CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL

PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

Estado actual del problema de las amitasas microbianas, por FEDERICO F. GAVARRÓN	Pág. 97
Bacterias aerobias esporuladas con propiedades antagonistas para Rhizobium, por Carlos Casas Campillo.	,, 108
Notas sobre drogas, plantas y alimentos mexicanos. VII. Almidón de chamal (Dioon edule Lindl), por Marcelo Bachstez.	., 109
Empleo de la ninhidrina, para la dosificación cuantitativa de la penicilina, por M. SALAZAR MALLEN y E. LOZANO HUBE.	,, 110
Influencia de la cantidad y de la naturaleza del fibrinógeno sobre la coagulación sanguínea, por L. RICHTER.	,, 111
Noticias: Reuniones internacionales.—Nuevas revistas.—Crónica de países	,, 116
Microbiología del pulque, por CARLOS DEL RIO ESTRADA	., 121
Noticias técnicas	., 126
Miscelánea: Empleo del Bayer 205 como tratamiento de la oncocercosis.—Expedición científica a Yucatán.—El ion nitronio, NO ₂ +, y sus sales.—Fórmula hipsométrica.—Sobre la labor de los científicos españoles exiliados en Francia (continuación).—Administración carotídea de la penicilina.—Sustancia sintética con acción de esparteína.	127
Libros nuevos	., 137
Revista de revistas	141

MEXICO, D. F. 1947

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
PROF. IGNACIO BOLIVAR URRUTIA +

DIRECTOR PROF. C. BOLIVAR PIELTAIN

PROF. HONORATO DE CASTRO

PROF. FRANCISCO GIRAL

PROF. B. F. OSORIO TAFALL

CONSEJO DE REDACCION

BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina. BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú. BEJARANO, DR. JULIO. México. BELTRAN, PROF. ENRIQUE. México. BERTRAN DE QUINTANA, ING. ARQ. MIGUEL. México. BONET, PROF. FEDERICO. México. BOSCH GIMPERA, PROF. PEDRO. México. BUSTAMANTE, DR. MIGUEL E. México. BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina. BUESO, DR. FACUNDO, Puerto Rico. CABRERA, PROF. ANGEL. Buenos Aires, Argentina. CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia. CARINI, PROF. DR. A. Sao Paulo, Brasil. CARRERAS, PROF. FRANCISCO. México. CHAVEZ, DR. IGNACIO. México. COLLAZO, DR. IUAN A. A. Montevideo, Uruguay. 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. DIAS LOZANO, ING. ENRIQUE. México. Domingo, Dr. Pedro. La Habana, Cuba. DUPERIER, PROF. ARTURO. Londres, Inglaterra. ESCUDERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina. ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay. ESTEVEZ, DR. CARLOS, Guatemala, Guatemala. FONSECA, DR. FLAVIO DA. Sao Paulo, Brasil. GALLO, ING. IOAQUIN. México. GARCIA, DR. GODOFREDO. Lima, Perú. GARCIA BANUS, PROF. Antonio. Bogotá, Colombia. GIRAL, PROF. JOSE. México. GONZALEZ GUZMAN, DR. JOSE. MÉXICO. GONZALEZ HERREION, DR. SALVADOR. México. GROSS, PROF. BERNHARD. Río de Janeiro, Brasil. GUZMAN BARRON, PROF. E. S. Chicago, Estados Unidos. HORMAECHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay. HOUSSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina. ILLESCAS, ING. RAFAEL. México. Izquierdo, Dr. Jose Joaquin. México. KOPPISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico. KOURI, DR. PEDRO. La Habana, Cuba. LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay. LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil. LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile. Luco, Dr. J. V. Santiago de Chile, Chile. MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Oporto, Portugal. MADINAVEITIA, PROF. ANTONIO, México. MALDONADO, PROF. MANUEL. México.

MARQUEZ, DR. MANUEL, México. MARTINEZ BAEZ, DR. MANUEL. Paris. MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS, Guatemala. MARTINEZ RISCO, PROF. MANUEL. Paris, Francia. MARTINS, PROF. THALES, Sao Paulo, Brasil. MATAS, DR. RODOLFO. Nueva Orleáns, Estados Unidos. MELLO-LEITAO, PROF. C. DE. Río de Janeiro, Brasil. MIRANDA, PROF. FAUSTINO, México. MIRANDA, DR. FRANCISCO DE P. México. MONGES LOPEZ, ING. RICARDO. México. MULLERRIED, DR. FEDERICO K. G. México. MURILLO, PROF. LUIS MARIA. Bogotá, Colombia. NONIDEZ, PROF. JOSE F. Nueva York, Estados Unidos. NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina. O CARREÑO, ING. ALFONSO DE LA. México. ORDOÑEZ, ING. EZEQUIEL. México. ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina. OROZCO, ING. FERNANDO. México. 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. PERRIN. DR. TOMAS G. México. PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Caracas, Venezuela. PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Cochabamba, Bolivia. PITTALUGA, DR. GUSTAVO. La Habana, Cuba. PLANELLES, DR. JUAN. Moscú, U. R. S. S. Pozo, Dr. Efren del. México. PRADO, DR. ALCIDES. Sao Paulo, Brasil. 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. ROYO Y GOMEZ, PROF. JOSE. Bogotá, Colombia. RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. MÉXICO. SALVADOR, ARQ. AMOS. Caracas, Venezuela-SANCHEZ ARCAS, ARQ. MANUEL. Varsovia, Polonia. SANCHEZ MARROQUIN, PROF. ALFREDO. México. SANDOVAL VALLARTA, DR. MANUEL. México. SOBERON, Dr. GALO, México. TORRE, DR. CARLOS DE LA. La Habana, Cuba. TRIAS, PROF. ANTONIO. Bogotá, Colombia. TOSCANO, ING. RICARDO, México. VARELA, DR. GERARDO. México. VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil. ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires, Argentina. ZOZAYA, DR. JOSE. México.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE ING. EVARISTO ARAIZA

VICE-PRESIDENTE

TESORERO

LIC EDUARDO VILLASEÑOR

VOCALES:

DR, IGNACIO GONZALEZ GUZMAN SR. SANTIAGO GALAS PROF. MANUEL SANCHEZ SARTO PROF. C. BOLIVAR PIELTAIN PROF. B. F. OSORIO TAFALL

Mejores papeles de filtro, logrados mediante métodos más avanzados de ensayo y control

Los laboratorios S&S en South
Lee han perfeccionado nuevos
métodos para la evaluación cuantitativa de los papeles de filtro,
que han demostrado ser de ayuda
considerable en la estandarización de sus límites de velocidad
y retención.

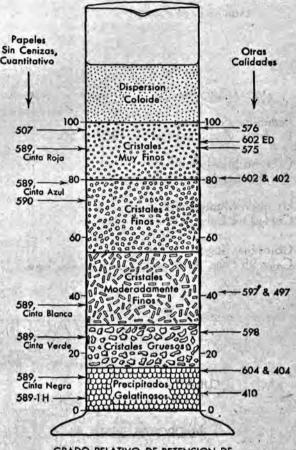
El nuevo método de retención señala grados numerados de prueba a nuestros papeles de filtro, con la misma precisión en las calidades muy rápidas que en hojas de mayor densidad.

Los amplios límites de esta novísima escala de retención, y la diversidad de los papeles de filtro S&S, se representan gráficamente en el cilindro de sedimentación.

Este método preciso de medir nos permite producir nuestras numerosas calidades de papel a especificaciones definidas.

reproduciendo las propiedades físicas idénticas de cada calidad todas las veces

La representación gráfica reproducida al margen ilustra los límites generales de retención de los papeles de filtro analíticos S&S. Para más detalles, particularmente en el campo de la química analítica, rogamos consultar las "Tablas de Referencia S&S para Filtraciones en Métodos de Análisis Químicos".



GRADO RELATIVO DE RETENCION DE LOS PAPELES DE FILTRO ANALÍTICOS S & S

La uniformidad excelente de los papeles de filtro analíticos S&S. que se obtiene y mantiene por nuestros métodos superiores de ensayo, los hace particularmente valiosos en su aplicación a procedimientos analíticos estandarizados. Muchos de los laboratorios químicos más importantes han estandarizado sus análisis de rutina con los papeles de filtro S&S, con la más alta satisfacción e, incidentalmente, a costo más bajo.

Carl Schleicher & Schuell Co.

Productores de Papeles de Filtro Analíticos Finos desde el año de 1856 Una institución americana desde el año de 1923

Fábrica y laboratorios: SOUTH LEE, Mass.

Oficinas de Administración y Venta: 4 116-118 West 14 St., NUEVA YORK 11.

LABORATORIOS ANDROMACO, S. A.

Andrómaco, 32 Esquina Lago Zurich Ericsson 28-16-71—28-16-61 Mexicana: J-39-77

MEXICO, D. F.

LABORATORIOS EN:

República Argentina Bs. Aires: Av. Ing. Huergo, 1139 al 56.

E. U. do Brazil, São Paolo Av. Independencia, 108

Uruguay, Montevideo Ciudad de Calvi, 919

Colombia, Bogotá Calle 25 Núm. 4-14

LABORATORIOS EN:

Barcelona. San Gervasio, 82. San Sebastián. Plaza Centenario, 5

Portugal, Lisboa Rua Arco do Cego, 90

Francia, París. 48 Boulevard du Parc, Neuilly s/Seine.

New York, E. U. 11-17-43 Ave. Long Island.

VACUNAS

CURATIVAS Y PREVENTIVAS

CURATIVAS:

ANDROVACUNA COLI-MIXTA Reg. Núm. 25706 D. S. P.

ANDROVACUNA ANTIESTAFILOCOCICA Reg. Núm. 25707 D. S. P.

PREVENTIVAS:

TOXOIDE DIFTERICO PRECIPITADO CON ALUMBRE Reg. Núm. 25712 D. S. P.

ANDROVACUNA PERTUSSIS PRECIPITADA CON ALUMBRE Reg. Núm. 25708 D. S. P.

ANDROVACUNA TIFO PARATIFICA Reg. Núm. 25710 D. S. P.

ANDROVACUNA ANTITIFOIDEA SIMPLE Reg. Núm. 25709 D. S. P.

Calle Andrómaco, 32. - México, D. F.

GLEFINA. —LASA. —GOTAS FYAT. —CLAVITAM. —SALVETONIC. —HALIBUT. —FERCOBRE. —KUSUK. —SUPERVI-TAMINAS: —MILITIMITAMINAS. —BES—MIN. —BEUNO, —TRISIMA. —PERGEL'S. —ANTICOCUS. —CODELASA. —BALMINIL.

VITAERGON

TONICO BIOLOGICO COMPLETO

HIPOAVITAMINOSIS + DEBILIDAD CONSTITUCIONAL + DESEQUILIBRIOS NUTRITIVOS

CONVALECENCIAS + ANEMIAS + HIPERSENSIBILIDAD A LAS INFECCIONES

FORMULA:

Extracto de músculo de buey	5 c.c. 12 10 10 10
Extracto de levadura seca de cerveza (conteniendo el hemógeno o factor extrínseco)	CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE
Extracto de limón entero	33330 U.I.
Vitamina B _t (antineuritica).	900 "
Vitamina B. (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 benzólico (F. A.).	5,05 gr.

Presentación: Francos con un contenido de 250 c.c. Reg. Núm. 22762 D.S.P. HECHO EN MEXICO Prop. Núm. 19683 D.S.F.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO - FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA. D. F.

ACADEMIA HISPANO MEXICANA

SECUNDARIA, PREPARATORIA Y COMERCIO

INTERNADO MEDIO INTERNADO EXTERNOS

PASEO DE LA REFORMA, 80.

TELS. 13-02-52 Y L-51-95

KINDER - PRIMARIA

INTERNADO MEDIO INTERNADO EXTERÑADO

REFORMA, 835 (LOMAS)

TEL. 15-72-97

MEXICO, D. F.

HEMOAMINO

Aminoácidos para administración parenteral (Hidrolizado de proteínas de sangre total enriquecido con Triptófano)

FORMAS DE PRESENTACION:

HEMOAMINO. Frasco ámpula de 20 cm³ (Sol. al 15% de aminoácidos) Reg. Núm. 29109 S. S. A.

HEMOAMINO. Frasco ámpula de 100 cm² (Aminoácidos con glucosa. Aminoácidos 5%. Glucosa 5%.) Reg. Núm. 29835 S. S. A.

HEMOAMINO. Frasco ámpula de 500 cm² (Suero Glucosado con aminoácidos. Aminoácidos 5%. Glucosa 5%. Cloruro de Sodio 0.2%). Reg. Núm. 30109. S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

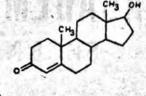
DO DUADANAMENTAL NEW OF OFFICE

Calzada de Azcapotzalco a la Villa

CT-SECTION

México, D. F.

México sintetiza:



and the line of the same

Los recursos naturales del país han permitido a los Laboratorios Syntex, S. A., sintetizar a partir de saponinas de origen mexicano, Progesterona, Testostérona y Desoxicorticosterona, de las cuales las dos primeras son preparadas industrialmente.

Suministramos, a solicitud, información de precios.

Empaques de 1, 5 y 10 gramos. Especial atención para la exportación.

LABORATORIOS SYNTEX, S. A.

Apartado 2159

Laguna Mayrán, 411 — México, D. F.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
PROF. IGNACIO BOLIVAR URRUTIA +

DIRECTOR: PROF. C. BOLIVAR PIELTAIN

PROF. HONORATO DE CASTRO

PROF. FRANCISCO GIRAL

PROF. B. F. OSORIO TAFALL

VOL. VIII

PUBLICACION MENSUAL DEL

MEXICO, D. F.

PATRONATO DE CIENCIA

PUBLICADO CON LA AYUDA ECONOMICA DE LA COMISION IMPULSORA Y COORDINADORA DE LA INVESTIGACIÓN 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

ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA DE LAS AMILASAS MICROBIANAS

por

FEDERICO F. GAVARRON

Laboratorio de Microbiología Experimental ¹

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.

México, D. F.

El empleo de microrganismos en la hidrólisis del almidón data de los tiempos más remotos, pues en el Japón es tradicional cultivar el hongo Aspergillus oryzae sobre arroz u otros cereales, para la obtención de productos alimenticios y bebidas alcohólicas. En China se fabrica el producto conocido con el nombre de "levadura china", que no es sino un pan de arroz muy rico en microflora fuertemente amilolítica, cuyo principal componente es el Mucor rouxii. Como se comprende, todos estos procesos se llevan a cabo de un modo completamente empírico, pues los primeros estudios hechos ya en una forma científica, no fueron realizados sino hasta 1816 en que Kirchhoff (26) notó que el almidón podía ser transformado en azúcares por la acción de los granos de los cereales. Payen y Persoz (53) dieron al principio activo el nombre de diastasa, e hicieron una extensa descripción de sus propiedades. Por estudios de la inactivación térmica de la amilasa de la malta, observó Schwartzer (62) que disminuía mucho más rápidamente la actividad sacarogénica que la dextrinificante. Unidos estos trabajos a los de Märcker (34), sobre la inactivación térmica y por ácidos de la amilasa de la malta, se esbozó la teoría de la existencia de dos componentes en dicha amilasa. En un trabajo de gran trascendencia indicó Bourquelot (8) la probabilidad de la existen-

Wijsman (80) aportó la prueba definitiva de la existencia de dos componentes en la amilasa de la malta. Las investigaciones de Kuhn (29) sobre el mecanismo de la acción de las amilasas, demostraron que existen en la naturaleza dos tipos principales, la α-amilasa, que transforma el almidón en a-maltosa, cuyo poder rotatorio disminuve por mutarrotación y la β-amilasa, que transforma el almidón en \(\beta\)-maltosa, cuyo poder rotatorio aumenta por mutarrotación. Ohlsson (45), confirmó el hecho de que la amilasa de la malta está constituída por dos componentes, que denominó amilasa dextrinogénica y amilasa sacarogénica, los cuales se corresponden con la α y β-amilasas, respectivamente, identificadas por Kuhn. Posteriormente, consiguió la separación de dichos componentes (46 y 47). En 1943, Kneen y col. (27) encontraron que el ión calcio es un factor de estabilidad para la a-amilasa, así como un factor de inestabilidad para la β-amilasa, con lo cual mejoraron el procedimiento de Ohlsson para la separación de estas enzimas.

and a firm more than the first stop at minimal first and active

cia de dos amilasas en la malta y, finalmente,

En relación con las amilasas microbianas ya hemos mencionado las de dos hongos. Entre las bacterias hay también especies productoras de potentes amilasas exocelulares. Tales son: Bacillus subtilis, B. mesentericus, B. macerans, B. diastaticus y algunas especies de Clostridium (Cl. acetobutylicum).

¹ Trabajo presentado el 12 marzo 1947 en el Seminario de Microbiología de dicho laboratorio.

En cuanto a las levaduras, se pensaba que no contenían sino huellas de amilasa, liberada en la autolisis de las células, y se las consideraba incapaces de fermentar el almidón, hasta que en 1944, Wickerham y col. (79) señalaron una actividad amilolítica muy intensa en Endomycopsis fibuliger.

Para dar una idea clara de la distribución de las amilasas en la naturaleza, nos faltaría señalar las de origen animal y las de las plantas superiores. Sin embargo, nos limitaremos a decir, que existen amilasas en tejidos animales tales como los músculos y sangre, así como en la orina, etc., para el cuanteo de las cuales se utilizan métodos particulares (1 y 64). En las plantas superiores las amilasas están muy ampliamente distribuídas, pues se encuentran en diferentes granos y en diversos tubérculos (65). Con ésto consideramos suficientemente manifiesto el hecho de que la distribución de las amilasas en la naturaleza es prácticamente universal.

Las características principales de la acción de las amilasas, son: la licuefacción, dextrinificación y sacarificación del almidón. Se había postulado que cada una de estas acciones era verificada por una enzima diferente, pero actualmente no hay pruebas evidentes más que de la existencia de las α y β-amilasas anteriormente caracterizadas. Es más, en cuanto a las amilasas microbianas y animales se refiere, las investigaciones más recientes parecen confirmar la idea de que constan exclusivamente de a-amilasa (21). Sin embargo, Anker y Vonk en 1946 (2), demostraron la presencia de α y β-amilasas en la saliva del hombre y en el tubo digestivo de Helix pomatia, utilizando placas de gelatina que contenían una solución de almidón, a las cuales se les agregaba una gota de solución de enzima. Después de dos o más días a 3º la actividad de la amilasa se probó por adición de vodo a la placa. A pH 5.8 - 6.8 el campo central claro, se hallaba rodeado por un anillo azul claro, seguido por el azul del almidón no transformado. A pH 4,5 - 4,7 el campo claro estaba rodeado por un anillo púrpura fuera del cual se encontraba el anillo azul producido al reaccionar el almidón no transformado con el yodo. A pH 8,0 se veía solamente un campo claro rodeado por el azul oscuro. La adición de vitamina C a las soluciones enzimáticas, ensanchaba el anillo púrpura a pH 4,5 a 6.0. El calentamiento de las enzimas a 70° durante 3 minutos da el mismo resultado que el pH alcalino. Estas experiencias demuestran la presencia de a-amilasa (actividad óptima a pH 6,2-6,8) y \(\beta\)-amilasa (actividad \(\delta\)ptima a pH 4,5), en la saliva del hombre y el jugo digestivo de Helix pomatia. Se cree que la α-amilasa es más activa en presencia de la \beta-amilasa y que la vitamina C puede activar la β-amilasa, puesto que la vitamina C se encuentra siempre en el tubo digestivo de los animales herbívoros. Como se deduce de los resultados experimentales expuestos, el problema de la presencia de dos componentes en las amilasas animales y microbianas, es todavía una cuestión sujeta a discusión, pues si bien es cierto que demuestran la presencia de dos componentes, éstos nunca han podido ser separados uno de otro, ni ha cambiado la relación de la actividad dextrinogénica a la de la sacarificante, después de repetidas purificaciones con alcohol, sulfato de amonio, diálisis, etc., ni después de varios tratamientos con ácido o temperaturas elevadas.

Sobre la constitución del almidón se han hecho varias revisiones, entre las cuales citamos las de Hassid (20), Meyer (35) y Peat (54), a las que referimos al lector interesado en dicho punto. Para la comprensión del mecanismo de la acción de las amilasas, nos basta con saber que el almidón está compuesto, por lo menos, por dos especies químicas diferentes que, utilizando la terminología de Maquenne, son: la amilosa, no ramificada y la amilopectina, ramificada. Para su separación se han utilizado dos métodos originales de Tanret (70) que son: absorción de la amilosa sobre celulosa y separación de la amilosa del resto del almidón con agua, a temperaturas inferiores a la de gelatinización. El método de Samec (56), de electroforesis, parece que también efectúa una verdadera separación. Pero uno de los métodos más ampliamente utilizados, ha sido el derivado del descubrimiento de Schoch de que la amilosa era precipitada selectivamente por tratamiento del almidón con alcohol butílico, en autoclave. La amilopectina, como es un residuo que queda después de haber sido precipitada la amilosa, no se ha podido obtener en forma tan pura.

La amilosa está constituída por cadenas no ramificadas de residuos de glucosa, unidos por ligaduras glicosídicas α-1,4. Según Meyer, las amilosas constan de 100 a 700 residuos de glucosa. Las amilopectinas, o componentes ramificados de los almidones, están constituídas por grandes moléculas formadas por residuos de glucosa, la mayoría de los cuales están unidos por ligaduras glicosídicas α-1,4, pero llevan ramas formadas por ligaduras glicosídicas α-1,6. Meyer (35) concluye que la molécula de amilopectina consta de 500-2 000 o más residuos de glucosa.

En 1944, el laboratorio de Myrbāck publicó una serie de trabajos (40, 42, 41, 44, 39) acerca de las dextrinas límite obtenidas por la acción de amilasa sacarogénica sobre almidones de muy diferentes orígenes, en los cuales se concluye que dichos almidones no presentan diferencias entre sí. Las dextrinas con peso molecular superior a 1 000 contienen hexa-, tetra- y trisacáridos e isomaltosa. Los primeros productos de la hidrólisis enzimática son α-dextrinas, con una gran regularidad de ramificación o longitud de cadena. Esta similaridad de los productos de hidrólisis del almidón de plantas tan distintas como el arrurruz, maíz, patata o cebada, indican que el almidón es, aparentemente, el mismo o casi el mismo, ya que su constitución es muy semejante.

Travia y Meccoli (72) han llegado a la conclusión, de sus resultados experimentales, que del fósforo contenido en el almidón, solamente una porción es hidrolizable por la fosfatasa alcalina, encontrándose la mayor parte en otras formas.

La acción de las α - y β -amilasas es resumida por Hopkins (21), en la siguiente forma:

Las α -amilasas rompen las moléculas de almidón, por hidrólisis de las ligaduras α -glicosídicas 1,4, en dextrinas de peso molecular relativamente bajo, "licuando" por lo tanto, el almidón, destruyendo su capacidad para dar coloraciones con el yodo y aumentando su susceptibilidad a la β -amilasa. Finalmente se forma maltosa y glucosa lentamente, hasta que el 80% del almidón se encuentra en forma de estos azúcares, principalmente maltosa y el resto como dextrinas límite.

La β-amilasa (que se encuentra en el camote, granos no germinados de cebada y trigo, en la soja, etc.), sacarifica el almidón formando β-maltosa, dejando como residuo una serie de dextrinas amiloides, que conservan todavía mucho del carácter amiloide del sustrato original. La dextrinificación, en su verdadero sentido, no tiene lugar y, por lo tanto, la licuefacción es lenta. Una vez formado el 53-60% del rendimiento teórico en maltosa cesa su acción, no apareciendo nada de glucosa.

La acción de las amilasas sobre los diferentes sustratos es variable, y su efecto sobre el almidón crudo es muy pequeño, por lo cual se ha utilizado siempre como sustrato el almidón en forma de pastas o soluciones, que muchas veces son heterogéneas y poco adecuadas para obtener resultados fácilmente reproducibles. Por esta razón se ha hecho costumbre utilizar almidones solubilizados por medios mecánicos o químicos. Sin embargo, en 1937 Blish y col. (7) presumieron ya que había un factor especial que digiere el almidón crudo, que es probablemente una enzima asociada, pero no idéntica, a la α-amilasa. En 1944, Balls y Schwimmer (3) demostraron que el almidón crudo, puede ser fácil y completamente digerido por una mezcla de extractos de páncreas de cerdo y Aspergillus oryzae. El rompimiento de los gránulos de almidón puede ser observado sin difi-

cultad bajo el microscopio. Ambas preparaciones del páncreas y del hongo, contienen factores - presumiblemente enzimas— que son termolábiles. Para la digestión rápida es preciso un factor inorgánico, que se encuentra en las cenizas de harina de trigo, pudiéndose utilizar cloruro de calcio en vez de las cenizas. Por este procedimiento se convierte casi todo el almidón en azúcares, constituídos por glucosa y maltosa, predominando la primera, pues el hongo contiene maltasa que transforma la maltosa en glucosa. Las condiciones óptimas son, aproximadamente, pH 5,2 y temperatura 55°. Ampliando este trabajo, Schwimmer (63) demostró que la acción de A. oryzae en la enzimolisis del almidón crudo, por a-amilasa del páncreas, es atribuible a la α-glucosidasa (maltasa), presente en el hongo. De todos sus resultados experimentales, ha deducido que la maltasa disminuye la acción de diversos factores, que tienden a impedir la completa conversión por α-amilasa, tales como inactivación irreversible, etc.

La acción de las amilasas sobre los dos componentes del almidón es muy diferente. Así, la β-amilasa, cuando actúa sobre amilosa la hidroliza completamente hasta maltosa, separando los residuos de maltosa del extremo no reductor de la cadena, por hidrólisis de las ligaduras glicosídicas a-1,4 (47, 19, 38). El curso de la reacción es de orden 0 hasta que se ha verificado el 80% de hidrólisis, lo que indica, que, al separarse una unidad de maltosa, se forma otro grupo final, de tal manera que el sustrato no es transformado prácticamente (36, 37). Sin embargo, la misma β amilasa, cuando actúa sobre amilopectina, forma maltosa por el mismo mecanismo, quedando por lo tanto, una dextrina límite, en el momento en que ya han sido hidrolizadas las cadenas laterales que poseen un extremo no reductor y ligaduras glicosídicas a-1,4, que constituyen las ramas de la molécula de amilopectina. Al someter esta dextrina límite a la acción de la a-amilasa se rompen nuevas ligaduras, α-1,4, obteniéndose un producto que es susceptible nuevamente a la acción de la β-amilasa. [Véase Meyer (35) pág. 161].

AMILASAS DE HONGOS

Hay muchas especies de hongos capaces de producir amilasas (75 y 76). Entre ellas mencionamos a Aspergillus oryzae (16), A. niger (15), otras especies de Aspergillus y de Penicillium, Mucor rouxii, Rhizopus delemar, Mucor Boulard No. 5, Rhizopus japonicus, R. tonkinensis, etc., como más importantes, ya que muchas de ellas tienen aplicación industrial. Nos referiremos espe-

cialmente a la de A. oryzae, por ser una de las más activas.

En 1898 describió Takamine (69) un procedimiento para la concentración de la amilasa de A. oryzae y llamó al producto así obtenido Takadiastasa. Utilizando el método de Somogyi (67) de fermentación selectiva, para investigar y cuantear la glucosa y la maltosa formadas, ninguno de estos azúcares pudo ser demostrado en la primera fase de la hidrólisis, aún cuando las mezclas en reacción alcanzaron un poder reductor equivalente al 18% de la maltosa teórica. En las últimas fases de la hidrólisis del almidón soluble de patata, aparecen cantidades apreciables de glucosa y maltosa. Las dextrinas producidas por esta amilasa, están formadas por cuatro y seis unidades de glucosa y contienen ligaduras glicosídicas a-1,6 así como a-1,4.

La presencia de cloruro de sodio aumenta la velocidad de hidrólisis del almidón casi hasta el doble (11). El ión calcio estabiliza esta amilasa frente a la temperatura.

La amilasa de A. oryzae resiste, sin pérdida apreciable en su actividad, una hora de calentamiento a 45°, pero ya a 65° pierde completamente su actividad en dicho tiempo. A temperaturas inferiores a 40° conserva su actividad durante más de un año. A pH de 2,5 y 10 pierde totalmente su actividad. La estabilidad máxima es a pH de 6,4 y su pH óptimo es de 4,8-5,2, tanto para la acción licuante como para la sacarificante. El curso de la hidrólisis sigue establecido por las reacciones monomoleculares (51). Las condiciones óptimas para la producción de maltosa por acción de la amilasa de A. oryzae (cultivos sobre salvado de trigo) sobre el almidón de patata son, 4% de enzima, 30% de engrudo de almidón y 60° (4).

Preparaciones de la amilasa de este hongo han sido obtenidas por numerosos investigadores, tanto con fines de investigación pura como con el de obtener una preparación amilolítica capaz de sustituir a la malta. De todas ellas citaremos la de Caldwell y col. (10), la de Lennox y Maxwell (31) y la de Underkofler (76) que describimos a continuación.

1 Kg de harina de trigo (o salvado de trigo), y 70% de agua se colocan en un tambor rotatorio esterilizando a 20 libras de presión durante 2 horas. Se deja enfriar y se inocula con el cultivo de A. oryzae (2 a 5%) mezclando por rotación 15 minutos cada hora durante 16 horas, al mismo tiempo que se permite una aeración adecuada y se mantiene temperatura de 35°. En cuanto el crecimiento ha comenzado, se disminuye la velocidad hasta llegar a una sola revolución por minuto en rotación continua o intermitente por espacio de

40-54 horas, al cabo de las cuales se saca la masa y se la deja secar a temperatura del laboratorio, moliéndola posteriormente hasta obtener un polvo que puede usarse directamente como la malta en los procesos de sacarificación anteriores a la fermentación.

Se ha encontrado que como se obtienen los mejores resultados, es adicionando a la masa caliente por sacarificar, una proporción correcta de agua fría, que contenga la enzima sacarificante, para que el conjunto quede a la temperatura de sacarificación (55-60°).

Wallerstein y col. (78) han descrito un procedimiento para la precipitación y recuperación de la amilasa de la malta y de A. oryzae, cuyo fundamento es precipitar la amilasa a pH de 4,5 y 3,6 respectivamente, por adición de lignina y suspenderlas de nuevo, a pH 6,5 o superior, con lo cual se encuentran nuevamente en forma activa. La adición de gelatina antes de llevar a cabo la precipitación, incrementa el tanto por ciento de recuperación de amilasa de la malta y aumenta su estabilidad a pH 4,5.

AMILASAS BACTERIANAS

Diferentes bacterias han sido descritas como productoras de amilasa exocelular, de las cuales citamos algunas de ellas.

Bacillus subtilis.—La amilasa de esta especie produce un rápido decrecimiento en la viscosidad de los engrudos de almidón y los hidroliza rápidamente hasta productos que no dan coloración con el yodo (77). Si se verifica la hidrólisis a la temperatura ambiente, cuando se ha alcanzado un poder reductor de 33% del rendimiento teórico en maltosa, los productos están formados por maltosa y dextrinas, de composición muy diversa. A 75° y 43% de la maltosa teórica, las dextrinas más complejas dan lugar a dextrinas de menor peso molecular, con incremento relativamente pequeño en la concentración de maltosa (22).

El pH óptimo para la actividad de esta amilasa es de 6,5-8,0. Difiere de la mayoría de las amilasas en su termoestabilidad, pues produce rápida licuefacción del almidón a temperaturas tan altas como de 95°. En presencia de almidón se puede hervir la mezcla en reacción durante corto tiempo sin pérdida completa de su poder licuante (77).

Un método para la producción de amilasa por una cepa de *B. subtilis* ha sido descrito por Berckord y col. (6) en 1945, que, en términos generales, es como sigue: se cultivan bacterias amilolíticas sobre gelosa inclinada durante 24 horas a 37°. Se hacen inoculaciones de este crecimiento con una

suspensión en agua o con un cultivo en medio líquido que contenga salvado. Para la producción de amilasa se cultivan las bacterias en botellas planas (tapadas con algodón o con tapón de rosca) que contengan salvado de trigo húmedo, estéril, durante 48 horas a 37°. La mejor consistencia del medio fué la obtenida con 10 g de salvado y 10-25 ml de la solución diluyente, constituída por solución reguladora, a pH 6, de 1,5 g de KH2PO4 y 3.5 g de K2HPO4.3H2O por litro, la cual dió mejor crecimiento y producción de amilasa que el agua. Tiene este método la ventaja de facilitar el crecimiento bacteriano en la gran superficie húmeda y que el salvado puede ser secado rápidamente, para dar una preparación estable de amilasa. Los cultivos en salvado secos eran de color oscuro y tenían olor muy desagradable. Ni la desecación ni el almacenamiento durante varios meses, reducían considerablemente la actividad amilásica. Los cultivos se extraen durante 1 hora a 30° con la solución reguladora, se les agrega un ml de CaCl₂.2H₂O al 20% por cada 40 ml de la solución reguladora. La centrifugación dejaba el extracto claro. La actividad dextrinificante la determinan los autores por el tiempo en minutos necesario para convertir 20 ml de solución de almidón soluble al 1%, hasta el punto en el que, con el yodo, dé solamente una coloración café-rojiza. Los tiempos de dextrinificación para cultivos en salvado de 16 especies de bacterias móviles, formadoras de esporas, variaron de 15 a más de 180 minutos. Una cepa de B. subtilis a la que llamaron Isolate Núm. 23, aislada de masa de harina de maíz, fué la principalmente utilizada. La producción de amilasa bacteriana, fué aproximadamente la misma con inoculaciones que variaban de 5 a 80 millones de células y con cultivos que tenían de 12 a 180 horas de edad. Las cantidades máximas de amilasa se obtuvieron a las 48 horas, aunque la actividad de los cultivos húmedos fué constante durante 8 días. El rendimiento en amilasa fué mejor a 37° que a 20° o 40°. El rendimiento máximo en amilasa fué obtenido con una parte de salvado y 1,75 partes de solución reguladora. Esta amilasa daba un 94% de conversión de almidón después de 6 horas, la a-amilasa de la malta daba 54% de conversión, la malta de cebada, que es una mezcla de a y B-amilasa daba 84% de conversión. Las gráficas de conversión en función del tiempo, son diferentes para estas amilasas. Los compuestos reductores producidos por la amilasa microbiana fueron predominantemente maltosa, pero había también dextrinas y a veces glucosa. En la producción de azúcares fermentescibles, medidos por la cantidad de gas producida en las pruebas de fermentación por levaduras, la amilasa microbiana fué intermedia entre la α-amilasa de la malta y la malta, en las pruebas de 4 horas, pero después de 24 horas la amilasa microbiana fué la más eficaz.

