{As}_2\text{O}_5 \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$.

Ortonitritos y ortonitratos

A. Klemenc y V. Gutmann han preparado¹ NO_2Na por reacción entre Na cuidadosamente purificado y NO_2Na , calentando a 200° en un crisol de níquel. Se libera N en la reacción. El producto es una masa aglomerada, que por la humedad se convierte muy pronto en NaOH y NO_2Na ; es insoluble en $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$, CH_3I , y $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$, piridina anhidra, C_6H_6 , y NH_3 líquido. En todas sus reacciones, NO_2Na se comporta de modo semejante a una mezcla de Na_2O y NO_2Na . El ortonitrato NO_2Na se prepara por procedimiento análogo, por reacción muy violenta entre Na y NO_2Na , a 250°; puede también obtenerse por reacción entre Na_2O_2 y NO_2Na , que procede lentamente a 300-350°. No han tenido buen éxito los esfuerzos para preparar el ácido pernitrico, a partir del ortonitrato. Tanto el ortonitrato como el ortonitrato se comportan en sus reacciones como si Na_2O estuviese unido muy flojamente al resto; lo cual indica que NO_2^- y NO_3^- no se presentan como grupos independientes en la red.—MODESTO BARGALLÓ.

ACLARACION SOBRE UN TRABAJO PUBLICADO EN CIENCIA

En la Sección de "Comunicaciones originales" de uno de los últimos números de la revista², aparece un artículo del Sr. Salomón Calderón, en que se describe una modificación a las técnicas para el estudio de los antibióticos "in vitro". Y, con referencia a este trabajo, la dirección de CIENCIA ha recibido tres cartas en que se manifiesta documentadamente que esas modificaciones técnicas descritas eran ya conocidas. Las cartas de referencia son del Dr. Alfredo Sánchez-Marroquín y del Dr. Gerardo Varela, miembros ambos del Consejo de Redacción de la revista, las dos primeras, y la tercera del Q.B.P. Carlos Casas Campillo.

Como es norma en cualquier otra revista científica, las opiniones expuestas en los trabajos que aparecen en CIENCIA son naturalmente de la absoluta responsabilidad de los autores que los firman, pero de todos modos estima la dirección de la revista que no puede dejar de informar públicamente del contenido similar de las tres cartas

en prueba de la absoluta imparcialidad y probidad científica de CIENCIA.—C. BOLIVAR Y PIELTAIN.

NOMENCLATURA QUIMICA Y LIBERTAD

En *Chemical and Engineering News* del 4 de febrero último, A. M. Patterson plantea un tema de excepcional interés: si, por principio, los órganos de las sociedades químicas y las revistas científicas en general, deben negarse a publicar los trabajos de sus miembros o de particulares, relativos a nomenclatura, rechazándolos, o bien entregándolos a comisiones especiales. El autor dice que el pasar las propuestas a dichas comisiones tiene la ventaja de someterlas a un cuidadoso pulimento, antes de adquirir forma definitiva. Aunque advierte como aspectos desfavorables, no sólo el retraso de su posible publicación, sino el peligro de que la autoridad del proponente influya en que sea aceptada por los miembros de las comisiones.

Consideramos que una nomenclatura unificada tendría probabilidades de mejor éxito, conforme fuese más extensa su elaboración, esto es, mayor el número de naciones, organismos e incluso particulares, que directa o indirectamente hubiesen intervenido en ella. No encierra inconveniente alguno que químicos de todas procedencias se preocupen de modificar la nomenclatura química, como resultado de serios estudios sobre ella. Se les debe por tanto, ofrecer las páginas de las revistas y —abrirles las puertas herméticas de las comisiones oficiales. Así, la nomenclatura se nos aparecerá como recomendación nacida de una labor conjunta y a cuyo cumplimiento estamos gustosamente obligados. La resistencia de la mayoría de los químicos de habla no alemana, a seguir la escritura y nomenclatura inorgánicas (último Informe, 1940), ¿no tendrá su origen, aparte la inercia natural frente a toda innovación terminológica, en el predominio que en las comisiones de la U. I. Q. ha tenido desde años, el punto de vista de la Sociedad alemana de Química, especialmente uno de sus miembros más notables, A. Stock?

Aunque hace ya cerca de veinte años que en nuestros textos didácticos del bachillerato español, adoptamos para la escritura de las fórmulas las normas de los Informes oficiales y llegamos a escribir O_2Mn , OH_2 , HONa , S_2C , etc., no consideramos a dichos informes invulnerables y libres de crítica.

... Pero, la cuestión planteada por A. M. Patterson, presenta otro aspecto más grave. Amparándose en la conveniencia, que nadie discute, de unificar la nomenclatura, se imponen criterios de comisiones que a pesar de su autoridad, no siempre resisten a ciertas influencias y sobre todo

¹ Klemenc, A. y V. Gutmann, *Monatsh.*, LXXXI:361-371, 1950.

² Vol. XI (10-12): 290-291, 12 de febrero de 1952.

a nacionalismos mal entendidos e inadmisibles. Además: hoy, son directores de revistas o comisiones científicas los que puedan oponerse a la publicación de propuestas de reformas a la Nomenclatura, en los órganos más representativos de la Química. Mañana, serán otras entidades ajenas a la Ciencia, o en todo caso sólo ligadas a ella por el deber ineludible de servirla, las que impidan que se publiquen otros aspectos científicos, que a su arbitrario entender debiliten su posición de privilegio. Los investigadores no pueden ni deben someterse espontáneamente a quienes coarten la elevada y noble labor que desarrollan en un campo exclusivamente científico. Sería negar el alto significado de la Ciencia, que junto con los demás valores espirituales ha de presidir toda actividad humana.

Los que poseen el cetro de la investigación científica no deben rehuir su gran responsabilidad. No olviden que se comienza por la censura de la palabra escrita; que se acalla después a la palabra hablada; y si se dispone de poder para ello, se termina con aherrajar no sólo al espíritu sino al cuerpo. ¡Que quienes mañana sientan con emoción los problemas de la Ciencia, no se vean obligados a señalar con oprobio a los científicos de hoy, y puedan cubrirlos con el velo de la gracia!.—MODESTO BARGALLÓ.

NUEVO ENVASE HIGIENICO PARA LA LECHE

La Compañía Sueca AB Tetra Pak, de Lund (Suecia) anuncia que después de ocho años de investigaciones, ha logrado perfeccionar un envase para leche el cual se utiliza una sola vez. Ello

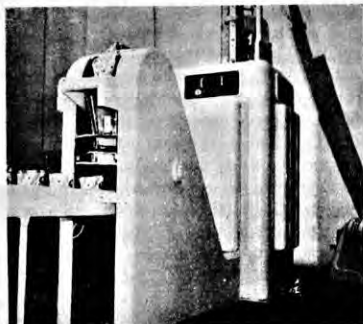


Fig. 1.—Máquina que cierra los envases de Tetra Pak, de papel recubierto por una sustancia plástica.

hace posible, por sus cualidades higiénicas y su bajo costo, que el total de la leche que se consume sea leche envasada. Esta forma es la única ver-

daderamente higiénica de distribuir la leche, ya que al hacerlo en envases grandes de metal y venderla sin envase, no se puede evitar su contaminación, y ello puede originar graves enfermedades del tracto gastro-intestinal si los agentes son patógenos, o bien puede destruir valiosas sustancias

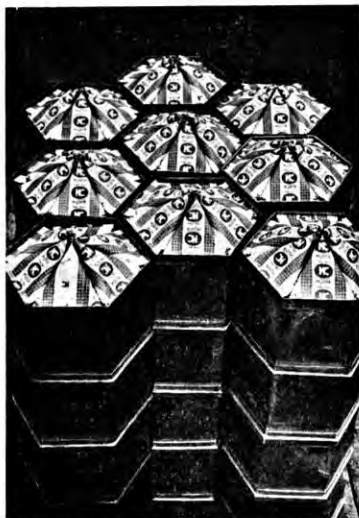


Fig. 2.—Acondicionamiento de los envases Tetra Pak ya llenos, para su distribución, en grandes recipientes metálicos de forma prismático-hexagonal.

que dan a la leche sus cualidades alimenticias, ya que ésta es un excelente medio de cultivo para las bacterias. En algunos países como Francia y Bélgica, existen reglamentos especiales, en las ciudades de alguna importancia, para evitar ese anti-higiénico sistema de distribución. Es de hacerse notar, además, que la leche pasteurizada es especialmente fácil de contaminar.

El sistema de distribución por botellas de vidrio, que se emplea extensamente en la actualidad tiene tres defectos principales:

1º Las botellas se rompen con relativa facilidad, y las máquinas tapadoras pueden desprender pequeñas esquirlas de vidrio, que caen dentro de la leche.

2º Presenta un problema de lavado, mucho mayor de lo que se cree generalmente, aún disponiendo de la mejor y más costosa maquinaria. Esto es debido a que si la botella no se lava inmediatamente después de ser vaciada, se forman pequeños coágulos de leche que se adhieren al vidrio, facilitando la aparición de colonias de

bacterias. Estos coágulos son sumamente difíciles de eliminar.

3° La luz tiene un marcado efecto sobre los componentes de la leche. Destruye casi completamente la vitamina C y provoca cambios químicos en las grasas y albuminoides, haciéndolos perder muchas de sus propiedades nutricias, y comunica a la leche un sabor "sui generis" bastante desagradable.

Además, desde el punto de vista del distribuidor, la botella es pesada y difícil de manejar. La forma misma de la botella impide también el que pueda utilizarse todo el espacio teóricamente disponible en los refrigeradores.

una de sus extremidades, y vuelva a hacerse la misma operación un poco más arriba y en ángulo recto al primer cierre; de ese modo se obtiene un tetraedro, es decir una pirámide de tres aristas iguales, formado por cuatro triángulos equiláteros. Se comprende fácilmente que sea factible hacer toda una serie de tetraedros que pueden separarse los unos de los otros por un simple corte. Esta forma estructural es tan resistente que permite el uso de papel mucho más ligero y en hojas más pequeñas, con lo que se obtiene una economía del 45 al 85% de papel. Con el uso del Tetra Pak se logra también, una economía del 75% de horas-trabajo, así como el 75% del espacio que se re-

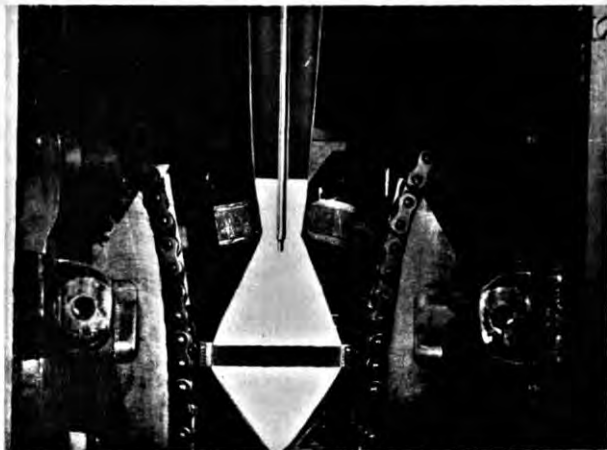


Fig. 3.—Se observa el llenado del envase Tetra Pak con la leche, que llega por medio del tubo central de acero inoxidable, y que no toca nunca el exterior del envase.

Actualmente, se emplean bastante también, ciertos tipos de envases de cartón impregnado de cera o de sustancias plásticas, pero este envase resulta sumamente costoso, tanto por el grosor del cartón que es necesario utilizar, cuanto por la fuerte inversión que requiere la maquinaria que se precisa. A pesar de ello, en los Estados Unidos se consumen unas 500 000 toneladas de cartón especial para ese tipo de envase, anualmente, lo que representa un tercio del consumo total de leche.

El Tetra Pak parece haber encontrado una solución completamente original y práctica, a todos los problemas mencionados.

Para darse una idea de cómo es posible tal solución, tómese una hoja de papel y fórmese con ella un tubo, doblándola. Cíerrese con los dedos

quiere en la embotelladora. Así, los productores pequeños pueden competir con los grandes.

La maquinaria para el Tetra Pak funciona según el principio mencionado. De un rollo de papel recubierto con una sustancia plástica, se forma un tubo, cuya juntura es soldada mediante calor. La leche es suministrada continuamente por un tubo de acero inoxidable interior al tubo de papel. Una serie de garfios, montados en una cadena sin fin, forman el tetraedro y lo cierran al calor. Se obtiene así una serie de tetraedros, llenos y sellados perfectamente, que son separados los unos de los otros, más tarde. Los Tetra Pak se empaican, entonces, en envases hexagonales, que recuerdan las celdillas de un panel, utilizándose totalmente el espacio disponible (fig. 2).

