

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

<i>Sobre la constitución y síntesis de la irona</i> , por L. RUZICKA.....	Pág. 97
<i>Características serológicas (Sistema ABO) de los Indios del Ecuador (Estudio crítico de los resultados experimentales de A. Santiana)</i> , por R. HOFFSTETTER y J. MARTELLY.....	101
<i>Imágenes microscópicas producidas por un haz de electrones de retroceso</i> , por M. RISCO.....	119
<i>Notas sobre drogas, plantas y alimentos mexicanos. IX. Sobre el ácido hibáico</i> , por M. BACHISTEZ.....	121
<i>Determinación colorimétrica de la ergotamina</i> , por L. MALOWAN.....	124
<i>Investigación preliminar acerca de la porción proteínica de algunas de las mucoproteínas del ojo</i> , por RENE O. CRAVIOTO y GUILLERMO MASSIEU.....	125
<i>Nuevas reacciones de la tirosina</i> , por JOSE GIRAL.....	127
<i>Estudios sobre la reserva proteica. I. Efectos de la inyección parenteral de líquidos oculares sobre el crecimiento de la rata blanca</i> , por EDUARDO VERGARA SOTO, MARCO A. TAPIA y GUILLERMO CABRERA.....	131
<i>Estudios sobre síntesis de medicamentos antipalúdicos. IX. Un azoico arsenical derivado del estovarsol y del núcleo de la plasmoguina</i> , por F. GIRAL.....	137
<i>Spirocerca lupi (Rudolphi, 1819) en perros de la Ciudad de México (Nem., Spiruridae)</i> , por LUIS FLORES BARROETA.....	139
<i>Las zonas sifonales en el género Coralliochama (Moll., Pachyop.)</i> , por F. K. G. MULLERRIED.....	145
<i>Noticias: Crónica de países.—Necrología</i>	147
<i>Levaduras de la demolición anoxibiótica de la glucosa</i> , por ALFREDO SANCHEZ-MARROQUIN.....	153
<i>Miscelánea: Novena Conferencia General de Pesas y Medidas.—XVIII Congreso Geológico Internacional.—Nuevas partículas elementales inestables.—Fisión del bismuto y otros metales.—Oxidación del aluminio.—El determinismo de la movilidad de los espermatozoides.—Expedición a las Islas Revillagigedo y otras Islas mexicanas del Océano Pacífico.—Nuevos minerales.—Propuesta de nuevos nombres para "metaloides" y "semimetal"</i>	161
<i>Libros nuevos</i>	171
<i>Revista de revistas</i>	181

EXPERIENTIA



REVUE MENSUELLE DES SCIENCES PURES ET APPLIQUEES
MONATSSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE GEBIET DER NATURWISSENSCHAFT
REVISTA MENSILE DI SCIENZE PURE E APPLICATE
MONTHLY JOURNAL OF PURE AND APPLIED SCIENCE

Editores

A. de Muralt, Berna. L. Ruzicka, Zurich. J. Weigle, Ginebra.

Redactor: H. Mislin, Basilea.

EXPERIENTIA publica *artículos originales* sobre investigaciones científicas recientes y *comunicaciones breves*, escritas en una de las lenguas principales. Esta revista internacional informa a sus lectores de los sucesos de gran importancia de la vida científica y da información relativa a las publicaciones recientes, y a los congresos y asambleas.

Precio de suscripción por un año: 28 francos suizos.

Se ruega enviar las suscripciones a vuestro librero o directamente al editor.

VERLAG BIRKHAUSER AG, BASEL, SUIZA.

Los LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

PRESENTAN:

SUERO CITOTOXICO ANTIRRETICULAR PURIFICADO Y LIOFILIZADO

ESTIMULANTE DEL SISTEMA RETICULO ENDOTELIAL

- *El único S. C. A. purificado, en el cual se han eliminado del suero crudo todas las proteínas que no sean específicas, evitándose así los choques séricos.*
- *El proceso de liofilización garantiza la conservación de las moléculas que constituyen el S. C. A.*
- *Caja con frasco de 5 cm³. conteniendo el S. C. A. purificado y liofilizado, y un frasco de 5 cm³. de solución buffer como solvente.*

Reg. Núm. 53214 S. S. A.



LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Azcapotzalco a la Villa
MEXICO, D. F.

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.

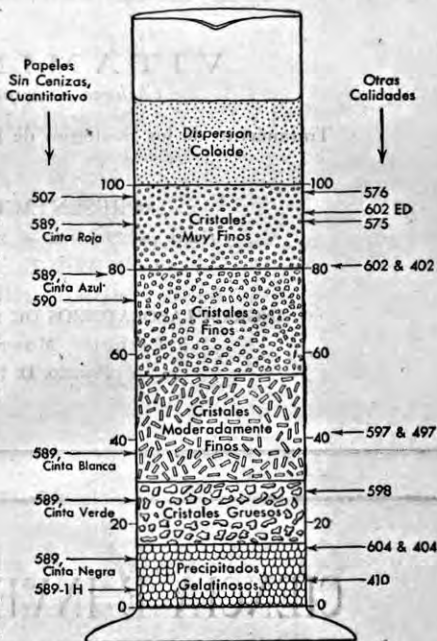
El nuevo método de retención señala grados numerados de prueba a nuestros papeles de filtro, con la misma precisión en las calidades muy rápidas que en hojas de mayor densidad.

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 ANALITICOS 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:

116-118 West 14 St., NUEVA YORK 11

PEVIGRAM

REG. NUM. 27401 S. S. A.

VITAMINA P

Chalcona de hesperidina

Tratamiento de los trastornos de la permeabilidad capilar

PRESENTACION:

Frasco con 25 tabletas de 50 mg 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

REDACCION:

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

AVENIDA ROQUE SAENZ PEÑA 555 4o. PISO. BUENOS AIRES

ADMINISTRACION Y DISTRIBUCION

SUSCRIPCION ANUAL EN ARGENTINA: 15 PESOS Mon. Nac.

EXTERIOR: 4 Dólares

LA SULFA INYECTABLE DE ELECCION

DIAZOL INYECTABLE

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

Sulfadiazina Sódica SENOSIAIN

SOLUCION ACUOSA DE SULFADIAZINA SODICA ESTERIL
AL 5% Y 25% EN AMPULAS DE 10 C. C.

CAJAS DE 5 AMPOLLETAS

DIAZOL TAMBIEN SE PRESENTA EN TUBOS
DE 10 Y 20 COMPRIMIDOS DE 0,50 G

Laboratorios SENOSIAIN

Bahía 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.:

ARGININA.....	3,12	G	HISTIDINA.....	1,48	G
LISINA.....	3,62	„	TIROSINA.....	0,78	„
FENILALANINA.....	2,03	„	CISTINA.....	0,41	„
METIONINA.....	1,03	„	TREONINA.....	2,45	„
LEUCINA.....	2,76	„	ISOLEUCINA.....	2,38	„
VALINA.....	3,21	„	TRIPTOFANO.....	0,53	„

Laboratorios “Servet”, S. de R. L.

San Luis Potosí Núm. 132

Reg. Núm. 30138 S. S. A.

México, D. F.

HEMOAMINO

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

FORMAS DE PRESENTACION:

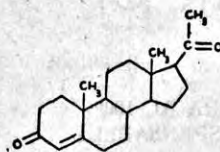
- HEMOAMINO.** Frasco ampula de 20 cm³ (**Sol. al 15% de aminoácidos**) Reg. Núm. 29109 S. S. A.
- HEMOAMINO.** Frasco ampula de 100 cm³ (**Aminoácidos con glucosa.** Aminoácidos 5%. Glucosa 5%.) Reg. Núm. 29835 S. S. A.
- HEMOAMINO.** Frasco ampula de 500 cm³ (**Suero Glucosado con aminoácidos.** Aminoácidos 5%. Glucosa 5%. Cloruro de Sodio 0,2%). Reg. Núm. 30109. S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Azcapotzalco a la Villa

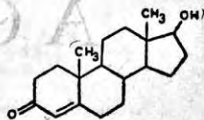
México, D. F.

México sintetiza:



PROGESTERONA

TESTOSTERONA



Los recursos naturales del país han permitido a los Laboratorios Syntex, S. A., sintetizar a partir de saponinas de origen mexicano, Progesterona, Testosterona 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 PIETAIN

REDACCION:
PROF. FRANCISCO GIRAL

PROF. HONORATO DE CASTRO

PROF. B. F. OSORIO TAFALL

VOL. IX
NUMS. 4-6

PUBLICACION MENSUAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 1 DE ABRIL DE 1948

PUBLICADO CON LA AYUDA ECONOMICA DE LA COMISION IMPULSORA Y COORDINADORA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA DE MEXICO
REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2A. CLASE, EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F., CON FECHA 24 DE OCTUBRE DE 1946

La Ciencia moderna

SOBRE LA CONSTITUCION Y SINTESIS DE LA IRONA¹

por

L. RUZICKA

Director científico de Firmenich & Co., Ginebra,
Prof. del Instituto Federal Suizo de Tecnología, Zurich.

La química del perfume de violeta empezó hace casi 60 años, cuando Tiemann y Kruger efectuaron experimentos sobre la irona, que es un compuesto extraído del rizoma de *Iris Florentina*, con olor semejante al de las violetas. Podría preguntarse porque no trató alguien de aislar y examinar el componente oloroso de las flores de violeta. La razón por la cual esto no ha sido hecho es sencillamente porque el aceite esencial de violeta hubiese sido un material de partida demasiado costoso, teniendo en cuenta las técnicas de laboratorio de aquel tiempo. El olor de irona no es exactamente el mismo que el de las violetas que crecen naturalmente; es, sin embargo, suficientemente análogo para justificar, desde un punto de vista práctico, el camino que escogieron Tiemann y Kruger para aclarar la naturaleza de dicho aroma.

El desarrollo total de la química de la irona, que hasta hace poco no ha llegado a un punto final, está caracterizado por una serie de sucesidos espectaculares. El primero de ellos fué ya el establecimiento de la fórmula $C_{13}H_{20}O$. Aún cuando no totalmente correcta, esta fórmula fué muy útil en las primeras fases del desarrollo de la química del perfume de violeta. Alrededor de 1890, cuando Tiemann se encontraba en la Universidad de Berlín, el químico bien conocido de terpenos Semmler estaba efectuando investigaciones sobre terpenos alifáticos, tales como el citral $C_{10}H_{16}O$.

La fórmula aceptada entonces para la irona, $C_{13}H_{20}O$ llevó a la idea de que la irona podía haber sido formada por la condensación de citral con acetona y eliminación de agua.

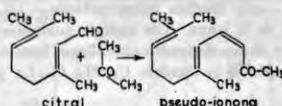
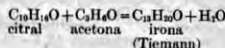


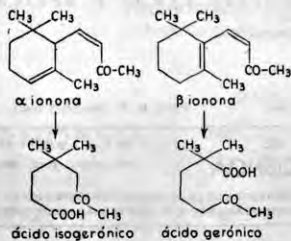
Fig. 1

Esta reacción condujo, sin embargo, a un producto inodoro, que más tarde fué llamado "pseudoionona". El olor de violeta apareció casualmente al lavar un matraz que contenía pseudoionona con ácido sulfúrico concentrado, después de que los experimentos habían sido casi abandonados por no dar los resultados deseados. Así es como fué encontrado el primer perfume artificial de violeta, la irona.

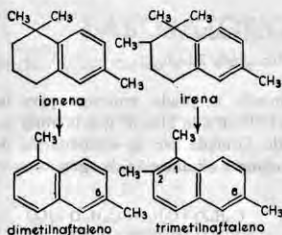
Tiemann y Kruger pudieron mostrar que los ácidos concentrados efectúan la ciclización de pseudoionona en una mezcla de α y β ionona. La constitución de las iononas ha sido aclarada en forma excelente y conclusiva, sabiéndose que los

¹ Este artículo es un resumen de una conferencia dada por el autor el 30 de abril de 1948 en la Société de Chimie Industrielle de París.

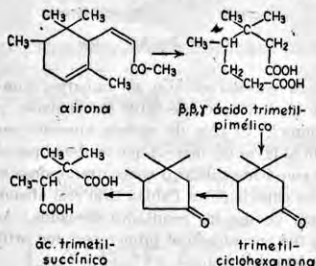
ácidos gerónico e isogerónico desempeñan papel más importante.



Debido al gran éxito científico y técnico en relación con la síntesis de iononas, no fueron llevados a cabo experimentos posteriores sobre irona con el cuidado debido.



Nosotros trabajamos durante los últimos 30 años, —con muchas interrupciones— en el problema de la irona. Los análisis cuidadosos de la irona y de sus derivados cristalinis, llevaron como conclusión a la fórmula $C_{14}H_{22}O$. La posición

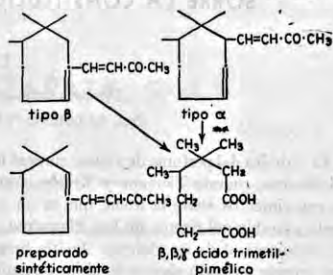


del átomo de carbono 14, olvidado por Tiemann y Krüger fué encontrada por la deshidrogenación de Ireno a 1, 2, 6 trimetil-naftaleno, en tanto que

la deshidrogenación del ioneno dió 1,6 dimetil-naftaleno.