La amilasa microbiana es más resistente al calor que la a-amilasa de la malta y provoca una conversión del almidón a 75° mucho más rápida. La adición de iones calcio, aumenta la velocidad de la conversión del almidón a 75° en la amilasa microbiana y la a-amilasa de la malta, protegiéndolas aparentemente, contra la inactivación térmica. La resistencia de la amilasa de la malta y de la microbiana a 60° durante una hora, es mayor a pH 7,0 que a pH de 6,0 u 8,0. La zona óptima de pH para la dextrinificación del almidón al 2%. fué la de 7,0-7,6, y para la sacarificación fué de 6,6-7,0. Como la amilasa de esta cepa de B. subtilis difiere de las a-amilasas de las preparaciones comerciales de amilasas bacterianas y de la amilasa de B. macerans, no se puede hacer referencia a las propiedades de las amilasas bacterianas de una manera general.

Los B. macerans y B. polymyza, son muy similares morfológica y fisiológicamente, encontrándose en materia vegetal en descomposición, en el suelo y en el agua. Las dos bacterias hidrolizan el almidón, pero la acción de B. macerans es sorprendente, pues transforma el almidón en sustancias no reductoras que fueron descritas por el descubridor de B. macerans y se conocen, por este motivo, como dextrinas de Schardinger (59 y 60).

Tilden y Hudson (71) describen las propiedades de las amilasas de estos dos bacilos y sus experiencias demuestran que las dextrinas de Schardinger se forman, a partir del almidón, por una enzima separable de las bacterias. B. polymyxa produce también una exoenzima que es muy distinta de la de B. macerans, no solamente por su acción sobre el almidón, al cual transforma en sustancias reductoras, sino también en las condiciones óptimas de temperatura y pH, requeridas para su actividad. Por lo conveniente de su preparación, simplicidad del medio de cultivo y relativa estabilidad, la enzima de B. polymyxa, es una amilasa sumamente útil.

Las amilasas de B. macerans y B. polymyxa, tienen propiedades características. La de B. macerans, es relativamente termoestable, no inactivándose por calentamiento a 50° durante una hora; en cambio la de B. polymyxa, sufre una gran inactivación en las mismas condiciones. El pH óptimo es de 5,6 para B. macerans y de 6,8 para B. polymyxa.

Bacillus diastaticus.—En 1944 Imshenetskii y Solntseva (24) describieron un método para la preparación de una amilasa de los cultivos de bacterias termofílicas cultivadas en medio de patata. A 100 litros de agua se le agregan 5 Kg de patata machacada y 100 g de yeso. Se esteriliza en el autoclave durante 20 minutos a 1,5 atmósferas, se deja enfriar a 65° y se saca la patata. El líquido decantado es el que se utiliza como medio de cultivo. Se recomienda agua exenta de azufre y cloro. Los vasos de cultivo deben ser de aluminio, estaño o de hierro esmaltado. La cepa standard de Bacillus diastaticus se puede conservar en un medio que contenga 0,5 g de peptona, 0,1 g de yeso, 2 g de agar y 100 ml de infusión de patata al 20%, resembrando cada 20 o 25 días. Es imprescindible una buena aeración del cultivo; la temperatura óptima es de 60°. La amilasa (superbiolasa) se acumula en el vaso de cultivo y se debe conservar entre 2 y 4°. Para obtener una preparación seca, se deseca el producto a 60° o se precipita con sulfato de amonio (60 Kg por cada 100 litros de cultivo) y el precipitado se seca a 70°. El rendimiento de 100 litros de cultivo es de 400 a 500 g de amilasa seca. La desecación y el almacenamiento no afectan a la actividad del producto, que contiene grandes cantidades de sulfato de amonio.

Clostridium acetobutylicum. - Respecto a la amilasa de esta bacteria podemos decir que en 1935, apareció un trabajo (25) describiendo sus propiedades, en el cual se indica que el pH óptimo es de 4,8-5,0. Su acción es retardada por el acetato, fosfato y cloruro de sodio, entre la concentración de enzima y la velocidad de reacción existe una relación lineal. El coeficiente de temperatura es aproximadamente constante con almidón al 0,1% pero no con almidón al 1%. En 1945 apareció otro trabajo (23) sobre el mismo tema, en el que se señala que la amilasa del Cl. acetobutylicum es aparentemente un raro ejemplo del tipo de amilasas que convierten completamente el almidón en maltosa, sin formar productos intermedios estables. Por lo tanto, la acción combinada de la amilasa y la maltasa, en los filtrados de los cultivos, da 100% de conversión del almidón en glucosa.

AMILASAS DE LEVADURAS

En 1944, fué descrita la levadura Endomycopsis fibuliger como productora de fuerte amilasa exocelular. Las características de la amilasa obtenida de esta levadura, han sido estudiadas por nosotros (57), encontrando un pH óptimo de 4,5-6,0 y 5,5-6,5 y una temperatura óptima de 65 y 40°, para las acciones dextrinogénica y sacarogénica respectivamente. Se hicieron intentos para separar esta amilasa en dos componentes, dextrinogénico y sacarogénico, pero resultaron infructuosos, a pesar de haberse ensayado factores como

el pH, la temperatura y precipitación con diferentes agentes, que, en el caso de la amilasa de la malta, han tenido éxito.

La estabilidad de la enzima depende de dos factores en conjunto, la temperatura y el pH. Así a un pH de 5,0-6,0, que es la estabilidad máxima de la enzima, una temperatura de 60° la destruye en 5 minutos, en cambio a 45° la pérdida de actividad, al mismo pH, es muy lenta.

El calcio influye en esta amilasa en forma semejante a como lo hace en la α-amilasa de la malta, es decir, aumenta la estabilidad de la enzima frente a la temperatura. La enzima es fácilmente separada de sus soluciones crudas, en forma más o menos purificada, por adición de sulfato de amonio (50 g por cada 100 ml de solución cruda) o de alcohol metílico (1,2 volúmenes).

METODOS PARA EL ESTUDIO DE LAS AMILASAS

Una revisión completa de los métodos empleados para determinar la actividad de las amilasas fué hecha, en 1932, por Chrsaszez y Janicki (12). Más recientemente Landis (30) hizo una revisión de las características generales de los métodos de ensayo de las enzimas, la estandarización de las muestras y la calibración de los métodos modificados. En ella define 3 tipos de unidades: 1) Las unidades de enzima, que corresponden a un micromol o fracción de micromol de la especie química que constituye la enzima; son por lo tanto independientes de las condiciones de trabajo. 2) Unidades de interacción (cinéticas) que comprenden las unidades de actividad y potencia enzimática, determinadas por la velocidad de conversión del sustrato y son por lo tanto dependientes de las condiciones experimentales. Y, finalmente, 3) Unidades de sustrato, que comprenden la cantidad transformada en un tiempo determinado, el porcentaje de conversión o convertible y la susceptibilidad, las cuales dependen de la historia del sustrato.

Propone Landis, en el mismo trabajo, un sistema de nomenclatura consistente en poner el sufijo -ón o -am a la raíz del nombre de la enzima. Así, la unidad de sucrasa sería el sucrón o invertón, de la α-amilasa sería el licuefón, dextrinón, α-amilón o alfam, de la β-amilasa el sacarifón, β-amilón o betam.

En 1946 Redfern y Landis (55) hicieron un estudio de los métodos para la determinación de a-amilasa, comparando la actividad licuante y sacarificante de amilasas de diferentes orígenes, seleccionando tres tipos de amilasas, las de la cebada malteada, bacterias y hongos, observando que las diferencias que existen en la acción de estas ami-

lasas sobre el almidón, son solamente cuantitativas.

La revisión de Geddes (17) sobre las amilasas del trigo, incluye también una somera discusión de los métodos empleados en el estudio de las amilasas.

Los diferentes métodos para el estudio de las amilasas, se pueden clasificar en tres grupos, según la acción sobre el almidón que haya sido tenida en cuenta. Así, hay una serie de métodos que tienen en cuenta la fluidificación o pérdida de viscosidad de las soluciones de almidón. En otros se determina la aparición de productos que dan coloraciones diferentes con el yodo (dextrinas). Finalmente, en un tercer grupo de métodos, se determina el poder reductor de los azúcares formados o bien se cuantean éstos por métodos polarimétricos. De todos ellos bosquejaremos, en sus líneas generales, un método de cada uno de los grupos indicados.

De los del primer grupo citaremos el de Lintner-Sollied (50). Se prepara una solución de almidón al 10%. En una serie de tubos se ponen 10 ml
de dicha suspensión y cantidades crecientes de la
solución enzimática de prueba. Se gelifica la suspensión por calentamiento a 65°. Se conservan los
tubos a dicha temperatura por espacio de 15 minutos y se hierve después el contenido para inactivar la enzima. Se enfrían a 17,5° y se determina
cuál es el primer tubo, o sea aquél que contiene
una cantidad mínima de enzima, cuyo contenido
fluye con facilidad por las paredes. El poder diastásico de las enzimas se valora calculando cuántos
gramos de almidón seco son fluidificados por
un gramo de preparación enzimática seca.

De los del segundo grupo citaremos el de Wohlgemuth modificado por Sandstedt, Kneen y Blish (58).

Se prepara una solución al 2% de almidón soluble Merck y se le pone exceso de β -amilasa, dejando la mezela durante 24 horas. Un determinado volumen de esta solución de almidón se pone a incubar a 30° con la preparación de amilasa, cuyo poder diastásico se quiere medir y se van tomando muestras, a intervalos sucesivos, hasta que el color que dé una de las muestras, con una solución yodo-yodurada, sea el mismo que el que da un standard preparado con una dextrina tipo. La comparación se hace en el fotocolorímetro. Se toma como unidad el número de gramos de almidón soluble que, bajo un exceso de β -amilasa, son dextrinificados por un gramo de malta (preparación seca) en una hora a 30° .

Recientemente ha sido propuesta una modificación a este método de Sandstedt y col., que es más aplicable a las determinaciones de rutina en los laboratorios de malta de cebada (48). Se mide la dextrinificación a 20° en vez de a 30° y el procedimiento de la A. A. C. C. para el poder diastásico, se sustituye por la determinación del poder sacarificante de la malta de Kneen y Sandstedt. La relación entre la α -amilasa sacarificante y α -amilasa dextrinificante, se determina en las mismas condiciones experimentales. De estos valores se pueden deducir las correcciones adecuadas para la actividad sacarificante de la α -amilasa y hacer más exacta la medida de la actividad de la β -amilasa.

Otro método de este mismo grupo, es el de Lulla y Sreenivasaya (33) que puede ser de gran valor por su simplicidad. Consiste en colocar una copa de 10 mm de diámetro por 12 mm de altura en el centro de una caja de Petri de 4", en la que se ha colocado previamente, 25 ml de medio de agar almidón al 0,4% y poner en ella la preparación enzimática cuyo poder diastásico se quiere medir. Después de 12 o 24 horas a 37° se inunda con solución de yodo 0,01 N. El área no teñida mide la concentración de enzima.

De los métodos del tercer grupo citaremos el de Blish y Sandstedt que, aunque ha sido ideado para la determinación del poder diastásico de las harinas, se puede emplear también para cualquier tipo de amilasa.

Se prepara una solución de almidón soluble al 2% y se le agrega amilasa, incubando a 30° por espacio de una hora. Se desproteiniza por adición de tungstato de sodio y ácido sulfúrico, se centrifuga y se determinan los azúcares reductores formados por el método de reducción del ferricianuro que, en sus líneas generales, es como sigue: a la solución que contiene los azúcares reductores, se le agrega un determinado volumen de solución N/20 de ferricianuro de potasio, alcalinizado con carbonato de sodio, se sumerge en baño de agua hirviente durante 20 minutos y se acidifica con un reactivo constituído por solución de ácido acético. cloruro de potasio y sulfato de zinc (estos últimos para precipitar el ferrocianuro formado como ferrocianuro de zinc y potasio), se agrega yoduro de potasio y solución de almidón (como indicador) y se titula el yodo liberado con tiosulfato de sodio N/20.

Un método que tiene gran valor en el estudio de los productos resultantes de la acción de las amilasas sobre el almidón, es el de fermentación diferencial de Stark y Somogyi (67) pues nos permite determinar separadamente glucosa, maltosa y dextrinas reductoras. Fundamentalmente consiste en lo siguiente: se toman 20 ml de la solución que contiene la mezcla de azúcares y se agrega una gota de fenolftaleína y se añade después

NaOH de una bureta hasta que la solución adquiera un color rosa permanente; por último se diluye la solución a 25 ml o cualquier otro volumen conveniente. Dos porciones de 5 ml de esta solución alcalinizada, se utilizan para la determinación del poder reductor total (A). El resto se fermenta con levadura lavada, utilizando 10 g (peso húmedo) por cada 100 ml de líquido. Después de 20 minutos de fermentación, se separan las levaduras por centrifugación y se determina el poder reductor de la solución (B). A — B = glucosa.

Para determinar el poder reductor de las dextrinas, se deben fermentar completamente la maltosa y la glucosa. Para esta fermentación la reacción de la solución debe sujetarse a un pH entre 4,5 y 5,2 por adición de HCl. Titulando 10 ml de la mezcla en reacción con rojo de metilo como indicador, se determina la cantidad necesaria para aquel fin. Según ésto se acidifican 20 ml de la mezcla en reacción, hasta el pH óptimo de la fermentación de la maltosa, se lleva a un volumen de 25 ml y se fermenta la mezcla con 15% de levaduras, durante 2,5 horas. Se separa la levadura por centrifugación y se miden porciones de 5 ml del líquido y se determina su poder reductor. Antes de agregar el reactivo de cobre se ajusta el pH de la solución a 8,0-8,4 por adición de NaOH, con fenolftaleina o rojo de fenol como indicador. El poder reductor de la solución (C), representa las sustancias no fermentescibles. B - C = maltosa.

APLICACIONES INDUSTRIALES

La sacarificación del almidón es un proceso de gran trascendencia en las industrias cervecera y de la producción de alcohol, pues los materiales amiláceos utilizados como materia prima, no son fermentescibles directamente. Para llevar a cabo esta sacarificación se utilizan diferentes agentes hidrolíticos, entre los que descuella el empleo de las amilasas. Así, en cervecería, se utiliza la amilasa de la malta para la preparación del mosto de cerveza. En la obtención industrial del alcohol, se utilizó el conocido proceso amilo, que consiste en cultivar el hongo Mucor rouxii en una masa de granos cocida con vapor a presión, a 40° e inocular la masa, previamente enfriada a 32°, con las levaduras que van a llevar a cabo la fermentación de los azúcares producidos. Las ventajas de este procedimiento (74) consisten principalmente en la economía debida al ahorro de malta y no estar sujeto a la cantidad de ésta, que suele constituir un factor límite por las dificultades de su elaboración; en el descenso de las pérdidas debidas a las contaminaciones introducidas por la malta, y en

que se obtiene mayor cantidad de alcohol de mayor pureza.

Un microrganismo que se ha empleado en los países del Lejano Oriente, desde los tiempos más remotos, es el Aspergillus oryzae, en la fabricación de diferentes bebidas y productos alimenticios, tales como el Koji y el Saké (cerveza de arroz). Actualmente se emplea mucho dicho Aspergillus en la industria textil, para disolver el almidón exístente en las fibras; en la fabricación del papel se preparan generalmente cubiertas con suspensiones acuosas de un pigmento o colorante, almidón crudo y una enzima amilolítica. La enzima se agrega comúnmente sobre un soporte proteico. Como la capacidad de absorción de los colorantes o pigmentos varía, el resultado de la acción enzimática no es uniforme (28). Otra aplicación de la amilasa del A. oryzue ha sido debida a la intensa sacarificación del almidón, hemicelulosas y pentosanos del salvado de trigo, tratado previamente con agua, que provoca dicha enzima. En una experieneia reportada por A. Oparin (49) después de dos horas de sacarificación enzimática con malta fúngica, el salvado tratado contenía, en peso seco, 20,1% de monosas, 2,8% de sacarosa, y 34,4% de azúcares semejantes a la maltosa y dextrinas. La sacarificación convertía también el 68,3% del nitrógeno proteico en forma digestible. Dejando el salvado sacarificado con un cultivo de 2 días de Bacillus delbruckii aumentaba el tanto por ciento del nitrógeno proteico digestible hasta el 71,4% del total. El empleo de la amilasa de A. oruzae en las industrias de fermentación se ha hecho en el proceso Taka-koji que aún cuando es semejante al proceso amilo, se diferencia de él en que no se cultiva el hongo directamente sobre la materia prima que se quiere hidrolizar, sino sobre salvado, utilizando este cultivo como agente hidrolizante, por su riqueza en amilasa.

Ultimamente se han hecho estudios para encontrar una amilasa microbiana que fuera un buen sustituto de la malta, habiéndose encontrado que un cultivo de A. oryzae en salvado de trigo, elaborado según la técnica del tambor rotatorio, anteriormente descrita, daba un rendimiento, cuando se trabajaba en las condiciones óptimas, que era superior en un 12% al obtenido cuando se emplea, en condiciones óptimas, la amilasa de la malta.

Las ventajas de estas preparaciones (74) derivan de sus pocas exigencias, de su rendimiento en alcohol, que es ligeramente superior, de la abundancia de la materia prima, y de la sencillez y bajo precio de la preparación, pues ésta se puede llevar a cabo en un tiempo que es la quinta parte del necesario para preparar la malta y en aparatos más baratos.

De las bacterias amilolíticas se han obtenido diversas preparaciones comerciales de amilasas, habiendo indicado anteriormente los métodos para su obtención. Dichas preparaciones contienen, además de amilasa, otras enzimas que descomponen diferentes carbohidratos y, en general, son mezclas de amilasas de diferentes orígenes. Se han descrito las siguientes preparaciones: "Rapidasa", "Superclastasa", "Biolasa" y "Superbiolasa". De esta última ya hemos dado algunos detalles en relación con el Bacillus diastaticus. Todas ellas se caracterizan por tener alta actividad en la licuefacción del almidón y por su posibilidad de resistir elevadas temperaturas.

La superclastasa produce sustancias reductoras que equivalen al 8% de la maltosa teórica, constituídas principalmente por dextrinas; posteriormente se forma maltosa, así como dextrinas reductoras. La biolasa forma, en determinadas condiciones, grandes cantidades de glucosa. Por lo demás, se parece mucho a la superclastasa (9). En nuestro laboratorio, se ha hecho un estudio de la actividad amilolítica y fermentativa de cultivos mixtos de Endomycopsis fibuliger y Saccharomyces carbajali en diferentes condiciones de temperatura, pH, calidad y concentración del sustrato y concentración del inóculo. Los resultados obtenidos (66) indican que el óptimo en la hidrólisis y fermentación del almidón, se logró, con harina de trigo total, a una concentración de 10 a 15%. La cascarilla de arroz también fué satisfactoria en las mismas condiciones, no así la cebada o el salvado.

Las condiciones óptimas de pH y temperatura, fueron 4,5-5,0 y 37° respectivamente. La relación óptima de cultivos Endomycopsis/Saccharomyces fué 5/3, cuando se utilizaron 250 ml de medio de cultivo. El rendimiento alcohólico, en las condiciones antedichas, fué de 84,6% y la hidrólisis del almidón alcanzó hasta 87,9% mientras que los cultivos de Endomycopsis sólo dieron las cifras de 40,9% y 72,6% respectivamente, de donde se concluyó que, con los cultivos mixtos se puede obtener un rendimiento alcohólico superior al doble del obtenido con el cultivo de E. fibuliger solo.

En resumen, se conocen en la actualidad diversas bacterias y hongos amilolíticos, pero hasta 1944 no se había considerado a las levaduras como agentes sacarificantes de importancia y hasta se las había tomado como no productoras de amilasa exocelular, pues las especies que Guillermond y Tanner (18) señalaron como capaces de fermentar el almidón, fueron revisadas por Wickerham y col. (79), encontrando que no producían amilasa exocelular en grado apreciable, y que la hidrólisis difusa del almidón que las mismas presentan, se debe a la liberación de su amilasa endocelular por

autolisis de las células en los cultivos viejos, como lo señala detalladamente Düll (14) siendo, por lo tanto, una reacción necrobiótica semejante a la descrita por Beijerinck en 1898 (5) con referencia a la licuación de la gelatina por proteasas endocelulares de las ascas rotas. Fueron precisamente Wickerham y col. los primeros en señalar la existencia de una amilasa exocelular en la levadura que Stelling-Dekker (68) considera como Endomycopsis fibuliger aislada y descrita por Lindner (32).

Wickerham y col. estudiaron diversas cepas de E. fibuliger encontrando que la actividad amilolftica era sustancialmente la misma para todas ellas, variando cuantitativamente de una cepa a otra. Señalaron, asimismo, que la mayor producción de amilasa acontece en medios sólidos porosos, como el pan en barras, y que a partir de estos cultivos como semilla, el rendimiento fermentativo en suspensión farinácea aereada alcanza hasta un 55% del teórico, sin que la mayor producción de amilasa corresponda con la máxima de alcohol. También encontraron que el complejo amilásico es muy rico en el componente a y relativamente pobre en el β . Por otra parte, al estudiar el rendimiento alcohólico de la levadura, en simbiosis con cepas de S. cerevisiae y A. aerogenes, hallaron que, con algunas cepas, el rendimiento dado por el cultivo mixto con S. cerevisiae era muy cercano al logrado por S. cerevisiae sola, cuando crecía en un mosto sacarificado con malta, mientras que el alcanzado por A. aerogenes, en ambos casos, era el mismo prácticamente (79). Por último, indican el hecho probable de que las blastosporas estén dotadas de gran poder fermentativo, mientras que las hifas estériles presenten un alto poder amilolítico.

La importancia de estos hechos es extraordinaria, pues por una parte, indican una posible aplicación a la industria del alcohol de granos y a la cervecera, máxime si se logra obtener una cepa que por sí sola dé altos rendimientos alcohólicos y, por otra, ofrecerían las mismas ventajas que los procesos que utilizan hongos como agentes sacarificantes, que va Owen (52) y Underkofler y col. (61, 73, 74, 75, 76) han señalado. Por otra parte, el estudio del complejo amilásico en estos casos, ayudaría a dilucidar la estructura química del almidón y sustancias con él relacionadas, como lo han hecho ya los estudios de Hopkins (22) sobre las amilasas bacterianas y las de la malta; los de Tilden y Hudson (71) y Daniels y col. (13) sobre la amilasa de B. macerans, etc.

BIBLIOGRAPIA

 Anderson, M. A., The determination of serum amylase, with particular reference of the use of β-amylose as the substrate. J. Biol. Chem., CLXVI: 705, 1946.

- *Anker, L. y H. J. Vonk, Presence of a-and-β amylase in the saliva of man and the digestive juice of Helix pomatia. Proc. koninkl. Ned. Akad. Wett., XLIX: 677-683, 1946.
- Balls, A. K. y S. Schwimmer, Digestion of raw starch. J. Biol. Chem., CLVI: 203, 1944.
- *Barinova, S. A., Effect of temperature and concentration of enzyme and starch on the saccharification of starch by amylase from Aspergillus oryzae. Microb. (URSS), XIII: 82-87, 1944.
- Bellerinck, M. W., Sur la regénération de la faculté de produire des spores chez les levures en voie de la perdre. Arch. Neerland. Sc., II: 268-289, 1898.
- Berckord, L. D., E. Kneen y K. H. Lewis, Bacterial amylases. Production on wheat bran. Ind. Eng. Chem., XXXVII: 692-696, 1945.
- BLISH, M., R. M. SANDSTEDT Y D. K. MECHAM, Action of wheat amylases on raw wheat starch. Cereal. Ghem., XIV: 605-618, 1937.
- BOURQUELOT, E., Ann. Inst. Pasteur, 1: 337, 1887.
 Cit. Ohlsson (47).
- CALDWELL, M. L. y M. ADAMS, Amylases. Enzymes and their role in wheat technology. Ed. Anderson. Pags. 23-88. Intersc. Nueva York, 1946.
- CALDWELL, M. L., R. M. CHESTER, A. H. DOEB-BELING y G. W. VOLY, Further studies on the purification and properties of the amylase of Aspergillus oryzae. J. Biol. Chem., CLXI: 361-365, 1945.
- Caldwell, M. L. y S. E. Doebbeling, A quantitative study of the influence of certain factors upon the activity of the amylase of Aspergillus oryzae. J. Am. Chem. Soc., LIX: 1835-1837, 1937.
- Chrzaszcz, T. y J. Janicki, Das Stärkeverflüssigunsvermögen der Amylase und seine Bestimmungsmethoden. Biochem. Z., CCLXV: 252-281, 1932.
- Daniels, H. S. y C. L. Stanley, The Effect of aeration on amylase production by Bacillus macerans. J. Bact., LII: 351-352, 1946.
- Dull, A., Diastase bildende Bakterien (unter besonderer Berücksichtigung der milchsgurebakterien) und Hefen. Zentr. Bakt. Paras., I1: 81-124, 1932.
- FUNKE, G. L., Researches on the formation of diastase by Aspergillus niger. II. Rev. Trav. Bot. Neerl., XXIII (1/2): 220-224, 1926.
- Funke, G. L., Researches on the formation of diastase by A. oryzae. Rec. Trav. Bot. Neerl., XXIV (1/3): 583-630, 1927.
- GEDDES, W. F., The amylases of wheat and their significance in milling and baking technology. Adv. Enz., VI: 415-468, 1946.
- GUILLERMOND, A. y F. W. TANNER, The yeasts.
 J. Wiley Sons. Nueva York, 1920.
- Hanes, C. S., The action of the two amylases of barley. Can. J. Res., XIII B: 185-208, 1935.
- Hassid, W. Z., The Chemistry of Carbohydrates. Ann. Rew. Biochem., XIII: 59-92, 1944.
- HOPRINS, R. H., The actions of amylases. Adv. Enz., VI: 389-414, 1946.

- 22. Hopkins, R. H., D. E. Dolby y E. G. Stopher, Some comparisons between bacterial amylase and malt a-amylase. II. The dextrins produced by their action on potato starch. Wallerstein. Lab. Commun., V: 125-130, 1942.
- *HOCKENHULL, D. J. D. y D. HERBERT, The amylase and maltase of Clostridium acetobutylicum. Biochem. J., XXXIX: 102-106, 1945.
- *Imshenetskii, A. A. y L. I. Solntseva, Production of amylase from cultures of thermophilic bacteria. Microbiol. URSS., XIII: 56-64, 1944.
- Johnston, W. W. y A. M. Wynne, The amylase of Clostridium acetobutylicum. J. Bact., XXX: 491-501, 1935.
- Kirchhoff, M., Formation du sucre dans les grains céréales converties en malt, et dans la farine infusée dans l'eau bouillante. J. Pharm. (Ser. 2), II: 250-258, 1916.
- KNEEN, E., R. M. SANDSTEDT Y L. M. HOLLEN-BECK, The differential stability of the malt amylases. Separation of the α- and β-components. Cereal. Chem., XX: 399-423, 1943.
- *Kraig, W. L., Coating composition. Pat. U. S. 2 360 828, 1944.
- *Kuhn, R., Mechanism of the action of amylases. Constitution of starch. *Liebigs Ann.*, CDXLIII: 1-71, 1925.
- Landis, Q., Methods for determination of a-amylase, I. Classification of enzyme assay methods, standardization of samples and calibration of modified procedures. Cereal. Chem., XXII: 1-11, 1945.
- 31. *Lennox, F. G. y M. Maxwell, Enzyme preparation (to Commonwhealth Council for Scientific and Industrial Research) Australian. CXVIII: 850, 1944.
- LINDER, P., Endomyces fibuliger, n. sp., ein neuer Gärungpilz und Erzeuger der seg. Kreidkrankheit des Brotes. Wochsch. Brau, XXIV: 469-474, 1907.
- 33. *Lulla, B. S. y M. Sreenivasaya, Cup assay method for determining amylolytic activity. J. Sc. and Ind. Res. India, IV: 449, 1946.
- MARCKER, M., Standpunkt unseres Kenntnisse der diastatischen Vorgänge. Landw. Vers. St., XXIII: 69-70, 1870
- MEYER, K. H., Recent developments in starch Chemistry. Adv. Colloid Sc., I: 143-182, 1942.
- *MEYER, K. H., P. BERNFELD y J. PRESS, Starch.
 VIII. Degradation of the constituents of starch by β-amylase. Helv. Chim. Acta, XXIII: 1465-1476, 1940.
- *MEYER, K. H. y J. Press, Starch. IX. Degradation by β-amylase and the mass action law. Helv. Chim. Acta, XXIV: 50-58, 1941.
- 38. *Myrback, K. y K. Ahlborg, Limit dextrins and starches. VIII. Constitution of a starch limit dextrin. Proof of existence of α-glucosidic 1,6 combinations in dextrin and starch. Biochem. Z., CCCVII: 69-78, 1940.
- 39. *MYRBACK, K., K. AHLBORG Y B. ORTENBLAD, Limit dextrins from barley starch. *Biochem. Z.*, CCCXVI: 444-448, 1944.
- 40. *MYRBACK, K. y B. MARTELIUS, XX Hydrolisis of arrowroot starch by dextrinogen amylase. *Ibid.*, 414-423.
- 41. *MYRBACK, K. y B. ORTENBLAD. XXII. Splitting of corn starch by dextrinogen amylase. *Ibid.*, 429-432.

- 42. *MYRBACK, K., B. ORTENBLAD y W. THORSELL, XXI. Limit dextrins from arrowroot starch. *Ibid.*, 424-428
- *MYRBACK, K. y P. J. PALMCRANTZ, The dextrinogenic malt amylase. Karkiv. Mineral. Geol., XVIII a, Núm. 6, 1944.
- *MYRBACK, K. G., STENBILD y G. NYCANDER, XXIII. Hydrolysis of barley starch by dextrinogen amylase. Biochem. Z., CCCXVI: 433-443, 1944.
- Ohlsson, E., The existence of two amylolytic enzymes in malt diastase. Compt. rend. Soc. Biol., LXXXVII: 1183-1184, 1922.
- Ohlsson, E., On the two components of malt diastase. Compt. rend. Trav. Lab. Carlsberg, XVI: 1-68, 1926.
- Ohlsson, E., Ueber die beide Komponenten der Malzdiastase besonders mit Rücksicht auf die Mutarotation der bei der Hydrolyse der Stärke gebildeten Produckte. Z. Physiol. Chem., CLXXXIX: 17-63, 1930.
- 48. *Olson, W. J., R. Evans y A. D. Dikson, A modification of the Kneen and Sandstedt methods for the determination of α and β-amylases in barley malt. Cereal Chem., XXI: 533-539, 1944.
- *Oparin, A. I., N. I. Proskuryakov y L. A. Tseilin, Enzymic treatment of bran as a means of increasing its digestibility. Compt. rend. Acad. Sc. U.R.S.S., XLVI: 236-239, 1945.
- OPPENHEIMER, C., Die Fermente und ihre Wirkungen Methodik, pag. 877. Georg Thieme. Leipzig, 1929.
- OSHIMA, K., Protease and amylase of Aspergillus oryzae. J. Coll. Agr. Kokkaido Imp. Univ., XIX: 135-224, 1928.
- OWEN, W. L., Production of industrial alcohol from grains by Amylo process. Ind. Eng. Chem., XXV: 87-89, 1933.
- PAYEN, A. y J. PERSOZ, Mémoire sur la diastase, les principaux produits de ses réactions et leurs application aux arts industriels. Ann. Chim. Phys., LIII: 73-92, 1933.
- Peat, S., Plant Carbohydrates. Ann. Rev. Biochem., XV: 75-92, 1946.
- REDFERN, S. y Q. LANDIS, Methods for the determination of a-amylase. II Liquefying and dextrinizing activities of a-amylase from different sources. Cereal Chem., XXI, 1946.
- *Samec, M. y A. Mayer, Investigation on plant colloids. XI. Electro-disintegration of starch solutions. Kolloidchem. Beihefte, XIII: 272-288, 1921.
- SANCHEZ MARROQUIN, A. y F. F. GAVARRON, An. Esc. Nac. Cienc. Biol., IV (4): 325-338, 1947.
- SANDSTEDT, R. M., E. KNEEN y M. J. BLISH, A standardized Wohlgemuth procedure for a-amylase activity. Cereal Chem., XVI: 712-723, 1939.
- SCHARDINGER, F., Ueber die Bildung Kristallisierter Fehlingsche Lösung nicht reduzierender Körper (Polysaccharide) aus Stärke durch mikrobielle Tätigkeit. Zentr. Bakt. Parasitenk., II, XXII: 98-103, 1908-9.
- SCHARDINGER, F., Bildung Kristallisierter Polysaccharide (Dextrinen) aus Stärkekleister durch Mikrobrn. *Ibid.*, XXIX: 188-197, 1911.
- Schoene, L., E. I. Fulmer y L. A. Underkofler, Saccharification of starchy grains mashes for the alcoholic

- fermentation industry. Ind. Eng. Chem., XXXII: 544-547, 1940.
- Schwarzer, J. Prakt. Chem., (2) I: 212, 1870. Cit. Ohlsson (47),
- SCHWIMMER, S., The role of maltase in the enzymolysis of raw starch. J. Biol. Chem., CLXI: 219, 1945.
- *Scoz, C. y A. Guzzi, Determination of urinary amylase. Arch Sc. Biol. (Italia), XXVIII: 411-418, 1942.
- *Shokla, J. P., Studies in enzymes. III. Amylases from some indian tubers. J. Indian Chem. Soc., XXI: 223-226, 1944.
- SOLORZANO, M., Actividad amilolítica y fermentativa de E. fibuliger y S. carbajali. Tesis. Esc. Nac. Cienc. Biol. México, D. F., 1946.
- STARK, I. E. y M. SOMOGYI, Fermentation of maltose and glucose in alkaline solutions. J. Biol. Chem., CXLII: 579-584, 1942.
- STELLING-DEKKER, N. M., Die Hefeammlung des Centralbureau voor Schimmelcultures. I. Teil. Die sporogen Hefen. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam, 1931.
- TAKAMINE, J., Diastatic substances from fungus growth. J. Soc. Chem. Ind., XVII: 118-120, 1898.
- *TANRET, C., Starches. Compt. Rend., CLVIII: 1353-1356, 1914.
- TILDEN, E. B. y C. S. Hudson, Preparation and properties of the amylases produced by Bacillus macerans and B. polymyza. J. Bact., XLIII: 527-544, 1942.
- *Travia, L. y V. Meccoli, Chemical constitution of starch. Boll. Soc. Ital. Biol. Exper., XX: 734-736, 1945.
- Underkofler, L. A., Saccharification of starch mashes for ethanol fermentation. Use of mold amylases preparations. *Proc. Iowa Acad. Sc.*, XLVIII, 225-231, 1941.
- Underkofler, L. A., Microbial amylases. Their application to alcoholic fermentation. *Brew. Dig.*, XVII; 195, 1942.
- Underkofler, L. A. y E. I. Fulmer, Microbial amylases for saccharification of starch in alcoholic fermentation. Chron. Bot., VII: 420-429, 1943.
- Underkofler, L. A., E. I. Fulmer y L. Schoene, Saccharification of starch-grain mashes for the alcoholic fermentation industry. Use of mold amylase. *Ind. Eng. Chem.*, XXXI: 734-738, 1939.
- 77. WALLERSTEIN, L., Enzyme preparations from microorganisms Commercial production and industrial application. *Ind. Eng. Chem.*, XXXI: 1218-1224, 1939.
- Wallerstein, J. S., R. T. Alba y Mg. Hale, Preparation and recuperation of malt and mold amylase by alkali cook lignin. Archiv. Biochem., VIII: 275-284, 1945.
- WICKERHAM, L. F., L. B. LOCKWOOD, O. G. PETTI-JOHN y G. E. WARD, Starch hydrolysis and fermentation by yeast *Endomycopsis fibuliger*. J. Bact., XLVIII: 413-427, 1944.
- Wijsman, H. P., La diastase considerée comme une mélange de maltase et dextrinase, Rec. Trav. Chim., IX: 1-13, 1890.