El Tetra Pak, por consiguiente, presenta las siguientes ventajas:

1ª Cuando el papel es recubierto de plástico, es necesario calentarlo, y, por lo tanto, queda estéril. Después, se entrega a los productores en rollos bien envueltos y protegidos de cualquier contaminación. Además, en el rollo, cada capa de papel protege a la siguiente.

2ª En la máquina, el papel queda cubierto y protegido de cualquier germen llevado por el aire.

3ª Para mayor seguridad, el papel puede ser esterilizado una vez más, si así se desea, antes de formar el tubo.

4ª La leche no puede jamás adherirse a la parte exterior del envase.

5ª Se elimina totalmente el problema de la espuma. No cayendo chorro sobre la superficie de la leche, no existe, tampoco, aspiración de aire, y, por lo tanto, no se puede formar espuma.

6ª Durante el proceso de llenado, la leche no está en contacto con el aire, por lo que queda protegida de cualquier contaminación.

7ª El Tetra Pak evita además la alteración de la leche por efecto de la luz.

El Tetra Pak parece poseer, por lo tanto, verdaderas ventajas, tanto desde el punto de vista higiénico, como práctico. Se espera que pronto se pueda disponer de este tipo de envases en México.

NUEVOS VALORES DE CONSTANTES ATOMICAS

J. A. Bearden y H. M. Watts, de la Universidad Johns Hopkins, de Baltimore, han establecido² nuevos valores de las constantes atómicas: F

(faraday) = $9649,54 \pm 0,18$ u.e.m./equiv. (esc. química), y $9652,17 \pm 0,17$ u.e.m./equiv. (física); N (número de Avogadro), $6,02402 \pm 0,00017 \times 10^{23}$ (química), $6,02566 \pm 0,00016 \times 10^{23}$ (física); K (constante de Planck), $6,62363 \pm 0,00016 \times 10^{-27}$ erg seg; e (carga electrónica), $4,80217 \pm \pm 0,00006 \times 10^{-10}$ e.u.s., $1,601844 \pm 0,000021 \times 10^{-20}$ e.u.m.; h/e , $1,379300 \pm 0,000016 \times 10^{-10}$ erg seg/e.u.s.; e/m (carga electrónica específica), $1,758896 \pm 0,000028 \times 10^7$ e.u.m./g; h/m , $7,27304 \pm 0,00007$ cm²/seg; a_0 (primer radio de Bohr), $0,5291483 \pm 0,0000024 \times 10^{-8}$ cm; a_0' (distancia del electrón al protón en el estado fundamental de H¹), $0,5291342 \pm 0,0000024 \times 10^{-8}$ cm; a_0'' (radio de la órbita electrónica referida al centro de masa del átomo normal H¹), $0,5294224 \pm 0,0000024 \times 10^{-8}$ cm; K (constante de Boltzmann), $1,38020 \pm 0,00007 \times 10^{-16}$ erg/grado; μ_1 (magnetón de Bohr), $9,27100 \pm 0,00017 \times 10^{-20}$ erg/gauss; $2m/h^2$ (constante de Schroedinger para núcleo fijo), $1,638995 \pm 0,000045 \times 10^{-17}$ erg; $2\mu/h^2$ (constante de Schroedinger para el átomo de H¹), $1,638103 \pm 0,000045 \times 10^{27}$ erg; mN (peso atómico del electrón), $5,486137 \pm 0,00009 \times 10^{-4}$ (química), $5,487629 \pm 0,00009 \times 10^{-4}$ (física); λ_0 (longitud de onda asociada a 1 e.v.), $12396,32 \pm 0,16 \times 10^{-8}$ cm; M/m (relación entre las masas del protón y del electrón), $1836,093 \pm \pm 0,044$; v_0 (frecuencia asociada con 1 e.v.), $2,418378 \pm 0,000029 \times 10^{14}$ /seg; E_0 (energía asociada con 1 e.v.), $1,601844 \pm 0,000021 \times 10^{-12}$ erg; v_0 (velocidad de un electrón e.v.), $5,931098 \pm \pm 0,000046 \times 10^7$ cm/seg; mc^2 (energía equivalente de la masa del electrón), $0,510969 \pm \pm 0,000009$ m.e.v.

² *Phys. Rev.*, LXXXI: 73-81, 1951.

Libros nuevos

BOLIVAR IZQUIERDO, I., *Curso práctico de Biometría y Genética*. VI+283 pp., 66 figs. Ed. Labor. Barcelona, 1952.

La obra de Ignacio Bolívar Izquierdo es una afortunada realización para presentar de una manera clara y concisa los conocimientos biológicos fundamentales que permiten interpretar el complejo mecanismo de la transmisión hereditaria de los caracteres, la variación de éstos y las diferentes modalidades y causas del fenómeno de la variabilidad. En ella encontrará el biólogo, el médico, el zootécnico y el agrónomo el modo de aplicar, en los múltiples casos que se le presentan, tanto en sus investigaciones como en el ejercicio de su profesión, el cálculo matemático estadístico de la descendencia, ya sea ésta de una pareja como de una población. Para ello se ha seguido un método práctico como es el analizar numerosos problemas, casi siempre reales, de casos que se presentan en el hombre, en los animales domésticos o en las plantas cultivadas. Su planteamiento y resolución trazan el camino que puede seguirse en casos análogos.

En el plan y desarrollo de la obra, el autor considera en ella cuatro partes. En la primera, dedicada a la Biometría, se expone de un modo sencillo y claro los fundamentos de esta disciplina con motivo de analizar los distintos casos de variabilidad; la segunda es un excelente resumen de genética biológica que informa al lector de las bases y fundamentos de esta ciencia; la tercera se ocupa de la genética matemática, de la que hace una exposición completa dentro de la mayor sencillez posible, y la cuarta está dedicada a ejercicios y problemas de aplicación.

Las condiciones en que seguramente Bolívar Izquierdo ha escrito esta interesante y utilísima obra son índice de sus altas cualidades y de su firme personalidad de biólogo, capaz de superar las dificultades que con seguridad ha tropezado para dar cima a su empresa.—ENRIQUE RÍOJA LO-BLANCO.

Los oligoelementos en Fisiología Vegetal (Trace Elements in Plant Physiology). 144 pp., 27 figs. *Letsay*, vol. III. I.U.B.S. Colloquia, Ser. B, núm. 1. Chron. Bot. Co. Waltham, Mass., 1950 (4,50 dols.).

Los científicos anglosajones han llamado "Trace o Minor elements" (Spuren Elementen, de los alemanes) a aquellos elementos químicos considerados como no esenciales para la nutrición vegetal y que, sin embargo, la deficiencia de ellos en las tierras de labor restringe la producción de varios cultivos, hecho que ha podido observarse en diferentes países, sobre todo en tiempos de la última guerra, en relación con el hierro, manganeso, cobre, zinc y boro. Algunos científicos de habla española, e incluso franceses, los denominaron elementos raros, "Éléments rares" para designarlos en la acepción de "escaso en su clase" derivado del latín "rarius", poco, escaso, en corto número, que puede dar lugar a confusiones con la acepción más vulgarmente usada, de extraordinario, poco común o frecuente, ya que dichos elementos no son poco frecuentes sino que su acción en los procesos fisiológicos animales o vegetales se realiza a concentraciones mínimas.

Las investigaciones de Gabriel Bertrand (1901), acerca de los metales y metaloides que en pequeñas cantidades intervienen en el ciclo químico de los fenómenos biológicos y, asimismo, la acción de los "abonos complementarios",

que contienen uno u otro de estos elementos, indujo a Bertrand a denominarlos Oligoelementos, del griego oligos, que significa poco numeroso. Nos parece acertado, a fin de evitar palabras ambiguas, adoptar el término de oligoelementos y no castellizar el "Minor" o "Trace" ingleses, o el "Spuren", alemán.

El libro que nos ocupa reúne los trabajos presentados en el *symposium* de oligoelementos que tuvo lugar en la Estación Experimental de Rothamsted, en noviembre de 1917, organizado por el Int. Univ. Biol. Se., con ayuda de la UNESCO.

Su objeto ha sido el de dar a conocer las investigaciones llevadas a cabo durante la guerra en la Europa Occidental, Inglaterra y Estados Unidos.

Catorce ponencias fueron discutidas por investigadores ingleses, suizos, norteamericanos, holandeses, finlandeses, suecos, daneses y franceses. Diagnóstico visual del problema de los oligoelementos en las plantas. Cultivos en arena. Molibdeno. Nomenclatura de los oligoelementos. Cobre y molibdeno en la nutrición de las plantas superiores y en los microorganismos. Manganeso y hierro. Deficiencias del zinc en los árboles frutales de Europa. Los oligoelementos en la agricultura de Finlandia. Acción y presencia de los oligoelementos en los pastos y en la sangre e hígado de los animales de interés agrícola.

Cada día es mayor el número de investigaciones que en todo el mundo se realizan acerca de los elementos oligodinámicos.

La muy reciente, "Bibliography of the Literature on the Minor Elements and their relation to plant and animal nutrition", aparecida en Nueva York, registra no menos de 10 000 publicaciones.

El libro editado por "Cronica Botanica Co." es de singular interés para los agrónomos y especialistas en nutrición vegetal.—M. CASTAÑEDA-AGUILAR.

CHAMER, F., *Cromatografía en papel (Papierchromatographie)*. 81 pp., 47 figs. Verlag Chemie, G.M.B.H. Weinheim, 1952 (9,80 D.M.).

El número 64 de las monografías de "Química Aplicada" (Angewandte Chemie) y "Técnica de la Ingeniería Química" (Chemie-Ingenieur-technik), abarca la teoría y práctica del más moderno método analítico, es decir, la cromatografía en papel. El autor nos presenta, enumerando completamente la amplia bibliografía al respecto, las posibilidades del empleo creciente del método, llamando el interés particular de profesionistas interesados en investigaciones sobre problemas de química pura, química biológica y química fisiológica, así como en cuestiones relacionadas con la farmacología y farmacia. Aparte de los campos mencionados, los métodos de la cromatografía en papel pueden utilizarse con gran provecho en prácticamente todos los tipos de análisis, tanto en el trabajo de investigación como para fines industriales.

En la primera parte general se encuentran datos históricos; se desarrollan los métodos en forma general y las bases teóricas de los mismos; y se describen también detalladamente los métodos cuantitativos.

En la segunda parte, especial, se describen los métodos de análisis para aminoácidos, carbohidratos, sustancias nitrogenadas, ácidos y bases orgánicas, vitaminas, antibióticos, etc., en una forma compendiada pero sumamente clara e instructiva.—J. ERROS.

WERKMAN, C. H. y P. W. WILSON, *Fisiología bacteriana* (*Bacterial Physiology*), XX+707 pp., 83 figs. y 28 tablas. Academic Press, Inc. Nueva York, 1951 (8,50 dólares).

Un selecto grupo de 20 eminentes investigadores, líderes en sus respectivos campos científicos, colaboró en la realización de este magnífico libro editado por los Dres. Werkman y Wilson, del Iowa State College y la Universidad de Wisconsin, respectivamente. Cada autor preparó para el caso un bien documentado juicio crítico acerca de los más notables adelantos en la correspondiente especialidad, revisando la bibliografía más pertinente y resumiendo los resultados de su propio trabajo experimental. En algunos casos estas aportaciones han sido ya publicadas con anterioridad en periódicos científicos especializados del tipo de "Annual Review" o "Reviews", pero pueden encontrarse ahora datos nuevos y revisiones recientes, por lo que el interés inicial ha aumentado considerablemente.

De esta forma el libro resultante es realmente una obra de extraordinaria importancia, no sólo para el estudiante de cursos especializados en Bacteriología y Fisiología, sino también para profesores e investigadores científicos en la rama de la Microbiología y ciencias conexas.

Los conceptos fundamentales de la Fisiología bacteriana han sido considerados de manera crítica a través de discusiones meritorias de hechos de observación y resultados experimentales, en tanto que los aspectos filosóficos y la repercusión de este tipo de estudios en otras ramas de la ciencia han sido expuestos mediante apreciaciones bien meditadas y substanciales, de donde resulta que cada capítulo es una fuente inagotable de valiosas sugerencias.