Por lo tanto, se podría derivar para la irona la fórmula de una α o β metil-ionona, si no fuese por la degradación oxidante de la irona, cuyos resultados contradicen esto. Por degradación de la irona con ozono y ácido crómico, fué posible obtener ácido β , β , γ trimetil-pimélico junto con otros productos de oxidación. Por degradación posterior hasta ácido trimetil-succínico, fué posible aclarar sin sombra de duda la constitución del ácido β , β , γ trimetil-pimélico. La trimetil-ciclohexanona y la trimetil-ciclopentanona fueron estados intermedios en ésta degradación.

El aislamiento de un ácido pimélico substituído como producto de oxidación nos llevó, basados en una regla generalmente válida, a la aceptación



de un anillo de 7 miembros para la irona. Entre las dos fórmulas posibles escogimos, debido al espectro de luz ultravioleta, la segunda, en la cual los dos dobles enlaces no están conjugados. Esto, porque la curva de absorción de la irona, concuerda íntimamente con la de α ionona y es significativamente diferente de la de irona. La diferencia en clor puede haber sido debida al hecho de que los productos sintéticos difieren de la irona en su estructura estérica o por la posición del doble enlace, particularmente desde que se conocen varios ejemplos que hacen ver que el olor depende en gran parte de pequeños cambios de constitución y configuración.

Para aclarar más la constitución de la irona, se llevaron a cabo diferentes degradaciones con tetrahydro-irona, de las cuales sólo queremos mencionar una serie de productos de degradación. Del carbinol, preparado por condensación de la tetrahydro-irona con yoduro metil-magnésico, se separó agua por calentamiento con ácido fórmico. La mezcla de los hidrocarburos no saturados $C_{15}H_{28}$ formados dió por ozonización, entre otros produc-

tos un ácido $C_{12}H_{22}O_2$. La azida de este ácido dió por ebullición con ácido clorhídrico la amina $C_{11}H_{21}N$, que al calentar su base cuaternaria de amonio se transforma en el hidrocarburo $C_{11}H_{20}$.

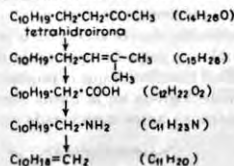


Fig. 6

La ozonización del hidrocarburo $C_{11}H_{20}$ condujo a una cetona $C_{10}H_{18}O$ que pudo ser identificada como uno de los dos estereoisómeros de la 2,2,3,6 tetrametil-ciclohexanona (1).

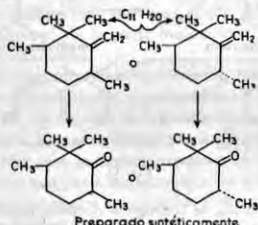


Fig. 7

Debido a éste y a otros productos de degradación de la tetrahidroirona, es necesario buscar otra explicación para la formación del ácido β, β, γ trimetil-pimélico. La suposición de un anillo de 7 miembros no pudo ser sostenida por más tiempo. La única explicación que concuerda con todos los otros resultados, es que la irona natural contiene una cetona de seis miembros con un agrupamiento metileno semicíclico (γ irona), que por ozonización debe dar un cetoácido como producto

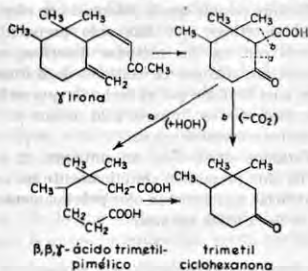


Fig. 8

intermedio, el cual por hidrólisis ácida cambia en ácido β, β, γ trimetil-pimélico.

Que yo sepa, no ha sido encontrada hasta ahora ninguna hidrólisis ácida con reacciones de degradación. Si esta explicación de la ozonización de la irona es correcta, debería haber sido la 3,3,4 trimetilciclohexanona otro producto de la hidrólisis del cetoácido. Esta cetona pudo ser encontrada entre los productos neutros de degradación de la irona con ozono y ácido crómico que no habían sido examinados detenidamente antes.

Por otro lado, la trimetil ciclohexanona puede ser preparada sintéticamente calentando la sal de torio del ácido β, β, γ trimetil-pimélico.

Al preparar derivados cristalinos de la irona natural, así como al degradar irona y sus productos de hidrogenación, se notó repetidas veces que la irona natural representaba una mezcla de isómeros.

Además de la forma γ existe la presencia de otros isómeros. La cantidad de la forma γ contenida en la irona natural se determina del mejor modo por la medida cuantitativa del formaldehído formado por ozonización. Se ha probado así que la irona natural está formada en un 75% de la forma γ . El resto es principalmente de la forma α , en tanto que sólo existen indicios de la forma β . La prueba cuantitativa más sencilla para la β irona es la determinación del espectro de absorción en el ultravioleta. α y γ irona, tienen en el ultravioleta una sola banda de absorción a 230 m μ (log E=4.2) consistente con α ionona, una banda que es típica para los agrupamientos cetónicos no saturados α, β en la cadena lateral. Sin embargo, la β irona tiene un máximo a 295 m μ (log E=4.0).

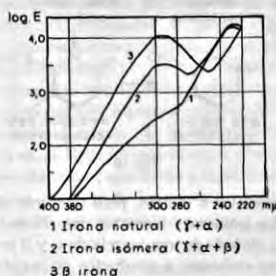


Fig. 9

El espectro de absorción de la irona natural no muestra más que una ligera inflexión a más o menos 300 m μ . Sin embargo, si la irona natural se trata con álcalis o ácidos, la forma γ está casi

totalmente isomerizada y obtenemos una mezcla de α y β irona en diferentes proporciones. La cantidad de la forma β puede ser calculada en esas mezclas, por la extinción de la banda de absorción a 295 μ . La figura 9 muestra algunos espectros de absorción en el ultravioleta para aclarar este punto.

La β irona pura tiene análogamente a la β ionona una refracción molecular mucho más alta que las que tienen respectivamente los α o β isómeros.

Era interesante, además, ver si las diferentes ironas isómeras tienen espectros infrarrojos o Raman que difieran notablemente entre sí. Esto, por supuesto, es el caso cuando uno considera la totalidad del espectro infrarrojo. La diferenciación es más difícil, si uno compara las frecuencias de grupo típicas.

Una comparación hace ver que resulta hasta imposible diferenciar entre los isómeros α , β y γ en las series de ironas e iononas, por el espectro infrarrojo y por las frecuencias Raman del grupo. Naves *et al.* efectuaron experiencias sobre ese asunto y sacaron conclusiones de las frecuencias de grupo acerca de la constitución de la irona, lo cual, como se mostró, no es permisible. Es un hecho, que Naves y colaboradores llegaron, usando el espectro Raman como base, a la conclusión equivocada de que la irona natural consiste en la forma α .

α y γ ironas son, aproximadamente del mismo valor como perfumes de violeta. La β irona tam-

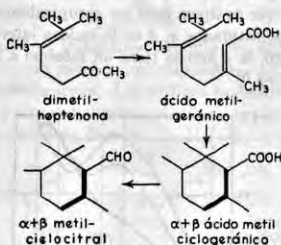


Fig. 10

bién tiene olor a violeta, pero diferente al de los otros dos isómeros. Nosotros describimos, ya en 1940, la síntesis de una mezcla de α y β irona que llevó, sin embargo, a productos no satisfactorios como perfumes de violeta. En aquel tiempo el ácido metil-geránico fué preparado de Δ^5 5,6 dimetil-heptenona producida sintéticamente, que

cambió por ciclización de una mezcla de ácidos metil α y metil β ciclogeránicos a una mezcla de los ciclocitrales correspondientes, que fué finalmente condensada con acetona. Esta mezcla contenía un alto porcentaje de β irona.

La producción sintética de una α irona mezclada con sólo un pequeño porcentaje de β -irona y poseyendo el mismo olor que el producto natural fué finalmente lograda en la forma siguiente: la dimetil heptenona antes mencionada se condensa

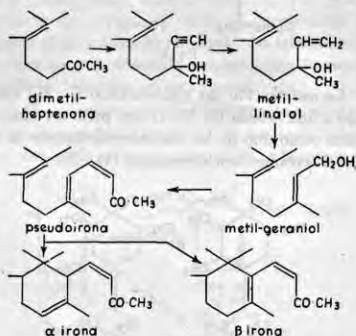


Fig. 11

con acetileno, se hidrogena después parcialmente a metil linalol y este se pasa a metil geraniol. Este último alcohol fué calentado con isopropilato de aluminio en acetona, por lo cual el metil citral formado en primer lugar se condensa inmediatamente con acetona a pseudoirona. La ciclización de la pseudoirona con ácido fosfórico concentrado conduce a un producto que contiene una alta proporción de irona, del olor deseado.

Sin embargo, si la condensación de la metil pseudoirona se lleva a cabo con ácido sulfúrico concentrado, se obtiene una mezcla de cetonas que contiene una cantidad considerable de β irona, pero con escaso valor en relación al olor.

Es muy posible que la diferencia en olor de las ironas sintéticas, que han sido preparadas de acuerdo con los dos métodos descritos, no sea causada tan sólo por la cantidad de β irona presente, sino también por el hecho de que en los dos procedimientos se formen, a lo menos en parte, diferentes estereoisómeros.

Estamos satisfechos, sin embargo, de señalar que ha sido preparado sintéticamente un producto artificial, que tiene un olor prácticamente idéntico al de la irona natural.

CARACTERÍSTICAS SEROLÓGICAS (SISTEMA A B O) DE LOS INDIOS DEL ECUADOR

(Estudio crítico de los resultados experimentales de A. Santiana)

por

R. HOFFSTETTER y J. MARTELLY

Profesores de la Misión Universitaria Francesa en el Ecuador.
Catedráticos de la Escuela Politécnica Nacional,

Quito.

ADVERTENCIA

En este estudio hemos discutido e interpretado los resultados experimentales obtenidos por A. Santiana en lo concerniente a la repartición de los grupos sanguíneos del sistema A B O entre los Indios Andinos y Amazónicos del Ecuador.

La parte biológica fué hecha por uno de nosotros (R. Hoffstetter), mientras el otro (J. Martelly) se encargó de la parte matemática y especialmente estadística.

Hemos pensado que esta discusión minuciosa de una serie de resultados experimentales, a base de la teoría de los errores, podría interesar a título de ejemplo a los antropólogos y a los biólogos en general. Por esto la hemos expuesto en detalle, consagrando una parte importante a los casos particulares en los cuales los métodos clásicos de discusión no pueden aplicarse.

R. H. y J. M.
Quito, noviembre de 1948.

INTRODUCCION

El Dr. A. Santiana, después de varias notas sobre el mismo asunto, acaba de publicar una "Comunicación definitiva" sobre "Los grupos Sanguíneos de los Indios del Ecuador" (Universidad Central, Quito, 1947)¹. Es el resultado de una campaña realizada en 1943-1944, principalmente en la zona Interandina; la región Amazónica ha sido el objeto de una expedición en el territorio de los Indios Yumbos (Región Nord-oriental); además, algunas observaciones han sido hechas sobre un grupo de Jívaros (Región Sud-oriental) traídos a Quito en 1944 por misioneros Salesianos. Las indagaciones conciernen únicamente al sistema A B O. Se traducen por 9 167 observaciones retenidas como válidas y por algunos casos concretos de herencia concerniente a los mismos grupos sanguíneos. En lo que atañe a los Amerindios es seguro que la encuesta representa, y con mucho, la

más amplia entre las realizadas hasta la fecha. No sabemos cómo felicitar debidamente al autor por su tenacidad, que nos proporciona por primera vez un conjunto suficientemente amplio para que puedan discutirse los resultados adquiridos. Sin embargo, esperamos que la mención: "Comunicación definitiva" no implique una renuncia a futuras investigaciones en el mismo ramo. Es de anhelar que la obra del Dr. Santiana se complete algún día por observaciones similares relativas a los escasos núcleos indios que han persistido penosamente en la Región Occidental, especialmente los Colorados y los Cayapas, que es urgente estudiar antes de su desaparición total.

Sería igualmente útil que encuestas análogas se efectuaran, y en la misma escala, sobre los otros sistemas de grupos sanguíneos: MN, P, Rh, etc. En efecto, las escasas observaciones ya realizadas plantean problemas que no han sido todavía resueltos. Para citar un solo ejemplo, las frecuencias de los genes del sistema A B O atribuyen a los Amerindios y a los Mongoles características radicalmente diferentes, —se podría aun decir opuestas—, ya que, en el conjunto de la humanidad, los dos grupos raciales ocupan posiciones extremas en cuanto al criterio utilizado. Al contrario, la consideración del sistema Rh muestra que los Indios Mexicanos, estudiados al respecto por A. Wiener, presentan características que se encuentran en los Japoneses y Chinos. Tal contradicción necesita encuestas múltiples las cuales, solas, permitirán proponer una hipótesis explicativa.

La amplitud misma de la investigación ya efectuada en el Ecuador nos incita a discutir los resultados obtenidos, con miras a facilitar una interpretación correcta de los mismos. Esta es la finalidad de la presente comunicación.

A). DISCUSION DE LOS RESULTADOS CONCERNIENTES A LOS INDIOS "ANDIDOS"

La encuesta atañe a 18 grupos indios repartidos en 8 provincias interandinas ("Andidos" de J. Imbelloni) y 10 grupos correspondientes a las 2 amazónicas ("Amazónidos" de J. Imbelloni).