Las referencias marcadas con * han sido consultadas solamente en el Chemical Abstracts.

Comunicaciones originales

BACTERIAS AEROBIAS ESPORULADAS CON PROPIEDADES ANTAGONISTAS PARA RHIZOBIUM

Esta experimentación fué realizada con el objeto de determinar las propiedades antagonistas de 26 cepas de bacterias aerobias esporuladas, aisladas del suelo y de semillas, para los microrganismos simbióticos fijadores del nitrógeno.

Las cepas en estudio fueron probadas utilizando el método de la estría cruzada y el de la estría en placas de agar enriquecidas con el organismo de prueba, en diversos medios de cultivo. Con el primero de estos métodos se comprobó que, según el medio de cultivo empleado, del 42% al 69% de las bacterias aerobias esporuladas presentaban acción antagonista para una o más de las seis cepas de Rhizobium (R. meliloti, RM-1; R. meliloti, RM-3-8; R. meliloti, RM-10; R. japonicum, RJ; R. phaseoli, RF-4; y R. trifolii, RT) utilizadas como organismo de prueba. Con el segundo método, el 92% de las cepas esporuladas resultaron con actividad antagonista por lo menos para una de las cepas de Rhizobium. También fué hecha la observación de que las diversas cepas de bacterias nodulares mostraron distinta susceptibilidad a la acción antagonista de los organismos esporulados, habiendo resultado más susceptible una cepa de R. meliloti (RM-3-8); esta cepa fué seleccionada como organismo de prueba para los ensayos que se hicieron posteriormente.

Para aclarar cual era la causa de la acción antagonista, fué iniciado un estudio más detenido, empleando para este fin una de las cepas de bacterias aerobias esporuladas (A-1-R) que, en los primeros ensayos, mostró zonas de inhibición de mayor amplitud. Cultivando esta cepa en un medio líquido con triptona, fué posible obtener filtrados activos para R. meliloti (RM-3-8); estos filtrados mostraron también actividad para Sarcina lutea, pero no tuvieron efecto para Staph. aureus, E. coli, B. subtilis y B. mycoides. La sustancia antibiótica se difundió en el medio de cultivo desde las primeras fases del crecimiento y presentó su actividad máxima entre el 4º y 8º día de incubación a 28º C. En este lapso, la actividad de los filtrados osciló entre 100 y 300 unidades Sarcina lutea por ml y 100 unidades R. meliloti (RM-3-8) por ml. En un medio de manitol -extracto de levaduras - sales minerales, el máximo de actividad (100 unidades Sarcina lutea por ml y 100 unidades Rhizobium meliloti, RM-3-8, por ml) se alcanzó a las 48 horas de incubación a 28º C, desapareciendo rápidamente dicha actividad. En el mismo medio de triptona, pero incubando los cultivos a 37° C, la actividad máxima (1000 unidades Sarcina lutea y 1000 unidades R. meliloti, RM-3-8) se alcanzó entre las 24 y 48 horas de incubación; como en el caso anterior, la actividad desapareció rápidamente después de este tiempo.

Un estudio de la estabilidad de los filtrados crudos puso de manifiesto que el calentamiento en baño de agua a 70° C durante 1 hora y a la temperatura de ebullición del agua durante 5 minutos, no alteraron ostensiblemente su actividad antibacteriana, en tanto que el reposo prolongado durante un mes a la temperatura del laboratorio y a la del refrigerador (± 10°), originó una pérdida muy notable. La fracción orgánica, insoluble en éter de petróleo, extraída de un suelo cultivado con alfalfa, no alteró la actividad del filtrado.

Utilizando los filtrados activos obtenidos del medio con triptona, se hicieron numerosos experimentos para separar la sustancia antibiótica, la cual fué finalmente obtenida tratando los cultivos, libres de la película bacteriana, con 1% de norita a un pH entre 7,0 y 9,0 y eluyendo posteriormente con solventes polares, preferentemente alcohol de 95%. Después de eliminar el solvente y desecar sobre pentóxido de fósforo a presión reducida, se recuperó un polvo amarillento, cristalino, higroscópico, soluble en agua, con propiedades antibacterianas muy marcadas para R. meliloti (RM-3-8). Esta preparación antibiótica parcialmente purificada, de manera análoga a los filtrados crudos, tuvo esencialmente un efecto bacteriostático para las bacterias nodulares, aunque también fué demostrada su actividad lítica para la cepa de R. meliloti (RM-3-8).

En un experimento llevado a cabo con suelo natural (migajón arenoso) contenido en macetas y adicionado de suspensiones de bacterias aerobias esporuladas antagonistas (A-1-R), se observó que las plantas de alfalfa, desarrolladas de semillas inoculadas o no inoculadas con R. meliloti (RM-3-8), experimentaron disminución muy marcada en el número de nudosidades, comparativamente con sus respectivos controles.

Este resultado sugiere que las bacterias aerobias esporuladas antagonistas para *Rhizobium*, pueden interferir seriamente la formación de nódulos en las plantas leguminosas y alterar por este camino el proceso fijador del nitrógeno.

CARLOS CASAS CAMPILLO

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

NOTAS SOBRE DROGAS, PLANTAS Y ALI-MENTOS MEXICANOS¹

VII. Almidón de chamal (Dioon edule Lindl).

En los Estados de Nuevo León, San Luis Potosí, Veracruz y Sinaloa abunda una planta parecida a las palmas que se conoce con el nembre



Fig. 1-Fruto de "chamal" (Dioon edule Lindl).

vulgar de "chamal" y a la que botánicamente corresponde el nombre científico de *Dioon edule* Lindl (1).

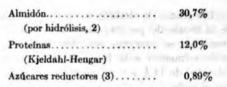
El fruto (figs. 1 y 2) se halla lleno de semillas, las cuales han sido objeto de estudio detenido por nuestra parte, atraídos por su gran contenido en almidón. En la bibliografía química no hemos encontrado ninguna publicación referente a dicha planta.

El fruto que hemos estudiado (21 cm de alto por 17 de ancho) pesaba aproximadamente 1,7 Kg y contenía 157 semillas con un peso total de 1,09 Kg. Su superficie externa se halla cubierta por fibras semejantes al algodón (6,5 g).

El estudio de las semillas arrojó el siguiente resultado:

Cenizas	. 1,02%
Humedad	37 30%

¹ Véase las comunicaciones precedentes sobre este tema en Ciencia, VII (9-10): 307-308, 1946, y VIII (3): 57-58, 1947.



El almidón se separa fácilmente por interposición en agua, tamizado y lavado: el rendimiento



Fig. 2—Fruto de "chamal" abierto, mostrando las semillas.

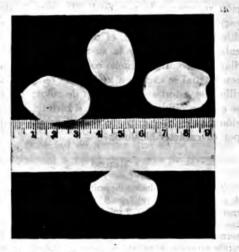


Fig. 3—Semillas aisladas de "chamal", representadas a tamaño algo menor que el natural.

coincide con el análisis, alrededor de 30% con relación a la semilla.

Los granos de almidón son muy análogos a los de la fécula de patata; las capas de que están formados, se aprecian con dificultad, muestran doble refracción a la luz polarizada, tienen un diámetro de 14,4 μ y se colorean en azul oscuro con el yodo.

RESUMEN

Se ha efectuado el análisis de las semillas de chamal (Dioon edule Lindl), encontrándose que su componente principal es el almidón, cuya des cripción se hace detalladamente.

MARCELO BACHSTEZ

"Química Coyoacán, S. A." Coyoacán, D. F. (México)

NOTA BIBLIOGRAFICA

- 1. STANDLEY, Trees and Shrubs of Mexico, pag. 48, 1923.
- Methods of Analysis, A.O.A.C., 6^a ed., XXVII: 33, 1945.
 - 3. Ibid., XXVII: 31 y XXXIV: 39, 1945.

EMPLEO DE LA NINHIDRINA, PARA LA DOSIFICACION CUANTITATIVA DE LA PENICILINA

En el curso de los estudios que se llevan a cabo en este laboratorio, acerca de los métodos biológicos y químicos para dosificar penicilina, fué ensayado el procedimiento propuesto por M. J. Carl Allinson (1) mediante el uso de la ninhidrina.

Se tuvo cuidado especial en utilizar para la reacción vidriería limpia, de llevar la ebullición a 100°C y proceder, en el tiempo indicado, a maniobrar en la penumbra. Pese a ello, no pudieron obtenerse resultados satisfactorios, sobre todo porque las lecturas en el espectrofotómetro no permitían construir una curva uniforme, o porque obtenida una recta aceptable, no era posible, mediante nuevas dosificaciones, duplicarla. En casi todos los casos, se vió que las soluciones de penicilina daban un color violeta bastante característico.

Lo anterior nos inclinó a ensayar la modificación recomendada por Snell (2), para la dosificación de peptonas y aminoácidos en el suero. A diferencia de Allinson, el último método lleva a cabo la extracción de la sustancia coloreada mediante cloroformo y luego con hidróxido de sodio, con lo cual se excluyen materiales de color amarillo que estorban la reacción de color; tampoco se emplea piridina, base, que si bien hace la reacción más sensible, introduce un elemento de error, por su carácter alcalino.

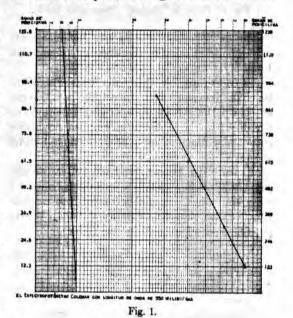
Меторо

A 1 cm³ de la solución de penicilina, se añaden 0,5 cm³ de solución de ácido sulfúrico 0,2 N, llevándose a ebullición encima de llama suave, 2 minutos exactamente; el hidrolizado de penicilina se neutraliza con 0,01 cm³ de solución normal de hidróxido de sodio y se trata con 1 cm² de solución saturada de sulfato de amonio y 0,2 cm² de ninhidrina (hidrato de triceto-hidrindeno, Eastman Kodak) a 1% (la solución debe ser reciente); sométesele a ebullición, con llama débil, durante 2 minutos, se deja enfriar, se añade una gota de solución de ácido acético 1:20 (la gota debe caer sobre la solución) y se pone en baño maría durante 15 minutos a una temperatura de 100°, se deja en-

friar y se agrega 1 cm3 de agua destilada y 2 cm3 de cloroformo, se agita fuertemente y se añaden unas gotas de cloroformo que lavan la capa acuosa sobrenadante (la capa clorofórmica contiene sustancias muy sensibles a la luz y la reacción se conduce desde este tiempo hasta el final, en la semioscuridad); sepárese la capa acuosa, que se descarta para añadir 10 cm3 de agua, se agita suavemente y vuelve a quitarse el sobrenadante acuoso, una vez más se añaden 10 cm3 de agua y cuidadosamente se eliminan (sifón), se agregan 10 cm3 de solución 0,01 N de hidróxido de sodio v se agita vigorosamente. Mediante centrifugación se separan las capas y la sobrenadante es decantada a un tubo del colorímetro, haciendo la lectura en la longitud de onda de 550 m µ. Como blanco se emplea un tubo conteniendo los reactivos sometidos al mismo proceso que el problema, pero sin penicilina.

RESULTADOS

Con el procedimiento descrito se ha podido dosificar penicilina desde 6 hasta 900 y; la curva obtenida corresponde a la fig. 1. Obsérvese la re-



gularidad de la absorción, según la concentración de la droga, siguiendo la ley de Beer Lambert.

El método de la ninhidrina no puede emplearse para la dosificación de penicilina en líquidos orgánicos, dado que la reacción es sensible a las proteínas y a sus derivados. La aplicación del procedimiento descrito puede hacerse útilmente, por ejemplo, en soluciones acuosas de penicilina, con fines de estandarización. Experimentos próximos a publicarse, se referirán a la influencia de la pureza de la droga y su actividad, medida biológicamente, sobre la dosificación química, comparando con otros métodos químicos y con los biológicos mas usuales.

RESUMEN

Se describe la aplicación del método recomendado por Snell para la dosificación de aminoácidos y peptonas, para la dosificación cuantitativa de penicilina en solución acuosa. Obsérvese la bondad del procedimiento, insistiendo en las posibilidades de utilizarlo con fines de estandarización.

> M. SALAZAR MALLEN E. LOZANO HUBE

Laboratorios de Bacteriología e Inmunología, Instituto Nacional de Cardiología. México, D. F.

NOTA BIBLIOGRAFICA

- ALLINSON, M. J. C., Proc. Soc. Exp. Biol. Med., LX: 293, 1945.
- SNELL, F. D. and C. T. SNELL, Colorimetric methods of analysis. Vol. II, pág. 267. D. Van Nostrand Co. Inc., 1937.

INFLUENCIA DE LA CANTIDAD Y DE LA NATURALEZA DEL FIBRINOGENO SOBRE LA COAGULACION SANGUINEA

En la segunda fase de la coagulación sanguínea el fibrinógeno es transformado en fibrina bajo la acción de la trombina (la que se origina por la acción de protrombina sobre calcio y trombocinasa); con ésto la sangre se coagula (véase Wöhlisch, 1). La velocidad de dicha transformación depende de la concentración de la trombina que toma parte en la reacción, de manera que de la velocidad de esta, pueden deducirse consecuencias acerca de la cantidad de trombina existente. Se puede obtener trombina en forma concentrada del plasma sanguíneo. Si se prepara una serie de diluciones de un determinado lote de trombina y se mantienen constantes todos los demás factores que influyen sobre la velocidad de la reacción, la velocidad con que se forma fibrina guarda una relación matemática, que puede expresarse de manera sencilla, con la cantidad de trombina que participa en la reacción, es decir, con la concentración del preparado de trombina.

Según la bibliografía existen dos métodos de medida de la velocidad de la reacción fibrinógenotrombina. En el primero se mide la duración del tiempo que media entre el principio de la reacción y el principio o el final de la coagulación. Fonio (2) designa el tiempo hasta el principio de la coagulación con el símbolo RZ ("Reaktionszeit", tiempo de reacción). Otras designaciones son: GAZ ("Gerinnungsanfangszeit", tiempo del principio de la coagulación), GEZ ("Gerinnungsendzeit", tiempo del final de la coagulación). Según Wöhlisch, sólo es posible seguir la marcha cronológica de la reacción mediante la determinación analítica

de la fibrina formada, a determinados intervalos. Se puede cambiar diversos factores y mantener otros constantes.

Hasta ahora, el método clínico-diagnóstico de investigación generalmente empleado sigue siendo la determinación del tiempo de coagulación, la que puede ser efectuada rápidamente de manera sencilla. Nosotros hemos tratado de llevar a cabo dicha determinación, de tal manera que sea posible deducir, del tiempo de reacción, consecuencias fidedignas acerca del grado de pureza de los preparados de trombina.

Von Laki (3) se ocupó a fondo de la cinética de la reacción de formación de fibrina y, con ayuda de sus sencillos métodos de determinación de fibrinógeno, pudo precisar: 1º, la influencia del tiempo de actuación de la trombina; 2º, la influencia de la concentración de la trombina, y 3º, la influencia de la cantidad de fibrinógeno sobre la reacción, es decir sobre la cantidad de fibrina formada. Según las investigaciones de dicho autor se tiene: 1º, el logaritmo de Briggs de la cantidad de fibrinógeno no transformada está en razón indirecta del tiempo de actuación de la trombina; 2º, la cantidad de fibrina que se ha formado es proporcional a la concentración de trombina, y 3º, la cantidad de fibrina es proporcional, dentro de ciertos límites, a la cantidad de fibrinógeno. Según von Laki, si se practica la investigación con un mismo fibrinógeno y bajo idénticas condiciones (temperatura, pH), se puede determinar en qué medida un preparado de trombina es más concentrado que otro. Veremos más adelante que es absolutamente indispensable que el fibrinógeno sea idéntico en ambas determinaciones; no bastando que las concentraciones de fibrinógeno sean iguales.

Los autores que se han ocupado de estudiar preparados de trombina no han prestado la atención debida a este hecho y han expresado el grado de pureza de sus preparados en unidades absolutas, a base de determinaciones del tiempo de coagulación. Así por ejemplo, T. Astrup y S. Darling (4) denominan "unidad" a aquella cantidad de trombina mediante la cual 1 cm3 de sangre oxalatada a 37º coagula en 30 segundos. Esta determinación y otras semejantes no pueden ser consideradas, en manera alguna, como libres de objeción. La sangre, y concretamente el plasma de distintos animales, contiene una sustancia participante en la reacción, el fibrinógeno, que existe a distintas concentraciones. Sobre el tiempo de reacción influyen no solamente la cantidad de fibrinógeno y su concentración, sino también, en gran medida, la calidad del mismo.

Apitz (5) se ocupó de la influencia de la concentración del fibrinógeno sobre el "tiempo de la floculación". Según este autor, de la reacción fibrinógeno-trombina resulta solamente formación de profibrina, a partir de la cual se forma fibrina mediante un proceso físicoquímico, por ejemplo floculación por electrólitos. El tiempo que dura la transformación de la profibrina en fibrina es el F. Z. (tiempo de floculación), el cual, según Apitz, depende de la concentración de la profibrina. La elevación de la concentración de profibrina acorta el tiempo de floculación. Dicho autor estabilizó sus soluciones de fibrinógeno, a las que añadió trombina, mediante un agente inhibidor de la coagulación; preparó una serie de diluciones de la mezela, y añadió a tales diluciones cantidades iguales de una solución concentrada de sal neutra, con lo cual apareció la floculación después de distintos períodos de tiempo. Según R. Legler (6), de los datos de Apitz se deduce que entre el tiempo de floculación (F. Z.) y la concentración de profibrina existe la relación siguiente: F. Z. = k. cpf-*. En esta ecuación k y a son constantes.

De los resultados de Apitz podría deducirse fácilmente la falsa consecuencia de que el tiempo de reacción (R Z o tiempo hasta el principio de la coagulación) también se acorta al aumentar la cantidad, es decir la concentración, del fibrinógeno que participa en la reacción. Esta consecuencia podría también deducirse de las investigaciones de Laki; pero, nuestras propias investigaciones han demostrado lo contrario. Sin embargo, la contradicción entre nuestros resultados y la teoría de la profibrina es solamente aparente: en realidad esta teoría ha sido confirmada por nuestras investigaciones. Hemos podido demostrar que la velocidad de la reacción es influída, no solamente por la

cantidad de fibrinógeno sino también por las propiedades cualitativas de éste. A igualdad de otras condiciones de fibrinógenos de distintas procedencias se forma profibrina con distinta velocidad.

Nuestras determinaciones de tiempo de reac-(RZ) fueron efectuadas con el método del hilo estirado de Bürker. Habitualmente empleamos para cada determinación 0,2 cm³ de solución de fibrinógeno y 0,1 cm³ de solución de trombina. Dos determinaciones paralelas coinciden con discrepancia no mayor de 5%. Como solución de fibrinógeno preparamos plasma oxalatado obtenido por centrifugación de sangre de buey. El plasma guardado a -10° puede ser conservado a punto para ser usado durante largo tiempo, sin variaciones notables. Las cifras obtenidas para el RZ (tiempo de reacción hasta el principio de la coagulación) fueron de 15 segundos hasta 8 minutos. Dentro de estos límites pudimos comprobar la validez de la sencilla relación: RZ = k. ct-a (ct = concentración de trombina; k y a son constantes. Véase R. Legler, loc. cit.; a fué generalmente menor que la unidad. Si se construye una gráfica con los logaritmos de ct y de RZ sobre un sistema de coordenadas en papel de coordenadas con divisiones logarítmicas en ambas direcciones, se obtiene una línea recta.

Solamente en un caso se efectuó la determinación empleando plasma de conejo; en todas las demás investigaciones utilizamos plasma de buey. La sangre de buey fué tomada en el matadero (rastro) de la aorta de los animales. La sangre fué vertida en un vaso de vidrio parafinado en el que se hallaba una solución de oxalato sódico al 2%, en la proporción de un volumen de esta solución por 10 volúmenes de sangre oxalatada.

La determinación del contenido en fibrinógeno de los plasmas oxalatados fué efectuada por el método gravimétrico de Laki (loc. cit.), pero, empleando 5 cm³ para cada determinación, en lugar de 1 cm³. De esta manera fué posible determinar el fibrinógeno valiéndose de una balanza analítica sencilla. Cinco cm³ de plasma de buey contienen generalmente fibrinógeno en cantidad de 13 a 30 mg.

PARTE EXPERIMENTAL

I. Influencia de las propiedades cualitativas del fibrinógeno sobre el tiempo de reacción (RZ).—En estos experimentos hemos comparado siempre el plasma de la sangre de dos animales sacrificados uno después de otro, empleando las mismas series de diluciones de trombina.

En primer lugar quisimos determinar si dos plasmas diluídos (con solución M/5 de PO₄H₂K) hasta tener una misma concentración de fibrinógeno, mezcladas con las mismas cantidades de trombina, daban iguales tiempos de reacción.

I. En los plasmas a) y b) se determinó el contenido en fibrinógeno de la manera siguiente: a 5 cm³ de plasma se añadieron 5 cm³ de solución M/5 PO₄H₂K, 5 cm³ de agua y 1 cm³ de una solución concentrada de trombina (preparada según Astrup y Darling, loc. cit.): la reacción se lleva a cabo en un tubo de centrífuga de un diámetro interior de 3 cm, pesado, y se da por terminada después de 1 hora de estar a la temperatura del laboratorio, después de lo cual se separa la fibrina formada mediante centrifugación (4,000 revoluciones por minuto); se lava dos veces con 10 cm³ de solución de cloruro sódico al 0,8%, y, para terminar, se lava dos veces con agua destilada y se deseca a 105°, hasta peso constante.

El plasma a) contenía 18,9 y 18,5 mg de fibrinógeno en 5 cm³ o sea en promedio 3,74 mg por cm².

El plasma b) contenía 24,9 y 23,2 mg de fibrinógeno en 5 cm³ o sea, en promedio, 4,81 mg por cm³.

Se diluyeron, del plasma a) 9,6 cm³ y del plasma b) 7,45 cm³ con solución de fosfato sódico hasta 20 cm³ (1,8 mg por cm³). Los tiempos de reacción que se obtuvieron con el plasma a) fueron aproximadamente un 30% más largo; que los que se observaron con el plasma b). Existían pues diferencias cualitativas entre ambos substratos.

El plasma a) contenía 5,5 mg de fibrinógeno por cm³.
 y el plasma b) contenía 3,6 mg de fibrinógeno por cm².

Se disolvió 0,1 g de un preparado de trombina purificada en 50 cm² de solución salina fisiológica. De esta solución madre se preparó una serie de diluciones en las que 10 cm² contenían 0,25, 0,5, 1,0 y 3,0 cm² de la solución madre. A continuación se diluyeron cantidades de 1 cm² de cada uno de los plásmas a) y b) hasta 4 cm² con solución de cloruro sódico al 8%. A cantidades de 0,2 cm² de los plasmas diluídos se añadieron cantidades de 0,1 cm² de las soluciones diluídas de trombina y se determinaron los tiempos de reacción.

Los resultados obtenidos constan en la Tabla I.

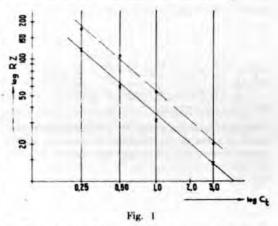
TABLA I

Pi.	Fibr:	Solu	eión mad en 1	log.k			
	por em ³	0,25	0,5	1,0	3,0	TOE.K	
а	5,5 mg	126	60,5	61,2	13,7	1,54	0,88
b	3,6 mg	197	110	51,2	19,6	1,74	0,92
	RZ (Ti	empo	de reac	ción en	segund	08)	

Si con las cifras de la Tabla I construimos una gráfica sobre un sistema rectangular de coordenadas, según el procedimiento de R. Legler, obtenemos una línea recta. Así pues, la función RZ-et sigue la ley de la ecuación RZ = et-* (fig. 1). Los valores de la tangente (constante a) son, para ambas rectas, menores que 1 (en el caso a = 1, habría proporcionalidad inversa entre RZ y ct); para la recta correspondiente al plasma a) 0,88 y para la recta correspondiente al plasma b), 0,92. Como se ve por los datos expuestos, el valor de la otra constante k es mayor para el plasma de menor contenido en fibrinógeno. Este plasma es, pues, menos reactivo que el otro.

 Experimento con dos plasmas de conejo y con una serie de diluciones de trombina, preparadas como las del experimento 2.

El plasma a) contiene 4,03 mg de fibrinógeno por cm³. El plasma b) contiene 3,3 mg de fibrinógeno por cm³. Los datos obtenidos se exponen en la Tabla II. En la figura 2 está representada la recta correspondientes a estos datos. También en este experimento el plasma con mayor concentración en fibrinógeno es más activo.



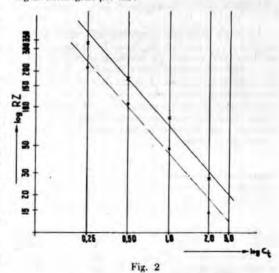
Los valores de la constante a) son muy próximos a 1. Así el plasma de conejo contiene menos principio anticoagulante que el plasma de buey, según lo establecido por Legler.

TABLA II

	Log. k	mbina	Fibr.	Pi.			
		3,0	1,0	0,5	0,25	por ema	
1	1,69	15,15	47	104	208	4,03	a
1	1,92	28,7	84	177	310	3,3	b
92		segund	F				0

 El plasma oxalatado de sangre de buey a) contiene 3 mg de fibrinógeno por cm².

El plasma oxalatado de sangre de buey b) contiene 4,2 mg de fibrinógeno por cm².



Serie de diluciones de trombina con 0,25, 0,50, 1,0, 2,0, 3,0 cm³ de solución madre por 10 cm³.

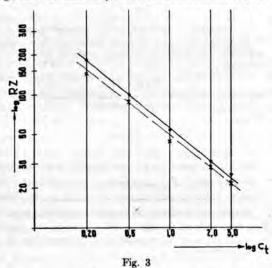
Los datos de este experimento se consignan en la Tabla III y las rectas correspondientes están representadas en la figura 3:

TABLA III

P1.	Fibr.	Sol	lución m	log. k	a			
	por em ³	0,25	0,5	1,0	2,0	3,0		
a	3,0	174	102	55	32	25	1,74	0,79
b	4,0	144	88,5	44	31	22	1,64	0,74
	RZ (Tiem	o de r	eacció	n en s	egund	los)	

Después de mezclar ambas diluciones de plasma encontramos con una de las diluciones de trombina un RZ (tiempo de reacción) que correspondía aproximadamente al promedio matemático de los dos RZ que habíamos hallado para las diluciones de plasma a) y b).

 En este experimento se mezclaron cantidades de sangre de varios animales y se obtuvieron dos mezclas a) y b).



La mezcla de plasma a) contenía 2,76 mg de fibrinógeno por cm³. La mezcla de plasma b) contenía 3,12 mg de fibrinógeno por cm³. La mezcla de plasma a) resultó ser un 10% más reactiva que la b), a pesar de su menor contenido de fibrinógeno. Así pues, la reactividad del fibrinógeno no se halla en relación estrecha con el contenido en fibrinógeno del plasma y solamente está justificado decir que un plasma que contiene mayor concentración de fibrinógeno que otro posee un fibrinógeno de mayor reactividad que el del otro.

TABLA IV

Solución madre de trombina	Fibrinógeno - solución salina fisiológica, cantidades relativas de fibrinógeno									
en 10 cm ³	1+0	1,0	1+1	0.5	1+3	0,25	1+7	0,125		
0,5	00		000		174		8	37		
1,0	00		00		83		53			
2,0	00		90	6	50)	3	1		
4,0	58		40		21	2	1	6		
	RZ	(Tie	mpo de	read	eción er	seg	undos)			

II. Relación entre la cantidad de fibrinógeno y el tiempo de reacción.—Para la investigación de esta función se preparó una serie de diluciones de trombina y dos series de diluciones de fibrinógeno. Las cifras obtenidas con estas diluciones se exponen en las Tablas IV y V.

TABLA V

Solución madre de	Fibrinógeno - solución salina fisiológica, cantidades relativas de fibrinógeno										
en 10 cm ³	1+0	1,0	1+1	0,5	1+3	0,25	1+7	0,12			
0,5					130),5	10	1,5			
1,0	217 59		217 152		79		62 29				
2,0			43	43,5 34,5							
4,0	22		18	,7	18	5,0	1	8,8			
	RZ	(Tie	mpo de	e rea	cción e	n seg	undos)			

Las cifras expuestas en estas tablas permiten apreciar fácilmente que de una menor cantidad de fibrinógeno se forma fibrina más rápidamente que de una cantidad mayor, cuando se emplean cantidades iguales de trombina en iguales diluciones. Se ve, además, que para la transformación de una determinada cantidad de fibrinógeno es necesaria cierta cantidad mínima de trombina; probablemente el fibrinógeno fija o inactiva una cantidad correspondiente de trombina.

La función RZ-concentración de fibrinógeno tiene igual forma que la función RZ-tc: RZ = k. cF-*; pero, en esta ecuación, los valores de a son mucho más bajos. En la figura 4 están representadas sobre un sistema de coordenadas las cifras de las líneas horizontales 3 y 4 de ambas tablas. Los valores de a son 0,28 y 0,60.

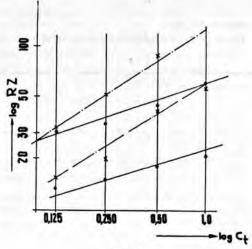


Fig. 4

La explicación de la relación entre RZ y cF se da en la última parte de esta comunicación.