Los capítulos que la obra comprende son los siguientes: química de la célula bacteriana y estructura de la misma, por G. Knaysi; herencia, variación y adaptación, por J. Lederberg; crecimiento de las bacterias, por I. C. Gonsalves; factores físicos que afectan el crecimiento y la muerte, por P. Mitchell; factores químicos que afectan el crecimiento y la muerte, por O. Wyss; nutrición bacteriana—factores químicos, por E. E. Snell; enzimas bacterianas y la teoría de su acción, por F. Schlenk; desasimilación anaerobia de carbohidratos, por C. H. Werkman y F. Schlenk; oxidaciones bacterianas, por E. S. Guzmán Barrón; asimilación autótrofa del dióxido de carbono, por J. W. Foster; asimilación del dióxido de carbono por bacterias heterotróficas, por C. H. Werkman; nitrógeno orgánico, por E. F. Gale; fijación biológica del nitrógeno, por P. W. Wilson; metabolismo mineral, por S. G. Knight; la bioquímica comparada del hidrógeno molecular, por H. Koffler y P. W. Wilson; asimilación por las bacterias, por C. E. Clifton; degradación y síntesis de carbohidratos complejos, por H. A. Barker y W. Z. Hassid; significación de la autotrofia para la fisiología comparada, por W. W. Umbreit, y bacterias luminosas, por F. H. Johnson.

Esta simple enumeración de tópicos y nombres de los autores, dará indudablemente mejor idea de la importancia trascendente de la obra.—A. SANCHEZ-MARROQUIN.

LAWRENCE, G. H. M., *Taxonomía de las Plantas Vasculares* (*Taxonomy of Vascular Plants*). XIII+823 pp., 322 figs. The MacMillan Co. Nueva York, 1951 (7,95 dólares).

El Dr. Lawrence, conocido botánico de la Universidad de Cornell, ha logrado reunir en este libro un material por demás interesante para el aprendizaje de las plantas vasculares y de gran valor por la profusión de citas bibliográficas que contiene.

La obra está dividida en 2 partes. La primera comprende generalidades de taxonomía, filogenia, historia de

las clasificaciones, distribución geográfica, etc., y la segunda una descripción de familias a partir de las Pteridofitas (Embryophyta Asiphonogama de Engler) hasta las Dicotiledóneas.

En los primeros capítulos expone el significado de la taxonomía, sus relaciones y sus problemas actuales. Sigue con una historia de las clasificaciones en la que anota las contribuciones que los diversos investigadores han hecho, las bases y sistemas que han usado, el criterio morfológico y filético de las actuales clasificaciones. Presenta además en forma amplia, la reglamentación de la nomenclatura botánica, los congresos internacionales habidos para tal efecto y sus acuerdos respectivos. Hace una revisión de la bibliografía botánica taxonómica existente, indicando los herbarios mundiales y regionales, catálogos, glosarios, monografías, mapas y cartas que pueden consultarse.

En el capítulo dedicado a consideraciones filogenéticas, el autor discute con relación a los modernos conceptos de taxonomía, los de arcaísmo y grado de evolución tal como se han querido aplicar al estudio sobre el desarrollo de las plantas superiores y cita las últimas contribuciones al problema. Expone un resumen de nuestros conocimientos sobre el origen de los tres grupos de plantas vasculares actuales, llevando a la conclusión de que en realidad muy poco se sabe acerca de cuáles sean sus verdaderas relaciones filéticas.

Es de lamentar que la obra carezca de una clave para la clasificación de familias de estas plantas vasculares —la que tiene llega a órdenes solamente—; sin embargo, la descripción de cada una de ellas, aunque refiriéndose principalmente a ejemplos de la flora de los Estados Unidos, es detallada y se acompaña de figuras ilustrativas así como de la bibliografía correspondiente.

Por último, el apéndice final (un acierto del Dr. Lawrence) es un glosario ilustrado de los términos más usuales en la clasificación y nomenclatura de estas plantas.—S. FUENTES.

GUGGENHEIM, M., *Las Amino biógenas* (*Die biogenen Amine*), 4^a ed., XVI+619 pp. S. Karger. Basilea, 1951 (78 franc. suizos).

Es un libro extraordinario, mejor diríamos único. Su autor, máxima autoridad en la materia, ha dedicado toda su vida de investigador científico al estudio de estas importantísimas sustancias biológicas, considerando su existencia natural, biogénesis, función fisiológica, acciones farmacológica y bioquímica, propiedades de ellas y de sus sales más destacadas, reconocimiento y análisis cuantitativo. Esta cuarta edición recoge todos los progresos hechos en la última década, especialmente los referentes a la farmacodinamia de estas bases y a la intervención de sistemas enzimáticos en sus formas diversas de actividad, tanto en los procesos de su síntesis intraorgánica, como en su desdoblamiento *in vivo*. De una parte de este enorme contenido se ha publicado recientemente el libro (832 págs.) de D. Bovet y F. Bovet-Nitti acerca de la "Estructura y actividad farmacodinámica de los medicamentos del sistema nervioso vegetativo"; sus autores, discípulos y colaboradores del Prof. E. Fournier (nuestro malogrado y admirado amigo) tratan con insuperable competencia los temas que anuncia el título de esta magnífica obra, estimada como "la ciudadela avanzada de esta joven Ciencia que es la Farmacodinamia". A ella se refiere con frecuencia el Dr. Guggenheim en la publicación que comentamos haciendo justicia a estos dos grandes investigadores franceses.

"Las Amino biógenas" es un formidable libro de indispensable consulta para fisiólogos y bioquímicos. En él se

consignan más de cuatro mil quinientas citas bibliográficas y se puede asegurar que, en su redacción, se ha tenido en cuenta todo cuanto se ha publicado en el mundo acerca de estas bases químicas naturales. En una primera parte de este volumen se estudian la síntesis biológica, el metabolismo, fisiología, farmacología, aislamiento y análisis de estos cuerpos; es un estudio general de ellos y sirve de introducción a la parte descriptiva de dichas aminas. Se clasifican éstas en los nueve grandes grupos de las ediciones anteriores: Alcohilaminas y bases de amonio cuaternario, alcohilaminas y bases de alcohilamonio, betafinas y aminoácidos, ácidos diaminoarborescentes, y polimetilenoaminas, arginina y bases guanídicas, histidina y bases imidazólicas, fenil y oxifenilalcohilaminas, indol y oxindolaminas, y bases de constitución desconocida. Se destacan, entre todas ellas, por su novedad, los estudios completos de muchos alcaloides, vitaminas, aminoácidos y hormonas (hipaforina, estaquidrina, asterrubina, alanina, ácido nicotínico, bases hexónicas, aminas de la putrefacción cadavérica, compuestos creatínicos, estreptidina, compuestos tiro-sínicos, alcaloides isouquinolínicos, adrenalinis y derivados, granina, dipterina, serotonina, bufotenina y anexas), histamínicos y antihistamínicos, sustancias curarizantes, etc.

Se unen en este libro, la claridad de exposición con la profundidad de conceptos, la documentación completa con la profusión de fórmulas estructurales, la precisión de datos analíticos con la de dosis letales, las descripciones concisas con la interpretación atinada de sus acciones.

En resumen, se trata de un libro magistral, de insuperable interés y de utilidad evidente.—JOSE GIRAL.

BOETTGER, W., ed., *Métodos volumétricos más recientes* (*Neuere massanalytische Methoden*), 3ª ed. rev. y ampl., XX+347 pp., 30 láms. Tomo XXXIII de la serie "El Análisis Químico". Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart, 1951 (46 D. M.).

Entre los catedráticos de química eran muy pocos los que dedicaron, unos cincuenta años atrás, todos sus esfuerzos al desarrollo práctico y teórico de la Química Analítica; no era fácil ganar fama y, menos todavía, una fortuna con tales trabajos. Entre aquellos que abnegadamente y con éxito han trabajado en este punto, se destaca la figura de Wilhelm Boettger, quien, en esa época, publicó su libro "Análisis Cualitativo, expuesto a base de la teoría iónica". Fué Boettger quien practicó la primera titulación potenciométrica de un ácido (1906). Autoridad reconocida ya en su rama de trabajo (llegó a ser presidente de la Sección de Química Analítica de la Asociación de Químicos Alemanes), tomó a su cargo la continuación y ampliación de una serie de monografías sobre Análisis Químico (iniciada por Margosches con fines preferentemente técnicos). Ganando por esta gran obra la cooperación de los mejores especialistas en cada ramo del análisis químico, que hoy requiere de sus adeptos conocimientos amplios en química, físico-química, física y hasta cierta erudición matemática, ha prestado un servicio valioso a todos los interesados.

En el tomo de referencia de la colección, se tratan los siguientes temas: Eliminación del error de titulaciones ácido-base; Indicadores fluorescentes en titulaciones de ácidos y bases; La titulación de bases débiles disueltas en ácido acético glacial; Determinación volumétrica de pequeñas cantidades de agua; Almagamas líquidas como reductores en el análisis volumétrico; Soluciones de sales de cromo (II) como reactivos reductores en el análisis volumétrico; Indicadores de oxidoreducción. Todos estos puntos están tratados por Erna Brennecke que sucedió a

Boettger después de su muerte (1949) en la revisión y coordinación de las contribuciones.

Soluciones de cerio (IV) como reactivos oxidantes en el análisis volumétrico, por N. Howell Furman.

La reducción de permanganato a manganato como base de un procedimiento volumétrico, por Hellmuth Stamm.

Métodos que usan yodato y bromato. Bromometría según Manchot. Sustitución de métodos yodométricos, por Rudolf Lang.

Indicadores de adsorción para titulaciones de precipitación, por Kasimir Fajans.

A Fajans se debe la iniciación de la aplicación importante que tienen estos indicadores; Furman, Stamm y Lang han contribuido con muchos e importantes trabajos originales al desarrollo de los métodos que se tratan en los capítulos respectivos.

El valor científico e instructivo de una obra de esta clase es evidente y enorme. El analista, interesado en la ampliación y profundización de sus conocimientos, encontrará en este libro un gran número de hechos, poco conocidos todavía, métodos valiosos que pueden ayudarle a resolver problemas especiales, y lo que es más importante tal vez, ejemplos de cómo se abordan hoy en día los problemas fundamentales de la química analítica científica.

Desgraciadamente, el primer capítulo, que trata de los métodos convenientes para conseguir resultados más exactos en la volumetría de ácidos y bases, y de los conceptos en los que se basan estos métodos, no ha recibido el reajuste que necesitaría. Si bien se citan los trabajos importantes de Bjerrum, Broenstedt, Kolthoff, etc., no se aprovechan. Porque se reproducen asimismo, como correctos y valiosos, todos aquellos conceptos y consejos erróneos, que han podido enunciarse muchos años atrás, cuando los conocimientos fundamentales en esta materia eran menos amplios y acertados. Por ejemplo: "Un indicador, que viria a valores elevados del pH, sufre una variación notable en su color ya por la adición de cantidades mucho menores de ácido (y también por ácidos débiles, como p. ej. CO_2), que un indicador que no viria sino en la zona más ácida y que, por lo tanto, no reacciona con variaciones pequeñas de la concentración de iones H^+ ." (pág. 2; *italicas* mías. H.).

Los hechos: si se enrojece ligeramente, mediante adición de NaOH, la fenolftaleína en agua, esta solución se decolora agregando muy poco HCl (o también CO_2); si, por otro lado, se hace virar ligeramente, mediante adición de HCl, la heliantina (anaranjado de metilo) en agua, esta solución no varía notablemente en su tinte con otro tanto de ácido.

La explicación correcta: el punto de equivalencia del sistema agua-HCl-NaCl-NaOH se halla en el pH=7; aquí tiene el sistema su capacidad amortiguadora mínima. Cuanto más nos alejamos de este punto, tanto más crece la resistencia del pH contra adiciones de pequeñas cantidades de ácidos o bases. Tomando como víres aproximadas de la fenolftaleína pH=8,5 y de la heliantina pH=3,5, las distancias del mínimo son 1,5 y 3,5 respectivamente. *Iguales cantidades de ácido alteran el pH algo como 100 veces más cerca del víre de la fenolftaleína que en la zona de la heliantina.*

En la explicación errónea se supone evidentemente (ver lo subrayado por mí) que se hayan producido variaciones pequeñas y, por lo menos aproximadamente, iguales, concepto obsoleto y que puede desvirtuarse fácilmente mediante una simple medición de las variaciones (potenciometría).