¹ Una síntesis de dicho trabajo ha sido publicada, bajo el mismo título, en *Rev. Asoc. Méd. Latinoamericana* (El Progreso Médico), IX (4): 31-39. Jersey City, 1948.

Los dos conjuntos difieren algo entre sí por sus características; en cambio, cada uno parece bastante homogéneo. Les consideraremos separadamente.

En lo que concierne a los Andidos, el autor presenta sus resultados en forma de cuadros en los cuales aparecen, para cada grupo, el número de individuos pertenecientes a los varios fenotipos, las frecuencias fenotípicas y las génicas (notemos que algunas cifras han sido ligeramente rectificadas para acercar a la unidad la suma $r + p + q$, de manera que para poder discutir los resultados, hemos debido volver a calcularlos). Los mismos datos son dados para el conjunto de cada provincia. Por fin, el autor agrupa los resultados adquiridos en cada uno de los 5 territorios antiguamente ocupados por las tribus: Cara, Panzaleo, Puruhá, Cañari y Palta. Ignoramos cual es el valor actual de esta subdivisión. Hubiéramos preferido una clasificación basada sobre caracteres antropológicos o aún étnicos. En todo caso la subdivisión

anterior no puede ser más artificial que la que corresponde a las provincias actuales. Consideraremos pues, para la discusión, los 5 conjuntos así constituidos. Para la comodidad de expresión, les designaremos por los nombres de las antiguas tribus, sin querer decir que pertenecen a la misma entidad racial.

La tabla I da los resultados experimentales de A. Santiana, así como los valores p q r de las frecuencias de los genes A B O, tales como se deducen de la teoría clásica de F. Bernstein.

1. Frecuencias fenotípicas y génicas.

Cálculo de errores

Antes de entrar en la discusión, que ha de poner en evidencia anomalías notables en la proporción de los fenotipos AB, expondremos un rápido esquema de la teoría de Bernstein y del cálculo de errores que hemos debido efectuar.

TABLA I
CARACTERÍSTICAS DE LOS INDIOS ANDIDOS DEL ECUADOR
(Según las observaciones de A. Santiana)

Territorio de los	Cifras observadas					Frecuencias fenotípicas				Frecuencias génicas			
	Total	O	A	B	AB	O	A	B	AB	r	p	q	r+p+q
Caras.....	1838	1754	59	16	9	0,9542 ±0,0033	0,0321 ±0,0028	0,0087 ±0,0015	0,0049	0,9768 ±0,0017	0,0163 ±0,0014	0,0045 ±0,0008	0,9976
Panzaleos.....	2570	2427	102	39	2	0,9443 ±0,0031	0,0397 ±0,0026	0,0152 ±0,0016	0,0008	0,9717 ±0,0016	0,0203 ±0,0013	0,0078 ±0,0008	0,9998
Puruhas.....	1410	1334	63	11	2	0,9461 ±0,0041	0,0447 ±0,0037	0,0078 ±0,0016	0,0014	0,9727 ±0,0021	0,0227 ±0,0019	0,0040 ±0,0008	0,9994
Cañaris.....	1726	1646	53	20	7	0,9536 ±0,0034	0,0307 ±0,0028	0,0116 ±0,0017	0,0040	0,9765 ±0,0017	0,0156 ±0,0014	0,0060 ±0,0009	0,9981
Paltas.....	568	546	13	8	1	0,9613 ±0,0055	0,0229 ±0,0042	0,0140 ±0,0033	0,0017	0,9805 ±0,0028	0,0116 ±0,0021	0,0071 ±0,0017	0,9992
Cómputo de los Andidos Ecuatorianos.....	8112	7707	290	94	21	0,9501 ±0,0016	0,0357 ±0,0014	0,0116 ±0,0008	0,0026	0,9747 ±0,0008	0,0182 ±0,0007	0,0060 ±0,0004	0,9989

a) Relación entre frecuencias génicas y fenotípicas.

Según Bernstein, 3 alelos O A B intervienen; A y B dominan respectivamente a O, pero no se dominan entre sí. De tal manera que:

el fenotipo O corresponde al genotipo OO
 el fenotipo A corresponde a los genotipos AA y AO
 el fenotipo B corresponde a los genotipos BB y BO
 el fenotipo AB corresponde al genotipo AB

Una población equilibrada puede caracterizarse tanto por las frecuencias génicas r, p, q , como por las fenotípicas: O, A, B, AB. Las relaciones entre las dos series de frecuencias pueden representarse en un cuadrado KLMN (fig. 1) cuyos lados, iguales a la unidad, están subdivididos en segmentos iguales a p, q, r . Los segmentos son a su vez los lados de rectángulos que subdividen al cuadrado.

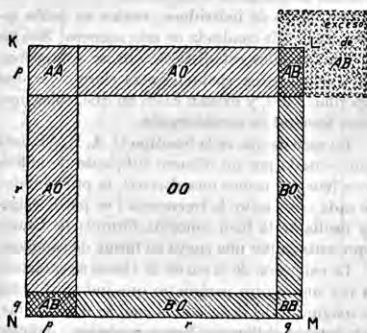


Fig. 1.—El cuadrado KLMN representa las relaciones entre las frecuencias génicas, fenotípicas y fenotípicas en una población equilibrada (hipótesis de Bernstein). Algunas medidas demuestran un exceso o un defecto de AB en relación con estas proporciones. La parte punteada de la figura corresponde al caso en que los individuos AB aparecen en exceso.

Este cuadrado subdividido representa gráficamente la descendencia de una población en la cual los gametos masculinos y femeninos presentan las mismas frecuencias génicas: p de A, q de B y r de O. Las superficies de los varios rectángulos son proporcionales a las frecuencias de las varias combinaciones genotípicas, y, por consiguiente, las mismas permiten establecer la frecuencia de los varios fenotipos.

Cuando se reproduce un individuo de esta primera generación, éste transmite a su descendencia los mismos genes que integran su genotipo, siendo cada gameto portador de un solo gene del sistema considerado.

Es fácil comprobar que la segunda generación presentará las mismas frecuencias génicas que la primera. Por lo tanto se dice que la población está en estado de polimorfismo equilibrado.

Notemos que hemos supuesto implícitamente: —que los genes considerados no están ligados al sexo (lo que es confirmado por múltiples observaciones);

—que los factores de selección y las frecuencias de mutaciones, si existen, son ambos suficientemente reducidos para no tener un efecto perceptible en pocas generaciones.

Esto es que, en una población equilibrada, las frecuencias de los 4 fenotipos O, A, B, AB, están ligadas a las 3 frecuencias génicas r, p, q . Ambos grupos de frecuencias deben satisfacer a la condición de tener una suma igual a la unidad. El primero corresponde pues a 3 datos experimentales independientes cuyos valores permiten calcular el segundo grupo que consta de 2 incógnitas independientes. Hay pues un dato experimental sobrante, y esta circunstancia permite discutir la concordancia entre la experiencia y la teoría. Señalemos que la concordancia muy satisfactoria obtenida en numerosas poblaciones del Antiguo Mundo ha sido un argumento decisivo en favor de la misma teoría.

De nuestro cuadrado, es fácil deducir las relaciones entre los valores de las frecuencias génicas y fenotípicas.

El cuadrado blanco OO, de lado igual a r , representa la frecuencia O del fenotipo O; de donde resulta que la frecuencia del gene O es:

$$r = \sqrt{O} \quad (1)$$

La frecuencia A del fenotipo A corresponde a la suma del cuadrado AA y de los dos rectángulos AO. Añadiendo a esta superficie el cuadrado OO, se obtiene otro cuadrado de lado igual a $(p + r)$:

$$\text{de donde } p = \sqrt{A + O} - \sqrt{O} \quad (2)$$

$$\text{En igual forma } q = \sqrt{B + O} - \sqrt{O} \quad (3)$$

Notemos que si A y B son muy pequeños, como es el caso en los Amerindios, es interesante poner en evidencia un valor aproximado de p y de q . La superficie que representa la frecuencia A es aproximadamente la de un rectángulo de longitud 2 y de anchura p .

$$\text{de donde } p \approx \frac{A}{2} \quad (2 \text{ bis})$$

$$\text{En igual forma } q \neq \frac{B}{2} \quad (3 \text{ bis})$$

b) Concordancia entre la experiencia y la teoría.

Hemos calculado p, q, r , sin utilizar el dato sobre **AB**. En realidad el valor de esta frecuencia puede calcularse en función de p, q, r , los que han sido obtenidos anteriormente a partir de **A, B, O**.

AB está representado por 2 rectángulos iguales (designados como **AB** en la fig. 1), cuyos lados son p y q .

$$\text{De donde } \mathbf{AB} = 2pq \quad (4)$$

Si **A** y **B** son pequeños, las fórmulas (2 bis) y (3 bis) conducen a:

$$\mathbf{AB} \neq \frac{\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}}{2} \quad (4 \text{ bis})$$

que representa una aproximación muy suficiente en el caso de los Amerindios.

La confrontación entre el valor teórico (4) o (4 bis) y el valor experimental es una manera de comprobar si la teoría puede aplicarse.

Otro método consiste en verificar si los valores de p, q, r obtenidos por las fórmulas (1) (2) (3) satisfacen a:

$$p + q + r = 1 \quad (5)$$

Estas dos verificaciones no son independientes. En efecto, si **AB** satisface a la relación (4), es geométricamente evidente que (5) también queda comprobado.

Supongamos, al contrario, que **AB** sea superior a $2pq$. La población deberá representarse gráficamente por el cuadrado **KLMN**, y además por el exceso de **AB** representado por la superficie de la parte punteada de la figura 1. Si este exceso corresponde a la fracción z del total, la superficie del cuadrado representa $(1-z)$ del mismo total. Imaginemos entonces una población de la cual hubiéramos suprimido este exceso z : las frecuencias **A, B, O**, son reemplazadas por otras más elevadas **A' B' O'**, de tal modo que

$$\mathbf{A}' = \frac{\mathbf{A}}{1-z} \quad \mathbf{B}' = \frac{\mathbf{B}}{1-z} \quad \mathbf{O}' = \frac{\mathbf{O}}{1-z}$$

Las **A' B' O'** conducirán a valores $r' p' q'$ más elevados que $r p q$:

$$r' = \frac{r}{\sqrt{1-z}} \quad p' = \frac{p}{\sqrt{1-z}} \quad q' = \frac{q}{\sqrt{1-z}}$$

Las $r' p' q'$ satisfacen a la relación (5) en razón misma de la elección de un caso ideal. Por consiguiente:

$$r + p + q = (r' + p' + q') \sqrt{1-z} = \sqrt{1-z}$$

Si z es menor que 1, se podrá escribir:

$$1 - (r + p + q) = \frac{z}{2}$$

c) Errores estadísticos sobre las frecuencias medidas.

Cualquiera que sea la comprobación hecha, las divergencias entre la teoría y la experiencia no podrán tomarse en consideración sino en caso de que sean netamente superiores a las que permite prever el cálculo de errores. Estas últimas son inherentes al hecho de que las determinaciones interesan a un número finito de individuos; varían en razón inversa de la raíz cuadrada de este número. Son los errores llamados estadísticos, que se superponen inevitablemente a cualquier otra clase de errores experimentales, y existen casos en que, solos, merecen tomarse en consideración.

En caso de que cada fenotipo **O, A, B, AB**, esté representado por un número suficiente de individuos (cuando menos una decena), la probabilidad de cada error sobre la frecuencia f se puede calcular mediante la bien conocida fórmula de Gauss, representada por una curva en forma de campana.

La extensión de la curva de Gauss se caracteriza por uno u otro parámetro que indica el orden de magnitud del error con el cual se debe contar: por ejemplo el llamado "error probable" definido por la condición de que sea 0,5 la probabilidad de ser sobrepasado. En el caso de la frecuencia f de un fenotipo, determinada sobre una población total de N individuos, se calcula que el error probable vale:

$$\Delta f = 0,6745 \sqrt{\frac{f(1-f)}{N}} \quad (6)$$

Según la definición del error probable, el valor real (desconocido) de la frecuencia tiene probabilidades iguales de encontrarse entre los límites $(f \pm \Delta f)$ o fuera de estos límites. Y la fórmula de Gauss permite calcular que el mismo valor real tiene una probabilidad de 4,6 contra 1 de encontrarse entre los límites $(f \pm 2\Delta f)$, una probabilidad 21 contra 1 de encontrarse entre los límites $(f \pm 3\Delta f)$, etc.

Tomemos un ejemplo: la frecuencia del fenotipo **O** encontrada por A. Santiana en 1 410 Indios del territorio de los Puruhaes es 0,9461. El error

probable correspondiente calculado por la fórmula (6) es 0,0041; lo que significa que la frecuencia real tiene las probabilidades:

0,500 de encontrarse entre los límites $0,9461 \pm 0,0041$ o sea 0,9420 y 0,9502
 0,823 de encontrarse entre los límites $0,9461 \pm (2 \times 0,0041)$ o sea 0,9379 y 0,9543
 0,957 de encontrarse entre los límites $0,9461 \pm (3 \times 0,0041)$ o sea 0,9338 y 0,9584
 0,993 de encontrarse entre los límites $0,9461 \pm (4 \times 0,0041)$ o sea 0,9297 y 0,9625'
 etc.