III. Cantidades iguales de fibrinógeno en distintas diluciones; cantidades de trombina constantes.

En la Tabla VI se puede apreciar que la dilución del fibrinógeno determina una prolongación del tiempo de reacción. Esta prolongación es mucho menor que el acortamiento producido por una disminución de la cantidad de fibrinógeno. Se ve, por ejemplo, que 0,025 cm³ de fibrinógeno diluído a 1:3 tiene un tiempo de reacción de 35,5

segundos, mientras que el tiempo de reacción de 0,05 de fibrinógeno a una dilución de 1:7 es 61,5 según la siguiente Tabla:

TABLA VI

Dilución	Cantidades relativas de fibrinógeno por em ³									
Cl Na al 0,8%	0,025	0,05	0,75	1,0						
1+0				(0,1) 55						
1+1	Van and V	(0,1) 48,5	(0,15)55	(0,2) 58,5						
1 + 3	(0,1) 35,5	(0,1) 48,5 (0,2) 48,5	(0,3) 69	(0,4) 75,5						
1+7	(0,2) 44,5	(0,4) 61,5	(0,6) 71,5	(0,8) 135,5						
7	The second second	mpo de reac								

Las cifras entre paréntesis significan volúmenes en cm³ de los plasmas diluídos.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

La determinación de tiempo de reacción (RZ) es la determinación de una velocidad de reacción. Sin embargo, la reacción cuya velocidad medimos de esta manera no es idéntica a la que fué controlada por von Laki y Apitz. Del hecho que el tiempo de reacción se acorta al disminuir la cantidad de fibrinógeno, podemos deducir la consecuencia de que, al medir el tiempo de reacción, determinamos la duración del período de tiempo en el cual el fibrinógeno se transforma totalmente o, en su mayor parte, en profibrina. Hasta tanto que se ha completado esta transformación no puede producirse la floculación. Esta "floculación" es una reacción para la cual es necesaria una gran cantidad de trombina. Von Laki empleó para sus investigaciones un gran exceso de trombina (la solución "A" de Astrup contenía mucha trombina). A consecuencia de ésto, en los experimentos de dichos autores la formación de profibrina se efectúa instantáneamente ya que la velocidad de reacción de la formación de profibrina, por ser función de la magnitud de la concentración de trombina,

es muy grande. Sin un exceso de trombina no puede formarse fibrina, debido a que cantidades demasiado pequeñas de trombina no pueden llevar a cabo la total formación de profibrina a causa de manifestaciones de inactivación. Todos los investigadores que han determinado el tiempo de reacción han empleado una pequeña parte de la cantidad de trombina usada por von Laki.

En vivo, la formación de profibrina se efectúa siendo muy baja la concentración de trombina en la sangre. Para la transformación de fibrina se produce en el organismo una formación repentina de una gran cantidad de trombina como resultado de un proceso autocatalítico (bajo la acción de la plasmocinina de von Laki (7), lo que hace posible la transformación de profibrina en fibrinógeno.

La valoración de los preparados de trombina no puede hacerse en unidades absolutas, ya que para efectuar las determinaciones no disponemos siempre de plasmas de igual reactividad. Los fibrinógenos de distintas procedencias no tienen siempre el mismo peso molecular ni la misma estructura física.

L. RICHTER

Laboratorio de Investigación, Fábrica de Productos Químicos Gedeon Richter. México, D. F.

NOTA BIBLIOGRAFICA

- 1. WOHLISCH, Erg. Physiol., XLIII: 174, 1940.
- Fonio, Handbuch d. norm. u. path. Physiologie, VI (1): 307. Berlín, 1928.
- Von Laki, Studies from the Inst. med. chem. Univ. Szeged, II: 27, 1944.
- ASTRUP, T. y S. DARLING, J. Biol. Chem., CXXXIII: 761, 1940.
 - 5. APITZ, Z. Exper. Med., CI: 552, 1937.
 - LEGLER, R., Helv. Chim. Acta, XXVI: 1675, 1943.
 - 7. Von Laki, Schweiz. med. Wochsr., I: 13, 1944.

Noticias

REUNIONES CIENTIFICAS INTERNACIONALES

XIII Congreso Internacional de Zoología.—Se celebrará en París durante el año de 1948, actuando como secretario general el Dr. E. Fischer-Piette, del laboratorio de Malacología del Museo Nacional de Historia Natural (55 rue de Buffon, París V), de quien podrán solicitar datos las personas interesadas.

Congreso Mundial de Avicultura.—Tendrá lugar en Copenhague (Dinamarca), durante el verano de 1948.

Congreso Internacional de Genética,—Se reunirá en Estocolmo (Suecia), en 1948. Pueden solicitarse informes del Dr. Gert Bonnier, Universidad de Upsala.

VI Congreso Internacional de la Vid y del Vino. Se celebrará en Atenas (Grecia), en 1948. La Oficina Internacional del Vino tiene su residencia en París (11, Rue Roquépine).

V Congreso Internacional de Praderas.—Se reunirá en Holanda en los meses de junio y julio de 1949, consagrándose especialmente al estudio de los problemas relativos a las praderas de las zonas de clima templado. Comprenderá cinco secciones: 1º Suelos y Abonos; 2º Genética, semillas; 3º Ecología de las praderas y análisis botánico de las mismas; 4º Producción, conservación y empleo de las praderas; organización de la granja, y 5º Valor nutritivo de los pastos como forraje, y su conservación.

Actuará como secretario el Dr. C. K. van Daalen, de Biethoven (Holanda), a quien puede pedirse detalles referentes a esta reunión.

Asociación Internacional de Limnología.—Piensa reunirse en Suiza durante el próximo año de 1948. La Oficina internacional se encuentra en Suecia: Undersöknings- och Försöksanstalten for Sötvattensfisket, Drottingholm.

Conferencia Panamericana de Cartografía.—Se reunirá próximamente en Buenos Aires.

UNION INTERNACIONAL DE FISICA

En los primeros meses del año se celebró en París una reunión de la Unión Internacional de Física, bajo la presidencia del Prof. M. Siegbahn, de Suecia. Estuvieron representadas las naciones siguientes: Australia, Bélgica, Checoslovaquia, China, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Gran Bretaña, Holanda, Italia, Noruega, Polonia Suecia y Suiza.

Se estudió la situación actual de la Unión, tomándose las medidas conducentes a evitar una posible disgregación de la misma, y se crearon diversas comisiones, tales como la de unidades y nomenclatura, termodinámica, rayos cósmicos, unidades de radiactividad, y de óptica.

Resultó elegido presidente de la Unión el Prof. Kramers y secretario el Prof. Fleury (Institut d'Optique, París).

La próxima reunión se celebrará en Holanda, en 1948.

IV ASAMBLEA GENERAL DEL CONSEJO INTER-NACIONAL DE UNIONES CIENTIFICAS

'Los "Proceedings" de esta reunión, que se celebró en Londres en julio de 1946, han sido publicados por la "University Press" de Cambridge (128 pp., 5 chelines), figurando como editor el Prof. F. J. M. Stratton. En dicho informe puede encontrarse una exposición completa del estado actual de las uniones, e informes particulares sobre las actividades de cada una de ellas durante los años de la guerra.

FEDERACION INTERNACIONAL DE TECNICOS AGRICOLAS

La FITA (Fédération Internationale de Techniciens Agronomes) y el C. I. T. (Centre International du Tabac) han trasladado sus oficinas desde Roma a Zurich (Pelikanstrasse 3). Continúa al frente de estas organizaciones el Sr. F. Angelini.

UNIFICACION DE LAS FARMACOPEAS

La Comisión Técnica de Expertos de Farmacopeas, de la antigua Organización de Sanidad de
la Liga de Naciones, ha editado hace poco, un informe detallado sobre la Unificación de las Farmacopeas, en el que se proponen algunas reglas
generales, una lista de dosis y una selección de
monografías completas que permite apreciar el estilo y forma de tratar los diversos puntos. Se
acompaña una lista de las drogas bajo estudio, y
se expone el propósito de preparar una Farmacopea Internacional.

INSTITUTO "KAISER WILHELM" PARA BIOLOGIA

Este centro, establecido anteriormente en Berlín-Dahlem, ha sido transferido a otros lugares de Alemania, según se detalla a continuación, pero será pronto instalado en un nuevo edificio central en Tubinga, población situada en la Zona Francesa de Alemania:

- 1º División Hartmann, Instalada en Hechingen (Neustr. 14). Jefe: M. Hartmann. La biblioteca del Instituto se encuentra a salvo desde 1943, en el ayuntamiento.
- 2º División Kuehn. Parcialmente en Hechingen y en el Instituto Zoológico de la Universidad de Tubinga. Jefe: A. Kuehn, que es a la vez profesor de Zoología en dicha universidad. Trasladada de Berlín en el verano de 1943.
- 3º División Bauer. Hechingen. Jefe: Hans Bauer. Trasladada de Berlín en el verano de 1943.
- 4º División Melchers. Temporalmente en el Instituto Botánico de la Universidad de Tubinga, de la que ha sido nombrado hace poco profesor de Botánica el Prof. E. Bünning. Jefe: G. Melchers, que actualmente es uno de los directores del Instituto. Los botánicos continuaron trabajando en Berlín hasta el invierno de 1944-1945. Algunas de las estufas fueron trasladadas de Dahlem a Boll, cerca de Hechingen por J. Straub. Durante los primeros años de la guerra este departamento trabajó mucho en virus, en cooperación con el Instituto Bioquímico Kaiser Guillermo.
- 5º División Hämmerling, Jefe: J. Hämmerling, Instituto para Investigaciones limnológicas, Langenargen en el Lago de Constanza.
- 6ª División von Wettstein. Jefe: J. Straub, Hechingen. Algunos de los experimentos de von Wettstein fueron proseguidos en su residencia de verano de Trins, cerca de Steinach (Brennero, Tirol). Von Wettstein dejó Berlín, por última vez, el 27 de enero de 1945, encontrándose ya muy enfermo, y falleció dos semanas después (12 de febrero).

De los miembros del personal: E. Becker, murió en servicio activo; K. Beth y H. Maschlanka, son ayudantes científicos en la Div. Hāmmerling; H. Claes y A. Lang, ayudantes en la Div. Melchers; Medem, ayudante en la Div. Hartmann. E. Plagge, murió en servicio activo; V. Schwarz, es ayudante científico en la Div. Kuchn; K. H. Pirschle, que fué jefe de la sección de fisiología del Instituto Kaiser Guillermo para Investigaciones Botánicas en Viena, falleció en Austria; H. Stubbe fué director de este Instituto en Viena, y es actualmente profesor de Genética en la Universidad de Halle.

En Dahlem, donde no quedan sino los restos del primitivo Instituto, se encuentran todavía algunos de los funcionarios de éste, como K. Paetau, E. Stein, M. v. Dehn y J. Hassinger-Huizinga. Los materiales que no pudieron ser llevados a Tubinga, han sido trasladados a Rusia.

NUEVAS PUBLICACIONES

En los Estados Unidos se va a comenzar la publicación de una gran Enciclopedia de Química Orgánica, cuya preparación se viene haciendo desde antes de la guerra. La casa editora es la Elsevier Book Co., de Nueva York (215 Fourth Av.)

La revista Zeitschrift für Vitaminforschung, que hasta ahora se venía editando en Berna (Suiza) bajo la dirección de los Profs. de dicha Universidad E. Glanzmann y T. Gordonoff, anuncia que a partir del volumen 19 que comenzará a aparecer en el otoño de 1947 quedan incorporados a la redacción de la revista, el Prof. Franklin Bicknell, de Londres, y el Prof. Tom D. Spies, de Birmingham, Alabama (E. U.), con lo cual la revista adquirirá una mayor amplitud internacional en todos los aspectos.

ESTADOS UNIDOS

Academia Nacional de Ciencias.—El Dr. Raymund L. Zwemer, ha sido nombrado Secretario ejecutivo de esta entidad.

Centro coordinador Bioquímico.—El Consejo Nacional de la Investigación, de Wáshington, ha establecido un centro coordinador que proporciona una gran suma de datos concernientes a millares de compuestos orgánicos, tanto antiguos como modernos. Cada año, los laboratorios de todo el mundo sintetizan millares de nuevos compuestos en el desarrollo de sus investigaciones, y dejan de lado aquéllos que no son de interés inmediato, que por lo general quedan olvidados. Sirva de ejemplo el DDT sintetizado desde 1874, cuyas propiedades insecticidas no fueron descubiertas sino seis décadas más tarde, y la sulfanilamida que permaneció durmiente durante 30 años antes de ser redescubierta.

El nuevo centro mantendrá un sistema particular de registro que permita tener presentes las propiedades de cada compuesto, y se dispondrá de muestras para comprobar las particularidades biológicas, que serán registradas juntamente con las características químicas y físicas. Tales informes estarán no sólo a la disposición de aquellos descubridores que envíen muestras, sino de todos los científicos en general.

Sociedad Zoológica de Nueva York.—En su 51^{*} reunión anual se anunció la concesión de un donativo de 2 500 000 dólares, el mayor obtenido hasta ahora. El Prof. F. Osborn participó que la Sociedad había recibido además otros donativos durante 1946 que hacen un total de 282 000 dólares. Dió cuenta de que los planes de la Sociedad con-

cernientes a la nueva casa para antropoides, la instalación con fosos para los tigres y el nuevo restaurante central, habían sido diferidos por la imposibilidad de obtener contratos de obras. Por otra parte, se han hecho los respectivos contratos para la construcción de las instalaciones de bisontes y de ciervos americanos y de cola blanca en el Parque Jakson de Vida Salvaje de Wyoming, instalaciones que se espera estén concluídas para el próximo año.

Museo Americano de Historia Natural.—El Museo de Nueva York tiene el pensamiento de enviar pronto a algunos de sus funcionarios para que obtengan los materiales para un grupo biológico de las tierras bajas de Nueva Guinea, destinado a figurar en uno de los cinco huecos aún desocupados del Hall Whitney de Aves del Pacífico.

Comisión de Cultivo de Tejidos.—Se ha constituído recientemente esta Comisión, de la que es secretario M. R. Murray (Colegio de Médicos y Cirujanos, Nueva York 32, N. Y.), y cuyas primeras finalidades son el examen de la posibilidad de preparar plasma de pollo, suero de cordón placentario, suero de caballo, suero ultrafiltrado, soluciones salinas reguladoras y extracto de embriones, en una organización central que permita distribuirlos a costo moderado, y publicar, además, una bibliografía de cuanto se ha escrito sobre cultivo de tejidos.

Sociedad Americana de Conservación del Suelo. Esta organización, que funciona desde 1943, cuenta ya con más de dos mil asociados, repartidos en una veintena de naciones. Celebró su primera sesión en Chicago, en diciembre de 1946. Ya han aparecido los primeros cuadernos de la revista trimestral que publica "Journal of Soil and Water Conservation", de la que es editor el Sr. W. C. Gumbel.

Es secretario el Sr. M. H. Cohee, de Milwaukee, Wisc., quien además está encargado de la publicación de las "Notes and Activities" de la sociedad.

MEXICO

Instituto Politécnico Nacional,—El Dr. Adolfo Arreguín ha sido nombrado nuevo director de la Escuela de Medicina Rural, tomando posesión de su cargo el día 14 de junio pasado.

Unión de Profesores Universitarios Españoles en el Extranjero.—El 23 de mayo pasado fué nombrado presidente de esta asociación el Dr. José Giral, profesor y antiguo Rector de la Universidad de Madrid, figura muy destacada entre la intelectualidad española y de renombre en el campo de la química.

La Revista Ciencia, de cuyo Consejo de Redacción es uno de los miembros más distinguidos, felicita al Dr. José Giral por esta nueva designación, que lo coloca en el puesto más destacado de la intelectualidad española que se encuentra fuera de su país.

Homenaje a la memoria del Ing. Miguel A. de Quevedo.—Organizado por la Sociedad Forestal Mexicana, Asociación de Ingenieros y Arquitectos, Sociedad de Geografía y Estadística, Academia de Ciencias "Antonio Alzate" y Sociedad Mexicana de Historia Natural, se celebró el día 17 de julio una velada necrológica en honor del Ing. Miguel Angel de Quevedo, a la que asistió la distinguida familia del desaparecido. El acto tuvo lugar en el salón de sesiones de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos, y en él hicieron uso de la palabra, exaltando la figura del desaparecido, el Ing. Julio Riquelme Inda, presidente de la Sociedad Forestal Mexicana, y el Ing. Agustín Aragón, que representaba a la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México.

El domingo siguiente, día 20, se reunió un grupo de familiares y amigos del Ing. de Quevedo, en el Jardín-Arboretum por él establecido en Co-yoacán, con objeto de poner la primera piedra del monumento que erigirá a la memoria del ilustre defensor del árbol mexicano, su hija la Sra. Quevedo de Aguilar.

A estos actos asistieron los Ings. Lorenzo Pérez Castro, Agustín Aragón, Riquelme Inda, Cuevas y los Dres. Bolívar Pieltain y Dampf, que llevaban la representación de la Sociedad Mexicana de Historia Natural.

Beca Guggenheim.—La "John Simon Guggenheim Memorial Foundation" ha concedido, a finales de junio, una "Latin American Fellowship", por un año, al antropólogo Prof. Juan Comas Camps, quien realizará estudios en los Estados Unidos relacionados con la didáctica de la Antropología en diversas universidades, así como las aplicaciones de dicha ciencia en la educación, selección militar (aviación, marina y ejército), departamento de Justicia, etc.

Escuela Normal Superior.—El día 8 de agosto dió el Dr. Carlos Graef Fernández, una conferencia acerca de las nuevas teorías del Cosmos, que constituye la cuarta del ciclo organizado como obra de extensión cultural de los Cursos intensivos de verano.

Instituto Francés de la América Latina.—El Dr. Robert Castagné, de la Facultad de Medicina de Montpellier, ha pronunciado dos conferencias en los días 4 y 8 de agosto, acerca de "El enfermo y

su enfermedad" y "Lo neuro-simpático en la poesía".

Centro Cultural Universitario Mexicano-Peruano Luis Fabio Xamar.—Auspiciado por la Oficina
Técnica de Cooperación Intelectual de la Secretaría de Educación Pública mexicana, se ha fundado
este centro que ha de laborar intensamente por el
acercamiento cultural entre México y Perú. La
sesión solemne de instalación del centro se celebró el día 24 de julio en el aula "José Martí" de
la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma. El Comité organizador
ha funcionado bajo la presidencia del Lic. Agustín
Yáñez.

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (I. P. N.).—El Q. B. Carlos Casas Campillo, del Laboratorio de Microbiología de esta Escuela, salió para Estados Unidos el 25 de agosto. Piensa permanecer allí durante un curso, trabajando sobre microbiología del suelo en el laboratorio del Dr. Selman A. Waksman, en la Estación Agrícola Experimental de New Jersey, situada en New Brunswick.

Unión de Intelectuales Españoles en México.—
Con fecha 21 de julio último se ha constituído una asociación de intelectuales cuya finalidad principal es la de colaborar en el movimiento de lucha por la liberación de España y en particular con las personas que dentro de la península encabezan en el momento actual, la "Unión de Intelectuales Libres", considerando que el problema de la cultura española, como todos los de dicho país, se halla en la actualidad esencialmente supeditado al derrocamiento del franquismo, y de las fuerzas que lo sustentan, y a la liberación de España. Será preocupación fundamental de dicha entidad la defensa de la cultura española.

La nueva asociación cuenta con una presidencia de honor en la que figuran las distinguidas personalidades mexicanas siguientes: Dr. Héctor Pérez Martínez, Secretario de Gobernación de México, Maestro Carlos Chávez, Lic. Alfonso Reyes, Dr. Enrique González Martínez, Dr. Manuel Martínez Báez, y los españoles Sres. Luis Nicolau d'Olwer, embajador de España en México, Dr. José Giral, Dr. Manuel Márquez, Lic. Felipe Sánchez Román y Prof. Pedro Bosch-Gimpera. La directiva está constituída por el Prof. Honorato de Castro, que actuará como presidente; la Sra. Isabel O. de Palencia, el Prof. Mariano Ruíz-Funes, el Prof. Luis A. Santullano, José Moreno Villa, J. D. García Bacca y el Dr. Francisco Giral, vicepresidentes; Prof. Wenceslao Roces, secretario general; los Prof. Julián Calvo y la Srta. Pilar Sanz, secretarios adjuntos; Antonio M. Sbert, tesorero, y vocales los siguientes Sres.: Max Aub,

Antonio Ballesteros, José L. de la Loma, Agustín Millares, J. M. Miguel y Vergés, Arturo Mori, Juan Rejano, M. de Rivas Cherif, Adolfo Salazar, A. Sánchez Vázquez, Arturo Souto y Daniel Tapia Bolívar.

El domicilio de la nueva asociación se encuentra en Paseo de la Reforma 80, México, D. F.

Escuela Nacional de Ciencias Químicas.—En su segundo ciclo de conferencias sobre temas selectos de química, la Sociedad Científica de esta Escuela ha organizado, en los meses de junio y julio, las siguientes conferencias: Hidrogenación catalítica y Compuestos órgano-magnesianos, ambas por la Dra. Martha Montagne, y Elementos isótopos, La lucha por la hipótesis de Prout y Métodos de separación de elementos isótopos, por el Dr. Federico Hahn.

Expedición zoológica de la Universidad de Michigan al Paricutín.—El Museo de Zoología de la Universidad de Michigan ha organizado una segunda expedición de dos meses (8 de junio a 15 de agosto), a la región del Paricutín. Está formada por el herpetólogo Dr. Norman Hartweg, los mammólogos Dres. Emmett Hooper y William Burt, y el entomólogo Dr. T. H. Hubbell. La finalidad principal de la expedición es el estudio de los efectos que la erupción del Paricutín ha producido en la fauna de aquella región, al alterar profundamente las condiciones ecológicas de existencia.

Los Dres. Burt y Hartweg formaron parte de una primera expedición efectuada en el pasado año.

Los citados zoólogos dieron una conferencia relatando los primeros resultados de sus investigaciones, en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma.

Estancia del Dr. Cova-García.—El distinguido malariólogo venezolano Dr. Pablo Cova-García, ha pasado la primera quincena de junio en la ciudad de México, utilizando una beca de viaje de la Fundación Rockefeller. El Dr. Cova-García trabajó en el Instituto de Enfermedades Tropicales, visitó la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (I. P. N.) y asistió a una sesión de la Sociedad Mexicana de Historia Natural.

Estancia en México del Dr. Van den Berghe.— Ha pasado la última decena de julio en la capital mexicana el Dr. Louis Van den Berghe, profesor de Entomología Médica del Instituto de Medicina Tropical de Amberes, y persona muy relacionada con la labor científica y de conservación de la naturaleza que se viene realizando en el Congo Belga.

Durante su estancia visitó los laboratorios del Instituto de Enfermedades Tropicales, de la Es-

cuela Nacional de Ciencias Biológicas y de otras instituciones, y pronunció varias conferencias, entre las que destacan una sobre Oncocercosis, dada en el Instituto de Enfermedades Tropicales --de que se hace un comentario extenso en otro lugar de este mismo número de CIENCIA (véase pág. 127) -y otra sobre Parques Nacionales del Congo Belga, expuesta ante la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Una tercera, sobre la Medicina y la Geografía, fué dada en la Academia Mexicana de Medicina y una exhibición de sus películas sobre los Parques Nacionales del Congo en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

El Dr. Van den Berghe, fué invitado durante su estancia en México, por la Secretaría de Salubridad para experimentar en el país el tratamiento de la oncocercosis, mediante el Bayer 205, no habiendo podido acceder por tener pendientes algunos compromisos contraídos con anterioridad, pero prometió regresar más adelante para llevar a cabo

las experiencias indicadas.

El Dr. Van den Berghe fué objeto de diversas muestras de aprecio por parte de los biólogos y médicos de México, entre las que figuran el nombramiento de socio correspondiente por la Sociedad Mexicana de Historia Natural, y dos banquetes, el primero que tuvo lugar en el University Club, ofrecido por el Dr. Miguel E. Bustamante, director del Instituto de Enfermedades Tropicales, al que asistieron los Dres. Gamboa y Morones, Secretario y Subsecretario de Salubridad, respectivamente, y los Dres. Martínez Báez, Mazzotti, Zozaya, Bolívar Pieltain y el Prof. Beltrán, y otro por la mesa directiva de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, al que concurrieron la Dra. Julia C. Baker, los Dres. A. C. Baker, A. J. Ortenburger, C. Bolívar Pieltain, F. Bonet, Faustino Miranda, y los Profs. E. Beltrán y M. Maldonado.

Se encuentra en México el fisiólogo español Dr. Ramón Alvarez-Buylla, que trabajó en la Academia de Ciencias Médico-Biológicas de Moscú bajo la dirección de los académicos Anojin y Rasionkov en el estudio electrofisiológico de las funciones del nervio depresor, trabajo que le sirvió para obtener el grado de doctor en ciencias médicas en dicha Academia.

El Dr. Alvarez-Buylla se encuentra ya trabajando en México en el departamento de fisiología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.

Visitantes.—El Dr. V. Oppenheim, especialista en los problemas geológicos de Sudamérica, se ha trasladado de Colombia, donde reside, a la capital mexicana - aprovechando un período de vacaciones- para conocer y establecer relaciones con los

geólogos de este país, donde ha visitado el Instituto de Geología y los Museos.

URUGUAY

Condecoración.—El Ing. Agr. Lucas A. Tortorelli ha recibido del Gobierno de Francia, la medalla de Caballero del Mérito Agrícola, por su labor sobre agricultura y bosques.

Estancia del Ing. Mayer.—El jefe de la Dirección de Materiales y Construcciones del Ministerio de la Producción Industrial de Francia, Ing. Armand Mayer, llegó a la Argentina en junio pasado para ponerse en contacto con los elementos científicos y técnicos del país y pronunciar algunas conferencias sobre temas de su especialidad, en particular acerca de los problemas referentes a la mecánica de los suelos.

El Dr. A. Sáez, hasta fecha reciente profesor de la Universidad de La Plata, ha sido designado profesor de citogenética en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad de Montevideo. Formará parte al mismo tiempo del Instituto de Investigaciones de Ciencias Biológicas del Ministerio de Sanidad del Uruguay.

U. R. S. S.

Los Fisiólogos soviéticos en el XVII Congreso Internacional.—Acaba de regresar a Moscú la delegación soviética que asistió al XVII Congreso Internacional de Fisiología —el primero celebrado después de la guerra-, que se ha reunido recientemente en Oxford. La delegación estaba integrada por distinguidos especialistas en diversas ramas de la ciencia fisiológica: los académicos León Orbeli, Konstantin Bikov, Ivan Beritashvili y Alejandro Palladin; Jachatur Koshtayants, miembro correspondiente de la Academia de Ciencias de la U. R. S. S., y los profesores Lev Fedorov y Boris Petrov. En el Congreso los fisiólogos soviéticos pronunciaron cinco informes. Antes de ello escucharon unas palabras de salutación que les dirigió en lengua rusa el presidente del Congreso. Suscitó particular interés el informe del académico Orbeli acerca de los adelantos de la ciencia soviética en las investigaciones de la fisiología del sistema nervioso central y en el desarrollo de la herencia científica del famoso fisiológo ruso Pavlov. Los miembros del Congreso estimaron que las investigaciones llevadas a cabo por el académico Bikov acerca de las relaciones existentes entre la caja craneal y los órganos que contiene constituyen una importante aportación a la ciencia universal. Al Congreso han asistido especialistas de cincuenta naciones.

Ciencia aplicada MICROBIOLOGIA DEL PULQUE

por

CARLOS DEL RIO ESTRADA

Laboratorio de Microbiología Experimental

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.

México, D. F.

El pulque, la bebida mexicana más popular y la menos conocida científicamente, ha constituido muchas veces tema que apasiona a los investigadores. Algunos, con el simple fin de conocer a fondo sus componentes químicos y biológicos, otros con la idea de obtener un producto de mejor calidad, en el que intervenga más el control humano, sin dejar al azar la oportunidad de la formación de una bebida "más ácida", "más dulce", "con más cuerpo" y otros calificativos similares que rudimentariamente tratan de regular las personas encargadas de su elaboración.

La historia del pulque, -desde su descubrimiento ligado a los nombres de Papantzin, Xóchitly Tecpancaltzin (9) y según los historiadores uno de los factores causantes de la ruina del imperio tolteca—, es bien conocida por todo el mundo, y en forma breve puede decirse que desde su descubrimiento, no han mejorado ni su calidad ni los procedimientos para su elaboración. A causa de su gran consumo en el país, se ha aguzado un poco el ingenio de los comerciantes con la típica bebida con el único propósito de adulterarla y obtener mayores cantidades, pero sólo algunos como Carbajal (3, 4), Gaviño (7), Mayans (18) y otros se han esferzado por conseguir la elaboración de una bebida pura, mejor presentada y regulada científicamente. Estos últimos han tropezado con tantas dificultades que no han dado cima a su empresa.

Por lo que respecta a su elaboración, el pulque—que es una bebida fermentada con un 3-4% de alcohol (24, 26, 27 y 29)—, se fabrica utilizando el jugo extraído de las plantas más abundantes en los suelos áridos de nuestra meseta central, los magueyes, que algunos consideran como amarilidáceas y otros como bromeliáceas (41).

Las plantas, principalmente de las especies Agave atrovirens y A. americana, al cabo de su desarrollo total que ocurre entre los 8 y 10 años, son desprovistas de su "quiote" o rama floral y dejadas madurar algunos meses. Posteriormente se someten a un raspado enérgico y el líquido, que

¹ Leido en la reunión de 11 de abril de 1947 del Seminario de Microbiología. espontáneamente mana de las pencas heridas, se colecta diariamente y se coloca en los tinacales, que no son sino pieles curtidas y montadas en armazones de madera (41). La fermentación es espontánea, debido a los microrganismos que ya lleva este líquido llamado "aguamiel", y a otros que caen del aire, pues no se toman precauciones de esterilidad. Muchas veces para que fermente con más rapidez se emplea "semilla", o sea un poco del sedimento de un tinacal donde acaba de elaborarse pulque.

Hay veces que los llamados buenos conocedores del vino de maguey opinan sobre su excelente sabor debido a un marcado olor a frutas. Esto es en realidad un mal síntoma, pues indica fuerte contaminación con los gérmenes del aire que producen alcohol amílico por desintegración proteica.

El aguamiel, como ya lo demuestran los sencillos análisis de Lobato en 1884 (15) no es sino un líquido azucarado, rico más o menos 9%, aunque ésta es una cifra muy variable dependiendo principalmente de la edad de la planta y la humedad del terreno (16, 17)] en agavosa—como llamó Michaud (19) a este hidrato de carbono — actualmente identificado como sacarosa, principalmente por Madinaveitia y Orozco (16,17), aunque desde mucho antes, en 1858, Pontones y Chousal (25) obtuvieren un azúcar de maguey con caracteres idénticos al azúcar de caña y, en 1895, Stone y Lotz (42) demostraron que se trataba de sacarosa, a la cual se refiere Cordero en 1917 (5) al hablar del análisis de la planta. Contiene, además, azúcares reductores en pequeña proporción, sales minerales incluyendo fosfatos, prótidos y ésteres propios del maguey y, sobre todo, factores de crecimiento que hacen de este líquido un medio adecuadísimo al desarrollo de microrganismos.

HISTORIA

No fué sino hasta fines del siglo pasado cuando se empezaron a hacer los primeros estudios tendientes a conocer los microbios relacionados con el pulque. La primera vez que se observó el pulque al microscopio, fué en 1864, debido a la curiosidad del Dr. Leopoldo Río de la Loza (26), quien creyó ver acúmulos de sustancias albuminoideas, pero no seres vivos.

Barragán, en 1870 (2), hizo las primeras descripciones de gérmenes y dice: "se distingue multitud de cuerpos de una forma circular, pero su verdadera forma es la esferoidal". Observa, además, la presencia de brotes y describe "cuerpos pequeñísimos agitados del movimiento browniano, cuya pequeñez escapa a todo estudio, filamentos sumamente tenues, flexuosos y de longitud muy variable". Considera que la levadura observada es un Cryptococcus semejante al C. cerevisiae.

Gaviño, en 1896 (7) hace un estudio higiénicobacteriológico, y aisla diversas cepas, publicando dibujos de las mismas (8) y atribuyendo a "un diplococo encapsulado que generalmente se dispone en cadenitas" el origen de la fermentación viscosa. Aisla un sacaromiceto rosado y diversas bacterias.

El Dr. Antonio Carbajal (3) abordó el estudio de la flora del pulque, con el fin de comprobar si existía algún microbio patógeno causante de ciertas gastroenteritis que se achacaban a la ingestión de este producto. En 1897 emprendió un viaje a Rusia y Alemania, en donde se dedicó al estudio de las levaduras y las fermentaciones. Llegó al Instituto Pasteur y completó sus estudios con la ayuda de sabios como Metchnikoff y de Maze, que era a la sazón ayudante de Duclaux. Regresó a México y continuó sus trabajos sobre la flora del pulque aislando y estudiando 5 gérmenes a los que describe como constantes pobladores. Son éstos el Saccharomyces cerevisiae agavica silvestre, el Bacterium aceti, el Bacilo V o viscosus (Bacillus viscosus), el Micrococcus luteus y el M. translucidus. Sobre estos microrganismos hace descripciones morfológicas y tintoriales completadas con buenos dibujos. Cita otros gérmenes como contaminantes y menciona Torula rosada, Micrococcus rosado, Sarcina amarilla, Micrococcus cinabareus, Penicillium glaucum, Aspergillus glaucus, A. niger, Mucor mucedo y Stolonifer sp. Hace también observaciones sobre las esporas del sacaromiceto.

Guilliermond (10), publicó en 1917 un trabajo sobre unas cepas que le fueron enviadas y en las cuales encontró una *Pichia* y un *Saccharomyces* con los que hizo estudios morfológicos y culturales (11).

En 1923 fué llamado a México, contratado por dos años para estudiar la flora del aguamiel y del pulque y adiestrar además a un bacteriólogo mexicano en estos estudios, un sabio alemán, encargado de cultivos puros y Director del Instituto de Fermentaciones de Berlín, el Prof. Pablo Lindner.

Este microbiólogo hizo notables investigaciones (12) y aisló infinidad de gérmenes, de los cuales dice lo siguiente: "un diplococo y una sarcina, causa de la viscosidad del pulque; un bacilo análogo al acidificans longissimus, gran productor de ácido láctico; un leuconostoc, principal agente de la viscosidad; el Termobacterium mobile (14) que produce ácido láctico y gas carbónico y que puede servir para preparar bebidas refrescantes y espumosas". "Fué, para mí -escribe Lindner- una sorpresa muy grande, encontrar recientemente en el pulque, una bacteria productora de hidrógeno que unos decenios antes había descubierto en Alemania y a la cual di entonces el nombre de Bacterium iridescens, por su iridiscencia azul. A pesar de su apariencia hermosa e inocente, a ella se deben varias explosiones de gas fulminante, en fábricas de licores fermentados".