A base de tales conceptos erróneos se admiten métodos nada recomendables. Lunge ha sugerido (en 1905!) que se valore un ácido volumétrico usando el mismo indicador

que luego ha de servir en la titulación problema, más no se puede sostener, hoy en día todavía, que "para las exigencias prácticas este proceder sea generalmente satisfactorio" (pág. 8). En primer término, es teóricamente impugnabile, ya que "valorar una solución de HCl" admite una sola interpretación lógica y correcta que es: relacionar su contenido actual de HCl con el peso molecular de éste. Una solución que contiene 3,645 g en un litro es 0,1000 N, y un método de valorar que arroje otra normalidad para ella no es "prácticamente satisfactorio" sino inadecuado. Si del mismo ácido, en una titulación de NaOH (o carbonato, eliminando el CO_2) —usando la heliantina como indicador—, se gasta una cantidad exagerada, este fenómeno no debe compensarse atribuyendo al ácido una normalidad menor, ficticia (Lunge), ni estableciendo una corrección empírica característica, atribuida al indicador usado (Boettger), sino que debe evitarse el error prescindiendo del empleo de un indicador inadecuado en este caso; porque, usando el mismo indicador en una titulación de piridina o anilina, el ácido ostenta la normalidad correcta de 0,1000 N y el indicador ha perdido su error. A todas estas reglas tradicionales debe oponerse la única norma hoy en día admisible: *útese en cualquier operación, valoración o análisis, aquel indicador cuyo pH de viré se acerque lo más posible al pH de equivalencia del sistema titulado.*

Me he detenido mucho en demostrar que un capítulo de un libro muy útil adolece de varias deficiencias (no se han enumerado todas), y esto por dos razones: primera, porque no puede oponerse a la autoridad de Boettger (quien revisó todavía los manuscritos de las contribuciones) un criterio divergente sin apoyarlo por razones, y en segundo lugar, estas deficiencias pueden tener consecuencias muy lamentables. Todavía hay muchos analistas cuyos conocimientos y conceptos no se basan en experiencias propias o en un estudio detenido de lo que se publica en las revistas especialmente dedicadas a la Química Analítica que es una ciencia muy por encima de lo que, generalmente, se llama "análisis cuali y cuanti". Se acepta lo que contienen los textos, y se escriben otros textos copiándolo. La tarea de eliminar errores no es fácil, ni grata, pero inevitable si se desea el progreso científico. Es de esperar, que la Dra. Brennecke, siguiendo la pauta trazada por su recordado maestro, quien era progresista, elimine en una edición próxima aquellos errores que, cuando se cometieron no eran tales; pero que ahora lo son.—F. L. HARN.

BAUER, K. H., *Análisis orgánico (Die Organische Analyse)*. 609 pp., 27 figs. Akademische Verlagsges. Geest & Portig K. H. Leipzig, 1950 (32 D. M.).

La segunda edición ampliada en el presente tomo es la obra póstuma del ilustre Prof. Bauer, que nos da un excelente texto sobre el amplísimo campo del análisis orgánico.

En relativamente pocas páginas presenta el concepto más moderno sobre los métodos analíticos, comprobados, abarcando la obra 27 capítulos en total.

El I trata del análisis cualitativo de los elementos orgánicos y de los elementos inorgánicos en los compuestos orgánicos. El capítulo II se denomina "Hidrocarburos". El III, "Hidrocarburos halogenados". El IV, "Compuestos con Grupo OH", abarcando alcoholes y fenoles. En los 3 capítulos siguientes se encuentran los éteres, quinonas, nitro- y nitroso-derivados. El amplio capítulo VIII está dedicado a las aminas. Los IX y X, a los aldehídos y cetonas respectivamente. El XI abarca los compuestos monocarboxílicos, es decir, los ácidos orgánicos y sus derivados, tanto con grupos fenólicos en el esqueleto de la molécula, como derivados con modificaciones del grupo R-COOH .

En el capítulo XII están los derivados azufrados. XIII: Carbohidratos. La carbanida y sus derivados, como las purinas, se encuentran en los capítulos XIV y XV. Los métodos analíticos relacionados con las proteínas se describen en el capítulo XVI. XVII: Grasas. XVIII: Ceras. XIX: Aceites esenciales. XX: Resinas. XXI: Glucósidos. XXII: Saponinas. Los dos últimos capítulos merecen especial mención por su amplitud y por su gran utilidad en la investigación de las materias primas básicas de las hormonas sintéticas. XXIII: Curtientes. En el capítulo XXIV se encuentran los métodos más modernos y característicos relacionados con los alcaloides. Se dedica el capítulo XXV a los derivados del ciclopentano-perhidrofenantreno. XXVI: dividido en 7 subcapítulos, está dedicado a las más importantes vitaminas. El último capítulo el XXVII, abarca cromatografía y micrométodos para caracterizar compuestos orgánicos (métodos físicos como el punto de fusión, eutéctica, paso de sólidos al estado de fusión).

Esta obra utilísima para todo investigador de la química orgánica, termina con prácticas, tablas, amplio índice de autores e índice general. A nuestro juicio es uno de los libros más completos sobre la materia.—J. ERDOS.

THEILHEIMER, W., *Métodos sintéticos de la Química Orgánica (Synthetic Methods of Organic Chemistry)*, V vol., 612 pp. S. Karger. Basilea, 1951 (64,50 franc. suizos).

El tomo V de la colección sobre métodos organosintéticos, abarca principalmente el resumen de los trabajos publicados en el transcurso de los años 1948-1949 y también en parte del 1950. Hay que felicitar tanto al autor como a la casa editora por la oportunidad de haber presentado este tomo, ya que encierra una labor de inapreciable utilidad para ponerse al día en el campo de la química orgánica preparativa.

Es nuestro deseo hacer resaltar también en este lugar, la magnífica sistematización de la obra, que es de excelente aplicación al uso del investigador.

Original y de mucho provecho es la subdivisión del tomo relacionada con las materias auxiliares, lo mismo que toda la redacción bilingüe del mismo.—J. ERDOS.

WIBERG, E., *La Afinidad Química (Die Chemische Affinität)*. 254 pp., 36 figs. Walter de Gruyter & Co. Berlín, 1951.

El Dr. Wiberg, Profesor de Química Inorgánica en la Universidad de Munich, ha efectuado una labor útil con la redacción de esta obra, que constituye una introducción completa, instructiva y condensada en el campo de la afinidad química. Desde luego, no es en modo alguno de lectura fácil; y aún más, para su buena interpretación se requieren conocimientos sólidos sobre química general.

En el volumen sobriamente presentado, se divide el texto en tres partes principales: a) La energética de las reacciones químicas. Se ocupa del primer Principio de la Termodinámica, el calor de las reacciones y la Ley de Hess; b) La energía libre en las reacciones químicas (segundo Principio de la Termodinámica). Trata principalmente de la energía de las reacciones (Ley de Born-Habern), y c) La energía latente de las reacciones químicas: se ocupa del tercer Principio de la Termodinámica, la entropía, y del método de aproximación de Ullrich.

En el apéndice se encuentra un amplio material en forma de tablas sobre la energética de las reacciones y potenciales normales, electroquímicos y potenciales.—J. ERDOS.

WINKLER, H. J. V., *El alquitrán de hulla y su elaboración* (Der Steinkohlenteer und seine aufarbeitung), 383 pp. Verlag Glückauf G. M. B. H. Essen, 1951.

Entre los numerosos textos relativos al alquitrán de hulla, el presente nos parece tener interés especial por la manera de tratar este campo en una forma correlativa, tanto en los procedimientos y productos como en la propia técnica y características más comunes de cada uno de los productos derivados del alquitrán de hulla. Dicha ventaja se refleja claramente en las dos divisiones del libro. En la primera se ocupa de los procedimientos y productos, al paso que la segunda está dedicada a la maquinaria y al aspecto técnico en general, terminando con la identificación y cuestiones analíticas de las diferentes fracciones y de los compuestos separados del alquitrán.

La primera parte, después de la introducción, describe las propiedades del alquitrán crudo y su destilación; sigue el estudio de los métodos de obtención de los aceites ligeros con los numerosos productos conseguidos de esta fracción. Se trata después del fraccionamiento de los aceites medios y los compuestos que destilan aquí, y luego se trata la fracción de los aceites pesados con los compuestos resultantes de su fraccionamiento. La siguiente sección está dedicada al aceite de antraceno, terminando la primera parte con la tecnología de los residuos finales (coque, fluranteno, pireno, criseno, etc.).

Las primeras secciones de la segunda parte están dedicadas a la descripción de la maquinaria y accesorios técnicos de la industria del alquitrán de hulla, abarcando desde conexiones, depósitos, maquinaria y procedimientos para la separación, reactores, mezcladoras, lavadoras, hasta los procedimientos y aparatos de medición y control. En las últimas secciones de esta misma parte se describen detalladamente y ampliamente las características de las fracciones globales de los aceites, así como los métodos analíticos para la determinación de los compuestos separados, subproductos y especificaciones de la pureza, en general.

La obra llega a su término con la tercera parte, desde luego muy ingeniosa, pues resume en orden alfabético—en unas 30 páginas—tanto los métodos como los accesorios técnicos, características y prescripciones para los distintos análisis; es decir, un resumen de todo el contenido muy valioso del tomo.—J. ERNOS.

BRÄUER, G., *Manual de Química Inorgánica Preparativa* (Handbuch der Preparativen Anorganischen Chemie), 1er. cuad., 160 pp., 116 figs.; 2º cuad., 160 pp., 36 figs. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart, 1951 (21 D. M.).

Encabezada por el ilustre editor, Prof. de Química Inorgánica de la Universidad de Friburgo, y en colaboración con eminentes químicos de la especialidad de las más notables universidades de Alemania, la casa editora proyectó la edición de una amplia obra en 8 cuadernos, cada uno de 160 páginas, para el año pasado.

Leyendo los dos primeros cuadernos ya editados, adquiere el lector la impresión de haberse iniciado la publicación de un excelente manual de laboratorio (preparativo) de la Química Inorgánica, relativamente poco tratada en las últimas décadas.

El primer capítulo, en los cuadernos ya editados, abarca los métodos preparativos en una forma muy amplia, útil e instructiva, desde el comienzo de las diferentes elaboraciones. En subcapítulos, sumamente ilustrativos, se tratan los diversos procedimientos especiales para ejecutar las reacciones, así como la producción de altas y bajas temperaturas y su medida; se detalla el trabajo al vacío usual y al alto vacío, el manejo de los gases, la emisión eléctrica y

su aplicación, y todos los procedimientos de la purificación. En el segundo capítulo se describe principalmente la obtención de los elementos y de los compuestos sencillos tales como el Hidrógeno, Deuterio, Agua, Halógenos, Oxígeno, Azufre y los demás elementos del mismo grupo.

Al felicitar muy sinceramente la fructífera y mancomunada obra de los autores y editorial, esperamos con sumo interés la continuación y término de ella, con la convicción de que resultará un manual completo, muy útil e imprescindible para trabajos en Química Inorgánica, y al mismo tiempo de gran provecho también para el químico orgánico.—J. ERNOS.

Vademecum Analítico Montecatini, 3ª edic., 437 pp. Società Gen. per l'Industria Min. e Chim. Milán, 1951.

La 3ª edición de la obra patrón italiana, relativa al análisis de unas 280 sustancias—productos propios de la fábrica Montecatini—, es de una gran utilidad así en el laboratorio de control como en la investigación pura. Se describen amplia y detalladamente los métodos bien estudiados a la vez que más sencillos y exactos para la determinación de la pureza de las sustancias ya mencionadas (orgánicas e inorgánicas).

El estudio de cada sustancia se inicia con la fórmula, peso molecular, características físicas y composición centesimal teórica. Al final se encuentran tablas de suma utilidad: de indicadores, equivalentes volumétricos, factores estequiométricos, datos sobre ácidos y álcalis, etc.—J. ERNOS.

STÄCKELBERG, M. V., *Métodos Polarográficos* (Polarographische Arbeitsmethoden). 478 pp., 113 figs. Walter de Gruyter & Co. Berlín, 1950.

El tomo puede considerarse como obra conmemorativa de la primera publicación de Heyrovsky sobre la aplicación del electrogotero de mercurio en análisis "XXV aniversario de la Polarografía."