En el caso de que un fenotipo no esté representado sino por un pequeño número n de individuos (0, 1, 2, 3, etc.), la teoría anterior clásicamente utilizada no puede aplicarse, y se debe recurrir a la fórmula de Poisson para conocer cómo se reparten las desviaciones alrededor del valor medio. Consideraremos tales casos en la parte siguiente de esta nota. Para uno de ellos, daremos una representación gráfica (fig. 2), demostrando cómo

la fórmula de Poisson, la cual considera, como se debe, cada valor entero y no negativo de n .

d) Errores estadísticos sobre las frecuencias calculadas.

Conociendo por la fórmula (6) los errores sobre las frecuencias experimentales O, A, B , podemos deducir de los mismos los errores sobre r, p, q , me-

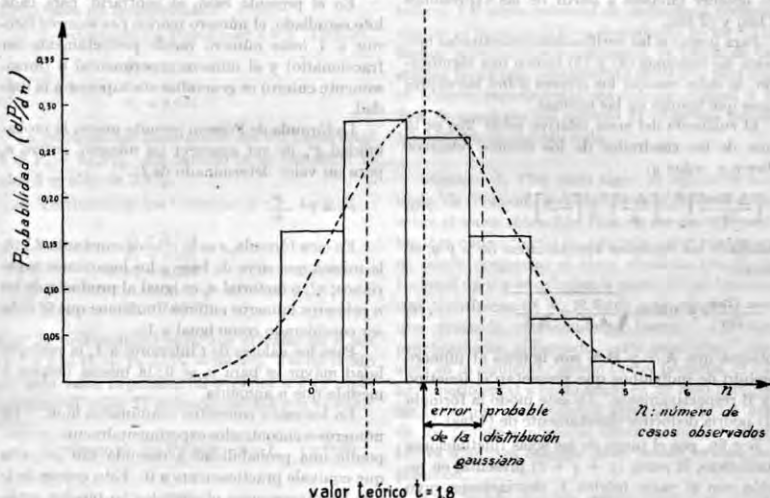


Fig. 2.—Repartición de las probabilidades según la fórmula de Poisson. Se calcula, para el número total de fenotipos AB en el conjunto de los Indios interandinos estudiados, una cifra teórica, $t = 1,8$. De esto se deduce la probabilidad de aparición de cada número entero n , que se representa en la gráfica por la altura del rectángulo respectivo. La línea de trazos representa la repartición de las probabilidades en función de la variable n , supuesta continua, según la fórmula de Gauss. La última es una aproximación de la fórmula de Poisson, aproximación válida para los valores elevados de t (y por consiguiente de n). El error

El desacuerdo es sensible ante todo para los valores de n inferiores a t , los que se limitan forzosamente a 1 y 0; en cambio la variable de Gauss no tiene límites.

Nótese que, en ambos casos, la suma de las probabilidades es igual a 1; o sea que está representada por la superficie de un rectángulo de lados iguales a las unidades sobre cada eje de coordenadas.

Para la fórmula de Poisson, esta suma está representada por todos los rectángulos (incluso los no representados, cuyo número es infinito, pero cuyo conjunto equivale solamente al 3,2% del total). Para la fórmula de Gauss, es el área comprendida entre la curva y el eje de las n (eje horizontal).

se reparten las probabilidades según la fórmula de Poisson. Para permitir la comparación daremos también la curva de Gauss tal como se deduce aplicando el cálculo general a este caso par-

diente las fórmulas (1) (2) (3). El cálculo riguroso conduce a las relaciones siguientes entre los errores probables $\Delta p, \Delta q, \Delta r$, sobre p, q, r , y los errores probables $\Delta A, \Delta B, \Delta O$, sobre A, B, O :

$$\Delta r = \frac{\Delta O}{2r} \quad (7)$$

$$\Delta p = \frac{1}{2} \sqrt{\left(\frac{\Delta A}{A+O}\right)^2 + (\Delta O)^2 \left(\frac{1}{A+O} + \frac{1}{O} - \frac{2}{O(A+O)}\right)} \quad (8)$$

$$\Delta q = \frac{1}{2} \sqrt{\left(\frac{\Delta B}{B+O}\right)^2 + (\Delta O)^2 \left(\frac{1}{B+O} + \frac{1}{O} - \frac{2}{O(B+O)}\right)} \quad (9)$$

Si A y B son pequeños, los términos r , O , $A+O$, $B+O$ son todos muy próximos a la unidad, y las relaciones se reducen a:

$$\Delta r \approx \frac{\Delta O}{2} \quad (7 \text{ bis}) \quad \Delta p \approx \frac{\Delta A}{2} \quad (8 \text{ bis})$$

$$\Delta q \approx \frac{\Delta B}{2} \quad (9 \text{ bis})$$

Las fórmulas aproximadas (8 bis) y (9 bis) se pueden obtener también a partir de las expresiones (2 bis) y (3 bis).

Para juzgar si las verificaciones efectuadas mediante las fórmulas (4) y (5) tienen una significación, se debe conocer los errores sobre las expresiones que figuran en las mismas.

El cuadrado del error relativo sobre $2pq$ es la suma de los cuadrados de los errores relativos sobre p y sobre q :

$$\left[\frac{\Delta(2pq)}{2pq}\right]^2 = \left[\frac{\Delta p}{p}\right]^2 + \left[\frac{\Delta q}{q}\right]^2 \quad (10)$$

Utilizando las fórmulas aproximadas de p y q , se obtiene:

$$\frac{\Delta(2pq)}{2pq} \approx 0,6745 \sqrt{\frac{1}{A \cdot N} + \frac{1}{B \cdot N}} \quad (11)$$

Notemos que $A \cdot N$ y $B \cdot N$ son iguales al número absoluto de individuos que presentan el fenotipo A y B respectivamente. De este modo la fórmula (11) podría deducirse directamente de (4 bis).

Por fin, por el juego de las solas fluctuaciones estadísticas, la suma $(p + q + r)$ presenta, en relación con el valor teórico 1, desviaciones cuyo valor medio, indicado por F. Bernstein, es:

$$\Delta(p + q + r) = 0,6745 \sqrt{\frac{pq}{2N(1-p)(1-q)}} \quad (12)$$

Esta fórmula supone que el número teórico de individuos AB o sea $(2pqN)$ no es un número muy pequeño de unidades; de manera que no se la puede aplicar en el caso presente, ya que ninguna población estudiada satisface esta condición.

2. Comparación del valor experimental y del teórico de la frecuencia del fenotipo AB

Apoyándonos sobre lo que precede, podemos ahora considerar los resultados de las observacio-

nes efectuadas por A. Santiana sobre los cinco conjuntos de Indios andinos. Ante todo, apreciamos que el valor de AB experimental es de un orden de magnitud muy superior a su valor teórico, $2pq$ o

$$\frac{A \cdot B}{2}$$

Para decidir si esta discrepancia es significativa, no es legítimo utilizar las fórmulas clásicas de errores. En efecto, éstas suponen que el lote de N individuos estudiados es suficientemente grande para que el número de fenotipos AB sea grande, tanto el número experimental como el teórico ($t = 2Npq$) y que, además, la divergencia entre los dos es siempre pequeña en relación con estos números.

En el presente caso, al contrario, para cada lote estudiado, el número teórico t es siempre inferior a 1 (este número puede perfectamente ser fraccionario) y el número experimental n (forzosamente entero) es generalmente superior a la unidad.

La fórmula de Poisson permite prever la probabilidad P_n de ver aparecer un número entero n , para un valor determinado de t :

$$P_n = e^{-t} \frac{t^n}{n!}$$

En esta fórmula, e es la clásica constante 2,718, la misma que sirve de base a los logaritmos neperianos; $n!$, o factorial n , es igual al producto de los n primeros números enteros (notemos que $0!$ debe ser considerado como igual a 1).

Para los valores de t inferiores a 1, la probabilidad mayor es para $n = 0$; la misma decrece a medida que n aumenta.

En los casos concretos examinados aquí, a los números n encontrados experimentalmente, corresponde una probabilidad a menudo tan pequeña que equivale prácticamente a 0. Esto quiere decir que las divergencias observadas no pueden explicarse por las fluctuaciones estadísticas.

Vamos a demostrarlo en cada caso particular (véase tabla II):

a) Territorio de los Caras:

$$\begin{aligned} n \text{ (experimental)} &= 9 & t \text{ (teórico)} &= 2Npq = 0,23 \\ P_0 &= 0,794 \\ P_1 &= 0,184 \\ P_2 &= 0,021 \\ &\dots\dots\dots \\ P_9 &= 4.10^{-10} \end{aligned}$$

Lo que significa que la probabilidad para que n sea igual a 0 es $P_0 = 79,4\%$; para que n sea 0 ó 1: $P_0 + P_1 = 97,8\%$; para que n sea 0 ó 1 ó 2: $P_0 + P_1 + P_2 = 99,9\%$.

Un cálculo más preciso demuestra que la probabilidad total para que n sea superior a 2 es solamente 0,17%.

En fin, la probabilidad del valor numérico 9, encontrado experimentalmente, es sólo de 0,4 millonésimo. Es decir que este valor experimental es prácticamente incompatible con el valor teórico (igual cosa se podría decir para todo valor de n superior a 2). Más adelante intentaremos explicar esta incompatibilidad.

b) Territorio de los Panzaleos: $n=2$ $t=0,82$

$$\begin{aligned}P_0 &= 0,44 \\P_1 &= 0,36 \\P_2 &= 0,15\end{aligned}$$

La aparición de 2 individuos AB en el lote se presenta esta vez con una probabilidad débil (15%), pero no despreciable.

c) Territorio de los Puruhaes: $n=2$ $t=0,25$

$$\begin{aligned}P_0 &= 0,780 \\P_1 &= 0,195 \\P_2 &= 0,024\end{aligned}$$

La probabilidad para que n sea 0 ó 1 es al total $P_0 + P_1 = 97,5\%$. En cambio la de encontrar el valor 2 es sólo de 2,4%.

d) Territorio de los Cañaris: $n=7$ $t=0,33$

$$\begin{aligned}P_0 &= 0,719 \\P_1 &= 0,237 \\P_2 &= 0,039 \\&\dots\dots\dots \\P_7 &= 7,10 \cdot 10^{-8}\end{aligned}$$

Aquí, la probabilidad para que el valor de n sea 0 ó 1 ó 2 es $P_0 + P_1 + P_2 = 99,5\%$. De tal modo que todo valor experimental superior a 2 (y especialmente el valor 7) es incompatible con el valor teórico.

e) Territorio de los Paltas: $n=1$ $t=0,09$

$$\begin{aligned}P_0 &= 0,914 \\P_1 &= 0,082\end{aligned}$$

El valor $n=0$ es 11 veces más probable que el valor 1.

Así, no sólo el número experimental de los representantes del fenotipo AB es siempre netamente superior a su frecuencia de aparición prevista por la teoría de Bernstein, pero, a más de ello, el mismo exceso es generalmente muy superior al que se puede tolerar a base de la teoría de los errores.

f) Conjunto de los Andinos:

Vamos a encontrar la misma conclusión, haciendo una discusión semejante sobre el conjunto de todos los Indios andinos ecuatorianos. La con-

sideración de este conjunto es legítima, ya que mostraremos a continuación que los 5 grupos estudiados presentan una homogeneidad notable en cuanto a las frecuencias de los fenotipos O, A, B, mucho más numerosos que los AB.

En este caso: $n=21$ $t=1,8$

A título de ejemplo, hemos dado (fig. 2) una representación gráfica de las diferentes probabilidades cuyos valores se expresan a continuación:

$$\begin{aligned}P_0 &= 0,165 \\P_1 &= 0,287 \\P_2 &= 0,268 \\P_3 &= 0,160 \\P_4 &= 0,072 \\P_0 + P_1 + P_2 + P_3 + P_4 &= 0,942 \\P_{21} &= 8,10 \cdot 10^{-22}\end{aligned}$$

Dado que la teoría de Bernstein prevé el valor teórico 1,8 como número de individuos pertenecientes al fenotipo AB en el conjunto de los 8 112 Indios interandinos examinados, la teoría de los errores prevé una probabilidad de 94,2% para que el número experimental sea inferior o igual a 4. Pero la aparición del número 21 tiene una probabilidad prácticamente nula.

NOTAS.—I. Con todo rigor, al aplicar la fórmula de Poisson, se debería considerar el error sobre el valor teórico t . Pero en los casos presentes, t es conocido con un pequeño error relativo, y se puede despreciar el error absoluto (en efecto $t=2pqN$; p y q se calculan a partir de las frecuencias fenotípicas O, A, B, cada una conocida con una precisión relativamente buena). Por eso, prácticamente, el llamado "error estadístico" consiste en lo siguiente: siendo t muy pequeño, el valor experimental n encontrado en un caso particular tiene una probabilidad apreciable de ser uno de los primeros números enteros (incluso cero); t sirve sólo para calcular hasta donde va esta imprecisión.

II. Cuando decimos que tal valor n es incompatible con el valor teórico t , por ser pequeña la probabilidad atribuida a n , esto es correcto porque el mismo cálculo atribuye una probabilidad elevada a otros valores enteros (cero o uno por ejemplo). No usaríamos el mismo argumento si t fuera elevado, porque cada uno de los números enteros n próximos a t tendría entonces poca probabilidad. Lo significativo es la relación de la probabilidad de un caso particular con la del más probable.