Hay además "un esporulado, el Granulobacter amil-acctum, designado como el diablo de la fermentación, porque se opone al desarrollo de la levadura y produce acetato de amilo de olor a plátano".

Lindner opinó que el aguamiel es un verdadero paraíso para toda clase de microbios.

En su país preparó un medicamento efectivo para el tratamiento de las diarreas, semejante al elaborado con bacilos búlgaros, empleando un germen aislado del pulque y que tuvo franca acogida en gran parte de Europa.

Posteriormente, fué cesado y o no terminó sus estudios o no los divulgó intencionadamente, pero en su patria y en España (14) publicó magníficas observaciones sobre los gérmenes del pulque, entre las cuales dice que "el Leuconostoc predomina superficialmente en el aguamiel durante las mañanas frías" (13), observación que simplificó el aislamiento del germen por Nieto y Maecke, varios años más tarde (21).

Morton Gómez (20), que fuera ayudante de Lindner, publica en 1925 un estudio del aprovechamiento industrial del maguey, con valiosas microfotografías de las cepas aisladas por el sabio alemán.

Zozaya estudió el pulque desde el punto de vista de su valor alimenticio (44), pero tocó también el aspecto microbiológico del mismo, orientando sus investigaciones hacia el Streptococcus corrosus, factor en la viscosidad del mismo. Hizo importantes observaciones por lo que se refiere a las relaciones entre la temperatura, el pH y el tiempo en que aparece la viscosidad. Estos datos no fueron publicados oficialmente. Fernández Tagle (6) en 1931, reduce a cinco los microrganismos comunes del pulque: una levadura del tipo de S. cerevisiae, otra del género Pichia, un Leuconostoc, Bacterium aceti y B. acidificans longissimus. Describe la morfología celular con microfotografías y dedica especial interés a la fermentación viscosa.

Sánchez Martínez (40), un año más tarde, hace un breve e incompleto estudio en donde sólo describe formas de los gérmenes aislados e intenta clasificar un *Leuconostoc* como *L. pierofricti* y a un filamento como del género *Celulomonas*.

Varela (43), en ese mismo año, publicó una serie de estudios emprendidos con el fin de aclarar la bacteriología de la bebida en cuestión y logró aislar e identificar Escherichia verkanda, E. formica, Bacillus esterificans y tres gérmenes no comprendidos en la clasificación de Bergey.

En 1936, Ruíz Oronoz (30) inició el estudio de las levaduras del aguamiel y del pulque, publicando una nota preliminar con recuentos microbianos. Hizo una revisión de los estudios llevados a cabo sobre pulque hasta esa fecha y publicó una microfotografía poco precisa de sus gérmenes.

Durante los años 1938-1942 se hizo un estudio coordinado del pulque, por todo el personal del Instituto de Biología, aislándose y estudiándose 7 gérmenes como pobladores usuales del mismo. En la parte bacteriológica trabajaron Nieto y Maecke aislando dos especies, Lactobacillus patonii y Leuconostoc viscosum (21), mientras que en la parte de levaduras, Ruíz Oronoz caracterizó 5 especies: Saccharcmyces carbajali, Pichia barragani, Torulopsis hydromelitis, T. aquamellis y Rhodotrula incarnata (31, 32, 33, 34, 35, 36), prosiguiendo el estudio micológico con el aislamiento de nuevas levaduras que se encuentran en vías de estudio y clasificación (37).

Finalmente, Sánchez Marroquín y Wild aislaron e hicieron el estudio bioquímico de un nuevo Lactobacillus diferente del L. patonii (38).

En la actualidad, Arciniega (1) estudia diversas cepas de Streptococcus y Leuconostoc, tratándose en el caso del último género de una especie diferente al L. viscosum descrito por Nieto y Maecke.

Empleando la cepa aislada por Ruíz Oronoz, continuamos estudiando el metabolismo de S. carbajali, en el Laboratorio de Microbiología Experimental de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

MICRORGANISMOS

El pulque contiene infinidad de microrganismos que corresponden a bacterias de todas clases, levaduras y hongos, que se encuentran en diferentes proporciones según la edad de la bebida. Al principio, cuando es aguamiel, predominan las bacterias en cifras cercanas a 1 millón por milímetro cúbico y, en cambio, de levaduras sólo existen de 3 a 6 mil en el mismo volumen.

Al terminar la fermentación las bacterias han disminuído hasta cerca de 100 000 y las levaduras han aumentado hasta llegar a 300 000 por milímetro cúbico. Estas cifras, sin embargo, varían enormemente a medida que el pulque permanece en los expendios, predominando considerablemente la flora bacteriana a causa de los jugos y otras sustancias que añaden los expendedores (30).

Un estudio de las investigaciones efectuadas hasta nuestros días, nos muestra que predominan dos tipos de microrganismos en el pulque: los que se encuentran normalmente en el aguamiel y contribuyen a la fermentación del mismo y los que aparecen por contaminación accidental.

Los que nos interesan son los primeros, en número próximo a 30 y que quedan incluidos dentro de los géneros: Bacterium, Lactobacillus, Leuconostoc, Sarcina, Termobacterium, Streptococcus, Diplobacter, Bacillus, Hansenia, Saccharomyces, Pichia, Torulopsis, Rhodotorula, Torula y Mycoderma. De estas bacterias y levaduras sólo se han estudiado modernamente 10 especies, de las cuales nos ocuparemos a continuación. Se trata de dos Lactobacillus, dos Leuconostoc, dos Torulopsis, una Rhodotorula, una Pichia, un Saccharomyces y un Streptococcus.

El primer Lactobacillus aislado y estudiado fué L. patonii, descrito por Nieto y Maecke (22) en 1938. Quizá corresponda al mismo B. acidificans mencionado por Lindner, aunque no hay modo de comprebarlo. Se trata de largas cadenas de estreptobacilos, de extremos ligeramente redondeados, con una talla media de 4.3μ y carentes de cápsulas, endosporas y flagelos. En los cultivos viejos se observa la fragmentación de las cadenas, haciéndose los cabos redondos y presentando una tinción irregular. Son gérmenes Gram positivos que forman colonias irregulares de superficie plana. ligeramente umbonada, con borde lobado-dentado, estructura interna rizada, de color blanco sucio y de consistencia viscosa. El óptimo de temperatura de desarrollo es de 33 a 38º con un pH entre 7 y 8. El germen redujo los nitratos, no produjo indol ni sulfhídrico y no fué capaz de coagular la leche ni de hidrolizar el almidón. Se trata de un organismo microaerofflico, que no fermenta ninguno de los azúcares conocidos a excepción del que contiene el aguamiel (sacarosa), pero en este caso es necesaria la presencia del mismo aguamiel, pues la sacarosa Q. P. no es fermentada. Esta anomalía se debe quizá a que se necesita la presencia de alguna sustancia que hay en el aguamiel

y que actúa como activador de la fermentación. Probablemente se trate de alguna coenzima o simplemente a la presencia de ciertas sales como los fosfatos.

Recientemente, Sánchez Marroquín y Wild (38) aislaron un nuevo Lactobacillus de diversas muestras de pulque, empleando medios ricos en factores de crecimiento. El estudio se encaminó principalmente hacia la parte bioquímica, aunque también a la morfológica y sistemática. Todas las cepas estudiadas del Lactobacillus sp., fueron microaerofflicas con temperatura óptima de 28° y pH óptimo entre 6,6 y 6,8. Morfológicamente se trata también de estreptobacilos Gram positivos no esporulados, no flagelados, no ramificados ni encapsulados. Esta nueva especie fermenta algunos azúcares con producción de acidez, que corresponde fundamentalmente a ácido láctico. Entre los azúcares fermentados están, la arabinosa, xilosa, glucosa, levulosa, etc. No alteró la leche ni los nitratos, ni tampoco produjo indol o catalasa. El germen estudiado demostró estar estrechamente ligado taxonómicamente a L. sake y a L. leichmannii, pero presenta sin embargo algunas diferencias con ambos. Es un microrganismo homofermentador con el cual se ensayó la fermentación láctica, observándose que la cepa más activa consumió un 53% del azúcar original, produciendo un rendimiento máximo del 141% de ácido láctico, valorado como acidez fija. La concentración óptima fué de 10% de glucosa. Estos estudios se hicieron empleando aguamiel adicionado de glucosa, ya que Lactobacillus sp. no es capaz de fermentar disacáridos. Se sugirió la conveniencia de utilizar industrialmente aguamiel hidrolizado, para aumentar la cantidad de azúcares reductores.

Otra bacteria del pulque es el Leuconostoc viscosum, también aislado por Nieto y Maecke (23), en 1940, y que ya había sido visto por Carbajal y por Gaviño. Es un diploestreptococo que forma largos filamentos sinuosos, a veces ondulados, que se entrelazan formando ángulos agudos. La cadena está formada por diplococos alargados, rodeados de una vaina no continua, que abarca a cada diplococo. Miden media micra de ancho por cerca de una micra de largo, son Gram positivos y carecen de esporas, de ramificación y de flagelos. Cuando se cultiva el germen en medios con ciertos componentes animales o vegetales, forma una cápsula constituída por dextrana (diferencia con Streptococcus). Forma colonias irregulares, elevadas, finamente granulares, de bordes ondulados, de color blanco opaco y divididas en dos zonas: una gruesa externa y otra interna más delgada. Crece a un pH óptimo de 6-6,5 y a una temperatura óptima de 20-25°. No produce pigmento ni reduce nitratos, no hidroliza el almidón, no actúa sobre la leche, no forma indol ni sulfhídrico y solamente produce ácido, de la glucosa, fructosa, manosa, sacarosa y manitol.

Arciniega (1) actualmente, ha aislado diversas cepas del aguamiel no fermentado, empleando medios con extracto de levadura, y que corresponden a los géneros Leuconostoc y probablemente Streptococcus. Las cepas del primero fermentaron la glucosa, levulosa y sacarosa, pero no lo hicieron con maltosa, manitol, pentosas, ni tampoco enturbiaron los medios líquidos. Todas las cepas estudiadas fueron incapaces de producir gas, indol, reducción de nitratos o efectuar algún cambio visible en la leche tornasolada. Una de las cepas estudiadas formó tal cantidad de dextrana en medio líquido con sacarosa al 15%, que al cabo de 72 horas se podía invertir el tubo sin que se derramara el líquido.

Se prosigue el estudio con objeto de ver si el aguamiel adicionado de sacarosa, es capaz, cuando inoculado con cepas previamente adaptadas a vivir en altas concentraciones de azúcar, de transformarse en dextrana, utilizable con fines industriales (39).

Un detalle muy importante de estas cepas, es que, con excepción de una de ellas, las demás producen manitol.

. .

De las levaduras tenemos en primer lugar Saccharomyces carbajali, llamado así en honor del Dr. Antonio Carbajal, y que ha sido aislado, estudiado y clasificado, por Ruíz Oronoz (31). Se trata de células de aspecto piriforme o esférico, elíptico y a veces alargado u oval; de 6 a 9 μ de longitud y generalmente con un sólo brote. La temperatura óptima de desarrollo es de 38". Produce ascosporas en número de 4 que aparecen por lo común en los medios adecuados, al cabo de 12 días.

Las colonias son levantadas, de forma rizada o irregular, de superficie fuertemente rugosa, de color blanco-cremoso opaco, que pardea a medida que transcurre el tiempo. Se trata de una levadura muy activa que actualmente estudiamos y que ha demostrado fermentar glucosa, levulosa, manosa y sacarosa con producción de ácido y gas, resultando mucho más activa que Saccharomyces ellipsoideus 4098, Hansenula sp. y otros Saccharomyces. Fermenta la glucosa en medios ligeramente ácidos, de acuerdo con el esquema básico de Neuberg, produciendo etanol, anhidrido carbónico, glicerol, ácido acético y pequeñas cantidades de succínico que provienen de la hidrólisis de la célula

fúngica. Puede asimilar urea y asparagina como fuentes de nitrógeno, pero no hace lo mismo con sales de amonio ni nitratos. Utiliza diversos azúcares como fuente de carbono y puede fijar directamente el anhidrido carbónico poco después de iniciada la fermentación. Muchas veces hemos visto que fija el mismo CO₂ que ella ha producido.

La segunda levadura, también aislada, estudiada y clasificada por Ruíz Oronoz (32) es la Pichia barragani, ya conocida por Guilliermond (11) quien le dió el nombre de Levadura del Pulque Núm. 1. Son células ovoides o elípticas, con brotes polares y a veces laterales. Miden 7-8 micras de largo por 5 de ancho y no forman ascosporas. La temperatura óptima de desarrollo es de 27-29° C. Posee colonias de forma circular, de bordes finamente ondulados, levantamiento tendiendo a ser pulvinado, de superficie rugosa y con estriación radial. Son blanco-grisáceas y opacas. Carece de actividad fermentativa sobre los azúcares comúnmente usados en las pruebas bioquímicas.

Otra levadura del pulque es Torulopsis hydromelitis, aislada del aguamiel (33) de donde recibe su nombre. Son células, en su mayoría esféricas, otras elípticas y algunas alargadas. Generalmente poseen 1 ó 2 brotes. La temperatura óptima de desarrollo es de 30--33° C. Forma colonias circulares de superficie lisa brillante y de color blanco grisáceo. Fermenta glucosa, levulosa, manosa, así como galactosa y puede asimilar urea, asparagina, peptona y sulfato de amonio como fuentes nitrogenadas.

Torulopsis aquamellis también aislada del aguamiel (34) posee una morfología muy parecida a la que presenta la especie anterior. Su temperatura óptima es de 24-26°C. No fermenta la galactosa, pero sí la maltosa. Puede asimilar el nitrato potásico como fuente nitrogenada, además de las sustancias que puede asimilar T. hydromelitis.

Y la última levadura, aislada como las demás, por Ruíz Oronoz (36), es la Rhodotorula incarnata que corresponde con toda seguridad a la Torula rosada observada por Carbajal, como lo hace ver su ∡clasificador. Son células alargadas pero que varían mucho en su forma, pues emiten prolongaciones y forman cadenas de 3 a 5 células, constituyendo un pseudomicelio. No se forman ascosporas. Las colonias son perfectamente circulares, convexas, de bordes enteros, de color rosáceo-encarnado o salmón pálido y dotadas de brillo intenso. No fermenta ninguno de los azúcares usuales.

Por todo lo expuesto más arriba, puede verse fácilmente que aunque han transcurrido seis siglos desde el descubrimiento del pulque, ni se ha resuelto el problema de su elaboración controlada, —ya que se trata de uno de los integrantes indispensables de la alimentación del pueblo mexicano, en virtud de su contenido vitamínico (28), único complemento de la "dieta" a base de maíz—, ni se conocen todos los gérmenes, ni sus posibilidades como factores, quizá de gran importancia, para la vida industrial de nuestro país.

BIBLIOGRAFIA 1

- Arcintega, L., Datos no publicados. Esc. Nac. Cienc. Biol. México, 1947.
- Barragan, J., El Cryptococcus del pulque. La Naturaleza, 1º Serie, I; 228-233. México, 1870.
- CARBAJAI, A. J., La fermentación racional del pulque. Rev. Soc. A. Alzale, XXXII: 219-266. México, 1912.
- CORDERO, M., Prolegómenos para el estudio analítico del Agare. Bol. Dir. Est. Biot., II: 235-240. México, 1917.
- Fernandez Tagle, G., Estudio de las vitaminas y de la fermentación viscosa del pulque. Tesis. Fac. Cienc. Quím. México, 1931.
- GAVIÑO, A., Estudio higiénico-bacteriológico del pulque. Rev. Quinc. Anat. Pat. y Clin. Med. Quir., I: 246-251. México, 1896.
- GAVIÑO, A., Microrganismos del pulque. Bol. Inst. Pat., I: 14 y 44. México, D. F., 1901.
- GCERRERO Y V., F., El vino de maguey. Tesis.
 Fac. Nac. Med. México, 1874.
- GUILLIERMOND, A., Levaduras del pulque. Bot. Dir. Est. Biol. 11: 22-28. México, 1917.
- GCILLIERMOND, A. y F. W. TANNER, The Yeasts. Págs. 257-258 y 282. J. Wiley & Sons. Nueva York, 1920.
- LINDNER, P., La importancia práctica y científica del estudio del pulque. Rev. Mex. Biol., VI: 221-224. México, 1926.
- LINDNER, P., Mikroskopische und biologische Betriebskontrolle in den Garungsgewerben. Pågs. 582-593.
 Verlag Paul Parey. Berlin, 1930.
- LINDNER, P., Resultados biológicos de un viaje de estudio a Méjico. Investigación y Progreso, VI: 98-99. Madrid, 1932.
- Lobato, J. G., Estudio químico industrial de los varios productos del maguey mexicano y análisis químico del aguamiel y del pulque. Tip. de la Sría. Fom. México, 1884.
- MADINAVEITIA, A. y F. OROZCO, D., Contribución a la bioquímica del Agave. An. Inst. Biol., XI: 373-382. México, 1940.
- Madinaveitia, A. y F. Orozco, D., Estudio Quimico del Agure. Eigth Am. Scient. Congr. Proc., VII: 177-184, 1942.
- ¹ Mucho me ha servido la valiosa bibliografía reunida por el Sr. C. Vega, Bibliotecario del Instituto de Biología y Encargado de la Hemeroteca de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, así como su desinteresada cooperación.

- MAYANS, V. H., El pulque. Sus defectos higiénicos. La vinificación del aguamiel. Tesis. Esc. Med. Mil. México, 1932.
- MICHAUD, G. y J. F. TRISTAN, Researches on the sugar of the Agave americana. Am. Chem. J., XIV: 548-550, 1892.
- MORTON GOMEZ, M., Aprovechamiento industrial del maguey. Tesis. Fac. Cienc. Quím. México, 1925.
- NIETO ROARO, D., Comunicación personal. México, 1947.
- NIETO ROARO, D. y M. MAECKE, Contribución al estudio bacteriológico del aguamiel y del pulque. I.—Lactobacillus patonii, n. sp. An. Inst. Biol., IX: 25-48. México, 1938.
- NIETO ROARO, D. y M. MAECKE, Contribución al estudio bacteriológico del aguamiel y del pulque. II.—Leuconostoc viscosum. An. Inst. Biol., XI: 1-34. México, 1940.
- O'GORMAN y ALLEN, Examen general y analítico del pulque. Antigua Impr. de Murguía. México, 1909.
- PONTONES y CHOUSAL, Citados por L. Río de la Loza (26). México, 1858.
- RIO DE LA LOZA, L., Apuntes sobre algunos productos del maguey. Bol. Soc. Geogr. y Estad., X: 531-539. México, 1864.
- RIQUELME, S., Breves apuntes sobre el pulque, considerado desde los puntos de vista higiénico, social y económico. Mém. Soc. Scient. A. Alzate, XXXIX: 303-333. México, 1921.
- ROCA, J. y R. LLAMAS, Las vitaminas del pulque.
 An. Inst. Biol., IX: 81-84. México, 1938.
- Romo A., J., Estudio químico de las bebidas fermentadas obtenidas del maguey (Agave). Bol. Inst. Quím., I: 67-74. México, 1945.
- Ruiz Oronoz, M., Nota acerca de la microbiología del aguamiel y del pulque. An. Inst. Biol., VII: 251-258. México, 1936.
- Ruiz Oronoz, M., Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque. I.—Saccharomyces carbajali. An. Inst. Biol., IX: 49-80. México, 1938.

- Ruiz Oronoz, M., Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque. II.—Pichia barragani. An. Inst. Biol., X: 191-219. México, 1939.
- Ruiz Oronoz, M., Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque. III.—Torulopsis hydromelitis. An. Inst. Biol., XI: 539-554. México, 1940.
- 34. Ruiz Oronoz, M., Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque. IV.—Torulopsis aquamellis. An. Inst. Biol., XII: 49-68. México, 1941.
- 35. Ruiz Oronoz, M., Métodos de estudio y clasificación de las levaduras. Principales levaduras del aguamiel y del pulque. Tesis. Fac. Cienc. U. N. A., México, 1942.
- Ruiz Oronoz, M., Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque. V.—Rhodotorula incarnata. An. Inst. Biol., XIII: 1-21. México, 1942.
- Ruiz Oronoz, M., Comunicación personal. México, 1947.
- SANCHEZ MARROQUIN, A. y C. WILD, Estudios sobre la microbiología del pulque. I.—Características morfológicas y bioquímicas de *Lactobacillus* sp. Ciencia, VII: 207-214. México, 1946.
- Sanchez Marroquin, A. y L. Arciniega, Obtención de jarabes de alta viscosidad con cepas de Leuconostoc del pulque. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. (en prensa). México, 1947.
- Sanchez Martinez, D., Contribución al estudio bacteriológico de la flora anaeróbica del pulque. Tesis. Fac. Cienc. Quím. México, 1932.
- Segura, J., El maguey. Memoria sobre el cultivo y beneficio de sus productos. Of. Tip. Sría. Fom. México, 1891.
- STONE, W. E. y D. LOTZ, The sugar of the Agave americana. Am. Chem. J., XVII: 368-371, 1895.
- VARELA, G., Contribución al estudio de la bacteriología del pulque. Bol. Inst. Hig., 2º ep., I: 144-146.
 México, 1932.
- Zozaya, J., Mencionado por Nieto Roaro (21).
 México, 1928.

NOTICIAS TECNICAS

Compuestos de wolframio muy puro.—Hasta ahora, la 8-oxiquinolina (oxinà) se empleaba en química analítica para separar y precipitar ciertos metales, pero la sustancia ha pasado ya del laboratorio de análisis a la fábrica, pues es utilizada en procesos industriales para purificar algunos metales.

En efecto, la patente de Estados Unidos núm. 2 414 601 (21 enero 1947) concedida a W. C. Lilienthal, de la Westinghouse Electric Co., protege un procedimiento para obtener compuestos muy puros de wolframio que se basa en obtener WO₃ exento de impurezas metálicas mediante precipitación —en solución alcalina— con 8-oxiquinolina. El WO₃ que se aisla de la solución contiene

menos de 0,001% de cualquiera de los metales Fe, Mn, Cu, Co, Ni, Al o Mg. Con él se obtienen compuestos de wolframio de tal pureza que dan una elevada respuesta fluorescente.

Revestimiento para frenos.—Según la Pat. E. U. núm. 2 415 752 de 11 febrero 1947 concedida a la World Bestos Corp. (inventor: W. Nanfeldt) se obtienen buenos revestimientos para frenos incorporando un material resistente al desgaste a una base formada por una resina sintética de cresol y formaldehido con carga de amianto. Como materiales resistentes se indican creta, mica, óxido de hierro y cok, mezclados, pues cada uno de ellos comunica una propiedad específica; todo se aglutina con una mezcla de amianto y aceite de linaza sulfonado.

Miscelánea

EMPLEO DEL BAYER 205 COMO TRATAMIENTO DE LA ONCOCERCOSIS

Durante su reciente estancia en México, el distinguido zoólogo y médico belga Dr. Louis Van den Berghe, dió a conocer en una conferencia pronunciada en el Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales, la posibilidad de curación de la oncocercosis utilizando el Bayer 205, hecho recientemente descubierto por algunos médicos del Congo Belga.

No es necesario hacer resaltar el interés que este descubrimiento encierra, ya que pone en manos del médico un procedimiento terapéutico para acabar con tan terrible enfermedad, pues es bien sabido que todos los medicamentos empleados hasta ahora habían resultado ineficaces, y no se contaba para la eliminación del parásito sino con los procedimientos quirúrgicos.

El descubrimiento es particularmente importante para países como México y Guatemala, donde existe —en localizadas zonas— un crecido número de personas parasitadas.

Es de interés dar a conocer la forma en que se descubrió el papel del Bayer 205 en la eliminación de Onchocerca, que hace ver, una vez más, cómo un hecho casual puede conducir a un gran descubrimiento.

Se contaba en el hospital de Leopoldville, la capital del Congo Belga, con dos sujetos negros infestados por Onchocerca, que eran utilizados como fuente de microfilarias para la infestación experimental de los Simulium. Ambos individuos padecían, al mismo tiempo que de oncocercosis, la enfermedad del sueño. Un buen día los Simulium que se hicieron picar sobre ellos quedaron, inexplicablemente, sin infestar. Investigando el estado general de los negros y las hojas clínicas correspondientes, se vió que no contenían nada de especial, aparte de la indicación hecha por las enfermeras encargadas de su cuidado, de haberles administrado dos semanas antes, las dosis de Bayer 205 necesarias para combatir la enfermedad del sueño que se ha dicho padecían. En vista de ello, y ante la posibilidad de que este fármaco fuese el determinante de la desaparición de las microfilarias, -ya que no existía otra causa a qué poderla atribuir-, se hicieron seguidamente los ensayos y experiencias pertinentes, que vinieron a dejar plenamente demostrada la eficacia del 205, no sólo contra las microfilarias sino también contra las oncocercas adultas.

Es conveniente recordar que el Bayer 205, es un compuesto particular que tiene efecto acumulativo, y ha de procederse por tanto con gran cautela en su empleo. Parece recomendable la dosis de 1 gramo dos veces por semana, hasta que se hayan administrado 5 gramos o poco más de la sustancia.

Cuando se ha llegado a alcanzar esta dosis mueren las microfilarias y, asimismo, las filarias adultas, lo que determina una fuerte reacción de tipo alérgico en el paciente. Es, a veces, tan intensa esta reacción que puede ocasionar la muerte de la persona tratada.

El Dr. Van den Berghe reclamó en todo momento una gran prudencia en los ensayos, espaciando las dosis y efectuando un tratamiento más racional para no determinar trastornos. Ha de tenerse, sobre todo, el mayor cuidado cuando se pase de la cifra de 5 gramos. Y hay que determinar la resistencia de la población mexicana y guatemalteca a los efectos del fármaco.

No es conocido todavía el mecanismo de acción del Bayer 205 sobre las *Onchocerca*, siendo de señalar —como apuntó el Dr. Van den Berghe—su ineficacia para otras especies de filarias. Cuando menos para las especies africanas sobre que ha sido ensayado.

En la conferencia del Dr. Van den Berghe figuraron aún algunos otros puntos de interés referentes a la biología de las *Onchocerca* o de sus vectores los *Simulium*. Uno de ellos, es el haber encontrado él mismo en autopsias humanas —en dos ocasiones— oncocercas adultas no localizadas subcutáneamente, sino en las serosas de la cavidad general.

En cuanto a los Simulium señaló cómo los parasitólogos belgas habían conseguido que picasen en cautividad, para lo que basta mantenerlos en la oscuridad completa antes de la primera comida y animarlos después a que piquen untando la piel del donante con ciertas sustancias. Por este medio se ha podido demostrar experimentalmente la transmisión de las microfilarias por diversos Simulium.

Los Simulium que se infestan con muchas microfilarias mueren, no sobreviviendo sino aquéllos que no hayan tomado más de diez. Y no todas las especies que chupan microfilarias son transmisores reales, ya que en algunas especies de moscos se ha observado que las microfilarias en su proceso evolutivo no pasan, en ellas, del estado de "salchicha". Estos nuevos conocimientos han de conducir a la reconsideración de las estadísticas que como vectores tienen las diversas especies de simúlidos.

Consignamos con satisfacción los puntos más salientes tratados por el Dr. Van den Berghe, y expresamos la felicitación de Ciencia hacia el cuerpo médico belga, por el brillante descubrimiento de que se da cuenta en estas líneas, y que encierra una tan considerable importancia, tanto para el Congo Belga como para algunos países americanos.—C. Bolivar Pieltain.

EXPEDICION CIENTIFICA A YUCATAN

La recién organizada Jefatura de Geología, de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, a través de su Departamento de Coordinación y Cooperación planeó una expedición científica a la Península yucateca que se efectuó durante el pasado mes de marzo. Al frente de la misma figuró el Ing. R. Robles Ramos, quien contó con la colaboración del Prof. B. F. Osorio Tafall, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (Laboratorio de Hidrobiología) y que ya había hecho en Yucatán diversas investigaciones biológicas en años anteriores. Acompañaron a los citados los Sres. Jorge Rivera Aceves, geógrafo; Mauro Cárdenas Figueroa, hidrobiólogo; Antonio Hernández Corzo, geobotánico; Francisco Illescas Pasquel, químico y José Hernández Orozco, biólogo ayudante.

El objeto principal de esta comisión científica fué el estudio integral de diversos problemas relacionados con el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales de Yucatán, en particular de los hidráulicos, pero se aprovechó la visita para estudiar diversos aspectos referentes a la fisiografía y geología de la península del Sureste, sus condiciones climatológicas, suelos, vegetación y fauna.

El Prof. Osorio Tafall con el Sr. Cárdenas dedicaron particular atención al estudio biológico de los cenotes, aguadas, pozas y cuevas que tanto abundan en el subsuelo de Yucatán. Se completaron observaciones anteriores, recogiéndose nuevos e importantes datos, así como abundante material de la fauna cavernícola tanto terrestre como acuática.

Aunque dista aún de estar completo, se hizo un detallado inventario de los cenotes de la losa caliza de Yucatán de los que están registrados más de doscientos, número este que probablemente está muy por debajo de la realidad. En cuanto a las cavernas, fueron visitadas la mayoría de las conocidas con anterioridad y se localizaron otras nuevas, aparentemente ignoradas hasta la fecha. La cueva que resultó biológicamente más produc-

tiva fué la de Sabacá, situada en las inmediaciones de Santa María, cerca de Tekax, en plena "Sierrita". En ellas se recogieron más de dos centenares del ricinúlido Cryptocellus pearsei, la mayoría adultos de ambos sexos, pero también algunas larvas. Casi todos los ricinúlidos llegaron vivos a la ciudad de México v están siendo estudiados en el laboratorio de Entomología, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, por el Prof. C. Bolívar Pieltain. Probablemente el hallazgo más valioso llevado a cabo en esta cueva fué el de un solo ejemplar de un Pseudoescorpión del grupo de los Obisioideos correspondiente a una nueva familia, del que el Prof. Osorio Tafall había obtenido dos ejemplares en una visita anterior hecha en septiembre de 1943.

En una cueva cenote, de los alrededores de Muna, se colectaron trece ejemplares del curioso brotúlido ciego *Typhlias pearsei*, del que hasta la fecha no se conocían más que dos individuos, procedentes de la caverna de Balaam Canché, en las cercanías de Chichén Itzá. En el mismo cenote vive el simbránquido *Pluto infernalis*, pero desgraciadamente no se pudo capturar ningún ejemplar de esta especie, de la que no se conoce más que el holotipo.

En diferentes cavernas se obtuvieron nutridas colecciones de varias especies de crustáceos, principalmente Palaemon morleyi, Cirolana anops y Antromysis cenotensis, las que se recogieron además en numerosas localidades nuevas. Series importantes de diversas subespecies de Rhamdia guatemalensis fueron colectadas lo mismo en cenotes abiertos, que en cenotes cuevas y en distintas cavernas con agua.

En la ciénaga litoral, cerca de Telchac y de Progreso; en varias aguadas y en la laguna de Chichankanab, situada ésta en la parte norte del territorio de Quintana Roo, se hicieron ricas colectas ictiológicas.

El químico Sr. Illescas, con su laboratorio portátil, hizo numerosas determinaciones analíticas de las aguas de los cenotes, pozos superficiales y profundos, aguadas y cuevas, con objeto de precisar las relaciones que parecen existir entre los diferentes depósitos naturales de agua. Las determinaciones en el campo se concretaron a la dosificación del oxígeno disuelto, bicarbonatos, amoníaco, nitritos, nitratos y ácido sulfhídrico, recogiéndose asimismo datos sobre la temperatura, pH, densidad y grado de turbidez de las aguas. Además se obtuvieron gran número de muestras de agua para efectuar, en el laboratorio, los análisis cualitativos y cuantitativos correspondientes, que permitirán calificarla para los distintos fines agrícolas, de urbanismo, industriales y domésticos.

De los datos químicos y biológicos recogidos parece quedar desechada la idea, muy común entre los yucatecos, de la existencia de ríos subterráneos. Las observaciones hechas permiten substituir dicha hipótesis por la que parece más viable, es decir, por la existencia de una capa acuífera continua cuya superficie de nivel reproduce sensiblemente la del suelo. Así se explica que el nivel del agua en los cenotes y pozos artificiales se vaya aproximando al nivel del suelo, a medida que se avanza hacia el norte. En la misma costa hay surgencias de agua dulce en pleno mar, lo que demuestra la existencia de suficiente presión hidrostática para permitir el ascenso de las aguas dulces.

El geobotánico Sr. Hernández Corzo obtuvo numerosas colecciones de plantas en áreas representativas de las más importantes asociaciones botànicas de la Península, particularmente en el cordón litoral costero, en la ciénaga, en la zona henequenera y en las asociaciones boscosas, situadas más al sur, conocidas con los nombres de Zapotal y Ramonal. Como la flora de Yucatán se conoce bastante bien, el interés botánico se concentró sobre la determinación de las formaciones y asociaciones vegetales, tratando de relacionarlas con las condiciones climáticas y edafológicas. Para este objeto se hizo una minuciosa recopilación de toda clase de observaciones meteorológicas referentes a la Península de Yucatán y se recogieron diferentes muestras representativas de los dos grupos principales de suelos que en ellas se han reconocido hasta ahora, a saber, las terra rossa y las rendzina.