La obra se divide en 7 capítulos. El I describe el principio en que se basa y los métodos; el II trata sobre generalidades (electrodos, soluciones, técnica de la impresión fotográfica, etc.); el III abarca los métodos especiales para las determinaciones, deteniéndose especialmente en los de polarizadores; en este mismo capítulo se encuentran los métodos analíticos para compuestos inorgánicos y orgánicos. En el capítulo IV: "La Titulación Polarimétrica". En el V se describen detalladamente los aparatos. El VI está dedicado a la teoría, y el capítulo último, con 8 subcapítulos, registra con detenimiento la amplia bibliografía. Como el método se desarrolla constantemente con muchas innovaciones, se da un "addendum" final, resultando así una obra perfectamente presentada y excelente para todos los interesados sobre este importante tema.—J. ERNOS.

SLATER, J. C., *Teoría cuántica de la materia* (Quantum Theory of Matter). IX+528 pp., 114 figs. Mc Graw-Hill Book Co., Inc. Nueva York, 1951 (7,50 dólares).

Su autor, nombre ilustre en el campo de la Física teórica y de la Química, divide la obra en once capítulos en los que trata sucesivamente: la teoría ondulatoria de De Broglie; la ecuación de Schrödinger; valores promedios y matrices; perturbaciones y la acción de radiación; átomo del hidrógeno (tres caps.); estructura de multipletes; molécula del hidrógeno; fuerzas interatómicas e intermoleculares; estado metálico; propiedades mecánicas, químicas y térmicas de la materia; conductividad eléctrica; naturaleza de los dieléctricos, y magnetismo. Son especialmente intere-

santes los relativos a la estructura de la materia y sus propiedades, a los cuales el autor aplica los conceptos cuánticos. Destaca el carácter apolar del enlace metálico, al que considera como un "enlace covalente no saturado" que adiciona un gran número de átomos y forma estructuras cristalinas en vez de moleculares.

Todos los capítulos se desarrollan recurriendo a una formación matemática de tipo medio, lo cual facilita su comprensión; dejando para veintidós apéndices el estudio matemático más elevado. Acompaña a cada capítulo una serie de ejercicios o problemas.

El Dr. Slater en este nuevo libro, pone de manifiesto las excelentes dotes didácticas y la claridad de lenguaje que adornan asimismo, a otras de sus obras anteriores, como "Introducción a la Química física", "Mecánica" y "Electromagnetismo"; y nos ofrece uno de los textos mejores y más pedagógicos que se hayan escrito sobre la teoría cuántica de la materia.—MODESTO BARGALLÓ.

HOUSTON, W. V., *Principios de Mecánica cuántica: Mecánica ondulatoria no relativista ilustrada con aplicaciones* (*Principles of Quantum Mechanics: Nonrelativistic Wave Mechanics with illustrative applications*). VIII+288 pp., 20 figs. Mc Graw-Hill Co., Inc. Nueva York, 1951 (6 dols.).

Junto a la obra reseñada de Slater, la editorial Mc Graw-Hill ha incluido en su "Serie Internacional de Física pura y aplicada", este libro del Prof. Houston, del "Rice Institute", producto de quince años de enseñanza de la materia en cursos para graduados.

El libro comprende cinco partes: en la primera se define la mecánica cuántica, ocupándose de los experimentos en que se basa y que interpreta a la luz de los cuantos. Analiza el problema de la posible falta de adaptabilidad de la mecánica clásica, y considera a ésta como un caso particular de la cuántica. Formula la teoría cuántica, con la mecánica ondulatoria de Schrodinger y otras mecánicas cuánticas, los estados característicos, movimiento de una partícula en un campo central, métodos aproximados que sustituyen a la ecuación de Schrodinger, el *spin* y el principio de la exclusión de Pauli.

En la II parte se tratan las aplicaciones a la espectroscopia, estudiando los espectros del tipo del hidrógeno, y los sistemas dielectrónicos. En la III, las aplicaciones a los problemas de colisión (colisión entre dos partículas, algunos casos especiales de desviación, y colisiones entre partículas idénticas). La IV trata de las aplicaciones a los electrones en los cuerpos sólidos (mecánica cuántica estadística, conducta de un gas electrónico y movimiento de un electrón en un potencial periódico). Y la V se ocupa de las aplicaciones a la radiación electromagnética (cuantización de la radiación electromagnética en un espacio vacío, e interacción de la radiación y la materia).

En los diversos artículos de cada capítulo, se intercalan problemas, se aplica continuamente la deducción matemática superior; y los problemas físicos se presentan de acuerdo con los postulados de la mecánica clásica, que el autor resume en la forma siguiente: "La aplicación de una teoría a un sistema aislado, implica un observador separado por completo del sistema, del cual describe su movimiento bajo la acción de fuerzas, aunque por principio no tome parte en él. Si la aplicación es a un sistema metido a fuerzas exteriores, implica que el observador se muestra indiferente respecto del origen de tales fuerzas, a las que sólo conoce como función del tiempo, sin considerar la reacción del sistema sobre el origen de las mismas". "Un sistema no puede ser descrito por las leyes de la mecánica clásica y

ser observado al mismo tiempo, a menos que la observación pueda ser hecha en tal forma que en modo alguno influya sobre el movimiento, o al menos que se conozca con exactitud la influencia del método de observación." "El uso de la mecánica clásica exige, también, la posibilidad de fijar el estado del sistema en un tiempo inicial *t*. El estado del sistema es dado por la posición y la velocidad de cada partícula en ese momento, y las ecuaciones del movimiento dan el cambio de posición y de velocidad, conforme transcurre el tiempo".—MODESTO BARGALLÓ.

WEBER, R. L., M. W. WHITE y K. V. MANNING, *Física* (*College Physics*). 2ª ed., X+820 pp., 505 figs. Mc Graw-Hill Co., Inc. Nueva York, 1952 (6,50 dols.).

Constituye la segunda edición de "College Technical Physics", y está destinada especialmente a estudiantes de preparatoria de Ingeniería y Ciencias en general.

Esta edición contiene algunas modificaciones y adiciones relativas a sistemas de unidades, habiéndose incluido el *mks*. Se ha tratado los temas de dispersión y espectros antes que el color. El capítulo sobre electrónica ha sido redactado de nuevo, dando cierta amplitud a la conductividad de la electricidad en los gases y en el vacío. Asimismo, en el capítulo dedicado al color se ha dado más importancia al aspecto físico que al psicofísico. Se ha ampliado, también, el texto relativo a los descubrimientos realizados en lo que va de siglo. Y se han revisado y completado las series de problemas y temas de discusión.

La obra sigue un plan que puede considerarse "standard" en los textos didácticos norteamericanos. Está redactada con claridad y sentido pedagógico: cada capítulo se inicia con una breve introducción, en la que se presentan diversos aspectos que van a ser tratados; y su desarrollo se llega a la expresión matemática elemental; y se acompaña con ejemplos intercalados, y problemas en el final del capítulo. En tres apéndices, se introduce el cálculo superior al estudio complementario del momento de inercia de un cilindro sólido, y de otros seis puntos sobre electricidad y magnetismo.

La impresión de la obra responde a la sobria belleza a que nos tiene acostumbrados la Editorial Mc Graw-Hill.—MODESTO BARGALLÓ.

VOLKMAN, H., *Terminología Médica* (*Medizinische Terminologie*), 35 ed. rev., 1130 pp. Urban Schwarzenberg, Berlín, 1951 (28 D. M.).

La última edición de la muy acreditada "Terminología Médica", en el curso de este siglo, está presentada en forma extraordinariamente cómoda y práctica. En su edición revisada incluye aproximadamente 22 000 vocablos de índole médica, en una forma condensada pero explícita. Aparte de las expresiones puramente médicas, el volumen comprende también un completo diccionario en el que figuran los términos utilizados en los más importantes campos relacionados con la medicina: terminología del dominio de la fisicoquímica; de los más importantes descubrimientos del momento (ciclótón, contador de Geiger, "Clearance", etc.)

Hay que felicitar tanto al revisor como a la casa editora por la impresión del presente tomo, que aunque dedicado a la terminología médica tiene una utilidad mucho más amplia, abarcando también campos fuera de la medicina. Representa así una ayuda de gran valor para investigadores ajenos a este campo, químicos, físicos, biólogos, etc., interesados sobre temas relacionados con cuestiones médicas.—J. ERDOS.

CORVEL, CH. D. y N. SUGARMAN, *Estudios radioquímicos: los productos de la fisión (Radiochemical studies: the fission products)*. National Nuclear Energy Series. Div. IV, Vol. 9, en tres libros (3 tomos), con XXX+XVI+XIX+2086 pp. Mc Graw-Hill Book Co., Inc. Nueva York, 1951 (18,50 dólares).

En esta obra se recogen 335 trabajos pertenecientes a diversas organizaciones, entre ellas la Universidad de California (Laboratorios de Radiación y de Los Alamos), Universidad de Chicago (Laboratorios de Metalurgia y Clinton), E. I. du Pont de Nemours, Universidad de Indiana, Iowa State College, y Monsanto Chemical Co., según acuerdo con el "Manhattan Engineer District" y la Comisión de Energía atómica de EE. UU. Constituye un eslabón de una serie de sesenta volúmenes que se propone publicar dicha Comisión, con el nombre "Serie de la Energía Nuclear Nacional", dividida en ocho secciones. A una de ellas, la IV, denominada sección del "Plutonium Project", corresponden los trabajos contenidos en dicha obra.

La labor del "Plutonium Project" tiene su origen en la del "Metallurgical Project", que a su vez continuó la realizada durante 1940 a 1941 por las Universidades de Columbia y Princeton sobre la pila de cadena, y por la Universidad de California sobre la producción y química de los elementos transuránicos. Dichas investigaciones fueron concentradas en el "Metallurgical Laboratory" de Chicago, dirigida por H. Compton, cuyos fines eran el perfeccionamiento de la pila para producción de plutonio y el desarrollo de la bomba de fisión. A esa labor se asociaron en 1942 el Colegio de Iowa, la Universidad de California y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (aunque en 1943 se transfiriera al "Project" independiente de Los Alamos las investigaciones sobre la bomba de fisión) y los laboratorios de Argonne (Chicago) y Clinton con su central de ensayos de Oak Ridge.

Parte de los 3 000 trabajos de que a mediados del 1945 disponía el "Metallurgical Project", pasaron al "Plutonium Project", y otros se incluyeron en diversas secciones de la serie citada.

Los tres tomos de la obra contienen una fracción de las investigaciones realizadas desde mayo de 1942 a junio de 1946 por los investigadores de las organizaciones antes citadas, siguiendo un plan propuesto por Compton en 1941, con la cooperación de H. N. McCoy, F. H. Speding, Allison, J. Franek, T. H. Hogness, F. Daniels, W. C. Johnson, J. R. Coe y J. E. Willard y otros.

"Estudios radioquímicos", no obstante, dista de ser una simple recopilación por orden cronológico: los autores han clasificado los trabajos atendiendo a su carácter o a sus fines, relacionándolos entre sí, y en las "Introducciones" y "Apéndices" ha recogido las investigaciones y datos hasta el año 1950.

La obra está dividida en ocho partes: las cuatro que contiene el libro I comprenden: técnicas de determinaciones y medidas; estudios químicos sobre indicadores de niveles de oxidación; técnicas de comprobación y estudios sobre el proceso de la fisión. El II con la parte quinta, está dedicado totalmente a la radiactividad de los productos de la fisión; y el III continúa la misma parte y el estudio anterior, tratándose en las partes 6ª y 8ª la radiactividad de los elementos gaseosos de la fisión; y la radioquímica de otras actividades.

A cada parte acompaña una "Introducción" de los editores, que constituye un estudio general, con fines a una mejor interpretación y conexión de los trabajos. Cada trabajo, cuya simple transcripción de sus títulos llena algunas páginas consta, como es costumbre, de un resumen, intro-

ducción teórica o histórica, parte experimental, cálculos, exposición o discusión de los resultados y una nota bibliográfica; en general van acompañados de diagramas de la fisión o de fotografías de aparatos.

Los editores han incluido apéndices sobre las cadenas de desintegración de los productos de fisión; fisiones obtenidas; e hidros formados en la fisión térmica, conteniendo datos hasta 1950. Un índice de autores y otro alfabético de materias facilitan el manejo de los volúmenes y ponen de manifiesto el carácter y la riqueza de los temas tratados.

La obra, editada por los investigadores Corvell del Instituto Tecnológico de Massachusetts y Sugarmán de la Universidad de Chicago, constituye un precioso acopio de la radioquímica nacida durante la última guerra; y su precio módico la hacen asequible a todas las bibliotecas de los centros técnicos o universitarios, como obra de consulta excelente y fiel reflejo de uno de los aspectos más característicos e inquietantes de la investigación científica del último decenio.—MODESTO BARGALLÓ.