3. Divergencia entre $(r + p + q)$ y la unidad

Como hemos dicho más arriba, una frecuencia experimental anormal del fenotipo AB provoca

obligatoriamente una divergencia entre la suma $(r + p + q)$ y la unidad. Caso de tratarse de un exceso de individuos AB, la suma considerada es necesariamente inferior a 1. Hemos demostrado que si el exceso es una pequeña fracción z del total, la diferencia debe ser igual a $\frac{z}{2}$. Las cifras de la tabla II lo demuestran perfectamente.

de aglutininas específicas en los sueros humanos, el autor japonés hace intervenir dos pares de alelos Aa y Bb, que ocupan dos loci de un mismo cromosoma y están unidos por un *linkage* absoluto. A y B son responsables de la aparición de los aglutinógenos correspondientes y dominan respectivamente a a y b, los cuales provocan la formación de

TABLA II

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (FRECUENCIA DE AB)

Territorio de los	$n =$ número de AB observado	$t = 2pqN$ número de AB calculado	AB frecuencia observada de AB	$2pq$ frecuencia calculada de AB	$z = AB - 2pq$ exceso de frecuencia de AB	$1 - (r + p + q)$ Desviación
Caras.....	9	0,23	0,0049	0,00015	0,0048	0,0024
Panzaleos.....	2	0,82	0,0008	0,00032	0,0005	0,0002
Puruhaes.....	2	0,25	0,0014	0,00018	0,0012	0,0006
Cafiaris.....	7	0,33	0,0040	0,00019	0,0038	0,0019
Paltas.....	1	0,09	0,0017	0,00016	0,0015	0,0008
Conjunto de los Andinos.....	21	1,8	0,0026	0,00022	0,0024	0,0011

4. Interpretación de la anomalía

En resumen, el Dr. Santiana encontró en sus observaciones una proporción de individuos AB que, aunque débil, sobrepasa sistemáticamente la cifra teórica que harían prever las frecuencias de los genes A y B. Nuestra discusión conduce a concluir que la divergencia observada es significativa. Requiere, pues, una interpretación.

a) En primer lugar, se puede preguntar si el carácter sistemático de la desviación observada no bastaría para hacer dudar de la exactitud de la interpretación genética propuesta por Bernstein. Pero, precisamente ésta se apoya sobre su concordancia, en la mayoría de los casos, con la proporción de individuos AB en las poblaciones mejor estudiadas. Este es el criterio que ha permitido a Bernstein rechazar la antigua interpretación de von Dungern e Hirsfeld (dos parejas alélicas independientes). No obstante, hemos hecho los cálculos a base de la última teoría, para ver si concordaba mejor con las cifras observadas: el resultado es que, en el conjunto de los Andinos estudiados, la teoría de von Dungern e Hirsfeld hace prever una proporción de AB igual a 0,00054, todavía muy inferior a la cifra experimental: 0,0026.

Sin embargo, señalemos que otra teoría, la de Furuhashi, permitiría tal vez una explicación. Recordemos sus bases. Para explicar la presencia

las aglutininas α y β . De tal modo que, según esta teoría, se debería admitir la existencia de tres pares de genes ligados: $\overline{Ab}$, $\overline{aB}$ y $\overline{ab}$ (fórmulas haploides), que corresponden respectivamente a los tres genes A, B y O de Bernstein. Es obvio que, en el problema que nos ocupa, las observaciones, cálculos y discusiones no sufren modificación. Sin embargo, debemos notar que la teoría de Furuhashi permite prever la posibilidad de una cuarta asociación génica o sea $\overline{AB}$. En verdad, las observaciones estadísticas demuestran que ésta no existe o es muy escasa. Pero no es imposible que, precisamente por su escasez, la misma pase inadvertida en las poblaciones del Antiguo Mundo, en las cuales el fenotipo AB está constituido casi exclusivamente por el genotipo $\overline{Ab} \overline{aB}$, consecuentemente a la frecuencia de las parejas $\overline{Ab}$ y $\overline{aB}$. En cambio, los Amerindios son muy pobres al respecto; puede ser, a consecuencia de esto, que los genotipos raros: $\overline{AB} \overline{Ab}$, $\overline{AB} \overline{aB}$, $\overline{AB} \overline{ab}$ y $\overline{AB} \overline{AB}$, tengan una importancia relativa notable en el mismo fenotipo AB, haciendo aparecer una proporción anormal del último, sin relación directa con las frecuencias p y q de las asociaciones $\overline{Ab}$ y $\overline{aB}$.

Tenemos aquí una explicación posible, pero poco probable a nuestro juicio. En efecto, si se supone por ejemplo que los genes A y B son formados por mutaciones de a y de b, con una frecuencia determinada de las mismas, la frecuencia

de la hipotética asociación $\overline{AB}$ sería igual al producto de las frecuencias de las asociaciones $\overline{Ab}$ y $\overline{aB}$: el cálculo muestra que esta hipótesis permitiría prever, en el conjunto de los Andidos estudiados, una frecuencia del fenotipo AB igual a 0,00044 esto sería pues, insuficiente para explicar la anomalía observada.

Por supuesto, es posible que sea otra la ley que rige la frecuencia de la asociación $\overline{AB}$. La anomalía quedaría perfectamente explicada, si, en los Andidos ecuatorianos, esta asociación génica se presentara con una frecuencia igual a 0,0012. Sin embargo, la teoría de Furuhata presenta algunos puntos débiles que le restan probabilidad: en particular, no rinde cuenta del poder antigénico de O, que corresponde, en esta interpretación, al genotipo $ab\ ab$.

b) Se podría, admitiendo la teoría de Bernstein (o aún la de Furuhata), añadirle una hipótesis complementaria. Precisamente, hemos esperado encontrar una solución en un mecanismo de selección lenta que favoreciera el fenotipo AB, pero cuyo efecto no sería apreciable sino en caso de estar representado este fenotipo en proporción muy débil; de manera que las proporciones fenotípicas no serían modificadas sino en los casos límites. Pero, un examen crítico de los mecanismos de selección que hemos considerado nos mostró que eran incapaces de proporcionar una explicación satisfactoria de la anomalía observada.

c) Lo más probable es que intervenga un fenómeno parásito que atribuye a ciertos individuos la apariencia del fenotipo AB sin que los mismos lleven los genes A y B. Puede ser también que el mismo fenómeno suceda normalmente en las varias indagaciones serológicas, pero que se haga aparente sólo en el caso particular de los Amerindios, debido a la muy débil frecuencia del fenotipo AB.

Se puede imaginar, por ejemplo, un fenómeno de pseudoaglutinación o de autoaglutinación¹ que conduzca a considerar como AB los individuos sensibles al fenómeno. Si el accidente se produce con una frecuencia de 2 por 1 000, será insignificante en la mayoría de los casos, pero provocará una anomalía manifiesta en el caso presente, en el cual 2pq tiene un valor de 2 por 10 000.

La conclusión es que, sobre 8 112 Andinos observados, el cálculo permite prever apenas 2 individuos AB. De manera que, sobre los 21 individuos catalogados como AB, la mayoría corresponde probablemente a falsos AB. Sería conveniente prestar atención a estos casos particulares en las futuras investigaciones, siendo fácil establecer la

corrección si se trata efectivamente de una pseudoaglutinación.

Con todo no está excluido que se trate de una verdadera isoaglutinación, debida a un antígeno todavía desconocido, muy escaso en los hemáticos humanos. Caso de ser así, el fenómeno observado implicaría la presencia casi constante de la aglutinina correspondiente en los sueros utilizados. Se necesitarían investigaciones sistemáticas para resolver el problema.

Cualquiera que sea la verdadera explicación, ello nos conduce a una observación interesante: los Amerindios se singularizan por la gran escasez de individuos AB, y puede ser que esta singularidad permita poner en evidencia un fenómeno raro que pasaría inadvertido en otras poblaciones.

B) COMPARACION DE LAS VARIAS POBLACIONES ANDINAS

Hemos dicho más arriba que los varios pueblos andinos examinados por A. Santiana presentan, a primera vista, características próximas. Es necesario estudiar las diferencias observadas para ver si son o no significativas.

1er. método.—El problema planteado puede estudiarse, considerando las frecuencias fenotípicas o las génicas. Estudiaremos de preferencia las primeras, por corresponder a datos medidos, independientes de cualquier teoría genética. Por supuesto, dejaremos a un lado los fenotipos AB, que acabamos de discutir ampliamente: se presentan con una frecuencia anormalmente elevada, que atribuimos a un fenómeno parásito. Nos ocuparemos de las 3 frecuencias O, A, B, que son conocidas con una precisión mucho mayor, y de las cuales se deducen las frecuencias génicas r , p , q .

En cada uno de los 5 lotes, el número de individuos que presentan uno de estos fenotipos es por lo menos igual a 8. En tales condiciones, las fórmulas generales sobre los errores estadísticos constituyen una aproximación aceptable. Las desviaciones de los valores observados comparados a los reales tienen una probabilidad que obedece a la ley de Gauss. El valor real no es conocido, pero, si los 5 lotes son fracciones de un todo homogéneo, el valor medio obtenido para el conjunto tiene menor probabilidad de alejarse de este valor real que cada determinación sobre un lote: por eso, podemos considerar las desviaciones en relación con este valor medio, probablemente el más exacto, y comprobar si conservan un orden de magnitud previsto por la distribución gaussiana.

La amplitud de la curva de Gauss (es decir el orden de magnitud de las desviaciones previstas) varía con el número de casos sobre que se basa la

¹ Véase al respecto: A. S. Wiener, Blood Groups and Transfusion, 3a ed., págs. 36-49. Springfield, 1946.

determinación; pero, si representamos cada desviación no por su valor absoluto, sino por su relación x con la desviación probable de la misma medida, las x obedecen a una ley de distribución idéntica.

Entre los resultados que se deducen de esta ley por el cálculo, recordemos los que hemos ya señalado (véase párrafo A1c).

- $x < 1$ se presenta en 50% de los casos
- $x < 2$ se presenta en 82,3% de los casos
- $x < 3$ se presenta en 95,7% de los casos

Otro resultado consiste en que el promedio de los valores absolutos de x , determinado sobre un gran número de casos es 1,18. En realidad no disponemos sino de 5 casos para establecer el promedio. Sin embargo, esto basta para que sea significativa la comparación. Si el promedio no es muy superior a su valor teórico, se puede admitir que los varios lotes son homogéneos entre sí. Si el mismo es muy superior, las características de los mismos lotes deben ser consideradas como distintas.

El resultado del cálculo se encuentra en la tabla III.

Se nota que, por término medio, las desviaciones exceden su valor teórico, solamente de 21, 24 y 71%.

Dado el pequeño número de lotes y, a veces, la cifra baja de individuos que presentan el carácter

A o B en cada lote, podemos considerar la concordancia como muy satisfactoria. Esto prueba que las diferencias observadas entre los lotes conservan el orden de magnitud previsto por el cálculo de probabilidades y, por consiguiente, que los Indios interandinos presentan entre sí una homogeneidad notable, respecto al criterio serológico considerado.

Notemos además, por otra parte, que una tal concordancia con el cálculo de probabilidad prueba el alto valor experimental del trabajo del Dr. Santiana y, al mismo tiempo, justifica la importancia que hemos atribuido al desacuerdo que aparece entre el número aparente de los AB y el número de los mismos previsto por la teoría.

2º método.—Otro procedimiento, más clásico, permite demostrar la homogeneidad del conjunto. Consiste en comparar dos a dos los resultados encontrados en los varios lotes. Se establece entonces la divergencia entre dos medidas, la que no es significativa caso de ser inferior al triple de su propio error probable. Este es igual a la raíz de la suma de los cuadrados de los errores probables que afectan los dos términos comparados.

Aquí también consideraremos únicamente a los tres fenotipos O, A, B, y, para cada uno, sólo a los casos extremos o sea a los que presentan la divergencia mayor.

En cuanto al fenotipo O, las cifras extremas se encuentran en los Panzaleos ($0,9443 \pm 0,0031$) y

TABLA III

COMPARACION DE LOS VARIOS INDIOS ANDINOS DEL ECUADOR

Territorio de los	Frecuencia del fenotipo O			Frecuencia del fenotipo A			Frecuencia del fenotipo B		
	desviación observada en relación con el promedio (valor absoluto)	desviación probable (teórica)	$\frac{x}{\text{dev. prob.}}$	desviación observada	desviación probable	x	desviación observada	desviación probable	x
Caras.....	0,0041	0,0033	1,24	0,0036	0,0028	1,28	0,0029	0,0015	1,93
Panzaleos.....	0,0058	0,0031	1,87	0,0040	0,0026	1,54	0,0036	0,0016	2,25
Puruhas.....	0,0040	0,0041	0,98	0,0090	0,0037	2,43	0,0038	0,0016	2,38
Cañaris.....	0,0035	0,0034	1,03	0,0050	0,0028	1,78	0,0000	0,0017	0,00
Paltas.....	0,0112	0,0055	2,04	0,0128	0,0042	3,05	0,0024	0,0033	0,73
Suma de las x			7,16			10,08			7,29
Promedio de las x			1,43			2,02			1,46
Promedio de las x			1,21			1,71			1,24
1,18									

en los Paltas ($0,9613 \pm 0,0055$), haciendo aparecer una desviación máxima de 0,0170, cuyo error probable es:

$$\sqrt{(0,0031)^2 + (0,0055)^2} = 0,0063$$

Por consiguiente la desviación corresponde a 2,68 veces su propio error probable, lo que indica que las diferencias observadas entre los varios pueblos andinos en cuanto a la frecuencia del fenotipo O carecen de significación.