El geógrafo Sr. Rivera Aceves seleccionó la zona agrícola correspondiente al pueblo de Oxkutzcab, situada en suelos de gran espesor y de tonos rojizos, al pie de la "Sierrita" y en donde la antigua Comisión Nacional de Irrigación estableció numerosas unidades de riego, extrayendo el agua por medio de bombeo de pozos profundos. La zona mencionada, que se puede considerar típica de la región agrícola extendida a lo largo de la base de la "Sierrita", fué objeto de intenso estudio desde el punto de vista de la geografía humana, considerando asimismo la influencia que las operaciones de riego han ejercido sobre la vida de la comarca, que han permitido el cultivo hortícola y arborícola.

El Sr. Ing. Robles Ramos dedicó particular atención a los fenómenos cársicos de la losa caliza de Yucatán, lo mismo en superficie que en profundidad.

El lapiez superficial, la fisuración primaria y -ecundaria de las calizas, los fenómenos de ero-

sión mecánica y disolución química que se han operado en el seno de las mismas, los procesos de formación de cuevas y cenotes, y la circulación de las aguas subterráneas fueron examinados con bastante detalle, y las conclusiones a que se ha llegado parecen modificar, en algunos casos fundamentalmente, conceptos admitidos hasta la fecha. En diversos puntos de la Península, en especial en el interior de varias cuevas y en la zona de la "Sierrita", se colectó abundante material paleontológico, lo que tiene excepcional valor porque se trata de fósiles que permitirán establecer la edad geológica de los correspondientes estratos y ser los primeros que se recogen en esas formaciones. El estudio de la morfología superficial de Yucatán permite adelantar la idea nueva de que la "Sierrita", representada en los mapas como una unidad orogénica perfectamente delimitada, es en realidad el escarpe que marca el límite de un antiguo litoral marino, correspondiente a tierras geológicamente más viejas que la losa caliza situada al pie de la misma.

Entre otros resultados obtenidos, con motivo de la visita de que estamos dando cuenta, figura la elaboración de un proyecto, por virtud del cual la Secretaría de Recursos Hidráulicos, a través del Departamento de Coordinación y Cooperación de la Jefatura de Geología, pretende presentar a los diversos estados del país un programa de trabajo para el estudio y resolución de los problemas relacionados con el aprovechamiento de los recursos naturales. Para Yucatán se propuso concretamente la formación de un "Comité de Estudio de los Recursos Naturales de Yucatán", con la participación del Gobierno del Estado y de las instituciones yucatecas.

El Prof. Osorio Tafall, como resumen de los trabajos efectuados, dictó en la Universidad de Yucatán una conferencia con el título "Los Recursos Naturales de Yucatán y el Problema de su Conservación", en la cual insistió acerca de la necesidad de aprovechar juiciosamente los recursos indispensables que son: el suelo, el agua, la vida animal, la vida vegetal y el mismo hombre. En México se pronunciaron otras dos conferencias. Una en la Sociedad de Geografía y Estadística, intitulada "Impresiones de una expedición científica a Yucatán", en la que se hizo una exposición general de las observaciones efectuadas por la comisión científica. Otra tuvo lugar en la Sociedad Mexicana de Historia Natural sobre el tema "Datos biológicos sobre Cuevas y Cenotes Yucatecos", en la que el Prof. Osorio presentó numerosos ejemplares de la fauna terrestre y acuática de tan interesantes y típicas formaciones.

EL ION NITRONIO, NO Y SUS SALES

En una serie de publicaciones, de 1907 a 1923, Hantzch, expuso sus trabajos sobre el estudio crioscópico del NO₃H disuelto en SO₄ H₂, y que le indujeron a afirmar que la depresión del punto de fusión se debía a la presencia del ion HO₃++H₃ (nitracidio) en que se convertía el ácido nítrico según la ecuación NO₃H+2SO₃H₂ ⇌ NO₃H₃++2SO₄H . Con una técnica perfeccionada de crioscopía en SO₄H₂ habló que el factor i de Van't Hoff era de 3,82 para NO₃H y 5,85 para N₂O₅, N₂O₄ y N₂O₃, en soluciones de SO₄H₂. Las ecuaciones son respectivamente':

A excepción del H₃O⁺, la existencia de los iones restantes ha sido comprobada por espectroscopía Raman. El espectro de mezclas de NO₃H y SO₄H₂ presenta las líneas polarizadas 1 400 y 1 050 cm⁻¹, que han sido asignadas respectivamente a NO⁺₂ y NO⁻₃ o SO₄H⁻; siendo las líneas simultáneas y de intensidad aproximadamente igual. Si el ácido nítrico se mezcla con perclorato potásico² o SeO₄H₂ la línea de 1 400 cm.⁻¹ aparece sin la de 1 050 cm.⁻¹

En reciente trabajo Goddar, Hughes e Ingold³, se han ocupado en aislar las sales del ion nitronio, empleando la técnica del vacío para evitar la descomposición de los ácidos y la humedad atmosférica. Han preparado perclorato de nitracidio [(NO₃H⁺⁺₃) (ClO₄)₂], del NO₃H y ClO₄H anhidros. Hantzeh comunicó como resultado de las investigaciones citadas, la existencia de dos percloratos de nitracidio; los autores sólo han hallado el que responde a la fórmula expuesta; no habiendo descubierto la presencia del [(NO₃H₂⁺) (ClO₄)]. Por cristalización fraccionada con MeNO2, el perclorato de nitracidio ha sido descompuesto en perclorato de nitronio [(NO2) (ClO4)] e hidrato de ácido perclórico [(H₃O⁺) (ClO₄)]. Este puede ser separado de la mezcla por una reacción con N₂O₆ en solución en MeNO₂, a tales concentraciones que cristalice el [(NO ½) (ClO ¼)].

El perclorato de nitronio es soluble en agua con débil desprendimiento de calor, y apenas humea en el aire. Además del perclorato se conocen bisulfato, bipirosulfato y biseleniatos de nitronio.—Modesto Bargalló.

FORMULA HIPSOMETRICA

Sea una masa de aire húmedo en el cual la masa de aire seco tenga un peso molecular m=29 y una densidad = (r); la del vapor de agua = m_w = 18 y su densidad igual a (r_w) ; la presión del vapor de agua, igual a e y la del aire seco, = P^-e , siendo P la presión atmosférica; la densidad del aire seco a 0° de temperatura y presión de 760 mm, igual a r_w bajo las mismas condiciones. La ecuación de estado será

$$P_0 m = rRT_0$$
, para $P_0 = 760 \text{ mm y } T_0 = 273^\circ$ (1)

$$(P - e)$$
. $m = RT(r)$, para la presión y temperatura existentes;.....(2)

Dividiendo la (2) por la (1), luego la (3) por la (1), y despejando a (r) y (r_w) , se tiene,

$$(P-e)/P_o = (r)T/rT_o; (r) = r(P-e). T_o/P_oT....(4)$$

$$em_{\rm w}/P_{\rm o}m = (r_{\rm w})T/rT_{\rm o}; (r_{\rm w}) = (reT/_{\rm o}P_{\rm o}T)\frac{m_{\rm w}}{m}$$

= 0,62reT_o/P_oT, pues

$$\frac{m_{\rm w}}{m} = 0,62....(5)$$

Pero, según la ley de Dalton, la densidad de la masa de aire húmedo es igual a la suma de las densidades de los gases componentes; así es que designando ésta por r", se tendrá,

$$r'' = (r) + (r_w) = r \frac{T_o}{P_o T} [(P-e) + 0.62 e]$$

= $r \frac{T_o P}{P_o T} [1 - 0.38 \frac{e}{P}]$

Pero

 $T_o/T = 273/(273 + t) = 1/(1 + 0.0037t) = (1-0.0037t)$; por consiguiente,

$$r'' = \frac{rP}{P_o} (1 - 0.38e/P) (1 - 0.0038t).....(5)$$

En una columna atmosférica de sección igual a la unidad, una capa de altura dZ y densidad r", será equilibrada por la diferencia de presiones que se ejercen sobre ella; es decir, se tondrá,

$$dP = -r''gdZ \dots (6)$$

¹ Gillespie, J., J. Graham, E. D. Hughes, C. K. Ingold y E.R.A. Peeling, *Nature*, CLVIII: 480. Londres, 1946.

² Ingold, C.K., D.J. Millen y H.G. Poole, Nature, CLVIII: 480-481. Londres, 1946.

Goddard, D. K., E.D. Hughes y C.K. Ingold, Nature, CLVIII: 480. Londres, 1946.

Pero, la variación de la gravedad g con la latitud y con la altura, se puede expresar por la fórmula,

$$g = g_o (1 - 0.0026 \cos 2 \varphi) (1 - 2Z/R).....(7)$$

pues
$$g/g_0 = \frac{RZ}{(R+Z)^2} = \frac{1}{1+2Z} = 1 - \frac{2Z}{R}$$
.

Poniendo en la (6) los valores de r" y g, se tiene,

$$dP = \frac{rP}{P_o} (1 - 0.0038t) (1 - 0.38e/P) g_o (1 - 0.0026)$$

$$\cos 2 \varphi (1 - 2Z/R)dZ.....(8)$$

y como los segundos términos de los factores entre paréntesis son muy pequeños, se puede poner después de substituir por P_o , $B_o g_o$ δ , siendo B_o la lectura barométrica y g_o la gravedad en las condiciones standard, y δ la densidad del mercurio.

$$\frac{dP_{o}}{P} = \frac{rg_{o}}{B_{o}g_{o}\delta} [1 - 0.0038t - 0.38e/P - 0.0026\cos 2\varphi - 2Z/R] dZ$$

La integración de la anterior da entre los límites de dos capas de presiones P_1 y P_2

Log
$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{r}{B_0 \delta} - \frac{Z}{K}$$
, siendo $K = 1 + 0.0038t + 0.38e/P + 0.0026\cos 2 + Z/R(9)$

Como la integración se ha hecho entre dos capas de las cuales una se encuentra cerca del nivel del mar, el valor del término correctivo 2Z/R. debe estar comprendido entre 0 y 2Z/R, así es que se puede tomar el promedio o sea simplemente, Z/R. Si la capa inferior considerada estuviere situada a una altura h sobre el nivel del mar, el término correctivo por altura será (2h + Z)/R.

Pasando a los logaritmos decimales, para lo cual basta dividir por M=0.43429 el primer miembro, se tiene substituyendo por r su valor 1,293 gr; por $P_{\rm o}$, 760 y por δ , 13,6, se tiene, despejando a Z

$$Z = 18400 \log \frac{P_1}{P_1} K.$$

RICARDO TOSCANO.

SOBRE LA LABOR DE LOS CIENTÍFICOS ESPAÑOLES EXILIADOS EN FRANCIA

(Conclusión)

INGENIERIA

El Ingeniero aeronáutico Don Emilio Herrera. general del ejército del Aire, Miembro de la Academia de Ciencias de Madrid, desde su llegada al exilio ha vivido en París, donde ha venido colaborando asiduamente en la revista L'Aerophile, en la cual ha publicado varios artículos técnicos sobre la construcción de aviones, aleaciones ligeras, etc., y una serie de unos cincuenta, que constituyen un tratado completo de vulgarización, de lo que es la Aviación. La misma casa Blondel-La Rougery, editora de L'Aerophile, ha publicado su sistema de cartas "Le Monde orthométrique, à double projection" en dos hojas: Atlántico y Pacífico, con un folleto explicativo del fundamento y aplicaciones de este sistema de proyección, que permite la determinación inmediata de la distancia y el azimut entre dos puntos de la Tierra, y que ha sido expuesto en los Comptes rendues de la Academia de Ciencias de París (septiembre 1943). La censura militar alemana prohibió un artículo del General Herrera titulado "Las bombas de uranio, ¿podrán terminar la guerra?", en el cual el autor, que sospechaba que el Reich preparaba este tipo de explosivos basados en la desintegración del uranio, explicaba el proceso de las reacciones en cadena y sus desastrosos efectos posibles, habiendo confirmado esta prohibición su sospecha. Liberado París, el General Herrera quiso publicar este artículo, pero en todas partes creían que era una fantasía "juliovernesca" sin interés. Al fin. la revista Le Génie Civil decidió publicarlo como medio de divulgación de la constitución de la materia, y apareció en el número del 15 de julio de 1945, es decir 20 días antes del bombardeo atómico de Hiroshima. Entonces, al conocerse los efectos de la bomba de uranio, varias revistas le pidieron artículos explicativos: Noir et Blanc, L'Aerophile; varias comunicaciones de la United Press y una serie de artículos complementarios han salido de su pluma para Le Génie Civil, tratando el mismo asunto.

Otras realizaciones del General Herrera son: un sistema de propulsor de reacción en ensayo en el Laboratorio de Saint-Cyr, un calculador de funciones integrales y elípticas, construído en París, y que su inventor ha presentado en el Congreso de Mecánica aplicada celebrado el pasado año en la Sorbona, y un proyecto del planeador estratosférico que presentó en una conferencia de la UNITEC. Desde noviembre de 1946, don Emilio Herrera trabaja en el "Office National d'Etudes

et de Recherches Aéronautiques", como ingeniero agregado a la Dirección técnica, y este cargo le impide publicar artículos y dar conferencias sin autorización previa del "Office", por estar encargado de investigaciones concernientes a la defensa nacional de Francia, cargo de confianza que honra verdaderamente a nuestro compatriota y a la emigración en general.

El ingeniero industrial don Santiago Rubió y Tuduri, tan conocido en los medios intelectuales de Cataluña, ha prodigado su atención a una serie de asuntos muy variados: hidráulica, física corpuscular, afinidad química, resistencia de materia les, mecánica y estabilidad de construcciones de ingeniería. Ha tenido a su cargo obras importantes como la Central St.-Etienne Cantalis, ha dedicado su atención a la petrografía, ha escrito varios libros, etc. De sus investigaciones sobre mecánica de los flúidos, basadas sobre la rotación de las partículas, ha dado conocimientos a la Facultad de Ciencias de Toulouse (Profs. Bouasse y Escande), exponiendo con detalle los resultados de las mismas en las conferencias dadas en la Sorbona (en el ciclo de Cultura Catalana) y en el Congreso celebrado en Niza por la "Association française pour l'Avancement des Sciences". En petrografía ha completado la teoría del Prof. Lacroix sobre la digestión de los filadios por las erupciones magmáticas.

El ingeniero industrial don Eladio Sanz Aguado se ha especializado en la utilización de la energía del viento para producción de electricidad. A parte de algunas conferencias de divulgación en el ciclo organizado por la Unión de Intelectuales Españoles en París, los estudios del Sr. Sanz Aguado consisten en la recopilación de datos técnicos, patentes y otros documentos relativos al asunto, con vistas a propagar y difundir el día de mañana en España un aprovechamiento de tantísimo interés. En la "Union des Ingénieurs et Techniciens Français", de París, el Sr. Sanz Aguado pronunció también una conferencia acerca de la energía eléctrica en España.

El ingeniero industrial Sr. Torrens Ibern ha realizado estudios, por desgracia inéditos, sobre los instrumentos cortantes y muy particularmente de las fresadoras, estudios de carácter matemático profundo pero que la firma industrial que se beneficia de ellos no permite por ahora publicar. Al margen de esta actividad técnica, el Sr. Torrens Ibern, especialista en los problemas de Estadística, que ya había cultivado en el Instituto de Psicotecnia de Barcelona, ha obtenido el diploma de Estudios Superiores de Estadística en la Sorbona, habiendo dado una conferencia en la UNITEC sobre "La organización estadística económica y la

producción industrial". Finalmente, los ocios del exilio le han permitido ocuparse a fondo de la figura del astrónomo catalán Francisco Arago, sobre el cual prepara un libro importante que tratará de su vida, obras y actividad filosófico-científica, habiendo dado a conocer las primicias de sus estudios en la conferencia que pronunció en la Sorbona en 1946 en el ciclo de Cultura Catalana.

Concluiremos este capítulo diciendo que don Rafael Candel Vila ha obtenido el título de ingeniero geólogo en la Escuela Nacional Superior del Petróleo y de los Combustibles líquidos, de Estrasburgo, a la sazón replegada en Toulouse; que don Emerio March, licenciado en Ciencias y comandante de Artillería, ha obtenido el de ingeniero electricista en la Facultad de Ciencias de Grenoble y que don Feliu Riera, licenciado en Letras y Ciencias, ha obtenido en la Escuela Superior de Geología aplicada de Nancy el diploma de ingeniero geólogo, especialidades todas ellas de interés para España el día de mañana.

CIENCIAS MEDICAS

La labor de los médicos españoles en el exilio merecería por sí sola varios artículos: los barcos hospitales a los cuales fueron evacuados los heridos procedentes del ejército de Cataluña, los campos de concentración de refugiados españoles, las guarderías de niños españoles, han contado con la asistencia médica de facultativos de nuestro país. Pero no se ha limitado a ésto su intervención. Durante la guerra, los médicos españoles han enseñado por todas partes (en Francia, en Inglaterra, en Rusia, incluso en Alemania) las nuevas técnicas de la cirugía de guerra practicadas por primera vez en los hospitales de nuestros frentes.

En los períodos heroicos de la resistencia, muchos médicos españoles han prestado sus humanitarios servicios, habiendo sido condecorados por el mando francés, obtenido permiso de ejercer su profesión en Francia (cosa bien difícil de lograr en otro tiempo) y hasta se han visto premiados con puestos de confianza en la Sanidad militar aliada. Después de la liberación, los médicos españoles han atendido a sus compatriotas: el Dr. Vilar Fiol en el Hospital Profiláctico de París, el Dr. Martí Feced en la Delegación de la Cruz Roja Española de Toulouse, otros muchos colegas suyos en dispensarios diversos que un día nos ocuparemos en reseñar en detalle. El "Unitarian Committee" sostiene dispensarios en Toulouse, Perpignan y otras ciudades a beneficio de los españoles refugiados, atendidos por especialistas de nuestro país. Finalmente, en Toulouse funciona un centro completo, el "Hospital Varsovia", de cuya labor

nos ocuparemos más adelante en otro artículo dedicado exclusivamente a sus importantes actividades, que merecen la gratitud de toda la emigración.

En el momento presente vamos solamente a considerar el aspecto de la investigación científica relacionada con las Ciencias médicas.

En los primeros tiempos de nuestro éxodo, diversas clínicas y hospitales se vieron concurridos por los médicos españoles, los cuales poco a poco fueron dispersándose por diversos países de América. Se vió en el Laboratorio de Fisiología de Toulouse a los Profs. Carrasco Formiguera, —que más tarde marchó a México-, y Bellido Golferichs, que ha desarrollado una gran actividad en artículos periodísticos y conferencias de divulgación. Don Alberto Folch y Pi, don Antonio Oriol Anguera, don Jaime Isern, don Joaquín d'Harcourt, etc., etc., frecuentaron diversos laboratorios de investigación de Toulouse y algunos de ellos operaron en los hospitales de toda la región Sur de Francia, como el Prof. Joaquín Trías Pujol, establecido primeramente en Carcasonne y más tarde en Andorra la Vieja.

Don Diego Díaz, ayudante de la Facultad de Medicina de Madrid, ha estado adscrito casi sin interrupción al Laboratorio de Fisiología de Toulouse, como colaborador personal del Dr. Camille Soulá y más tarde del Dr. Bugnard. Desde la liberación, en que obtuvo el grado de Comandante médico del Ejército francés por los servicios prestados en la Resistencia, está agregado al C.N.R.S., colaborando en diversos servicios clínicos de la Facultad. En unión de los Profs. Soulá, Bugnard y Carrasco Formiguera publicó un trabajo sobre las variaciones de la cantidad de glucosa en la piel (J. Physiol. Path. gén., 1939-40), otro sobre la glicodermia, asimismo, en los Comptes rendues de la Sociedad francesa de Biología (1942); investigaciones sobre lacticidemia en los peces de agua dulce en colaboración con el Dr. Secondat (Comptes renducs de la Academia de Ciencias de París, julio 1942); artículos de divulgación en Science et Vie, conferencias diversas en la Facultad de Medicina, Instituto de Estudios Hispánicos de Toulouse, etc. En curso de impresión tiene el Dr. Díaz una serie importante de investigaciones personales sobre el shock traumático, poder glicémico de los alimentos, reflejo ortoclinostálico, curva glicémica en régimen hiperadrenalínico, etc. Ha presentado comunicaciones en los Congresos de fisiólogos de Lengua francesa celebrados en Lyon y en Toulouse.

Don Joaquín Viñas Espin, actualmente jefe de clínica en el Hospital Varsovia de Toulouse, ha obtenido en 1942 el premio Pourrat, de la Academia de Medicina de París, por su tesis: "Contribución al conocimiento de la avitaminosis C en el hombre", impresa en 1946 por la editorial médica Maloine de París. En prensa, para publicarse en breve, tiene otros trabajos sobre el metabolismo del ácido ascórbico en los procesos palúdicos, acción sinérgica de las vitaminas C y B₁, en el metabolismo glucídico-fosfórico, como ampliación de la tesis citada. Además: estudios sobre las correlaciones vitamínico-hormonales en Fisiopatología, ejemplos clínicos de vitaminoterapia C-B₁, contribución al tratamiento de la endocarditis lenta maligna, antagonismo y sinergia sulfamidas-ácido ascórbico, el test de Rotter y su importancia en la investigación clínica, etc.

Don Pablo Cirera, Doctor en Farmacia, ha publicado en los Annales de Biologie Clinique un importante trabajo titulado: "Contribución al estudio de la reacción de Chediak". Gracias a las modificaciones introducidas por el autor, y que simplifican enormemente la técnica, se puede establecer el diagnóstico serológico de la sífilis partiendo de una simple gota de sangre seca, obtenida por punción en el pulpejo del dedo o en el lóbulo de la oreja. Además, la técnica del Sr. Cirera permite conservar indefinidamente los resultados de la reacción, lo cual puede ser de utilidad en caso de contradicción o de discusión.

Don Francisco Pérez-Hita, ha trabajado desde 1939 en el Instituto Pasteur de Lyon, habiendo sido acogido por los Profs. Courmont y Gardère por el renombre de sus trabajos anteriores y de las técnicas recopiladas en su libro de prácticas de laboratorio. Desde entonces desempeña la jefatura del laboratorio de la clínica de la "Mutualité du Rhône". Ha publicado seis trabajos en el Lyon medical y el Journal de Médecine de Lyon, ha dado conferencias en el "Maison de la Pensée" y ha asistido, como ponente, a las jornadas de biología clínica celebradas últimamente en París. Su técnica de la medida de la sedimentación sanguínea en tubo inclinado se efectúa mediante un sencillo aparato de su invención, que ha puesto en uso el "Office de Distribution d'Appareils Médicaux", de Lyon.

Don Francisco Barri, director del Servicio de Estomatología del Hospital de San Pablo de Barcelona, ha publicado numerosos trabajos de su especialidad: "Nueva técnica de anestesia regional del nervio dentario inferior" (Marsella, 1941), "Anestesia del nervio medular inferior por vía bucal" (publicado en la Revue de Stomatologie de París, 1943), "Tratamiento quirúrgico-protésico del prognatismo mandibular" (comunicación presentada en las "XIXe. Journées Dentaires de Paris", en noviembre de 1945, publicada en la Revue

Odontologique de Paris, octubre de 1946); "Inspección médico-dentaria escolar" (conferencia dada en el ciclo de "Cultura Catalana" de la Sorbona en abril de 1946), y, por último, "Las autoplastias en Odonto-estomatología" (comunicación presentada en las "XXe. Journées Dentaires de Paris" en noviembre de 1946).

Capítulo aparte merecen los especialistas en Psiquiatría. Don José Solanas ha publicado una serie de artículos en la revista Quaderns de Perpignan, sobre la psicología del exilio (el clima de discordia, los remedios del exilio, cautiverio y exilio) y otro sobre la psicosis de guerra en Nostra Revista, de México. Ha dado una conferencia en la Sorbona, en el Ciclo de Cultura Catalana, sobre Arnaldo de Vilanova; otra sobre las divisiones de los exiliados a través de la historia y de la psicología, en el Centro Toulouse-Barcelona v en la Unión Nacional de Intelectuales de Rodez; finalmente, otra en la Escuela Normal Superior de París, organizada por el Centro Psiquiátrico "Sainte-Anne", sobre orientación fenomenológica. Entre los cargos que ha ocupado figuran: director de la Colonia de niños de Larade (del Socorro Quaker), Médico interno en el Hospital psiquiátrico de Rodez; ayudante del Dr. Guiraud (Malarioterapia) en el Centro Psiquiátrico "Sainte-Anne" de París y, últimamente, Médico en la "Clinique médicale du Centre" en el Château de Sauméry, institución privada que se dedica a esta misma especialidad. El Dr. Solanas, durante su estancia en Toulouse, asistió a los cursos de la Facultad de Letras de dicha ciudad, donde presentará en breve su tesis doctoral en Filosofía sobre "El conocimiento del exilio".

El Dr. Tosquelles es actualmente jefe del servicio de mujeres en el Hospital Psiquiátrico de Saint-Alban (Lozère), después de haber fundado el servicio médico-pedagógico anejo al Instituto Théophile Roussell. En el aspecto científico ha laborado en dos ramas diferentes: psicología y biología. En Psicología ha trabajado especialmente sobre el test de Rorschach, habiendo dirigido la tesis doctoral de su interno Dr. Picard (Lyon, 1942); más tarde ha publicado en los Annales Médico-Psychologiques dos trabajos en colaboración con los Dres. Ferdière y Bonnafé; ha colaborado en el número especial de la revista suiza de psicología dedicado a los trabajos sobre el test de Rorschach. Además, en vista de una metodología psiquiátrica ha presentado ocho comunicaciones en la Sociedad Médico-psicológica de París, editadas en sus Annales, como trabajo de equipo publicado por el conjunto de especialistas que trabajan bajo su dirección en el Hospital Saint-Alban. Pueden citarse otros trabajos de carácter terapéu-

tico. En el Congreso de Montpellier (1942) presentó un estudio sobre el "electrochoque" y en el de Suiza (1946) las primeras notas sobre el sistema retículo-endotelial, habiendo pasado de la experimentación in vitro a la aplicación terapéutica, que servirán de tesis doctoral al interno Sr. Almeras. Aprovechando su estancia en Suiza dió varias conferencias sobre la organización de los servicios psiquiátricos durante la guerra de España. Finalmente, como complemento a esta desbordante actividad, el Dr. Tosquelles ha dado numerosas conferencias en la "Maison de la Médecine" y en la Escuela Normal Superior de París, ha colaborado con el Dr. Marchand en el estudio de la enfermedad de Alzeines y prepara una tesis sobre Gerardo Nerval, el poeta que se volvió loco. La Sociedad Médico-psicológica de París, a título de extranjero, le ha nombrado miembro correspondiente.

Otro psiquiatra catalán, don Jaime Sauret, que pronto embarcará para ejercer su especialidad en Venezuela, ha trabajado hasta hace poco en el Hospital psiquiátrico de Saint-Remy (Alta Saône). Ha publicado poco, pero sus trabajos de microfotografía llamaron extraordinariamente la atención.

Un joven médico vasco, el Dr. Ajuriaguerra, ha publicado una serie interesante de notas psiquiátricas, que no he recibido todavía en el momento de redactar el presente artículo. Con los Profs. H. Ey y H. Hecaen ha colaborado en el número 1018 de las Actualités scientifiques et industrielles que publica la editorial Hermann y Comp. de París, en una voluminosa memoria titulada: "Les rapports de la Neurologie et de la Psychiatrie", París, 1947.

Nos queda por decir algunas palabras de afectuoso recuerdo a nuestro profesor de Psicología experimental en la Universidad de Madrid, Dr. Cipriano Rodrigo Lavín, recuerdo que va unido al de nuestro común maestro Dr. Simarro Lacabra. Privado de aparatos, ausente de los centros universitarios que cuentan con clínicas y laboratorios de su especialidad, el Prof. Lavín se ha visto limitado en sus estudios a las observaciones directas. De todos modos, dada su preparación, agudeza de juicio y cualidades de fina observación, sus ensayos serán de gran interés cuando se publiquen, lo que espero sea pronto.

El Dr. Diego Ruiz ha pasado la mayor parte del exilio en los campos de concentración, donde si bien ha podido hacer finas observaciones psicológicas, no ha encontrado ocasión de realizar una experimentación instrumental adecuada. En los días de la liberación actuó como médico en el ejército secreto y, más tarde, ha publicado una serie de artículos en que hace el estudio psicopático de los criminales de guerra. "Autopsia de Alemania" es uno de sus ensayos. Además ha dado conferencias sobre la psicopatía del Greco, Goya y Picasso.

PREHISTORIA

El sacerdote vasco don José Miguel de Barandiarán reside en los Bajos Pirineos desde la pérdida de Euzkadi, habiendo podido realizar investigaciones etnográficas en el país de su exilio por encargo de la Sociedad de Ciencias de Bayona. Parte de sus primeros trabajos han visto la luz en el Boletín del Museo Vasco de dicha ciudad y en la revista Paideuma de la Universidad de Francfort. En 1938, como miembro permanente de la Asociación Internacional de Ciencias Antropológicas y Etnográficas, asistió al Congreso celebrado en Copenhague, donde dió una conferencia sobre dichos temas.

En los diez años de exilio el padre Barandiarán ha descubierto en los Bajos Pirineos, veinte dólmenes, veintitrés "cromlecs", seis yacimientos prehistóricos y una cueva con grabados. Por invitación del "Royal Anthropological Institut" de Londres, dió una conferencia en dicha ciudad acerca de sus investigaciones y otra en la Universidad de Oxford (1946) sobre Antropología vasca, con motivo de la reunión de la Junta permanente de la citada Asociación Internacional de Ciencias Antropológicas y Etnográficas. Sobre el tema indicado publicó un artículo en la revista Man de Londres durante el verano anterior. A raíz de la publicación de algunos de sus estudios, los Museos de Francia lo han nombrado "Chargé de Mission" para las investigaciones etnográficas, siendo también delegado de la "Société Préhistorique Française" en los Bajos Pirineos. Ha dado en San Juan de Luz un curso sobre etnografia vasca (primavera de 1946). Dirige la revista mensual de investigación antropológica Ikvska, la de estudios vascos Guernika y las hojas Eusko-Folklore, que antes de 1936 se publicaban en Vitoria en castellano y ahora en Bayona, en francés. Por la Dirección de los Museos de Francia está encargado de la formación y clasificación de los materiales de la sala de Prehistoria del Museo de Bayona.

Don Julián Sanz Martínez, del Instituto de Valencia de Don Juan, ha realizado una larga serie de descubrimientos prehistóricos: en octubre de 1942, de pinturas de tipo ibérico cerca de Tourves (Var), en total 3 cuevas y 5 abrigos; excavación de un yacimiento eneolítico en Tourves, todo ello publicado en el Boletín de la Sociedad Prehistórica Francesa; pinturas del mismo tipo en las cue-

vas de Sainte-Anne de Evenos, en total 6 cuevas y un abrigo, habiendo sido depositados en el "Museo del Hombre" de París los objetos encontrados en las excavaciones; el conjunto de todos estos descubrimientos constituirá un voluminoso número de Préhistoire, publicación del Ministerio de Bellas Artes de Francia. Todavía están inéditas las excavaciones realizadas por el Sr. Sanz Martínez en la necrópolis romana de Port Yssol (en Sanary, Var) y de la villa románica de la Seyne (Var). Las pinturas prehistóricas de la cueva de la Vaca en Alliat (Ariège), de la edad del bronce, y las de la cueva de Portel, en Loubens (Ariège) todavía permanecen inéditas. El Sr. Sanz Martínez ha dado varias conferencias en la Sociedad de Prehistoria de Toulouse, en diversas sociedades científicas de París y prepara una tesis doctoral sobre el conjunto de sus descubrimientos prehistóricos, acerca de los cuales el conocido prehistoriador francés Conde de Begouen ha dicho: "Creo que el Sr. Sanz Martínez ha abierto un nuevo camino a los estudios de Prehistoria en Francia".

GEOGRAFIA

Don Gonzalo de Reparaz Ruiz, profesor de la Escuela Social del Ministerio del Trabajo en Barcelona, de la Escuela de Estudios Sociales de la Generalidad de Cataluña y del Instituto Náutico del Mediterráneo de dicha ciudad, actualmente lector de portugués en la Facultad de Letras de Burdeos, sostuvo en abril de 1940 su tesis doctoral en la Facultad de Toulouse, cuyo tema fué: "Historia de la Geografía en España, ensayo de síntesis". Por desgracia no ha sido impresa más que parcialmente. Algunos capítulos relativos a la antigüedad y edad media fueron publicados en los Annales du Midi (Toulouse, 1940), parte de los referentes a los siglos XVI y XVII en la Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest (Toulouse, 1940) y los que tratan de la geografía en el siglo XVIII, en el Bulletin Hispanique (Burdeos, 1943). Dotado de un dinamismo poco común, el Sr. Reparaz ha publicado numerosos artículos en La Nación (de Buenos Aires), en el Bulletin of Spanish Studies (Liverpool, 1946), en The Hispanic American Historical Review (Durham, North Carolina, 1946), etc., sobre los estudios hispánicos en Francia, y en el Bulletin Hispanique (Burdeos, 1945), sobre los estudios hispánicos en los Estados Unidos, hasta 1939. El Sr. Reparaz se dispone a publicar un "Anuario de Estudios Ibéricos e Iberoamericanos", bajo el Patronato del Instituto de Estudios Hispánicos de la Universidad de Burdeos.-ARTEMIO VILA.