AUBERT DE LA RUE, E., *Investigaciones geológicas y mineralógicas en las Islas Saint-Pierre y Miquelon (Recherches géologiques et minières aux Îles Saint-Pierre et Miquelon)*. Minist. de la France d'Outre-Mer, Rech. Scient., 75 pp., 18 láms. París, 1951.

Al sur de Terranova, y al oriente del Canadá, se encuentran las islas Saint-Pierre y Miquelon, posesiones francesas, investigadas varias veces por el autor de este libro desde 1932 a 1941 y en 1948, lo que le ha capacitado para presentar el interesante trabajo de conjunto que comentamos sobre la geología y mineralogía de las islas, antes poco estudiadas (sólo existen 27 publicaciones sobre ellas de las que 17 son de Aubert de la Rue).

Aparte de las dos islas principales hay otras cinco pequeñas, por lo que el autor se refiere siempre al conjunto como de un pequeño archipiélago.

Da brevemente la fisiografía de las islas y se ocupa de las formaciones geológicas, algunas de las cuales son muy antiguas, al paso que otras son casi recientes. Las primeras están formadas por rocas del Precámbrico superior (Algonkiano) ? (rocas metamórficas laminadas y roca ígnea alterada); Cámbrico (estratos laminados muy solidificados, caliza, cuarcita, un artrópodo del Cámbrico medio; Cámbrico superior ? u Ordovícico ? (Capas arcillo-arenosas semimetamorfoscadas y laminadas); post-Ordovícico (roca ígnea variada); Cuaternario: Pleistoceno (capas marinas y depósitos glaciales), y Holoceno (depósitos variados). Las formaciones geológicas muy antiguas son de tres series, Precámbrico superior ?, Cámbrico y Ordovícico y post-Ordovícico, están separadas por discordancias. Se describe ampliamente la tectónica de estas formaciones y se señala que los pliegues y fallas tienen una orientación principal del noroeste al suroeste. Es sorprendente el hiato enorme entre las rocas antiguas y los depósitos cuaternarios. Estos últimos son de origen variado.

Se ocupa también ampliamente de los minerales metálicos entre los que destacan el cobre, hierro, oro, plata, antimonio, manganeso, plomo y zinc, pero ninguno de ellos es explotable. Entre los minerales no metálicos reconocidos figuran el amianto, baritina, calcita, diatomita, pirofilita, cuarzo, talco y turba, no explotados con excepción de la última. Existe, además, en las islas Saint-Pierre y Miquelon abundante piedra para la construcción y roca de ornamentación.—F. K. G. MULLERBIE.

NININGER, H. H. y A. D. NININGER, *La colección Nininger de Meteoritos. Catálogo e historia (The Nininger*

collection of Meteorites. A catalog and a history). Publ. Amer. Meteor. Mus., 144 pp., 38 láms. Winslow (Arizona), 1950.

La parte principal de la obra está constituida por el catálogo de los 587 meteoritos que constituyen la Colección Níniger, dando para cada ejemplar los datos de procedencia, fecha del descubrimiento o caída, composición química y peso. Los ejemplares proceden prácticamente de todo el mundo.

Otra parte del texto se refiere a la historia de la formación de la Colección Níniger, los descubrimientos de meteoritos en el oeste de los Estados Unidos, con mapas y anotaciones de campo referentes a las localidades y caídas de meteoritos. Comprende 38 láminas excelentes en que figuran los meteoritos representados en su aspecto exterior y en corte pulimentado. En un apéndice se ocupa de tectitos y vidrios naturales.

Esta colección fué comenzada a formar en 1924, por los esposos Níniger y ha llegado a tener gran importancia.—F. K. G. MULLERIED.

LIBROS RECIBIDOS

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

WERKMAN, C. H. y P. W. WILSON, edit., *Bacterial Physiology*, XIV+707 pp., ilustr. Academic Press Inc. Publ. Nueva York, 1951 (9,80 dólares).

ASMUS, E., *Einführung in die höhere Mathematik und ihre Anwendungen*, 2ª ed., XV+400 pp., 177 figs. W. de Gruyter & Co. Berlín, 1952 (22 D.M.).

HOUSTON, W. V., *Principles of Quantum Mechanics, Nonrelativistic wave Mechanics with illustrative applications*, VII+288 pp., ilustr. McGraw-Hill Book Co., Inc. Nueva York, 1951 (6 dólares).

WEBER, R. L., M. W. WHITE y K. V. MANNING, *College Physics*, 2ª ed., VIII+820 pp., ilustr. McGraw-Hill Book Co., Inc. Nueva York, 1952 (6,50 dólares).

LIBBY, W. F., *Radiocarbon Dating*, VII+124 pp., ilustr. The Univ. of Chicago Press. Chicago, 1951 (3,50 dólares).

SCHAUB, I. G. y M. K. FOLEY, *Diagnostic Bacteriology*, 4ª ed., 356 pp. The C. V. Mosby Co. St. Louis, 1952.

JAMES, W., *Compendio de Psicología*, 2ª ed., 561 pp., 66 figs. Emeccé Edit., S. A. Buenos Aires, 1951 (20 pesos arg.).

MACY, I. G. y H. C. MACK, *Physiological changes in plasma proteins characteristic of human reproduction. Cross-sectional and longitudinal electrophoretic data for women during and following uncomplicated and complicated pregnancies*. IX+170 pp., ilustr. Children's Fund of Michigan, Detroit, [1952].

WOOLLEY, D. W., *A study of Antimetabolites*. XIII+269 pp., ilustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1952 (5 dólares).

STRAUSBAUGH, P. D. y B. R. WEIMER, *General Biology*, 3ª ed., VIII+813 pp., ilustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1952 (6 dólares).

The Merck Index of Chemicals and Drugs, 6ª ed., XIV+1167 pp., Merck & Co., Inc. Rahway, N. J., 1952.

Mechanical Properties of Metals at Low Temperatures. Proc. NBS Semient. Symp. Mechan. Prop. Metals at Low Temp. Nat. Bur. of Stand., Circ. 520. IV+206 pp. Washington, D. C., 1952 (1,50 dólares).

GUERIN, H., *Traité de manipulation et d'analyse des gaz*, 635 pp., 310 figs. Masson et Cie. París, 1952 (5,100 francos).

SALOMON, H., *El régimen escoriáceo, fisiología y terapéutica*. 2ª ed., 391 pp. Editorial "El Ateneo". Buenos Aires, 1952.

SARTON, G., *A Guide of the History of Science*. XVIII+316 pp., ilustr. Chron. Bot. Co. Waltham, Mass., 1952 (7,50 dólares).

NORD, F. F., edit., *Advances in Enzymology*. Vol. XIII. IX+413 pp., ilustr. Interscience. Publ. Inc. Nueva York, 1952 (8,50 dólares).

NICKSON, J. J. edit., *Symposium on Radiobiology*. XII+465 pp., ilustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1952 (7,50 dólares).

KUIPER, G. P., *Las atmósferas de la Tierra y de los Planetas (The Atmospheres of the Earth and Planets)*, 2ª ed. rev., VIII+434 pp., 17 láms., 93 figs. The Univ. of Chicago Press. Chicago, 1952 (8,50 dólares).

Selected Papers from the Royal Cancer Hospital and the Chester Beatty Research Institute. Vol. VI (1948-1949), X+616 pp., ilustr. Con índice acumulativo vols. I-VI. Londres, 1952.

Zoological Record, Vol. LXXXVI (1949). Londres, 1952 (abril).

Revista de revistas

RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales de Yucatán. O. CARREÑO, A. DE LA et al., *Bol. Soc. Mex. Geogr. y Estad.*, LXIX (3): 1-377, ilustr. México, D. F., 1950.

Colaboran en este volumen que ha sido editado por la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, diez especialistas que presentan diversos aspectos relativos a los recursos naturales de la Península Yucateca, a saber: preámbulo (A. de la O. Carreño); la morfología de los terrenos (R. Robles Ramos); meteorología y climatología (J. Rivera Aceves); informe sobre la caliza fosilífera de las márgenes de la Laguna Chichan-kanab (M. Maldonado-Koerdell); informe hidrográfico y faunístico (M. Cárdenas Figueroa); estudio geobotánico, agrícola y forestal (A. Hernández Corzo); estudio fisicoquímico de las aguas de la Península de Yucatán (R. Molina Berberer); reconocimiento agrológico regional (R. Ortiz Monasterio); aspectos fundamentales de la economía yucateca (O. Gudino Aguilar), y, finalmente, el estudio geográfico del Municipio de Oxcutzab (J. Rivera Aceves).

Estos estudios están bastante documentados por notas bibliográficas e ilustraciones, y son indudablemente de interés dado lo poco que se ha publicado acerca de la Península de Yucatán.

El estudio relativo a la morfología de Yucatán incluye consideraciones generales sobre la geología, el caso yucateco, las grutas y cenotes, y la geohidrología. La caliza fosilífera de las márgenes de la Laguna de Chichan-kanab (Quintana Roo) corresponde, en opinión de Maldonado Koerdell al Pleistoceno superior o Reciente inferior.

El informe que se ocupa de la meteorología y climatología de la Península de Yucatán, está basado en datos de la Dirección de Geografía, y se refiere a los elementos del clima, que no es uniforme, ya que el autor reconoce clima de estepa, de sabana tropical, y de bosque y selva tropicales.

El informe hidrobiológico se ocupa de los recursos hidrográficos, cenotes y cavernas de Yucatán, la fauna yucateca epigea y la cavernícola.

El estudio geobotánico da idea sobre el aspecto vegetativo de Yucatán, y a más de algunas consideraciones botánicas de tipo general, expone los problemas agrícola y forestal.

El estudio fisicoquímico de las aguas de Yucatán se ocupa de la potabilidad de éstas y de su empleo en la irrigación, y expone la geoquímica de los 12 tipos de aguas reconocidos.

La interpretación de las aguas de Yucatán incluye indicaciones referentes a su circulación, geología del subsuelo, y a la posible existencia de petróleo en determinadas zonas de la península.

El reconocimiento agrológico trata especialmente de los suelos yucatecos, de la agricultura actual y de los posibles cultivos futuros.

Los aspectos diversos de la economía del Yucatán son descritos brevemente en lo relativo a la población, agricultura, ganadería, riqueza forestal y problemas referentes al henequén.

El estudio geográfico-económico del Municipio de Oxcutzab describe brevemente los 14 puntos esenciales, llegando el autor a insistir en la importancia de los suelos y de la agricultura para la economía de la región, la prohibi-

ción de la deforestación, y la necesidad de los estudios geohidrológicos.—F. K. G. MULLERRIED.

GEOLOGIA

Pulvo meteórico. BUDNICK, J. D., *Meteoritic dust. Univ. New Mex., Publ. in Meteor.*, II: 1-102, 8 láms., 4 figs. Albuquerque, 1950.

Después de un resumen histórico sobre los estudios referentes al polvo meteórico, hecho a partir de 1819, señala el autor los métodos para su recolección; los tipos y dimensiones de las partículas, y los ensayos físicos y químicos sobre ellas efectuados. Los cálculos relativos al volumen de polvo meteórico por año varían mucho. El polvo meteórico es coleccionado de la superficie de la Tierra y del agua y lluvia, pero existe también en la nieve y hielo, como hace ver el autor, quien discute su origen y variación anual.—F. K. G. MULLERRIED.

El agua subterránea en la República de El Salvador (América Central). SAYRE, A. N. y G. C. TAYLOR, JR., *Ground-water resources of the Republic of El Salvador, Central America. Geol. Surv., Wat.-Suppl.*, Pap. 1079-D, V: 153-225, lám. 3, fig. 7. Washington, D. C., 1951.

Los autores se ocupan brevemente de la fisiografía de los terrenos de El Salvador, y en forma más amplia de su geología, sobre todo en lo referente a las aguas subterráneas.

En El Salvador existen depósitos superficiales del Cuaternario, rocas volcánicas del Terciario inferior y estratos del Cretácico inferior y del Jurásico superior.

Refiriéndose a estas rocas y depósitos geológicos, se ocupan los autores con detalle de todo lo concerniente al agua subterránea en cada una de las formaciones y de los métodos empleados en diversos terrenos para sacar el agua potable.

El trabajo es interesante, pero su bibliografía geológica es muy incompleta.—F. K. G. MULLERRIED.