La frecuencia del fenotipo A presenta una desviación máxima entre los Paltas ($0,0229 \pm 0,0042$) y los Puruhaes ($0,0447 \pm 0,0037$). Esta desviación alcanza a 0,0218 con un error probable de 0,0056. La relación entre las dos cifras es 3,89.

La frecuencia del fenotipo B presenta una desviación máxima entre los Puruhaes ($0,0078 \pm 0,0016$) y los Panzaleos ($0,0152 \pm 0,0016$). Esta desviación alcanza a 0,0074, con un error probable de 0,0023. La relación entre las dos cifras es 3,21.

Para los dos últimos fenotipos, la concordancia es menos clara que para el primero. Sin embargo, la relación entre la desviación máxima y su propio error probable no pasa de 3, lo suficiente para poder afirmar que tiene seguramente una significación. Debemos además subrayar que, en cada ocasión, hemos considerado el caso más desfavorable: la concordancia parecería mejor al comparar las varias poblaciones dos a dos.

Ser. método.—Se observa la misma concordancia entre los varios pueblos andinos, considerando las frecuencias génicas: r , p , q . Podemos evidenciarla, utilizando una representación gráfica: en un triángulo equilátero, si tomamos la altura como unidad de longitud, podemos medir los valores de r , p , q , respectivamente a partir de cada uno de los lados del triángulo; para cada población, obtendremos un punto representativo, caso de ser igual a la unidad la suma $r + p + q$.

En la figura 3, hemos representado tan solo una parte del triángulo para utilizar una escala más grande. Hemos empleado valores de p , q , r obtenidos por las fórmulas (1) (2) (3), a partir de las frecuencias fenotípicas O, A, B, después de haber efectuado sobre las últimas una corrección que consiste en disminuir el número total de los individuos AB en exceso (véase fig. 1). En efecto, hemos admitido, a consecuencia de la discusión del párrafo anterior, que la mayoría de los casos catalogados como AB deben atribuirse a una aglutinación aparente que interesa a un pequeño número de individuos sin que éstos presenten el genotipo AB. Según esta interpretación, un fenómeno parásito oculta el verdadero genotipo de

estos individuos, y por lo tanto se les debe eliminar del total. Esto conduce, como ya hemos explicado (véase párrafo A1b) a aumentar en una pequeña proporción los valores de O, A, B. Notemos que la corrección consiste finalmente en aumentar proporcionalmente los valores de r p q para igualar la suma a 1; en el caso particular, dado la pequeñez de p y de q , la corrección no modifica sino el valor de r .

Así corregidas, las frecuencias génicas son las siguientes:

Caras.....	$r = 0,9792$	$p = 0,0163$	$q = 0,0045$
Panzaleos.....	$r = 0,9719$	$p = 0,0203$	$q = 0,0078$
Puruhaes.....	$r = 0,9733$	$p = 0,0227$	$q = 0,0040$
Cañaris.....	$r = 0,9784$	$p = 0,0156$	$q = 0,0060$
Paltas.....	$r = 0,9813$	$p = 0,0116$	$q = 0,0071$
Conjunto de los Andinos.....	$r = 0,9758$	$p = 0,0182$	$q = 0,0060$

Estos valores han sido utilizados en el diagrama triangular. Además, cada uno de ellos es afectado por un error, y los 3 errores están relacionados entre sí, ya que sólo 2 de las 3 frecuencias son independientes. Siendo A y B pequeños, la relación entre los 3 errores tiene una forma particularmente sencilla:

$$(\Delta r)^2 = (\Delta p)^2 + (\Delta q)^2$$

Los resultados experimentales están representados por un punto de la gráfica, pero la composición verdadera del lote corresponde a un punto desconocido del área vecina, y el cálculo permite atribuir a cada punto una probabilidad que decrece a medida que se aleja del punto experimental. Los puntos de igual probabilidad forman elipses. Una de éstas es la inscrita al interior del hexágono cuyos lados satisfacen a las relaciones:

$$\begin{aligned} r &= r \text{ experimental} \pm 3 \Delta r \\ p &= p \text{ experimental} \pm 3 \Delta p \\ q &= q \text{ experimental} \pm 3 \Delta q \end{aligned}$$

siendo Δr , Δp , Δq los errores probables sobre r , p , q . El cálculo muestra que la probabilidad para que el punto verdadero se encuentre en el interior de la elipse considerada es 94,3%. Notemos que no se comete un error importante, confundiendo esta elipse con el hexágono mismo.

Según la tolerancia habitualmente admitida, podemos considerar que si los hexágonos anteriormente indicados tienen un área común, los lotes de poblaciones que ellos representan pueden considerarse como fracciones de un todo homogéneo.

Se nota en verdad que los 5 hexágonos y también el sexto que representan el conjunto de los Andinos, tienen en común una pequeña área trapezoidal, representada en negro, que indica la probable concordancia de las varias medidas. No-

temos que 4 de los lotes (Caras, Puruhaes, Panzaleos, Cañarís) son perfectamente concordantes entre sí, y sus hexágonos cubren una gran parte del que representa el conjunto. En cambio, la

En verdad, se nota que estos últimos ocupan una posición extrema (relativa pobreza en A y riqueza en O y B) en la serie de medidas; pero, como acabamos de ver, las diferencias observadas care-

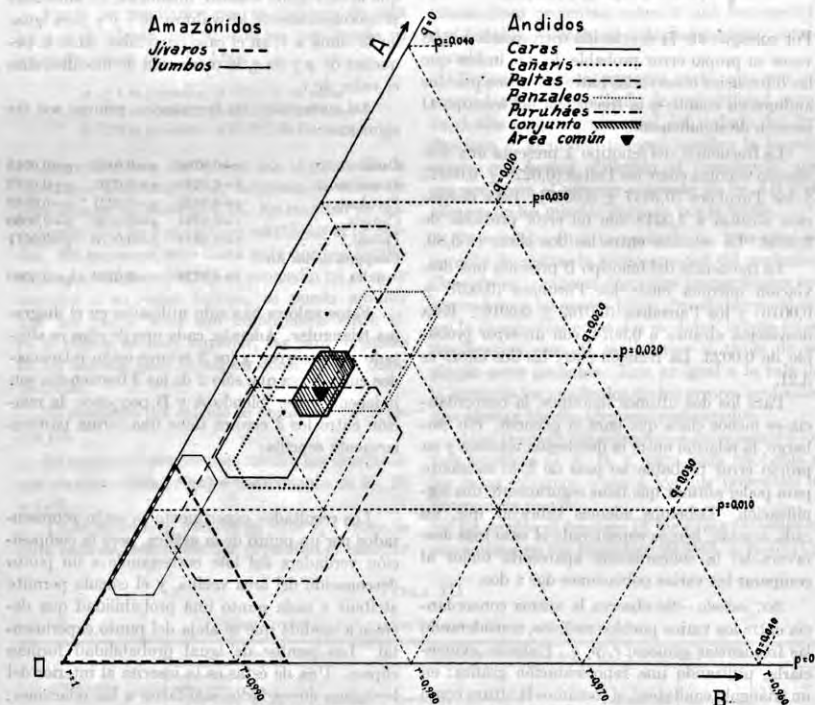


Fig. 3.—Representación gráfica de los resultados experimentales de A. Santiana.

A cada población corresponde un punto experimental (rectificado) y un área circundante; ésta ha sido establecida de tal manera que el punto real tenga una probabilidad de aproximadamente 95% de encontrarse en la misma. (Véase el texto).

consideración de los Paltas reduce considerablemente el área común, lo que puede inducir a pensar que éstos tienen quizás características un poco distintas, sin que las observaciones efectuadas basten para demostrarlo.

Conclusión.—En resumen, ateniéndonos estrictamente a las cifras medidas y a la precisión que les acompaña, debemos considerar que todo el conjunto de los Indios Andinos del Ecuador presenta las mismas características en cuanto al sistema A B O. Esto es un resultado sorprendente cuando se conocen las diferencias evidentes que aparecen, con otros criterios, por ejemplo, entre los Indios de Otavalo (territorio de los Caras) y los de Zaraguro (territorio de los Paltas).

cen de significación si se toma en cuenta el número de individuos examinados.

La concordancia es particularmente aparente en cuanto a la frecuencia del fenotipo O, y por consiguiente a la frecuencia r del gene O. Resulta de esto, que el mapa propuesto por A. Santiana al respecto de la distribución del valor de r en las provincias andinas, va más allá de los límites de precisión de sus propias observaciones.

C. CARACTERÍSTICAS DE LOS INDIOS ANDIDOS DEL ECUADOR

Según lo que precede, podemos considerar el conjunto de los Andidos del Ecuador para intentar caracterizarlos. Podemos admitir, pues, que

todos se caracterizan por las frecuencias génicas que aparecen en el cómputo, o sea, reduciendo las cifras a tres decimales:

$$r = 0,975 \quad p = 0,018 \quad q = 0,006$$

o mejor, si se hace abstracción de los AB excesivos,

$$r = 0,976 \quad p = 0,018 \quad q = 0,006$$

1. Interpretación de las características

Dos hipótesis son posibles: o estas características son el resultado de una evolución propia de los Indios Andidos, o provienen de un mestizaje parcial entre Indios y Blancos. El Dr. Santiana escoge la primera interpretación, apoyándose sobre argumentos de valor distinto. Nos inclinamos hacia la misma conclusión, pero no podemos afirmar que sea absolutamente segura. En efecto, en un conjunto de 10 227 Españoles, las frecuencias génicas corresponden a las cifras siguientes, según Carrión y Hernández:

$$r = 0,666 \quad p = 0,283 \quad q = 0,056$$

Suponiendo un mestizaje entre 7% de tales Blancos y 93% de Indios perteneciendo todos al grupo O, llegaríamos a un grupo híbrido con las características siguientes:

$$r = 0,977 \quad p = 0,020 \quad q = 0,004$$

muy próximas a las observadas en el Ecuador. Naturalmente, la proporción de Blancos que han podido intervenir en un supuesto mestizaje sería todavía menor si los autóctonos poseían anteriormente una cierta proporción de genes A y B.

Precisamente como lo hace notar A. Santiana, no podemos olvidar que los genes A y B existían en América antes de la llegada de los Europeos, como lo prueba el estudio de las momias peruanas. De tal modo, que al menos una parte de los genes A y B encontrados en los Indios actuales no corresponden a un aporte de los Blancos.

Con todo, en el problema considerado, el argumento más decisivo lo proporciona la homogeneidad de los Indios Andidos al respecto del sistema A B O, homogeneidad que es aún mayor que la admitida por A. Santiana, como acabamos de demostrar. Resulta de ello que, caso de considerar la hipótesis de un mestizaje, se debería admitir: o que el mestizaje ha afectado en el mismo grado los varios núcleos indios, lo que es poco probable, o que, después de un mestizaje inicial, se produjo una homogenización entre los varios núcleos, lo cual tampoco se apoya sobre bases concretas.

En consecuencia, podemos admitir, como sugiere A. Santiana, que los Andidos examinados

por él corresponden en conjunto a elementos que escaparon, desde la conquista, a la influencia del mestizaje. Sus características serían pues el resultado de una evolución propia, y también de la intervención antigua de cruzamientos entre los varios grupos autóctonos. La homogeneidad actual significaría, o que la evolución presentó las mismas características en cada núcleo, o que intercrucamientos antiguos aseguraron una uniformidad en la repartición de los genes entre todos los Andidos ecuatorianos.

Lo que precede corresponde a una conclusión provisional, que se deberá considerar de nuevo, a la luz de datos propiamente antropológicos. Por ejemplo, algunos especialistas pretenden que los Yumbos, indios amazónicos que consideraremos más adelante, son antiguos Andidos emigrados hacia la selva oriental. No tenemos opinión personal al respecto; pero, caso de revelarse exacta esta interpretación, se podría suponer que los Yumbos han conservado, merced a un mayor aislamiento, las antiguas características de los Andidos que corresponderían entonces a una rareza acentuada de los genes A y B. En cambio, los núcleos indios que permanecieron en la Sierra habrían sufrido, por un escaso mestizaje con el Blanco, un empobrecimiento en O y un enriquecimiento correlativo en A y B.