ADMINISTRACION CAROTIDEA DE PENICILINA

Es uno de los trabajos póstumos del gran neurocirujano ruso N. N. Burdenko, constituyendo el tema del informe que hizo ante la séptima reunión del consejo de neurocirugía de la U.R.S.S., reunión dedicada principalmente a los problemas teóricos y prácticos planteados por el gran número de traumatismos, consecuencia de la pasada guerra. Neuropatólogos y neurocirujanos de toda Rusia acudieron a Moscú para discutir en conjunto sus resultados y sus experiencias en la curación de los traumas del sistema nervioso y de sus consecuencias. De Leningrado llegaron los Profs. Palenov y Babsckin; de Rostov sobre el Don el Prof. Emdin; de Sverdlovsk el Prof. Shefer y de Tbilisi el Prof. Chikobani. Moscú estuvo representado por los miembros más notables de su Instituto de Neurocirugía, los Profs. Egorov, Rapaport, Klasovski, Arendt y Smirnov. Uniéndolos a todos con la fuerza de su personalidad organizadora, se halló presente el Académico Burdenko, que a pesar de la enfermedad que ya limitaba su capacidad animadora y su energía, presentó este informe sobre los resultados de la aplicación en los frentes y en los hospitales de la retaguardia de su nuevo método de tratamiento de las heridas complicadas del cerebro, mediante la introducción intracarotídea de penicilina. En sus estudios para hallar un procedimiento eficaz de hacer llegar el nuevo y potente medio antibiótico a los mismos recovecos donde la infección se asienta, el Prof. Burdenko propuso que se empleara la invección de soluciones de penicilina dentro de la arteria carótida. De esta manera, el medicamento llega a través de las ramificaciones de esa arteria, que irriga el cerebro, al foco mismo de la infección.

Con la impetuosidad científica que le caracterizaba, Burdenko, en su calidad de Cirujano en Jefe del Ejército Ruso, creó brigadas especiales de médicos y hombres de laboratorio, que se dirigieron al frente para iniciar allí mismo las aplicaciones del método y registrar científicamente sus resultados. En la primera sesión del Congreso, los jefes médicos de esas brigadas comunicaron los excelentes resultados de este método. La penicilina aplicada por otras vías, como la intravenosa, la intramuscular o la oral, ha de absorberse y pasar a través de tejidos y órganos, en los que queda depositada, con lo que sólo llega al foco de infección una concentración ínfima del preparado.

Con la inyección intracarotídea de penicilina, los cirujanos rusos han encontrado el modo de hacer llegar grandes concentraciones del medicamento hasta el foco infeccioso. Se comunicaron también en la reunión los resultados obtenidos con el método del Académico Burdenko, para mantener la concentración máxima de penicilina en los tejidos durante el mayor tiempo posible. La penicilina es un medicamento que el organismo elimina con gran facilidad y ello constituye una de las dificultades con que tropiezan los médicos para mantener el nivel necesario en la sangre. Burdenko propuso, dieta seca y la inyección intravenosa de una solución salina hipertónica, con el fin de disminuir la diuresis para retener durante más tiempo el medicamento en el cuerpo. El hecho de que disminuya la diuresis, aumenta, al mismo tiempo, la toxemia, por lo que este procedimiento no prosperó.

Los asistentes al Congreso escucharon también un informe de gran interés teórico y clínico, a cargo del Prof. Smirnov, histopatólogo del Instituto, sobre la tectónica y dinámica de las cicatrices de heridas cerebrales. Trabajo que proporciona a los neurocirujanos una línea de conducta lógica en el tratamiento de los estados residuales de las heridas craneales, muy abundantes en la clínica de la postguerra.

El Académico Shevkunenko dió cuenta de sus investigaciones anatómicas referentes a las relaciones del sistema nervioso simpático con los nervios craneales y espinales, aclarándolas y sistematizándolas.

La sesión se clausuró con un informe del Prof. Egorov sobre la actividad de la cirugía del sistema nervioso durante la reconstrucción de la postguerra en Rusia.—J. Fuster.

SUSTANCIA SINTETICA CON ACCION DE ESPARTEINA

El dietilaminoetanol (H₅C₂)₂NCH₂CH₂OH, es una sustancia muy empleada en síntesis de medicamentos: forma parte de numerosos anestésicos locales (su éster p-aminobenzoico es la novocaína o procaína), constituye una fracción de la molécula de diversos antiespasmódicos (su éster difenilacético es la trasentina o antispasmol), se emplea para la sínteis de antipalúdicos (plasmoquina, atebrina y cloroquina), de antiesquistosomiásicos (miracilo) y de otros varios medicamentos. Sin embargo, a la sustancia misma no se le atribuían propiedades terapéuticas hasta que hace poco se ha encontrado¹ que sus sales simples producen en el perro todos los efectos de la esparteína, aunque las dosis necesarias son muy elevadas, 0,2-0,8 g/Kg.

¹ Mercier, F. y J. Mercier, Compt. rend. Soc. Biol., CXI.: 191, 1946.

Libros nuevos

Whyte, R. O., La producción de cosechas y el medio ambiente (Crop Production and Environment), 1º ed., 372 pp., 53 figs. y 36 tablas. Faber and Faber Limited. Londres, 1946.

Este interesante libro presenta un estudio detallado de la fisiología del desarrollo de las plantas de cultivo de mayor interés práctico en el Reino Unido (remolacha, patatas, diversas plantas herbáceas, legumbres, cebolla, tomate, plantas de ornato, algunos arbustos y árboles, y plantas tropicales y subtropicales cemo el arroz, trigo, etc.) estando precedido dicho estudio de una revisión muy amplia moderna y bien documentada, acerca de las relaciones de las plantas con el medio en lo que respecta a los problemas del crecimiento vegetativo y la reproducción.

Los factores del medio que aparecen mejor tratados en dicho libro son: temperatura y luz, sin desatender otros aspectos como aquellos relacionados con los factores internos del desarrollo (hormonas de creeimiento y de la floración, particularmente), respuestas a los diferentes factores externos, reversibilidad del desarrollo, nutrición, resistencia al frío, a la desecación y a las enfermedades, etc.

Los capítulos sobre hormonas y fotoperiodismo se refieren extensamente a trabajos modernos de investigadores rusos en particular, así como a los de algunos ingleses y norteamericanos, y lo mismo sucede con los temas relacionados con la vernalización, condiciones adversas del medio y desarrollo de variedades resistentes a las enfermedades.

El capítulo XIV trata de la distribución geográfica de las plantas de cultivo, con la aplicación general de resultados experimentales a la práctica agrícola y a la horticultura. Presenta consideraciones valiosas acerca de la producción de semilla de remolacha en los Estados Unidos, en donde han desarrollado nuevas variedades de importancia económica, sin depender ya para nada del abastecimiento europeo; y el comportamiento de las nuevas variedades de trigo desarrolladas en la Gran Bretaña y en Australia.

Al referirse a ciertos asuntos genéticos en el capítulo XV, los autores presentan una breve discusión de los puntos de vista de los partidarios del desarrollo fásico y de los que siguen la escuela del Mendelismo-Morganismo, ya que los primeros critican a éstos en el sentido de que en el extenso número de sus experimentos se refieren al estudio de muchos caracteres morfológicos y al tipo de crecimiento, pero con poca o ninguna atención a los caracteres fisiológicos de la planta, siendo que, en su concepto, es de suma importancia, además, el estudio de la herencia fisiológica de las plantas, señalando, asimismo, que muchos si no todos los caracteres morfológicos que han sido objeto de la selección genética, no son sino la expresión del tipo de herencia de los caracteres fisiológicos bajo las condiciones ambientales del experimento.

La consecuencia de esta argumentación según los propios autores, es que muchas si no todas las líneas puras que han sido desarrolladas no son verdaderas, puesto que son heterozigóticas para los caracteres fisiológicos cuya segregación aparece en cuanto el medio u otras condiciones lo permiten.

Se refieren, además, posteriormente, a los resultados obtenidos con algunos métodos de hibridación vegetativa en la Unión Soviética, que no van de acuerdo con la teoría generalmente admitida de que "la herencia de un organismo sea debida a un objeto especial, discreto, localizado en los eromosomas".

El libro termina con una extensa bibliografía sobre los diversos tópicos tratados y con un reducido glosario de términos técnicos.

Dada la extraordinaria importancia económica y científica de los temas desarrollados en la obra, es de recomendarse su lectura y estudio a los técnicos relacionados con asuntos agrícolas, fitofisiólogos, agrónomos, botánicos, genetistas y biólogos en general.—A. Sanchez Marroquin.

PARRISH, P. y A. OGILVIE, Superfosfato de Calcio y Fertilizantes compuestos: Su química y manufactura (Calcium Superphosphate and Compound Fertilisers: Their Chemistry & Manufacture). 2° ed., 279 pp., 162 figs., 68 tablas, más 7 tablas de sumarios y un plano para una planta de elaboración de superfosfatos. Hutchinson's Scientific and Technical Publ. Londres, Nueva York, McBourne y Sidney, 1946.

Estos notables autores, que ya en 1926 presentaron un excelente libro sobre la materia con el nombre de "Artificial Fertilisers: Their Chemistry, Manufacture and Application", publican esta vez la 2º edición, revisada y aumentada considerablemente, de su libro escrito por primera vez en 1939 sobre las relaciones entre la industria de los superfosfatos de calcio y la de los fertilizantes compuestos.

Esta nueva edición, magnificamente presentada, cubre todos los aspectos relacionados con dicha industria que, según los propios autores, es la que sigue en importancia a la de la alimentación en la Gran Bretaña. Los sucesivos capítulos se refieren a los siguientes temas: la industria de fertilizantes con referencia particular a la manufactura de superfosfatos de calcio y fertilizantes compuestos; la existencia y abastecimiento de fosfatos en el mundo; la historia y química de la manufactura de fosfatos solubles; plantas prensadoras y granuladoras; producción de superfosfatos de calcio; descripción de máquinas empleadas en las industrias de fertilizantes; secado artificial de los superfosfatos; métodos para tratar los gases tóxicos emanados de la descomposición de fosfatos minerales halogenados; tratamiento y almacenaje de superfosfatos; abonos compuestos y sistemas mixtos; obtención de ácido fosfórico y superfosfato doble; tratamiento de los huesos y producción de superfosfatos a base de ellos; manejo y transporte de materias primas y productos de la industria; cristalización y granulado de fertilizantes y estructura de la industria británica de superfosfatos.

El capítulo I es nuevo en esta edición y se refiere extensamente al examen detallado de las diferentes ramas de la industria de fertilizantes: fertilizantes nitrogenados, cal y carbonato de calcio, fertilizantes concentrados, superfosfatos, fertilizantes orgánicos, fungicidas, insecticidas, compuestos organo-mercúricos, fertilizantes granulados, etc.

El capítulo XVII comprende, asimismo, numerosos datos nuevos, especialmente en lo que atañe a cristalización y granulado de materiales fertilizantes, aspecto moderno que está perfectamente bien tratado, haciendo hincapié en las ventajas de este tipo sobre los fertilizantes compuestos, como resultado del considerable adelanto técnico logrado en los últimos tiempos.

Por último, el capítulo final sobre la estructura e importancia de la industria inglesa de fertilizantes es magnifico por el valiosísimo acopio de datos respecto a los costos y diversos factores de suma importancia industrial; datos todos que nos dan una idea precisa acerca del formidable adelanto de esta industria en la Gran Bretaña.

Pocos libros técnicos ofrecen una ilustración tan perfecta y amplia como éste. Sus 162 figuras ilustran de manera excelente las claras y bien puntualizadas descripciones del texto.

Puede asegurarse que entre los libros modernos que existen sobre este interesante tema, el de Parrish y Ogilvie es de los más notables. Por esta razón lo consideramos de gran interés para todas aquellas personas relacionadas en una o en otra forma con la industria de fertilizantes, así como para los agrónomos, técnicos agrícolas, especialistas en problemas edafológicos, químicos, etc.—A. Sanchez Marroquin.

DUNCUM, B. M., El desarrollo de la anestesia por inhalación, con referencia especial al periodo 1846-1900 (The Development of inhalation Anaesthesia. With Special Reference to the years 1846-1900). Publicada por el Wellcome Historical Medical Museum, por Geoffrey Cumberlege. XVI + 640 pp. Oxford Univ. Press. Londres, Nueva York, Toronto, 1947.

Aparte de dos sesiones solemnes que llevó a cabo el "Wellcome Historical Museum", de Londres, para celebrar el primer centenario de la Anestesia, asociado a la "Royal Academy of Medicine", a las cuales tuve ocasión de asistir, lo mismo que a la inauguración de una interesante exposición relativa, que organizó con el mismo motivo en su propio gran edificio, de Euston Road, el pasado mes de octubre de 1946, la "Fundación Wellcome" tuvo el acierto de publicar, como una contribución más del Museo y como el número 2 de su nueva serie de monografías, este libro de la Dra. Duncum, su antigua colaboradora, que en la actualidad lo es del Departamento de Anestésicos Nuffield.

Inicia la obra una interesantísima introducción de 50 páginas, que en forma condensada y metódica relata las etapas evolutivas por las que fueron pasando durante el siglo XIX, los métodos de anestesia por inhalación, desde sus orígenes, en octubre de 1846, precisamente cuando el panorama económico y social del mundo -tal como lo hace notar la Dra. Duncum-, entraba en un período de violentas conmociones nacionales e internacionales que habría de prolongarse durante un cuarto de siglo, no sólo en Europa, sino también en nuestro Continente Americano: en Inglaterra, la revolución industrial, que hizo que la población se concentrara en las ciudades y diese lugar a graves problemas económicos y de higiene pública; en Francia, los cambios y malestar crecientes acarreados por el gobierno autocrático de Luis Napoleón, que culminaron con su expedición a México, bien pronto seguida de la dasastrosa guerra con Prusia; en Alemania, al principio fuertemente uni la a Austria, las guerras y triunfos sucesivos sobre ésta y sobre Francia, creando así las bases para su transformación en poderoso imperio; en los Estados Unidos, el aumento sorprendentemente rápido de población, que los empujó a crecer hacia el Oeste y el Sur, aunque en condiciones de desequilibrio que desencadenó la guerra entre el Norte y el Sur, dió el triunfo a las ideas democráticas, y tras de un breve período de reajustes, hizo que esa nación empezara ya a interesarse por los problemas de la política mundial.

Duneum toma como puntos de partida la introducción de la anestesia por el éter que, aunque apenas iniciada por W. T. G. Morton, el 16 de octubre de 1846, para febrero del año siguiente ya era administrada conforme a una técnica que en lo fundamental es la misma que se sigue em-

pleando al cabo de un siglo, y en segundo lugar, la introducción del cloroformo, por J. W. Simpson, en Edimburgo, a fines de 1847. En seguida, tras de presentar un cuadro general de la evolución de la anestesia en el Continente Europeo, entre los años de 1847 y de 1870, pasa a perfilar las grandes influencias que ejerció en Inglaterra, sobre la práctica de la anestesia, John Snow, el primer anestesista especializado y el primero también en llevar a cabo experimentos fisiológicos sobre los anestésicos, y relata, tanto la resucitación del empleo del óxido nitroso, por Colton en 1862, como la etapa del entusiasmo por el éter, en Inglaterra, a partir de 1872, la cual llevó a la fabricación de incontables inhaladores para aplicarlo, que fueron muy bien recibidos, entre otros motivos, "por la inclinación natural del inglés, por la invención mecánica" y porque tanto el administrador como el paciente, confiaban en que el uso de un aparato, era el medio más seguro para reducir los errores humanos.

Antes de pasar adelante, la autora dedica muy atinadamente en su libro, una sección destinada a señalar una de las más importantes consecuencias que tuvo el empleo de la anestesia, que si bien es cierto que hizo posible que el hombre soportara sin sufrimiento la ejecución de delicadas y largas operaciones, en cambio ensombreció gravemente los pronósticos de recuperación de los operados, pues al paso que el número de operaciones fué aumentando, también aumentaron las gangrenas, las piohemias, las erisipelas, el tétanos y otras infecciones, entonces englobadas dentro del nombre de hospitalismo, a consecuencia de las manipulaciones más prolongadas de los tejidos, que los cirujanos se entregaban a hacer ya sin limitaciones de tiempo. Tan grave era la amenaza, que Simpson decía entonces, que "el hombre que yacía sobre una mesa de operaciones, quedaba expuesto a mayores probabilidades de muerte que un soldado en la batalla de Waterloo". Brotó entonces el interés por averiguar las formas de propagación de las infecciones, y como resultado de ello Joseph Lister propuso en 1867 un primer método de antisepsia, que perfeccionó en 1870, en forma en que luego fué aceptado y observado por los cirujanos alemanes, hasta que a partir de 1886, uno de ellos, Gustav Neuber, propuso la esterilización por vapor, que realizó el importante progreso de hacer que la asepsia entrara a sustituir a la antisepsia.

Volviendo a la historia de los métodos de anestesia, Duncum recuerda que en Francia, Claude Bernard en 1869, y Paul Bert a partir de 1878, los hicieron objeto de importantes estudios; que Oré, profesor de fisiología en Burdeos, inyectó por primera vez intravenosamente al hombre, hidrato de cloral, en 1874, y que hacia 1896, Tuffier introdujo el primer refinamiento de técnica, que consistió en la anestesia con intubación traqueal. En Rusia, Pirogoff recurrió a la insuflación rectal de vapores de éter, en 1847; las pulverizaciones de éter, de Richardson (1866). la introducción de la cocaína, en oftalmología, por Koller (1884), la raquianestesia, practicada por primera vez por Corning, en Nueva York, en 1885, y perfeccionada en 1899 por Augusto Bier, en Kiel, y el bloqueo de troncos nerviosos por la cocaína (anestesias regionales) iniciado por W. Stewart Halsted, de Nueva York (1884-85), representan otros tantos métodos diferentes de los de inhalación, a los que la autora se refiere en su libro.

Duncum hace notar que para los anestesistas ingleses, el uso del éter ha sido siempre de tal manera tradicional—quizá porque siempre han contado con muy hábiles especialistas— que debido a ello, en el pasado no han tomado parte en el desarrollo de los métodos de anestesias no inhalantes, y en la actualidad siguen mostrándose refracta-

rios a aceptar de modo permanente cualquier otro método rival de aquél en que siempre han sido sobresalientes.

La obra consta de dieciocho capítulos que, en 640 páginas, tratan con todo detalle de cada una de las etapas esbozadas en la introducción, seguidas de cinco apéndices y de un resumen de los sucesos de importancia para la historia de la anestesia, ocurridos entre 1772 y 1911. Son numerosas (162) las figuras que acompañan a la obra, y ésta se halla impresa en papel couché, en forma excelente, lo cual hace que en su parte material, el libro haya quedado a la altura de su contenido, que es en extremo interesante y rico en multitud de datos e informaciones nuevas, presentadas ordenadamente y de manera muy atractiva.—

J. J. Izquierdo.

BORBELY, F., Reconocimiento y modo de tratar las intoxicaciones ocasionadas por los disolventes orgánicos (Erkennung und Behandlung der organischer Lösungsmittel vergiftungen). 168 pp. Medizinischer Verlag Hans Huber. Berna, 1946.

El libro está constituído por dos partes principales. En la general se encuentran capítulos acerca del empleo de disolventes orgánicos utilizados en las diversas ramas de la industria, señalándose sus propiedades, acción biológica, y la sintomatología clínica y síndromes de las intoxicaciones. Se ocupa la segunda parte de los más importantes y modernos disolventes orgánicos, tanto alifáticos como cíclicos (hidrocarburos, alcoholes, aldehídos, cetonas, éteres, ésteres, derivados halogenados, etc.).

El autor nos ha presentado en forma muy clara y provechosa los resultados de su amplísima experiencia en lo concerniente a intoxicaciones industriales y accidentales con disolventes orgánicos, presentando su práctica de largos años en el Hospital de la Planta metalúrgica y de acero Manfredo Weiss, S. A., de Budapest, y en el Instituto de Medicina legal de la Universidad de Zurich.

Figuran también las características químicas y físicas de cada disolvente, así como sus diversas aplicaciones industriales, y la posibilidad de su incorporación al organismo. Más adelante se exponen los efectos no específicos (irritación de las mucosas, etc.) y los específicos (sobre el sistema nervioso, metabolismo, sangre, aparatos circulatorio y urogenital, etc.), con los síntomas clínicos, diagnóstico y pronóstico, y métodos preventivos.

La obra, cuidadosamente presentada, constituye un valioso compendio para todos los interesados en estos problemas, tanto desde un punto de vista médico, como químico o técnico.—Jose Erros.

TOLANSKY, S., Introducción a la Física Atómica (Introduction to Atomic Physics). 351 pp., 5 figs., 5 diagr. Longmans, Green and Co. Londres, Nueva York, Toronto, 1946.

El profesor en física de la Universidad de Manchester ha publicado una tercera edición de su Física Atómica que ha enriquecido con un apéndice sobre descomposición nuclear y energía atómica. Bien sabido es que este texto fué redactado para exponer los principios básicos de la Física Atómica procurando eliminar, en lo posible, los complicados detalles matemáticos. Y consiguió su propósito el autor dando a su exposición una claridad que ha sido aplaudida por la crítica científica.

En el nuevo apéndice ha conseguido hermanar la cualidad aludida con una sorprendente concisión. Poco más de seis páginas le han bastado para desarrollar la exposición.—H. DE CASTRO. ORDOÑEZ, E., El volcán de Paricutta. 181 pp., 7 láms. en color, 56 láms. en negro, 8 figs. y mapas en el texto. Editorial "Fantasía". México, D. F., 1947.

Este libro, bien impreso e ilustrado profusamente, se refiere a la historia del volcán de Paricutín en el Estado de Michoacán, desde su nacimiento el 20 de febrero de 1943 hasta fines de 1946. El texto es presentado en tres lenguas, castellano, inglés y francés, por el autor que ha sido y es aún constante observador de los fenómenos de este volcán.

Se encuentra éste en la zona volcánica de México, a 20 Km al occidente de Uruapan. Desde el 5 de febrero de 1943 se dejaron sentir repetidos temblores y el 20 del mismo mes en determinada localidad cerca del poblado de Parieutín se ofan ruidos subterráneos y aparecieron llamaradas con densas y oscuras humaredas, acompañadas por explosiones, y el día siguiente se vió que se había formado un cerrito negro.

Este, con el tiempo, se transformó en el volcán Paricutín, que constantemente ha estado en erupción, saliendo además lava. Detalladamente, como ya en publicaciones anteriores del autor [véase Ciencia, VII (1-3): 82 y 83, 1946], se describen los caracteres del primer período de erupciones, la densa columna de gases y vapores, la caída frecuente de piedras y bombas, la salida de una corriente de lava, las repetidas explosiones, las vibraciones del suelo, la formación del cráter y de otras aperturas, la caída de ceniza y arena volcánicas, las fumarolas, descargas eléctricas, la formación del cono parásito El Zapicho el 13 de octubre de 1943, la destrucción de los poblados de Paricutín y San Juan Parangaricutiro, la formación de nuevas corrientes de lava y la de los hornitos, hasta fines de 1944. llegando a tener el volcán de Paricutín altura absoluta de 440 metros.

En los años de 1945 y 46 las erupciones del Paricutín fueron menos repetidas que antes. Las "erupciones silenciosas" son características, aunque no faltan de vez en cuando erupciones fuertes. Otra particularidad es la salida incesante de magma, la formación de varias corrientes de lava y consecuentemente la devastación de los bosques de la región, que en una zona de 40 kilómetros cuadrados está cubierta de lava, y sin que a fines de 1946 muestre el Paricutín señales de declinación.

El texto de la obra de Ordóñez está ilustrado por numerosas láminas, en parte en color, y figuras, en general excelentes ilustraciones que completan perfectamente el relato del desarrollo del volcán. Las láminas coloreadas hacen ver al lector que los colores naturales del paisaje y materiales volcánicos son más variados y vivos de lo que uno se imagina. Las restantes láminas, y aún las figuras del texto, no solamente son buenas, sino que hasta resultan impresionantes como ilustraciones de los diversos tipos materiales y efectos del volcanismo. Algunas láminas son de interés particular para el geólogo y vulcanólogo, y merecerán ser reproducidas en tratados de geología y vulcanología, como por ejemplo la lám. I, el Paricutín a los cuatro días de nacer; lám. V, la columna de erupción en marzo de 1943; lám. IX, bomba retenida sobre la rama de un árbol; lám. XXXI, chorro de lava invadiendo y devastando el bosque; lám. XL, bosque devastado por la ceniza volcánica. - F. K. G. MULLERRIED.

Dirección General de Estadística. Compendia Estadístico 1947. Secret, Econ. Nac., 588 pp. México, D. F., 1947.

La Dirección General de Estadística, dependencia de la Secretaría de Economía Nacional, ha preparado bajo la dirección de Gilberto Loyo y del Subdirector Gilberto Parra Barrera, este compendio estadístico, pequeño volumen, bien impreso, y de tamaño muy aceptable.

Las 588 páginas del compendio contienen 355 cuadros y 21 apéndices de estadísticas de México, referentes a su población, asistencia social, educación, delincuencia, trabajo, índices de precios y costo de la vida, agricultura, industria, comercio, comunicaciones y transportes, y finanzas. Los datos incluyen en parte hasta mediados del año 1946.

Para fines de geología y minería mexicanas interesan sobre todo algunos cuadros y un apéndice de la sección de industria, del que se toman los siguientes datos.

Del cuadro sobre la producción minerometalúrgica es importante saber que de 1941 a 45 el promedio del valor anual de esta producción ha sido de 717 493 000 pesos. El oro extraído ha sido 24 882 kilogramos en 1941, pero bajó a 15 530 en 1945; la explotación de la plata también bajó de 2 437 t a 1 900 t en el mismo período, mientras que la extracción del cobre aumentó de 48 716 t a 61 680 t, to mismo que aumentó la del plomo, zinc, grafito, arsénico, cadmio, molibdeno, hierro, manganeso, bismuto y cromo, pero bajaron de explotación el antimonio, mercurio, estaño y wolframio. Del cromo, vanadio, estroncio y silicio existen sólo datos incompletos. Los principales metales producidos son el oro, plata, cobre, plomo y zinc. La explotación de cada uno de estos metales desde 1922 hasta 1945 ha sido irregular, pero se nota aumento casi constante de explotación respecto al cobre y zinc. Es interesante señalar que de los productos minerometalúrgicos explotados de 1941 a 45 el oro ha bajado, también la plata, mercurio, estaño, mientras que aumentó la cantidad exportada de cobre, plomo, zinc, arsénico, cadmio, hierro, manganeso, grafito y bismuto, y demuestran fluctuaciones en el mismo período el antimonio, wolframio y molibdeno.

Petróleo.-La estadística es en parte desde 1901, año en que comenzó la explotación del petróleo en México. De interés actual son sobre todo las cifras estadísticas desde 1937, cuando "Petróleos Mexicanos" se encargaron de la explotación del petróleo nacional. El número de pozos perforados de 1937 a 45 fluctúa entre 14 y 49 anualmente, y el número de pozos productivos entre 6 y 31, siendo de notar que el mínimo ocurrió en 1942, y lo mismo es cierto respecto al promedio de pozos petroleros que estuvieron en explotación, cuyo mínimo de 615 es del año de 1942. El número de pozos de petróleo pesado en explotación que ha sido siempre algo mayor que el de los de petróleo ligero, es en 1945 al revés que antes. El petróleo crudo producido en México, tuvo su cumbre de producción en 1921 con 30 746 834 metros cúbicos, ha sido en 1937 de 7 457 337, en 1942 de 5 534 939, pero en 1945 llegó a 6 923 269 metros cúbicos. La producción de 1921 tenía un valor comercial de casi 366 millones de pesos, en 1945 de 160 millones. La refinación del petróleo crudo resultó en los siguientes derivados en los últimos 10 años: combustibles, gasóleo, gasolina cruda, gasolina refinada, keroseno crudo, keroseno refinado, lubricantes, parafina cruda, parafina refinada, asfaltos y otros productos diversos. La gasolina consumida aumentó de 505 millares de metros cúbicos en 1937 a 1 032 en 1945, y el valor correspondiente es de 81 y 227 millones de pesos respectivamente. Es sumamente interesante saber que los pozos de petróleo pesado de 1945 se encuentran en los siguientes campos (enumerados en el orden de producción): Pánuco, Cacalilao, Ebano, Topila, Altamira y San Sebastián, mientras que el campo El Limón quedó cerrado. Los productores de petróleo ligero son en orden descendiente los campos de Tonalá, Tepetate, Chinampa, Amatlán, Zacam, El Plan, Toteco, Cerro Azul, Poza Rica, Filisola, Tierra Blanca, Chapopote, Alamo, Paso Real,

Mecatepec, Acalapa, Tierra Amarilla, Potrero del Llano-Chiconcillo, San Miguel, Juan Felipe, Jardín, Alazán, Dos Bocas, Moralillo, mientras que no han producido en 1945 los campos de Tanhuijo, Escolín, Furbero, Teapa e Ixhuatlán.—F. K. G. MULLERRIED.

GONZALEZ, R. J., Los yacimientos argentiferos de Bato pilas, Estado de Chihuahua (Informe preliminar). Com.-Dir. Invest. Recursos Minerales de México, Bol. XI: 24 pp. México, D. F., 1947.

Batopilas está a 270 Km al SO de la ciudad de Chihuahua, y a 480 m de altitud, en zona montañosa de clima árido y vegetación reducida. Las formaciones sedimentarias están superpuestas por andesitas y riolitas, existen cuerpos intrusivos de diabasas, granitos y dioritas, y hay también pórfidos.

El distrito minero de Batopilas cubre un área de 9 por 4 kilómetros. Existen vetas de tres épocas distintas en las diabasas; vetas antiguas pobres o sin metal; vetas argentíferas dd 3 m de potencia con dirección N a S y verticales, con plata nativa, proustita y pirargirita, en relleno de cuarzo, calcita, pirita, blenda, galena y arsenopirita, y vetas más recientes originadas por dislocaciones. La plata nativa constituye la riqueza minera; de ella se encuentran a veces bloques irregulares con peso hasta de 250 Kg.

Los criaderos minerales de Batopilas fueron descubiertos en 1632 por los españoles, y, desde entonces, han sido
explotados varias veces, dando enormes cantidades de
plata; pero desde 1925 pasan por una depresión. Se describe el estado actual que guardan los talleres e instalaciones, y se diserta sobre el renacimiento de la explotación,
para lo cual se recomienda el estudio geológico-minero de
la región, la instalación de nueva planta de fuerza y de una
vía cable, y la construcción de una carretera de La Buía a
Batopilas, distancia de 28 Km, lo que requiere considerable cantidad de dinero.—F. K. G. MULLERRIED.

LIBROS RECIBIDOS

RICHARDSON, E. G., Sound, a Physical Text-Book. 4st ed., VII + 344 pp., 188 figs. Edward Arnold & Co. Londres, 1947.

HARTREE, D. R., Calculating Machines. Recent & Prospective Developments and their impact on Mathematical Physics. 40 pp., 2 kms. Univ. Press. Cambridge, 1947.

Costa Lima, A. da y C. R. Hathaway, Pulgas, bibliografía, catálogo e animais por elas sugados. Monogr. Inst. Osw. Cruz, No. 4, 522 pp. Río de Janeiro, 1946.

Page, J. D., Abnormal Psychology, A Clinical Approach to Psychological Deviants. 5* ed., XVII + 441 pp., 15 figs. McGraw-Hill Book Co., Inc. Nueva York y Londres, 1947 (4 dóls.).

GOLDBERG, M., English-Spanish Chemical and Medical Dictionary. 692 pp. McGraw-Hill Book Co., Inc. Nueva York, 1947.

Spriegel, W. R. y R. H. Landsburgh, Industrial Management. 4* ed., 656 pp. John Wiley. Nueva York, 1947 (5 dóls.).

HOUGEN, O. A. y K. M. WATSON, Chemical Process Principles. Part II. Thermodynamics. 804 pp. John Wiley. Nueva York, 1947 (5 dóla.).

Revista de revistas

GEOLOGIA

Geología de la porción inferior del valle del río Conchos, Chihuahua, México. King, R. E. y W. S. Adkins, Geology of a part of the lower Conchos valley, Chihuahua, Mexico. Bull. Geol. Soc. Am., LVII: 275-294, 4 láms., 2 figs. Nueva York, 1946.

En 1933, R. E. King y W. S. Adkins investigaron la región de la cuenca inferior del río Conchos (Estado de Chihuahua) y presentan ahora el resultado interesante en esta publicación.

La formación geológica más antigua es la serie de más de 2 500 m de espesor, de pizarras, areniscas, conglomerados y calizas, algo metamorfoseadas, con restos de crinoideos, considerados por los autores acertadamente como anteriores al Mesozoico, probablemente del Pérmico, en vista de que se trata de sedimentos más endurecidos y plegados que las capas mesozoicas. Estas aparecen como pizarras, areniscas, calizas y capas de yeso, con espesor total de 5 000 m, que incluyen fósiles marinos, tales como amonites, bivalvos, gasterópodos, corales y erizos, en parte descritos por R. W. Imlay en 1943. Los fósiles comprueban la edad suprajurásica (Kimeridgiano y Portlandiano) y cretácica (Aptiano, Albiano, Cenomaniano y Turoniano) de los sedimentos. Existe roca intrusiva en la serie del ¿Pérmico, riolita del Terciario, y depósitos de edad? pliocena y cuaternaria.

Según hacen ver las rocas, sedimentos y fósiles tiene esta región la geología histórica siguiente. Los estratos marinos antiguos fueron plegados y algo metamorfoseados después del Paleozoico y antes del Jurásico superior. En éste y durante el Cretáceo hubo más sedimentación marina, cuyos productos fueron plegados a principios del Terciario, resultando una rama de la Sierra Madre Oriental, que desde Monterrey enfila hacia el occidente hasta Torreón, donde toma otra vez al NNO, y abarca la región descrita en el estudio que comentamos. El plegamiento fué seguido por un período de denudación, pero a fines del Terciario ocurrió otra orogénesis y hubo extrusiones, formándose cuencas con lagos. Posteriormente, obró la erosión y sedimentación, y se desarrolló la red hidrográfica, abriéndose paso los ríos, que no son antecedentes según los autores .- F. K. G. MULLERRIED.