El problema del origen del agua en el Peñol de Tetzcotzingo. TERMER, F., *Die Frage nach der Herkunft des Wassers auf dem Peñol de Tetzcotzingo. Libro en homenaje al Dr. Alfonso Caso. Págs. 363-376, 1 fig., 6 fots. México, D. F., 1951.*

En el Peñol de Tetzcotzingo, en la Cuenca de México existen ruinas arqueológicas pero les falta el agua, cuya presencia fué explicada por varios autores y últimamente por W. Krickeberg (1949). Contrariamente a la opinión general de que los antiguos llevaban el agua al peñol desde cierta distancia por medio de determinadas construcciones, explica Termer que éste se compone de andesita horblándica con augita y representa un pequeño volcán semidesmenuado de edad del Terciario final (?). Este volcancito está conectado con el vecino Metécutl que aparece cubierto de tierra y se compone de bancos de pórfido en partes desintegrado. Y en él está el origen del agua según Termer, tanto más porque en tiempos antiguos este cerro estuvo cubierto de bosque.—F. K. G. MULLERRIED.

La formación Woodbine y otros estratos del área de Waco, parte central de Texas. ADKINS, W. S. et al., *The Woodbine and adjacent strata of the Waco area of central*

Texas. *East Tex. Geol. Soc., Woodbine Symposium*, 1-161, ilustr. Dallas, 1951.

Este compendio referente a la Formación Woodbine de la parte central de Texas, fué editado por F. E. Lozo, e incluye nueve estudios de diversos autores. F. Bryan se ocupa de las grandes llanuras de Texas; C. I. Alexander expone la historia de los campos petroleros en el oriente del estado; G. J. Loetterle trata de la importancia de la Formación Woodbine; J. C. Price describe el campo petrolero "South Bosque"; J. Colligan explica la geología del Condado Bell y A. M. Hull trata de la de los Condados Bosque-Hill; F. E. Lozo da notas estratigráficas sobre la pizarra Maness; J. M. Monroe diserta sobre los diques de arenisca Woodbine en el Condado McLennan, y, finalmente, W. S. Adkins y F. E. Lozo exponen la estratigrafía de las formaciones Woodbine y Eagle Ford en el área Waco.

El compendio, bien ilustrado, es de interés para regiones de las mismas características como son el oriente de México, donde se conocen estratos de idénticas formaciones geológicas.—F. K. G. MULLERRIED.

PALEONTOLOGIA

Los foraminíferos supracretácicos de la región del Golfo de los Estados Unidos y áreas próximas. CUSHMAN, J. A., Upper Cretaceous foraminifera of the Gulf Coastal region of the United States and adjacent areas. *Geol. Surv., Prof. Pap.* 206: 1-172, 66 láms. Washington, D. C., 1946 (Reimpresión, 1951).

Tratándose de un estudio importante, se hace una breve referencia a él para señalar su reimpresión. Las especies enumeradas proceden de 370 localidades situadas alrededor del Golfo de México y tierra adentro en Estados Unidos, México, Antillas y Norte de América del Sur. Unas 600 especies son descritas y figuradas, en 66 láminas. En lista separada se presenta la edad geológica de los foraminíferos de referencia.—F. K. G. MULLERRIED.

PREHISTORIA

Comentarios sobre fechas dadas por el "radiocarbono" en México. DE TERRA, H., Comments on radiocarbon dates from Mexico. Libro de homenaje al Dr. Alfonso Caso. Págs. 377-388. México, D. F., 1951.

Vaillant y otros arqueólogos han reconocido el comienzo del Arcaico arqueológico como casi reciente, pero De Terra en 1946 y años posteriores señaló que el hombre de la Cuenca de México es de fines del Pleistoceno, y que la cultura arqueológica de Chalco, que carece de cerámica, es del Holoceno medio. El método del isótopo de carbono "C 14", desarrollado en 1950 por Libby y Arnold, y que se basó en restos vegetales conservados en las capas, se utilizó ya para 15 muestras procedentes de diferentes capas de la Cuenca de México.

Los datos obtenidos permiten establecer por vez primera la edad absoluta de las distintas capas, a saber: Formación Becerra, Pleistoceno superior, 18 000 a 21 000 años; Arcilla El Risco, contemporánea de la capa que contiene los restos del hombre de Tepexpan 11 000 $\pm$ 500 años (de Terra la dió anteriormente como de 11 000 a 12 000 años); Capa de la cultura arqueológica de Chalco 6390 $\pm$ 300 años; Arcaico arqueológico 3 400 a 2 400 años. Los datos obtenidos en la Cuenca de México y en otras partes del país son poco seguros y no coinciden con la edad supuesta por los arqueólogos.—F. K. G. MULLERRIED.

Algunos problemas claves de la prehistoria de América. KIDDER, A. V., Some key problems of New World Prehistory. Libro de homenaje al Dr. Alfonso Caso. Págs. 215-223. México, D. F., 1951.

En 1936, el autor, en un artículo publicado en el *Kroeber Anniversary Volume*, aportó algunas especulaciones sobre la prehistoria del Nuevo Mundo. Desde entonces se ha adelantado bastante en algunos problemas y muy poco en otros. En aquel artículo quedó claramente señalado el hiato en el tiempo existente entre el hombre de Folsom y los antiguos grupos humanos que sólo tenían agricultura y cerámica.

Estudios sobre los "anillos" de crecimiento de los árboles, de Vaillant y Thompson, en el Valle de México; de Bird, en Patagonia, y de otros en los Andes, han puesto en claro que la edad arqueológica es algo más remota de lo que antes parecía. Pero queda el hiato, aunque en el oeste de Estados Unidos se conocen ya varias series de artefactos (Sandia Cave, Nuevo México; Ventana Cave, Arizona), es decir hubo secuencia larga de cazadores. En estas investigaciones son también de importancia las fisiográficas y climáticas de Antevs y Kirk Bryan y también se tienen resultados interesantes respecto a la edad arqueológica antigua, como los de J. Bird (1948) en el Valle de Chicama (Perú), de agricultura sin maíz ni cerámica de 3 000 años a. J. C. y cerámica de 1 800 a. J. C., lo que Kroeber admite. Más precisión se logra con el método del carbono radiactivo "C 14", utilizado en el Valle de Chicama: 2 300-2 500 años a. J. C. y cerámica 700 años a. J. C.

De la región media americana hay que señalar las investigaciones de Caso y Bernal en Monte Albán; de Noguera, en la Cuenca de México; de Covarrubias y Rubín de la Borbolla, en Tlatilco; de García Payón, Drucker y Weiant en la costa del Golfo; de R. E. Smith en Uxactún, y de Shook en las altas montañas de Guatemala. Además, las investigaciones de H. de Terra en el Arcaico del Valle de México (C 14 en Tlatilco, 1 400 años a. J. C. y zacateneco 1 300 años a. J. C.). Pero, no obstante lo dicho, en la América media no hay nada más antiguo que en la América del Sur. Además, faltan datos de regiones muy amplias.

Y queda planteado el problema de si hubo o no conexión entre el Arcaico arqueológico de América del Sur y del Valle de México.

El maíz aparentemente es de origen norteamericano, porque el más primitivo es de 2 000 años a. J. C. según Mangelsdorf (1950) de "Bat Cave" (Nuevo México), mientras que en América del Sur el maíz más antiguo conocido es de tan sólo 700 años a. J. C.

Es preciso investigar en México y Guatemala, y más al sureste, para resolver el problema de referencia.

¿Y qué se puede decir acerca de que las gentes americanas procediesen de Eurasia? Heine-Geldern y Ekholm se refirieron al arte y la tética en los dos continentes en el XXIX Congreso de Americanistas. Pero Kidder tiene sus dudas, porque la distancia que separa ambas masas continentales es enorme, y la edad de los materiales varía, e insiste en que se precisen datos más exactos que los de Mesoamérica y de los Andes para conocer con precisión el origen del hombre americano.—F. K. G. MULLERRIED.

Aspectos nuevos del caso del hombre de Tepexpan. ARELLANO, A. R. V., Some new aspects of the Tepexpan man case. *Bull. Tex. Arch. & Paleont. Soc.*, XXII: 217-224, 3 figs., lám. 26. Lubbock (Texas), 1951.

La crítica hecha por Black y de Krieger acerca de las publicaciones de Helmut de Terra sobre el hombre de Te-

pepan inducen a A. R. V. Arellano a publicar algunas aclaraciones, porque él cooperó ampliamente en el trabajo de campo de de Terra.

Reseña ahora la labor de excavación, y señala que el esqueleto de hombre fósil se encontraba en una matriz auténtica, pero que no hallaron la pelvis, la escápula ni el tórax. Describe la serie de depósitos en los terrenos donde se encontró el esqueleto de Tepexpan, en especial el caliche. En lo referente a los niveles de lagos fósiles de la región, opina Arellano que los términos de "Zacatenco beach" y "Older Becerra" requieren revisión por parte de de Terra.—F. K. G. MULLERBERG.

ENTOMOLOGIA

Estudio de *Apiomerus*. COSTA LIMA, A. DA, C. A. CAMPOS SEABRA y C. R. HATHAWAY, Estudo dos *Apiomerus* (Hemiptera: Reduviidae). *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XLIX: 273-442, 232 figs. Río de Janeiro, D. F., 1951.

Tenemos ante nosotros otra de esas magníficas monografías que nos suele presentar el equipo de trabajo que encabeza el conocido entomólogo brasileño Angelo Moreira da Costa Lima; colaboran con él, en la obra que reseñamos, C. A. Campos Seabra y el recientemente fallecido Charles R. Hathaway, biólogo del Instituto Oswaldo Cruz, coautor de la excelente Monografía Núm. 4, Catálogo de las pulgas del Mundo, publicada hace ya seis años por dicho Instituto.

Dicen los autores que teniendo numerosas especies de *Apiomerus* a su disposición, procuraron determinarlas, como lo hicieron anteriormente con el género *Spiniger*, con el fin de llevar a cabo un estudio que pudiese ser utilizado para clasificar cualquier material de ese tipo.

Debido a que antes y después de los trabajos de Champion, publicados en 1899 en la Biología Central-Americana, poco se hizo en relación con la taxonomía de este grupo de reduviidos y al considerar como fundamental la clave organizada en dicha publicación para las dieciocho especies, centroamericanas en su mayoría, entonces conocidas, los autores juegan oportuno transcribir, afortunadamente, la rara obra de Champion. De aquella época a 1949 el número de especies conocidas del género aumentó en veinticinco más, cuarenta y tres en total, número que da Costa Lima y sus colaboradores logran elevar a ochenta y nueve en este estudio al describir cuarenta y seis especies nuevas de países situados entre Canadá y Argentina, muchas de ellas brasileñas. La distribución geográfica de las especies se hace simplemente por países siendo actualmente los más ricos Brasil y México al cual corresponden quince de las que cuatro han sido señaladas únicamente de este país.

A la clave dicotómica para separación de especies se añade una útil y buena traducción inglesa. Las doscientas treinta y dos figuras con que se ilustra esta obra, dispuestas en veintuna láminas, acreditan una vez más a Carlos Lacerda como uno de los mejores dibujantes biológicos de Iberoamérica.

A nuestro juicio es este trabajo no solamente una muy buena aportación que pone al día el conocimiento sistemático de los *Apiomerus* sino la base excelente de posteriores estudios taxonómicos que, como en el caso de nuestro país, poco explorado al respecto, aumentarán de seguro el número de formas conocidas.—A. BARRERA.

Algunas especies nuevas de afidos (Homoptera, Aphidae). GOMEZ MENOR ORTEGA, J., *Eos*, Tomo extr.: 97-118, 39 figs. Madrid, 1950.

Incluye esta comunicación la descripción preliminar de algunos Afidos, encontrados por el autor al efectuar el

estudio de los pulgones de España, próximo a publicarse en forma de monografía. Se establece el género nuevo *Dasia*, sobre la especie *Brachyunguis carthami* Das. (que pasa a ser tipo del nuevo género) y las formas nuevas *D. ignatii* y *D. centaurea*. Se describen además las siguientes especies nuevas: *Brachyunguis zygophilli*, *Brachycolus dusmeti*, *Rhopalosiphoninus chicotii* y *Myzaphis puyoli*, las dos últimas de la subfamilia Macroscaphinae. Ilustran el trabajo, cinco buenas láminas con dibujos de conjunto y detalle de las especies descritas.—G. HALFTER.