2. Frecuencias genotípicas

Cualquiera que sea la interpretación adoptada, los Andidos ecuatorianos actuales se presentan en forma de una población equilibrada, en lo que atañe al sistema A B O. Subrayemos que este equilibrio no aparece por la consideración separada de cada lote, ya que precisamente la observación muestra un número excesivo de individuos AB. Pero la concordancia entre las características de los varios lotes no puede explicarse sino admitiendo que se trata de fracciones de un todo equilibrado. Las frecuencias génicas mencionadas más arriba corresponden a las genotípicas siguientes:

$$\begin{array}{ll} \text{frec. del genotipo OO} = r^2 = 0,952 & \text{(fenotipo O)} \\ \text{frec. del genotipo AA} = p^2 = 0,0003 & \text{(fenotipo A)} \\ \text{frec. del genotipo AO} = 2pr = 0,0351 & \\ \text{frec. del genotipo BB} = q^2 = 0,00004 & \text{(fenotipo B)} \\ \text{frec. del genotipo BO} = 2qr = 0,0117 & \\ \text{frec. del genotipo AB} = 2pq = 0,0002 & \text{(fenotipo AB)} \end{array}$$

Estas cifras corresponden a las frecuencias fenotípicas rectificadas según lo dicho anteriormente, por la supresión del exceso de los individuos AB.

Prácticamente, la población está constituida en su gran mayoría por los genotipos OO, AO y BO. Sin embargo, sería exagerado concluir, como lo hace A. Santiana, que los fenotipos A y B "tie-

nen siempre un genotipo heterocigote". En realidad, AO debe ser alrededor de 100 veces más frecuente que AA, y BO, 300 veces más frecuente que BB. Ello concuerda perfectamente con las varias observaciones de herencia señaladas por A. Santiana. Se nota, en efecto, que los 7 progenitores B estudiados por él (véase A. Santiana, *op. cit.*: figs. 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33) son todos heterocigóticos, como lo demuestra la presencia de individuos O en su descendencia. En cambio, sobre 10 progenitores A considerados, 7 son seguramente heterocigóticos por la misma razón (*ibid.*, figs. 17, 18, 19, 20, 21, 25, 33), pero 3 son dudosos: las genealogías de las figuras 22, 23, 24 pueden interpretarse atribuyendo al padre A una cualquiera de las fórmulas AA o AO.

D). DISCUSION DE LOS RESULTADOS CONCERNIENTES A LOS AMAZONIDOS ECUATORIANOS

La encuesta concierne a dos grupos (véase la tabla IV):

—los Yumbos de la selva Nord-oriental, de los que se han estudiado 944 individuos procedentes de 4 localidades distintas, y entre las cuales aparecen unos A y B;

—los Jívaros del Sur Oriente, cuyo estudio interesa solamente a 111 individuos, todos pertenecientes al fenotipo O.

Vamos a estudiar si los dos grupos presentan

diferencias seguras entre sí y con los Indios interandinos del Ecuador.

Los 4 lotes de Yumbos ofrecen diferencias en la frecuencia de los A, lo que, a primera vista, parece indicar una falta de homogeneidad en el grupo. Sin embargo, la aparente heterogeneidad se explica en gran parte por el pequeño número de individuos pertenecientes a aquel fenotipo. Esto aparece como consecuencia de una discusión semejante a la que hemos desarrollado para los 5 lotes de Andidos (véase párrafo B1). No se nos oculta que, en el caso presente, el método no es sino groseramente válido, debido al pequeño número de individuos A; sin embargo, se alcanza así un orden de magnitud aceptable para la desviación previsible, y, en término medio, las desviaciones observadas son solamente 1,6 más grandes que las teóricas, o sea del mismo orden de magnitud.

De tal modo que no hay incompatibilidad entre la irregularidad observada en la distribución de los A y la hipótesis de una homogeneidad en la población Yumba. Sin embargo, es probable que esta irregularidad sea debida, no sólo a las fluctuaciones fortuitas, sino también a una cierta consanguinidad: de una manera concreta, los A aparecen solamente en 2 localidades (Archidona, Tena) y no en las otras dos. Estas concentraciones locales del carácter A, pueden atribuirse a unas familias que lo tienen cada una de un ante-

TABLA IV
AMAZONIDOS ECUATORIANOS
(Según las observaciones de A. Santiana)

Grupos	Cifras observadas					Frecuencias fenotípicas				Frecuencias génicas			
	Total	O	A	B	AB	O	A	B	AB	r	p	q	r+p+q
Yumbos													
de Cotundo..	217	217	0	0	0								
de Archidona.	532	521	9	2	0								
de Tena.....	161	153	8	0	0								
de Napo.....	34	34	0	0	0								
Conjunto....	944	925	17	2	0	0,9799	0,0180	0,0021	0,0000	0,9899	0,0090	0,0010	0,9999
						±0,0032	±0,0029			±0,0016	±0,0015		
Jívaros.....	111	111	0	0	0	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
Cómputo de los Amazonidos													
de los Amazonidos..	1055	1036	17	2	0	0,9820	0,0161	0,0019	0,0000	0,9910	0,0081	0,0009	1,0000
						±0,0028	±0,0026			±0,0014	±0,0013		

cesor común. Por eso la heterogeneidad de los lotes es un poco superior a la que prevé el cálculo elemental de probabilidades.

(Esta observación puede interesar también a los Indios interandinos en los que las variaciones son asimismo algo superiores a la amplitud de las mismas previstas por el cálculo).

En cuanto al número de individuos B, dado que se reduce a un total de 2, no es extraño que se lo encuentre en una sola localidad, la de Archidona.

Al respecto de los Jívaros, es seguro que la medida efectuada sobre 111 individuos no permite distinguirlos de los Yumbos, ya que éstos incluyen un grupo de 217, estudiados en Cotundo, y que demuestra la misma ausencia de los fenotipos A y B.

De manera más precisa, el fenotipo A aparece en los Yumbos con una frecuencia media de 1,80 %, o sea 2,00 sobre 111.

La fórmula de Poisson (véase párrafo A2) prevé que, con una frecuencia media $t = 2$, el número experimental $n = 0$ puede aparecer con una probabilidad relativamente elevada:

$$P_0 = e^{-t} = 0,14$$

Resumiendo, diremos que las diferencias serológicas comprobadas entre Jívaros y Yumbos no son significativas. Por supuesto hablamos de las medidas actualmente conocidas. Puede ser que futuras observaciones, interesando a individuos más numerosos y efectuadas principalmente sobre los Jívaros, vengán a precisar más las características de éstos y hagan aparecer pequeñas diferencias significativas entre los dos grupos raciales: esto no nos sorprendería, dadas las diferencias somáticas, étnicas y lingüísticas conocidas entre los mismos.

Es pues legítimo, como lo ha hecho A. Santiana, hablar de las frecuencias génicas r , p , q , del conjunto de los Indios Amazónicos del Ecuador. Sin embargo, nos parece más prudente, dada la separación bien marcada de los dos grupos, considerarlos por separado y caracterizarlos por sus propias frecuencias génicas, obtenidas experimentalmente:

Yumbos.....	$r = 0,990$	$p = 0,009$	$q = 0,001$
Jívaros.....	$r = 1,000$	$p = 0,000$	$q = 0,000$

E). COMPARACION DE LOS ANDIDOS Y DE LOS AMAZONIDOS

Queda por comparar los dos conjuntos, Amazónicos y Andidos, con el fin de saber si son claramente distintos uno de otro.

Es posible hacer simplemente la comparación considerando la frecuencia del fenotipo O en cada

conjunto. Esta es igual a $0,9501 \pm 0,0016$ en los Andidos y $0,9820 \pm 0,0028$ para el conjunto de los Amazónicos. La desviación alcanza 0,0319 con un error probable de:

$$\sqrt{(0,0016)^2 + (0,0028)^2} = 0,0032$$

Se observa, pues, que la desviación es casi 10 veces más grande que su propio error probable, y por tanto significativa. De manera que los dos conjuntos aparecen claramente distintos. Resulta de esto que no es legítimo intentar definir una característica serológica de la totalidad de los Indios ecuatorianos.

Una discusión más precisa consiste en comparar separadamente los Yumbos y los Jívaros con el conjunto de los Indios interandinos. En el lenguaje de la representación gráfica, se trata, a partir de los resultados experimentales, de deducir la extensión del área del diagrama triangular en la que, razonablemente, puede encontrarse el punto exacto que representa cada una de las poblaciones, y luego ver si este área se sobrepone parcialmente sobre la que hemos atribuido a los Indios interandinos.

Área de los Jívaros.—Con todo rigor, el problema así planteado es irresoluble, en lo que atañe a los Jívaros. Después de haber explicado el por qué, mostraremos que, sin embargo, se puede proponer una solución razonable.

El cálculo de probabilidades permite resolver el problema siguiente: dada una población supuesta muy numerosa, en la cual el fenotipo A se presenta con una frecuencia t sobre 111 individuos, ¿cuál es la probabilidad de encontrar cero individuos A en un lote de 111? La solución es proporcionada por la fórmula de Poisson que ya hemos utilizado.

Pero aquí se presenta el problema inverso: dado que un lote de 111 individuos ha dado cero individuos A o B o AB, ¿cuál es, en función de t , la probabilidad para que la frecuencia real de los (A + B + AB) en la población entera sea $t/111$?

El problema es irresoluble porque falta un dato que se acostumbra designar por la expresión: repartición de las probabilidades "a priori".

Notemos que si la experiencia, en vez de cero, hubiera dado quince por ejemplo, nos habríamos encontrado ante el problema habitual del cálculo de errores. Se le resuelve de la manera siguiente: supongamos que el número teórico t tome todos los valores próximos de quince, o sea $t = 14$, $t = 15$, $t = 16$, $t = 17$, etc. El número experimental difiere de t por un valor d que equivale a: -1,0, 1,2, etc. En cada caso la probabilidad de esta desviación es calculable en función de t y de d , o sea:

$P(t, d)$ (según la notación matemática). La fórmula de Poisson, o su forma aproximada, la fórmula de Gauss, permiten calcular $P(t, d)$. En la práctica se hace una aproximación, confundiendo t con el valor más probable (15) en la expresión de $P(t, d)$. Así se calcula la probabilidad de cada valor de d .

En este razonamiento, hemos supuesto implícitamente que todos los valores de t vecinos de 15 son "a priori" igualmente probables; sólo el conocimiento de uno de los casos reales ($n = 15$) permite atribuir más o menos verosimilitud a cada uno de los posibles valores de t .

Volvamos al caso experimental: $n = 0$.

Podemos hacer el mismo razonamiento, suponiendo que todos los valores de t son igualmente probables "a priori", es decir que hay "a priori" la misma probabilidad para que t sea comprendido entre 0 y 0,1, entre 2,2 y 2,3, o entre 50,3 y 50,4. Hecha esta hipótesis, nos será factible calcular cómo se reparten las probabilidades de los distintos valores de t , sabiendo que un ensayo ha dado cero.

Para más claridad, precisemos en qué consiste esta hipótesis sobre las probabilidades "a priori". Imaginemos que existe un número muy grande de poblaciones, ambas muy numerosas y cada una caracterizada por una frecuencia $t/111$ del fenotipo A. Supongamos además que los valores de t sean uniformemente repartidos, o sea que estos valores de t son por ejemplo: 0,00, 0,01, 0,02... 2,20, 2,21, 2,22... etc... hasta 111,00.

Así, existe el mismo número de poblaciones caracterizadas por un valor de t comprendido entre 0,00 y 0,10, como entre 2,20 y 2,30 (en el ejemplo escogido este número es 10).

Hagamos ahora sobre cada una de las poblaciones (que hemos supuesto muy numerosas) la misma prueba que consiste en tomar al azar un lote de 111 individuos y en determinar entre ellos cuántos presentan el fenotipo A.

Sabemos que este número n no será siempre el entero más próximo a su valor más probable t , sino que todos los valores de n serán representados, y particularmente el valor $n = 0$.

Hagamos luego la estadística de las poblaciones en las cuales se ha obtenido $n = 0$. El valor t que caracteriza a cada una de estas poblaciones puede ser cualquiera, pero es evidente que los valores bajos de t son representados con más frecuencia. Clasifiquemos por valores crecientes de t . Sea $M(t_i)$ el número de los valores de t inferiores a t_i , entre los varios representados. Para un valor de t dado, la probabilidad de aparición de $n = 0$ es, según la fórmula de Poisson: e^{-t} . Resulta que la repartición de los valores de t se expresa así: en

el intervalo $(t_i) (t_i + dt)$, se encuentra un número de estos valores igual a $dM = K e^{-t} dt$.

Esta fórmula representa la probabilidad "a posteriori", es decir la probabilidad de observar un valor de t entre los casos que satisfacen a la condición: $n = 0$.

La constante K puede determinarse escribiendo que la suma total de las probabilidades es 1:

$$\int_0^{\infty} K e^{-t} dt = 1$$

de donde se deduce: $K = 1$.

NOTAS: I. Con todo rigor, en el caso presente, el límite superior de la integral no sería ∞ sino 111. En la práctica, la diferencia es insignificante.

II. La probabilidad "a priori" se expresaría matemáticamente por $dM = H dt$, siendo H una constante.

Ahora podemos resolver el problema planteado: definir una extensión admisible para el área de los Jívaros en el diagrama. El límite no depende más que de nuestra exigencia en cuanto a la probabilidad que este límite no sea pasado. Así:

la probabilidad para que t pase de 1 es $e^{-1} = 0,368$.

la probabilidad para que t pase de 2 es $e^{-2} = 0,135$

la probabilidad para que t pase de 3 es $e^{-3} = 0,050$

Si queremos darnos, como de costumbre, una seguridad de 95%, diremos que la proporción teórica de los fenotipos distintos de O, en los Jívaros, es inferior a 3/111, o sea 2,7%.