Croquis geológico de Cuba. Broderman, J., J. F. de Albear y A. Andreu. Com. Mapa Geol. de Cuba. La Habana, 1946.

Comprende un mapa geológico a escala de 1:1 000 000, en que aparecen señaladas, con signos y colores vivos y aceptables, las siguientes formaciones geológicas: Reciente, Pleistoceno, Mioceno inferior a medio, Oligoceno medio a superior, Oligoceno inferior a medio, Eoceno medio a superior, Eoceno inferior a medio, Cretáceo superior, Cretáceo superior y tobas, Cretáceo-Cayetano, Igneo-básico y Cretáceo superior, Cretáceo Vinet, Cretáceo inferior, Esquistos mesozoicos ?, Jurásico superior, Igneo ácido e Igneo básico.

Se precisa en el mapa la distribución de estas formaciones en la superficie de Cuba, y concordando con la orientación este-oeste de la isla, se aprecia una evidente extensión de las formaciones geológicas en esa dirección en el extremo oriental de Cuba, pero que toman la dirección ESE a ONO en la parte principal de la isla, se dirigen del E a O hacia el occidente, y se encorvan hacia el SSO en el extremo más occidental.—F. K. G. MULLERRIED.

PALEONTOLOGIA

Amonites gigante del Cretáceo de Montana. MILLER, A. K. y W. Youngquist, A giant ammonite from the Cretaceous of Montana. J. Pal., XX (5): 479-484, láms, 73-75. Tulsa, Okla., 1946.

En el sur de la porción central de Montana se halló un amonites gigantesco, de 1,125 m de diámetro. Según los autores se trata de una nueva especie del género Parapuzosia, a la que dan el nombre de bradyi. Es próxima de otras dos especies del mismo género encontradas en Texas, y procede de la arenisca Eagle.—F. K. G. MULLERRIED.

Sinopsis de nomenclatura de los grupos supraespecíficos de la familia Ostreídos. Stenzel, H. B., Nomenclatural synopsis of supraspecific groups of the Family Ostreidae. J. Pal., XXI (2): 165-185. Tulsa, Okla., 1947.

Se han propuesto en la familia Ostreidae 114 grupos supraespecíficos, según la lista que presenta el autor, quien reconoce como válidos 67. Ello representa un número muy elevado, ya que generalmente sólo se aceptan 4. Para estudios taxonómicos, filogenéticos y estratigráficos de esta familia constituye la publicación de referencia una valiosa contribución.—F. K. G. MULLERRIED.

Indice de los nuevos géneros, especies y variedades de Foraminíferos establecidos en 1945. Thalmann, E., Index to new genera, species and varieties of Foraminifera for the year 1945. J. Pal., XXI (4): 355-395. Tulsa, Okla., 1947.

De modo semejante a las bibliografías precedentes del autor, —de que ya se ha dado cuenta en Ciencia (VII: 423, 1947)— es este índice de suma utilidad para el especialista en foraminíferos fósiles y recientes. Hace ver el autor que en 1945 han sido establecidos 7 superfamilias, 4 familias, 3 subfamilias, 21 géneros, 3 subgéneros, 293 especies y 70 variedades.—F. K. G. MULLERRIED.

Plicirhynchia, género nuevo de Braquiópodos del Terciario, procedente de Patagonia. Allan, R. S., Plicirhynchia, a new genus of Terciary Brachiopoda from Patagonia. J. Pal., XXI (5): 493-500, 1 fig. Tulsa, Okla., 1947.

La Rhynchonella plicigera v. Ihering, procedente del Golfo de San Jorge (Patagonia), fué pasada al género Tegulorhynchia Chapman et Crespin 1923 en 1927 por J. A. Thompson. Pero Allen señala en T. plicigera particularidades que no permiten incluirla en el género Tegulorhynchia, y establece uno nuevo bajo el nombre de Plicirhynchia.

Es de señalar que algunos braquiópodos próximos a la especie citada se hallan en Nueva Zelanda en capas del Terciario.—F. K. G. MULLERRIED.

Nueva especie de Glycymeris de Panamá. Nicol., D., Tropical American species of Glycymeris from the Terciary of California, and a new species from Panamá. J. Pal., XXI (4): 346-356, lám. 50. Tulsa, Okla, 1947.

Se da a conocer el Glycymeris schencki, de la formación miocénica Gatún, de Panamá.—F. K. G. MULLERRIED.

ENTOMOLOGIA

Sobre dos nuevas especies de Emesinos del Brasil, con notas sobre Stenolemoides arizonensis (Banks). Wygodzinsky, P., Sobre duas novas espécies de "Emesinae" do Brasil, com notas sôbre "Stenolemoides arizonensis" (Banks) (Reduviidae). Rev. Brasil. Biol., VI (4): 509-519, 56 figs. Río de Janeiro, D. F., 1946.

Dos nuevos representantes brasileños de los Emesinos, de los cuales una hembra áptera, que el autor coloca provisionalmente en el género Dohrnemesa (D. feminatus), y que no tiene relación con los otros géneros en que se conoce la existencia de hembras ápteras, sino más bien con los del grupo Emesa. El autor considera a Stenolemoides como género válido e independiente, y describe una nueva especie de él, St. brasiliensis, de Botafogo, Río de Janeiro, próxima a St. arizmensis.—(Inst. de Ecol. e Exp. Agr., Río de Janeiro, D. F.).—C. BOLIVAR PIELITAIN.

Sóbre un nuevo género y una nueva especie de Microfísido del Brasil. WYGODZINSKY, P., Sóbre um novo gênero e uma nova espécie de "Microphysidae" do Brasil (Cimicoidea). Rev. Brasil. Biol., VI (3): 333-340, 21 figs. Río de Janeiro, D. F., 1946.

Se da a conocer la Lopesiella (g. nov.) mirabilis del Brasil, pequeño hemíptero cimicoideo de caracteres particulares, que se considera como perteneciente a la familia Microphysidae dentro del grupo Cimicoidea; pero dado el estado caótico de la taxonomía de los grandes grupos de esta superfamília, la posición del nuevo género es difícil de fijar. (Inst. Ecol. e Exp. Agr., Río de Janeiro).—C. Bolivar Pieltain.

Sobre la sinonimia de Flebotomos americanos. Barretto, M. P., Sòbre a sinonimia de Flebótomos americanos. Rev. Brasil. Biol., VI (4): 527-536. Río de Janeiro, D. F., 1946.

Establece diversas sinonimias, llegando a la conclusión de que Phl. vilellai Mangab. 1942, Phl. balowronensis Floch & Abonn. 1944, Phl. tongicornutus Floch & Abonn. 1943 y Phl. apicalis Floch & Abonn., son respectivamente sinónimos de badueiensis Floch & Abonn. 1941, antunesi Coutinho 1939, nordestinus Mangab. 1942 y flaviscutellatus Mang. 1942. Y que Phl. intermedius acutus es parcialmente sinónimo de antunesi y de whitmani.—(Fac. de Medicina, S. Paulo).—C. Bolivar Pieltain.

Nueva especie de Flebotomo del Estado de Goiás (Brasil) y clave para la determinación de las especies afines. BARRETTO, M. P., Uma nova espécie de Flebótomo do Estado de Goiás, Brasil, e chave para determinação das espécies afins (Psychodidae). Rev. Brasil. Biol., VI (3): 427-434, 6 figs. Río de Janeiro, D. F., 1946.

Describe el F. longipennis de la Fazenda Monjolinho, Corumbá (Goiás) que es especie próxima a baduelensis y rorotaensis, de las que difiere por la armadura de la pinza superior.

Da una clave para la distinción de las especies americanas que presentan cinco espinas en el segmento distal de la pinza superior, exceptuadas las especies del grupo brumpti.—(Fac. de Medicina, S. Paulo).—C. BOLIVAR PIELTAIN.

Sobre el género Rhinoleucophenga con descripción de cinco nuevas especies. Malogolowkim, C., Sôbre o gênero "Rhinoleucophenga" com descrição de cinco espécies novas (Drosophilidae). Rev. Brasil. Biol., VI (3): 415-426, 17 figs. Río de Janeiro, D. F., 1946.

Es una revisión del género Rhinoleucophenga, del que se redescribe la especie genotípica Rh. obesa, se da una tabla de especies, y se describen cinco nuevas: matogrossensis, nigrescens, personata, lopesi y angustifrons, todas ellas del Brasil.—C. Bolivar Pieltain.

Contribución al estudio de los opitiones del Estado de Río de Janeiro. Soares, H. E. M., Contribução ao estudo dos opilioes do Estado do Rio de Janeiro (Gonyleptidae, Phalangodidae). Rev. Brasil. Biol., VI (3): 385-390. 7 figs. Río de Janeiro, D. F., 1946.

Da a conocer la autora dos nuevas especies de Goniléptidos y un género y dos especies de Falangódidos, de Nova Friburgo, Estado de Río de Janeiro (Brasil). Describe además el alotipo de *Ilhaia nigrifemur* (Mello-Leitão), e incluye una tabla de las especies de *Therezopolis*.—(Depart. de Zool., Secret. de Agr., S. Paulo).—C. BOLIVAR PIELITAIN.

PARASITOLOGIA

Algunos nemátodos de murciélagos coleccionados en el Paraguay. Lent, H., J. F. Teixeira de Freitas y M. Cavalcanti Proença. Rev. Brasil. Biol., VI (4): 485-497, 46 figs. Río de Janeiro, D. F., 1946.

Durante los trabajos realizados por los autores en Paraguay tuvieron ocasión de recolectar una serie de helmintos parásitos de diversos animales, circunscribiéndose en esta nota al estudio de los nemátodos encontrados en 124 murciélagos correspondientes a cinco especies, de las cuales dos tan sólo resultaron parasitadas. En Tadarida laticaudata descubrieron una nueva especie de Capillaria (C. rivarolai) procedente de Asunción; redescriben además Capillaria pulchra y Anoplostrongylus paradoxus. En Myotis nigricans hallaron Parallintoshius parallintoshius y un nuevo filarioideo que dan a conocer con el nombre de Migonella (n. gen.) fracchia. El nuevo género es próximo a Lilomosa.—(Inst. Oswaldo Cruz, Río de Janeiro).— C. BOLIVAR PIELITAIN.

Sobre un Metastrongílido de las cavidades nasales de Didelphis marsupialis aurita Wied. Travassos, L., Sôbre um "Metastrongylidae" das cavidades nasais de "Didelphis marsupialis aurita" Wied. Rev. Brasil. Biol., VI (4): 499-502, 12 figs. Río de Janeiro, D. F., 1946.

El parásito pertenece a un grupo poco estudiado y confuso de helmintos, y su autor lo incluye en el género Troplostrongylus, si bien encuentra algunas diferencias importantes en la estructura del radio dorsal. La nueva especie, T. delicatulus, fué hallada en la cavidad nasal de Didelphis marsupialis aurita en Angra dos Reis, Estado de Río y en Córrego do Engano, Espíritu Santo (Brasil).—(Inst. Oswaldo Cruz, Río de Janeiro).—C. Bolivar Pieltain.

Artystone trysibia Schioedte, crustáceo parásito de un pez de agua dulce del Brasil, con descripción del macho alotipo. Castro, A. L. de y J. P. Machado Filho, "Artystone trysibia" Schioedte, um crustáceo parasita de peixe dágua doce do Brasil, com descrição do alótipo macho. (Isopoda, Cymothoidae). Rev. Brasil. Biol., VI (3): 407-413, 22 figs. Río de Janeiro, D. F., 1946.

Se hace el estudio detenido del interesante isópodo cimotoido Artystone trysibia, que parasita la cavidad del cuerpo de diversos peces de agua dulce. Se conocía del Río de la Plata, Brasil y Río Roraima. Vive parásito del pez "acará" (Geophagus brasiliensis y de la Crenicichla lacustris, especies ambas de agua dulce. Los peces parasitados muestran una gran abertura por la que el parásito se ha introducido en su cuerpo. Se dan muy buenas fotografías del isópodo y de los peces parasitados,—(Museo Nacional, Río de Janeiro).—C. BOLIVAR PIELTAIN.

BIOQUIMICA

Investigaciones sobre extractos de órganos. 11. Sobre la constitución del alcohol C₁₃ H₂₀O de la orina de yeguas preñadas. Prelog, V., J. Führer, R. Hagenbach y H. Frick, Untersuchungen über Organextrakte. 11. Ueber die Konstitution des Alkohols C₁₃H₂₀O aus Harn trächtiger Stuten. Helv. Chim. Acta, XXX: 113. Basilea y Ginebra, 1947.

Previamente, los autores habían informado sobre el aislamiento de un alcohol aromático cristalino, ópticamente activo, de fórmula C₁₃H₂₀O, a partir de la orina de yeguas preñadas. Ahora dan cuenta de su constitución. Por el espectro de absorción en el ultravioleta deducen la existencia de un núcleo bencénico; por oxidación crómica obtienen una cetona C₁₈H₁₈O que tiene el grupo -COCH₃ y la cual tratan de sintetizar. Después de obtener diversos isómeros diferentes de la cetona en cuestión llegan a preparar una que resulta idéntica; por consiguiente, al alcohol natural le corresponde la estructura de un (-)1-(2,3,6-trimetil-fenil)-butanol-(3):

(Lab. de Química Orgánica, Esc. Téc. Super. Federal de Zurich).—F. GIRAL.

ANTIBIOTICOS

Obtención y actividad antibacteriana de algunos derivados heterocíclicos de la hidroquinona. Seebeck, E., Darstellung und antibakterielle Wirkung einiger heterocyclischer Derivate des Hydrochinons. Helv. Chim. Acta, XXX: 149. Basilea y Ginebra, 1947.

Tratando de mejorar las propiedades antibacterianas del alcohol gentisínico [cf. Ciencia, VII (3): 96] prepara productos de sustituir en él y en homólogos suyos el radical oximetilo (-CH₂OH) por radicales heterocíclicos del grupo del tiodiazol, del tiazol y de la tiazolidina. Varios de los compuestos obtenidos poseen una actividad potente, pero en ningún caso llega a superar la del alcohol gentisínico, cuando más la iguala.—(Lab. químico-farmacéutico Sandoz, Basilea).—F. Giral.

Acción quimioterápica de varias formas de penicilina sobre la infección del ratón con estreptococo hemolítico. Hobby, G. L., B. Burkhard y B. Hyman, Chemotherapeutic action of various forms of penicillin on hemolytic streptococcal infections in mice. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, LXIII: 296. Utica, N. Y., 1946.

Comparan experimentalmente, bajo condiciones iguales, la actividad relativa de las penicilinas X, G, F y K. Referido a unidades de actividad, los valores relativos son 500, 100, algo menos de 100 y 60, respectivamente. Referido a la misma unidad de peso, las correspondientes cifras son 270, 100, 92 y 82, respectivamente. Todas la muestras comerciales de penicilina resultan 3-5 más acti^{*} vas que la penicilina G cristalizada, sin que sea probable que contengan penicilina X; por tanto debe existir otra forma de penicilina más activa aún.—(Labs. de Chas. Pfizer & Co., Brooklyn, N. Y.).—F. GIRAL.

QUIMICA INORGANICA

Agua marina convertida en potable. Grunberg, L. y A. H. Nissan, Rendering marine waters potable. J. Soc. Chem. Ind., LXV: 348-350, 1946.

Se describen los experimentos realizados con agua de mar, artificial, conteniendo 35 g de sustancia sólida por litro. Los iones sulfato fueron separados con cloruro y óxido de estaño. Los cloruros y el magnesio, con AG₂O. El ion sodio, disminuído por medio de trióxido de uranio hidratado; neutralizando con ácido cítrico la alcalinidad remanente debida a NaOH.—(Univ. de Birmingham, Edgbaston, Ingl.).—Modesto Bargalló.

El peróxido de hidrógeno como fuerza propulsora; producción y uso, por los alemanes, durante la segunda guerra mundial. McKee, L., Hydrogen peroxide for propulsive power; production and use by the Germans during World War II. Mech. Eng., LXVIII: 1045-1048, 1946.

Concentración al 80 a 85%, se aplicó a 26 armas de guerra, y se ensayó en otras. Se utilizaba el calor de disociación del agua oxigenada, o bien y en mayor extensión, se quemaba con decaleno, o con CH₃OH y catalizador. No podían emplearse recipientes de hierro o de cobre, pero sí de acero limpio, aluminio puro, cerámica y ciertos plásticos sintéticos. Se aplicó a las bombas V-1, V-2, y a la propulsión de los torpedos, mezclado con petróleo; incluso ensayó en la propulsión del submarino. Con dicho objeto, el H₂O₂ se mezclaba con un catalizador y el agua oxigenada y petróleo, se introducían por separado en una cámara de combustión: el vapor producido impulsaba una turbina.—Modesto Bargalló.

La acción de las sales alcalinas sobre el cloruro mercúrico. Lamure, J., Action des sels alcalines sur le chlorure de mercure. Compt. rend. Acad. Sc., CCXXII: 1932-1934. París, 1946.

A una solución 0,01 a 0,3 M de Cl2Hg a 18°, se añaden volúmenes iguales de soluciones 0,01 a 0,2 M de CO₃HNa, CO3HK y P2O7Na. Las sales alcalinas con concentración menor a 0,05 M no precipitan cualquiera que sea la cantidad de Cl₂Hg. A concentración elevada, la naturaleza del depósito depende de la relación entre las concentraciones de las soluciones de la sal alcalina y de Cl2Hg. El factor principal que afecta la composición y peso de los precipitados, es el pH. A pH 6-7,1 se forma Cl2Hg. 2H2O; a pH 8,5-8, sólo se obtiene Cl2Hg4H2O; a pH más elevado. se forman mezclas de Cl2Hg.4H2O y HgO, y a pH 10,8 sólo precipita HgO. A pH 7,1-8,5 se deposita una serie de soluciones sólidas de Cl2Hg.2HgO y HgO, cuya cantidad de óxido varía con el pH. Al parecer la supuesta sal Cl₂Hg.3HgO es solamente una solución sólida de Cl₂Hg.-2H2O y HgO; así, existe acuerdo con los estudios del sistema ternario Cl2Hg-HgO-H2O hechos por Pélabon a 15°. por Toda a 35°, y por el propio autor a 75°; en cambio, están en desacuerdo con los resultados de Britton; asimismo, el espectro de rayos X, tampoco comprueba la existencia de Cl2Hg.3HgO .- MODESTO BARGALLÓ.

La constitución isotópica del wolframio, silicio y boro. INGRHAM, M. G., The isotopic constitution of tungsten, silicon and boron. Physical Rev., LXX: 561. Nueva York, 1946.

Se ha determinado los isótopos y su abundancia, en cada uno de los elementos: cinco isótopos en el wolframio de masas 180, 182, 183, 184 y 186, con abundancia respectivamente de 0,122; 25,77: 14,24; 30,68 y 29,17%. En el silicio, tres, de masas 28, 29 y 30 y abundancia de 92,28; 4,67 y 3,05%, y dos en el boro, de masas 10 y 11, abundancia 18,83 y 81,17%. De dichos datos y en las fracciones de empaquetamiento, resultan los siguientes pesos atómicos: W 183,89; Si 28,086 y B 10,821.—(Univ. de Chicago).—Modesto Bargallo.

Vida media del uranio 234. Chamberlain, O., Duddley y P. Luster, Half-life of uranium (234). *Physical Rev.*, LII: 580-582. Nueva York, 1946.

Ha sido determinada por dos métodos independientes. El primero consiste en nuevas mediciones sobre la abundancia relativa de los isotopos del U^{234} , U^{238} , en el uranio ordinario: de dichas mediciones puede obtenerse la vida media del U^{234} , conociendo la vida media del U^{238} ; el valor obtenido con este método es $2,29\pm0,14\times10^5$ años. El segundo método implica determinar la actividad específica total y de la abundancia isotópica, relativa, de diversos concentrados de U ; el valor obtenido por este último método es $2,35\pm0,14\times10^5$ años. Ambos valores, son, de todos modos, más pequeños que el que se acepta actualmente: $2,69\times0,27\times10^5$ años.—(Univ. de California). Modesto Bargalló.

Débil paramagnetismo del cromo exavalente. Datar, D. S. y S. S., Dattar, Feeble paramagnetism of sexivalent chromium. *Nature*, CLVIII: 518-519. Londres, 1946.

En compuestos con Cr⁺⁶ como CrO₃ y CrO₄Na₂, el enlace Cr-O no es perfectamente iónico, sino que tiene carácter parcialmente covalente. La covalencia apareja electrones entre Cr y O; pero por lo que concierne al efecto electrónico en el Cr, el spin puede considerarse como aparejado; el grado de libertad parcial del spin causado por ese aparejamiento imperfecto explica el débil paramagnetismo del Cr⁺⁶. Los valores del paramagnetismo calculados para CrO₄ y CrO₄Na₂, concuerdam con los experimentales.—(Centrol Labs. Sc. Ind. Research, Hyderabad, Deccan).—Modesto Bargalló.

Hidrólisis del cloruro y del nitrato de zinc. Carriere, E., H. Guiter y M. Anouar, Hydrolyse du chlorure et du nitrate de zinc. Bull. Soc. Chim., 405-407. París, 1946.

La variación del pH en las soluciones de Cl₂Zn concentradas a temperatura ambiente, resulta ser función de uno de los dos productos de hidrólisis. Para concentraciones entre 0,00620 y 0,1 M, el producto es (ClOHZn)₁, para el cual K₁ = [(ClOHZn)₁] [H⁺]³[Cl⁻]² [Zn⁺⁺]⁴ = 1,32 × 10⁻⁴; y para concentraciones entre 0,00074 y 0,00620 M, el producto es ClOHZn, para el cual K₂ = [ClOHZn] [H⁺]/[Zn⁺⁺] [Cl⁻] = 3,25 × 10⁻⁸. Igualmente se comportan las soluciones de (No₂)₂ Zn.—(Instituto Químico, Montpellier). MODESTO BARGALLÓ.

Existencia de un anión sulfoaluminio complejo. LE PEINTRE, M., L'existence d'un anion sulfoaluminium complexe. Compt. rend. Acad. Sc., CCXXIII: 1004-1006, París, 1946.

El bicarbonato sódico reacciona con (SO₄)₄Al₂ en solución acuosa y precipita 5 Al₂O₂.15.SO₃. H₂O; compuesto preparado por Williamson a partir de NaOH y alumbre. En la electrodiálisis de dicho precipitado, a 110 voltios y durante 24 h., la solución catódica sólo contenía trazas de Al, mientras que la anódica contenía SO₃ y Al₂O₂ en la relación de 6,2. Se ha comprobado que no se trata de una difusión de moléculas de Al neutras, y como Al⁺⁺⁺ no puede difundirse en cantidades notables en presencia de electrodo positivo, y la cantidad de Al anódico crece con la intensidad de la corriente, ha de deducirse que el Al debe formar parte de un complejo. Dicho complejo está hidrolizado y su fórmula no ha podido ser determinada.—Modesto Bargalló.

Posible causa de la triboluminiscencia. Curie, M. y M. Prost, Cause probable de la triboluminiscence. Compt. Rend. Acad. Sc., CCXXIII: 1125-1123. París, 1946.

La rotura de un cristal engendra cierta carga eléctrica sobre la superficie de fractura, causa de una corriente momentánea de rayos catódicos productores de la excitación. El campo eléctrico es del orden de algunos e. v. No se produce espectro del N si la trituración se realiza en el vacío.—Modesto Bargalló.

El paracoro de Sugden. LAUTIE, R., Le parachor de Sugden. Bull. Soc. Chim., págs. 589-591. París, 1946.

El paracoro P no responde a una función lineal del volumen crítico (V_c) ni del coeficiente crítico (T_c/P_c) , ya que para los líquidos normales o no asociados, debe satisfacer la fórmula $P=0.2796~(Pe^{.0},^{.25}Vc)~+~0.03833~(Pe^{0.25}Vc)^2$.—Modesto Bargalló.

Identificación del hidrógeno. Pesez, M., Test simple pour l'identification du gas hydrogène. Bull. Soc. Chim., pág. 692. París, 1946.

En un tubo de ensayo se vierten 5 cm³ de solución acuosa de azul de metileno (10 mg en 100 cm²); se añade 0,2 cm² de solución de Cl³Pd (1 g de Pd en 1250 cm³). Se hace burbujear el gas a través de la solución: si existe H² el Cl³Pd es reducido Pd, y forma un leucoderivado del azul de metileno. La decoloración requiere unos 20 cm³ de H₂ puro.—(Etabliss. Roussel, París).—Modesto Bargalló.

Preparción del amarillo de cadmio. Cupini, H. y S. Pandini, Preparazzione del giallo di cadmio. Pitture e Vernici, II: 159-160. Bérgamo, 1946.

El SCd se ha obtenido precipitando con SH₂ las soluciones de sales de Cd, por ser más resistente a la acción de los rayos ultravioleta que el precipitado con SNa₂. El precipitado de (NO₂)₂Cd o de SO₄Cd es más brillante que el del cloruro o el del acetato. A mayor concentración de las soluciones se obtienen colores más oscuros con SH₂, y más claros con SN₂. También es más oscuro el pigmento secando a 100°. Si las soluciones son de reacción alcalina los colores son naranja oscuro o pardo.—(Inst. Tecn. Ind., Bérgamo).—Modesto Bargalló.

Número de elementos. MASRIERA, M., Mem. Acad. Cienc. y Art., XXVIII: 143-149. Barcelona, 1946.

El autor, fundándose en la teoría de las partículas de Eddington, ampliándola al núcleo, predice que sólo es posible la existencia de los 96 elementos actuales, y añade que el reciente descubrimiento de los cuatro elementos transuránicos constituye una prueba de su afirmación.— Modesto Bargalló.



CIENCIA

REVISTA HISPANO - AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS PUBLICACION MENSUAL

DEL

PATRONATO DE CIENCIA

TELEFONOS:

Ericsson 13-03-52

Mexicana L-51-95

Precio número suelto \$ 1.50 m/n Subscripción anual \$ 15.00 m/n

PASEO DE LA REFORMA 80 MEXICO, D. F.

LA SULFA INYECTABLE DE ELECCION

DIOZOL INYECTABLE

MARCA REGISTRADA REGISTRO NUM. 26700 D. S. P.

Sulfadiazina Sódica SENOSIAIN

Solución acuosa de Sulfadiazina sódica estéril al 5% y 25% en ámpulas de 10 c.c. Cajas de 5 Ampolletas

DIOZOL TAMBIEN SE PRESENTA EN TUBOS DE 10 Y 20 COMPRIMIDOS DE 0.50 GRMS.

Laboratorios SENOSIAIN

Bahia de Caracas 16

México, D. F.

ACIDAMINO

"SERVET"

HIDROLIZADO DE PROTEINAS DE LEVADURA AL 100% CONTIENE TODOS LOS AMINOACIDOS INDISPENSABLES

Fórmula por 100 c. c.:

[102] [4명 - 102] [102]		
ARGININA3.12 GM		s.
LISINA	TIROSINA	
FENILALANINA2.03 "		
METIONINA1.03 ,,	TREONINA 2.45 ,,	M.
LEUCINA 2.76 ,,	ISOLEUCINA	
VALINA 3.21	TRIPTOFANO	Ž.

Laboratorios "Servet", S. de R. L.

San Luis Potosí núm. 132

México, D. F.

Reg. Núm. 30138 S. S. A.

PEVIGRAM

Reg. Núm. 27401 S. S.A.

VITAMINA P Chalcona de hesperidina

Tratamiento de los trastornos de la permeabilidad capilar

PRESENTACION:

Frasco con 25 tabletas de 50 mgr. cada una

INGRAM LABORATORIOS DE MEXICO S. DE R. L. EZEQUIEL MONTES 99
MEXICO, D. F.

CIENCIA E INVESTIGACION

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

and home of the allege medicant

Lection at huava in recebil

REDACCION:

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

AVENIDA ROQUE SAENZ PEÑA 555 40. PISO. BUENOS AIRES ADMINISTRACION Y DISTRIBUCION

SUSCRIPCION ANUAL EN ARGENTINA: 15 PESOS Mon. Nac. EXTERIOR: 4 Dólares

El Profesor Fleming, descubridor de la penicilina, ha escrito:

"LA HOMOSULFANILAMIDA NO SE INHIBE POR EL ACIDO P-AMINO BENZOICO, NI EN PRESENCIA DE PUS"

> G. A. G. MITCHELL, W. S. REES Y C. N. ROBINSON, HAN COMUNICADO EN THE LANCET, I, XX PAG. 627 13 MAYO 1944:

"EL EMPLEO CLINICO HA CONFIRMADO LAS PRUEBAS PRACTICADAS IN VITRO, MOSTRANDO QUE ES ÁCTIVO EN PRESENCIA DE PUS, E IGUALMENTE HA PROBADO INHIBIR EL DESARROLLO DE MICROORGANISMOS GRAM NEGATIVOS EN LAS HERIDAS, QUE, COMO SE SABE, SON RESISTENTES À OTROS MEDICAMENTOS APLICADOS LOCALMENTE".

"NINGUNA OTRA SUSTANCIA CONOCIDA Y ÈN USO, A EXCEPCION DE ALGU-NOS ANTIBIOTICOS, HA TENIDO EXITO TAN UNIFORME EN EL TRATAMIENTO Y ELIMINACION DE LA INFECCION DE LAS HERIDAS".

> DESPUES DE UN LABORIOSO PROCESO DE SINTESIS, LABORATORIOS "HORMONA" PUEDEN OFRECER

NEOFAMID

"HORMONA"

Polvo Ungüento Regs. Núms. 28047, 28057, 28118, 28049, 28119 y 28318 S. S. y A.

Cacodilatos (Ca, Mg, Fe, Guayacol, Na, etc.)
(Canfosulfonatos Ca, Mg, Na, etc.)

Derivados del Tanino (Tanalbina, Tanígeno,
Tanoformo, etc.)

Hiposulfitos (Ca, Mg, Na, etc.)
Inositehexefosfeto cálcico-magnésico (Fitina)
Lecitina de huevo invectable

Metilarsinatos (Arrehnal sin.)

Mono-clorhidrato de I-Histidina Sales de Mercurio y Plata

Sozoyodolatos (Ca, Na, Zn,)

Sulfoictiolato de Amonio (Ictiol sin.)
Sulfofenatos (Ca, Na, Zn,)

Yodobismutatos (Quinina, Na, etc.)

Extractos vegetales flúidos, blandos y secos de plantas del país e importadas

Pidan listas completas de productos y precios para el país y exportación, a

LABORATORIOS QUIMICOS, S. A. "LAQUISA"

Av. Interoceánico número 853 Colonia Agrícola Oriental Teléfono Ericsson 12-38-25 México, D. F.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUM. 6 Y SIGUIENTES DEL VOLUMEN VIII:

M. RISCO, Imágenes microscópicas correspondientes a un electrón iluminado.

PEDRO A. PIZA, Triángulos aritméticos ultra pascalinos.

C. BOLIVAR y PIELTAIN, Hallazgo de Pselaphidae cavernícolas en México.

JOSE ERDOS. Valoración rápida de la quinina.

OSCAR VALDES ORNELAS, Algunas anotaciones sobre la fiebre aftosa y sus complicaciones.

JOSE ERDOS, Determinación rápida del ácido dehidrocólico y sus sales.

A. SANCHEZ MARROQUIN y S. HERNANDEZ CABRERA, Ensayos sobre algunos medios de cultivo para las bacterias de la fermentación butanol-acetónica.

CARLOS CASAS CAMPILLO, Efecto antibiótico para Rhizobium de una fracción orgánica de suelo.

HECTOR CALZADO B., Alcaloides triboluminiscentes,

CARLOS PEREZ MORENO, Mastitis estreptocócica bovina.

CIENCIA

Del volumen I completo de CIENCIA no queda sino un número reducidísimo de ejemplares, por lo que no se vende suelto

La colección completa, formada por los siete volúmenes I (1940) a VII (1946) vale 235 \$ m/n. (50 dólares U. S. A.)

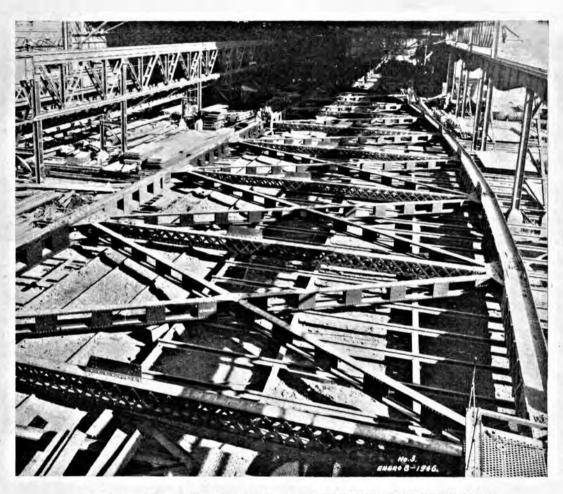
La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II (1941) a VII (1946), vale 115 \$ m/n (25 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a VII (1946) valen cada uno 25 \$ m/n (5.50 dólares).

Los números sueltos valen 2.50 \$ m/n (0.60 de dólar).

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

CAPITAL SOCIAL: \$ 50.000,000 oo



Armadura Central (104 metros de c'aro) del PUENTE DE MAGISCATZIN, sobre el Río Guayalejo, Carretera Tampico-El Mante, en el acto de ser armada en los Talleres de Estructura de la Compañía Fundidora en su Planta en la Ciudad de Monterrey, N. L.

Domicilio Social y Oficina General de Ventas: BALDERAS Núm. 68, APARTADO 1336 MEXICO, D. F. FABRICAS
en
MONTERREY, N.L.
APARTADO 206

FABRICANTES MEXICANOS DE

TODA CLASE DE MATERIALES DE FIERRO Y ACERO