BIOQUIMICA

Valor proteico efectivo y valores promovedores del crecimiento de tres diferentes tipos de levadura preparados bajo condiciones idénticas. GOTCO, J. L. y C. F. ASEÑO, Net protein and growth-promoting values of three different types of yeast prepared under identical conditions. *J. Nutrition*, XXXVII: 517. Filadelfia, 1949.

Los autores determinaron el valor nutritivo de las proteínas de tres tipos diferentes de levaduras, preparadas bajo condiciones idénticas, por los métodos de balance nitrogenado y de promoción de crecimiento en la rata.

La digestibilidad de *Saccharomyces cerevisiae*, Bakers' No 51 y *Brewers'* No 52 fué respectivamente 80,7 y 79,9%; la de *Torula utilis* Núm. 1084 fué 84,8%; sus valores biológicos fueron respectivamente 58,9; 58,4 y 31,8; su valor proteico efectivo 22,7; 22,2 y 14,9, y la eficiencia proteica 1,4; 1,7 y 0,9, respectivamente. Con la excepción del coeficiente de digestibilidad, los coeficientes nutritivos de las razas de *S. cerevisiae* fueron en general mejores que los de *Torula*. Cuando la proteína de *T. utilis* Núm. 1084 se suplementó con 0,5% de metionina, dió los siguientes coeficientes nutritivos: digestibilidad, 90,2; valor biológico, 88,3; valor proteico efectivo, 44,1 y eficiencia proteica, 2,0.—G. MASSIEU H.

VITAMINAS

Actividad biológica de vitamina C de la pseudo-cereza, *Malpighia puniceifolia* L. ASEÑO, C., Biological vitamin C activity of the *Malpighia puniceifolia* L. pseudo cherry. *Fed. Proc.*, X (1) parte 1, 1951.

Estudios anteriores del autor (Asenjo, C. F. y F. de Guzmán, *Science*, CIII: 219, 1946) demostraron que el jugo de una frutilla silvestre de aspecto de cereza, *Malpighia puniceifolia* L., contiene entre 1 000 y 3 000 mg por 100 ml de vitamina C, siendo por lo tanto la fruta más rica en esta vitamina de las investigadas hasta el día. El autor presenta ahora un estudio para determinar si la actividad biológica de vitamina C en esta frutilla corresponde a los datos obtenidos por el análisis químico, para lo cual llevó a cabo el ensayo en cuyos mantenidos por un período de 2 semanas con la dieta de Sherman La Mer Campbell, suplementados diariamente con 1 mg de ácido ascórbico sintético. Los animales se dividieron en 3 grupos; un grupo se suplementó con 0,1 ml por día del jugo del fruto maduro; otro grupo recibió 1 mg diario de ácido ascórbico sintético y el tercer grupo se tomó como control. La experiencia se prolongó hasta que murieron los últimos animales del grupo control. En el grupo del jugo de la frutilla los animales ganaron 35 g; los del ácido ascórbico 29 g; los controles perdieron 68 g. Otro experimento demostró que 0,1 ml del jugo cura la deficiencia aún en animales que perdieron 65 g de peso en el período de agotamiento. Basándose en estos resultados el autor encuentra que el jugo del fruto maduro de *Malpighia puniceifolia* L., contiene por lo me-

nos 1 000 mg de vitamina C por 100 ml. Las determinaciones por medio de la 2, 4, dinitrofenilhidracina promediaron 2 330 mg por 100 ml.—G. MASSIEU H.

Respuesta en crecimiento, de ratas en agotamiento de ácido fólico, a la suplementación con alimentos tropicales. ASENJO, C. A., A. I. MUÑOZ y M. L. QUINTANA, Growth response of folic acid-depleted rats to supplementation with tropical foods. *Foods Res.*, XV: 326. Champaign, Ill., 1950.

Comparan la respuesta en crecimiento de ratas en agotamiento de ácido fólico, suplementadas en un caso con niveles graduales de ácido fólico y en otros con diferentes productos alimenticios, en un período de 5 semanas. De este modo se estimó la actividad de ácido fólico de los diversos alimentos. Mostraron considerable actividad los siguientes alimentos: la levadura *Torula*, leguminosas en general, semilla de fruto del pan, el aguacate y la lechuga. Fueron fuentes pobres de ácido fólico la leche entera seca, mezclas de arroz y frijol, arroz pulido, la dieta básica rural de Puerto Rico, mango, okra, piña, zapote y anona.—G. MASSIEU H.

HIDRATOS DE CARBONO

Estudios sobre fructosanas. II. La triticina de los rizomas de la grama menor (*Triticum repens* L.). ARMI, P. C. y E. G. V. PERCIVAL, Studies on fructosans. Part II. Triticin from the rhizomes of couch grass (*Triticum repens* L.). *J. Chem. Soc.*, pág. 1 822. Londres, 1951.

Según Schlubach (1940) los polisacáridos formados exclusivamente por unidades de fructosa (*fructosanas*) pueden dividirse en dos grandes grupos: los del tipo de la inulina con enlaces $C_1 - C_2$ entre las unidades de fructosa y los del tipo de la fleína con enlaces $C_2 - C_6$.

La triticina, fructosana aislada de los rizomas de la grama menor, grama del Norte o, simplemente, grama, parece que no encaja en ninguno de ambos grupos. Para determinar su estructura hidrolizan la triticina metilada, lo que da por resultado el aislamiento de las siguientes metilfructosas: 42% tetrametilfructosa, 11% 1,3,4-trimetilfructosa, 4% 3,4,6-trimetilfructosa y 39% 3,4-dimetilfructosa. Por tanto, se trata de una estructura muy ramificada con igual número de enlaces 2-1 que de enlaces 2-6. Probablemente la molécula consta de unas 30 unidades de fructosa.—(Univ. de Edimburgo, Ingl.).—F. GIRAL.

Estudios sobre fructosanas. III. Una fructosana de *Lolium perenne*. LAIDLAW, R. A. y S. G. REID, Studies on fructosans. Part III. A fructosan from *Lolium perenne*. *J. Chem. Soc.*, pág. 1830. Londres, 1951.

La hierba de césped o pasto perenne (*Lolium perenne*) contiene un polisacárido que resulta ser una fructosana formada por 98% de *d*-fructosa y 2% de *d*-glucosa.

Por hidrólisis del polisacárido metilado obtienen 4% de 1,3,4,6-tetrametil-*d*-fructosa, 93% de 1,3,4-trimetil-*d*-fructosa y 2,8% de 3,4-dimetil-*d*-fructosa. Concluye que la fructosana metilada tiene una cadena formada por 25 — 30 residuos de monosacárido.—(Univ. de Edimburgo, Ingl.).—F. GIRAL.

PARA SUS TRABAJOS DE
L A B O R A T O R I O
USE NUESTROS
P R O D U C T O S Q U I M I C O S
CUYA CALIDAD PURISIMA GARANTIZA RESULTADOS
EXACTOS

CONTAMOS CON UN EXTENSO SURTIDO DE
PROBETAS, BALANZAS, COPAS GRADUADAS, ETC.
Y DEMAS ARTICULOS PARA LABORATORISTAS

B E I C K F E L I X - S T E I N

CASA MATRIZ

5 de Febrero y Lucas Alamán, Apartado 313
México, D. F.

SUCURSALES:

DROGUERIA "LA PALMA"
Av. Madero Núm. 39

FARMACIA "LA PALMA"
V. Carranza N.º 93

GRAN DROGUERIA DEL REFUGIO
5 de Febrero y 16 de Septiembre
México, D. F.

GUADALAJARA, JAL.

MAZATLAN, SIN.

TRATADO DE ZOOLOGIA

(TRAITE DE ZOOLOGIE)

OBRA EN 17 VOLUMENES, ESCRITA POR DISTINGUIDOS ZOOLOGOS FRANCESES

REDACTOR-JEFE

Prof. P.-P. GRASSE

MASSON & CIE. EDITEURS

PARIS VI

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

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 de América Latina. 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.

Aparece mensualmente. Suscripción en México: 6 meses 20.00 pesos
„ en el Extranjero: 2.50 dólar U. S.

Eric. 18-21-30



Mex. 35-31-47

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

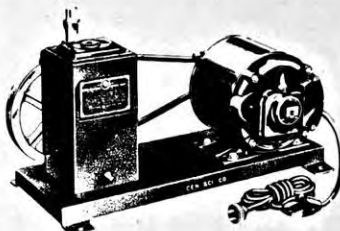
EQUIPOS INDUSTRIALES, S. A.

BALDERAS No. 96

MEXICO, D. F.

ARARATOS 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.

VITAERGON

TONICO BIOLOGICO COMPLETO

HIPOAVITAMINOSIS ♦ DEBILIDAD CONSTITUCIONAL ♦ DESEQUILIBRIOS NUTRITIVOS
CONVALECENCIAS ♦ ANEMIAS ♦ HIPERSENSIBILIDAD A LAS INFECCIONES

FORMULA:

Extracto de músculo de buey.....	5 c.c.
Extracto de hígado de buey (conteniendo el principio antianémico).....	10 "
Extracto de mucosa pilórica (conteniendo hemopoyetina o factor intrínseco).....	10 "
Extracto de espinacas (conteniendo la vitamina K).....	10 "
Extracto de levadura seca de cerveza (conteniendo el hemógeno o factor extrínseco).....	5 "
Extracto de limón entero.....	10 "
Vitamina A (antixerofthalmica).....	33330 U.I.
Vitamina B ₁ (antineurítica).....	900 "
Vitamina B ₂ (flavina o de crecimiento).....	1125 U.Kh u.
Vitamina C (antiescorbútica).....	3000 U.I.
Vitamina D (antirraquítica).....	6660 "
Vitamina E (concentrado 1:25 extraído del germen del trigo).....	1 c.c.
Acido benzóico (F. A.).....	5,05 g
Elixir de naranjas amargas, cantidad suficiente para 100 c.c.	

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

Reg. Núm. 22762 D. S. P.

HECHO EN MEXICO

Prop. Núm. 19683 D. S. P.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO - FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

Av. B. Franklin 38-42

TACUBAYA, D. F.

EUPLASMA

(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

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN LOS NUMS. 3-4 DEL VOL. XII
Y SIGUIENTES:

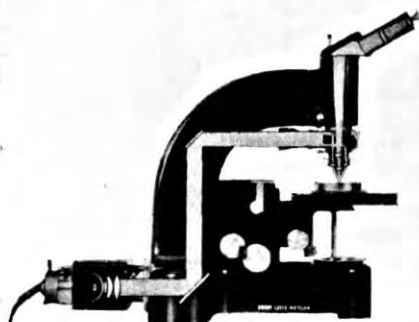
- A. MARQUEZ, *Más aportaciones a la teoría de Cajal sobre el entrecruzamiento de las fibras nerviosas en el quiasma óptico.*
- HONORATO DE CASTRO, *Tablas para corregir, dentro de la República Mexicana, las observaciones gravimétricas de los influjos lunisolares.*
- J. ALVAREZ, *Dicerophallini, nueva tribu de Poeciliidae de Chiapas (Pisc., Cyprinodont.).*
- G. HALFFTER, *Estudios sobre Coprinae de México. I. Nuevos datos sobre Phanaeus (Col. Scarab.).*
- M. CASTAÑEDA-AGULLO y M. GARCIA, *Inhibidores de la tripsina II. Acción del nembutal y pen-total sódico en la tripsina cruda y cristalizada.*
- F. GIRAL y E. MEDRANO, *Contenido en Vitamina C de las drogas medicinales. I. Hojas.*
- F. GIRAL y MARIA D. AGUILAR, *Contenido en vitamina C de las drogas medicinales. II. Rizomas y raíces.*
- A. GONZALEZ MATA y R. NAVA GUTIERREZ, *Diabetes aloxánica en la rata blanca. I. Glicemia de la rata normal.*
- M. MALDONADO-KOERDELL, *Los Fusulinidos del Permo-Carbonífero Superior de México.*
- A. HOFFMANN, *Contribución al conocimiento de los Trombicúlidos mexicanos. (4a. parte).*
- J. ALVAREZ y TONATIUH GUTIERREZ, *Descripción de una nueva especie de Cichlasoma procedente de Acapulco, Gro. (Pisc., Cichlidae).*
-

PROVEEDOR CIENTIFICO, S. A.

ROSALES 20

MEXICO 1, D. F.

TELS. 10-08-45 y 18-32-15



Aparatos Científicos

Artículos para Laboratorio

Instrumental Médico

Material de Enseñanza

Reactivos

SERVICIO RAPIDO A DOMICILIO



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.

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

- 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.

**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**