Esta solución del problema ha sido posible gracias a la introducción arbitraria de un dato suplementario: la igual probabilidad "a priori" de todas las frecuencias t (hipótesis 1).

Vamos a hacer resaltar el carácter arbitrario de este dato. En primer lugar notemos que éste consiste prácticamente en admitir que todos los valores de la fracción $\frac{A+B+AB}{O}$ son igualmente probables "a priori", y el dato experimental conduce a conservar únicamente los valores bajos, inferiores a 0,027.

Hubiera sido tan legítimo admitir que todos los valores de $\frac{A+B+AB}{O}$ son igualmente probables "a priori" (hipótesis 2). El dato experimental hubiera conducido entonces a conservar solamente los valores infinitamente grandes de la fracción, o sea el valor cero para $(A+B+AB)$. De modo que la conclusión hubiera sido muy diferente.

Una tercera hipótesis podría consistir en tratar separadamente la posibilidad de aparición del fenotipo A y del B (dejamos a un lado el fenotipo AB, por ser muy escaso de todos modos) y admitir que todos los valores de A son igualmente probables "a priori" y que, independientemente, lo mis-

mo pasa para B. En estas condiciones, es fácil mostrar que la probabilidad "a priori" para que $(A + B)$ sea comprendido entre t y $t + dt$ es proporcional a $t \cdot dt$.

Si se añade la condición de que $(A + B)$ aparezca con una frecuencia $n = 0$, la probabilidad "a posteriori" es: $e^{-t} \cdot dt$.

La probabilidad para que t sea superior a un valor dado t_0 es: $(1 + t_0)e^{-t_0}$, es decir:

$t > 1$ se presenta con una probabilidad	0,738
$t > 2$ se presenta con una probabilidad	0,405
$t > 3$ se presenta con una probabilidad	0,199
$t > 4$ se presenta con una probabilidad	0,091
$t > 4,75$ se presenta con una probabilidad	0,050

Se nota que los valores elevados de t son más probables que en el caso de la hipótesis (1), de manera que, si queremos una garantía de 95%, debemos admitir que los fenotipos distintos de O pueden alcanzar una frecuencia real de 4,75/111 ó 4,3%.

Así pues, tres hipótesis diferentes, sobre las probabilidades "a priori" conducen a tres resultados distintos. Esta dificultad no existe cuando el número experimental n es grande, ya que las desviaciones entre el valor experimental y el valor real previsto por el cálculo de errores, son pequeñas y, en este margen estrecho, todas las leyes de distribución "a priori" de las probabilidades, son prácticamente equivalentes.

El sentido común nos permitirá escoger entre las tres hipótesis formuladas:

Debemos eliminar la hipótesis (2), ya que no admite sino la solución $t = 0$, lo que es claramente absurdo.

Podríamos admitir la tercera hipótesis, si en los distintos grupos amerindios estudiados, los genes A y B aparecieran con la misma frecuencia. Por el contrario, la experiencia demuestra que el gene A es, con mucho, el más frecuente.

Estamos pues, más cerca de la realidad, admitiendo que, en los Jívaros, además del fenotipo O, se presenta casi exclusivamente el fenotipo A, lo que conduce a la hipótesis (1).

En conclusión admitiremos que el punto representativo de los Jívaros puede extenderse desde el punto $r = 1,000$ hasta la recta $r = \sqrt{1-0,027} = 0,987$; en este área triangular, es probable que el mismo punto representativo deba encontrarse en la proximidad del lado OA, que corresponde a $q = 0$.

Área de los Yumbos.—El problema no presenta dificultades particulares para el fenotipo A, que se ha manifestado 17 veces en los lotes estudiados. Lo mismo sucede en lo que respecta al fenotipo O, encontrado en 925 casos de 944. El error pro-

bable se calcula por las fórmulas clásicas (el resultado aparece en la tabla IV).

No sucede lo mismo en lo que se refiere al fenotipo B que ha aparecido solamente dos veces en 944 individuos. La discusión al respecto puede conducirse en igual forma que para los Jívaros.

La frecuencia real del fenotipo B es $t/944$, siendo t desconocido. Pero podemos fijar límites razonables a t sabiendo que una prueba ha dado $n = 2$.

Si todos los valores de t son igualmente probables "a priori", la probabilidad "a posteriori" para que t esté en el intervalo t y $t + dt$ es:

$$Y(t) dt = K \frac{P}{2} (t) dt$$

$$= K e^{-t} \frac{P}{2} dt$$

La condición $\int_0^{\infty} Y dt = 1$ conduce a $K = 1$

Si deseamos una seguridad de 95%, debemos determinar dos valores de t : t_1 y t_2 , uno inferior a 2, otro superior, que satisfagan a las dos condiciones siguientes:

$Y(t_1) = Y(t_2)$ (los dos valores t_1 y t_2 son igualmente probables).

$\int_{t_1}^{t_2} Y(t) dt = 0,95$ (la probabilidad para que t sea comprendido en el intervalo t_1 a t_2 es 95%).

La solución de este sistema de ecuaciones conduce a $t_1 = 0,30$ $t_2 = 6,40$.

Así, en los Yumbos, la frecuencia B es comprendida entre $\frac{0,3}{944} = 0,00028$ y $\frac{6,4}{944} = 0,0068$

Los límites correspondientes para la frecuencia q del gene B son: 0,00014 y 0,0030.

Interpretación de la gráfica

En la discusión anterior, hemos representado sobre la fig. 3 las áreas representativas de los Jívaros y de los Yumbos, ambas con una probabilidad de 95% de incluir el punto representativo real.

Esta figura nos permite comparar separadamente los varios grupos andinos y amazónicos considerados. Dos conjuntos aparecen completamente separados: se trata por una parte de los varios Amazónicos, y por otra de los Andinos del Centro y del Norte del país. En cambio, los Indios del territorio de los Paltas (núcleo de Zaraguro) corresponden a un área que se superpone, a la vez a los distintos pueblos andinos y también a los dos amazónicos. De manera que, al respecto, no se puede proponer una interpretación definitiva. Como nos hace notar el Sr. A. Buitrón, puede ser que esta observación concuerde con las tradiciones según las cuales los Paltas procederían inicialmente de las selvas orientales. En verdad, no

se debe olvidar que los Zaragueros actuales son de seguro muy distintos de los antiguos Paltas; lo que se sabe de la historia de aquellos es demasiado confuso para poder aclarar el asunto. Para concluir, debemos esperar observaciones suplementarias sobre este grupo indio, para ver si considerando un número más grande, el área representativa se reduce hacia los Amazónicos, o hacia los Andinos, o si ocupa una posición intermedia.

F). CONCLUSION

De todo lo que precede es difícil deducir una interpretación completa. Sobre la base del criterio considerado, se observa simplemente que los Indios ecuatorianos constituyen, por lo menos, dos conjuntos distintos que parecen coincidir con dos áreas geográficas: los Andes y la Hoya amazónica. Las diferencias observadas entre los diferentes grupos que integran los dos conjuntos no son significativas, en el estado actual de las medidas ya efectuadas.

Los resultados observados concuerdan con las características de la gran mayoría de los Amerindios, en los cuales generalmente se observa un valor de r muy grande, mientras p es siempre superior a q . Las pocas excepciones a esta regla, a las que se ha prestado una importancia exagerada a nuestro juicio, se justifican, probablemente, con explicaciones particulares: precisaremos este punto en un estudio próximo.

Las características pueden interpretarse, considerando la hipótesis formulada por uno de nosotros¹. Según ésta, la diferenciación de la humanidad, en lo que concierne al sistema A B O, se haría por dos tipos de mutaciones, la una, transformando el gene O en A, y la otra, A en B. Cada grupo humano se caracterizaría por un estado de evolución distinto, que podría atribuirse, por una parte, a una velocidad particular de evolución (frecuencia de mutaciones) y por otra a una relación determinada entre las frecuencias respectivas de las dos mutaciones responsables de la misma evolución.

En esta hipótesis, los Amerindios en general y los autóctonos del Ecuador en particular, se caracterizarían por una velocidad de evolución muy pequeña, de aquí la gran abundancia del gene O, que los separa de todos los otros grupos humanos. Además en esta parte inicial de las curvas que representan la evolución en el diagrama triangular, se prevé que el gene B debe tener una proporción todavía mucho más reducida que la del gene A. Cualitativamente, los hechos son así, pero los

varios experimentales de q son mucho más elevados que los previstos por las fórmulas matemáticas dando cuenta de las características de los varios grupos humanos en el marco de esta teoría. No se debe atribuir gran importancia a eso, ya que las frecuencias muy débiles pueden ser modificadas por fenómenos accesorios, por ejemplo un mestizaje discreto.

Por fin, es bien evidente que se pueden proponer otras hipótesis para rendir cuenta de la repartición de los grupos sanguíneos en el mundo. Precisamente estamos estudiando varias teorías explicativas, con miras a escoger la más probable.

En todo caso el análisis precedente permite orientar las futuras investigaciones. Estas deben interesarse:

1) En los pocos núcleos indios que han permanecido en las selvas Occidentales y sobre los cuales no tenemos ningún dato al respecto.

2) En los indios Zaragueros, cuya fórmula serológica no está lo suficientemente definida como para demostrar si pertenecen al conjunto Andino o al Amazónico, o si constituyen un grupo intermedio.

3) En los indios Jívaros, que parecen constituir un núcleo puro del grupo O, pero cuyo número de individuos examinados es insuficiente para decidir si pertenecen al mismo conjunto sanguíneo que los Yumbos, o si forman una unidad aparte.

Además, será siempre interesante multiplicar las observaciones, aún en la Sierra, dirigiéndose a grupos bien definidos antropológica o étnicamente: pensamos por ejemplo en los Salasacas, de los cuales algunos (unos 40 según datos comunicados verbalmente por el Dr. A. Santiana) están incluidos en las observaciones de Ambato (territorio de los Panzaleos), pero cuyas características diferenciales, caso de existir, aparecerán solamente en una investigación particular.

Por supuesto, estamos formulando anhelos, sin ocultarnos las dificultades que representa la realización de tales encuestas.

Para terminar, subrayemos de nuevo el interés que puede ofrecer, desde el punto de vista experimental, el caso límite representado por los Amerindios.

Hemos visto que las observaciones de A. Santiana hacen aparecer sistemáticamente un número exagerado de individuos AB. Puede ser que se trate de un simple accidente de técnica. Pero quizás estemos en presencia de un fenómeno escaso, inaparente en la mayoría de los grupos humanos, pero que se vuelve evidente aquí, precisamente por la rareza de los verdaderos genotipos AB. Investigaciones ulteriores podrán resolver el problema.

¹ R. Hoffstetter, Representación gráfica e interpretación de las características serológicas (sistema A B O) en las razas humanas. M. Conard, Estudio matemático. *Bol. Inf. Cient. Nac.*, 1 (2). Quito, 1947.

Comunicaciones originales

IMÁGENES MICROSCÓPICAS PRODUCIDAS POR UN HAZ DE ELECTRONES DE RETROCESO¹

SUMARIO.—Las imágenes ópticas que se obtendrían utilizando en un aparato corpuscular los electrones de retroceso del efecto Compton, admiten una interpretación cinemática totalmente análoga a la de las imágenes producidas, mediante los rayos X, por el "microscopio de Heisenberg". Son imágenes que corresponden siempre a un foco puntual que se mueve con la "velocidad equivalente".

I. En un trabajo anterior, consagrado al estudio del microscopio imaginario de Heisenberg, nos hemos ocupado² de la teoría de la formación de imágenes por medio de los rayos X difundidos por efecto Compton. Para que estas imágenes, puntuales y móviles, tengan una existencia rigurosa, deben cumplirse ciertas condiciones ópticas. En el caso, por ejemplo, de una iluminación realizada perpendicularmente al eje del microscopio, es indispensable que el electrón, o el pequeño dominio irradiado, esté situado en un punto aplanático; es decir, en un punto que satisfaga a la "condición de los senos" de Abbe.

Este resultado, y otros análogos, han podido obtenerse gracias a la adopción de un criterio que sirve para definir y condicionar, con rigor relativista, la formación de imágenes por medio de haces homocéntricos compuestos por rayos de longitudes de onda variables. Nos hemos visto así conducidos a formular la regla siguiente:

Si un punto rigurosamente estigmático es el vértice de un haz definido por una cierta distribución de longitudes de onda y que penetra en un instrumento de abertura cualquiera, se formará una imagen puntual móvil cuando un observador relativista que acompañe a esta imagen en su movimiento atribuya una común longitud de onda a todos los rayos del haz.

La dirección y la magnitud de la velocidad con que debe moverse este observador para realizar la igualación de longitudes de onda para todos los rayos del haz emergente, equivalen a la dirección y magnitud de la velocidad de la imagen puntual móvil.

En general, para que sea posible lograr la referida igualación de longitudes de onda, garantía indispensable de la existencia de una imagen, será necesario que el vértice del haz incidente esté situado en un punto que, además de estigmático, cumpla otra

condición suplementaria, dependiente en cada caso de las condiciones concretas del experimento.

Aplicando esta regla, y teniendo en cuenta la ecuación que liga, según el caso, la velocidad de una imagen puntual a la velocidad del objeto, se puede en general calcular la expresión de esta última y utilizarla luego para obtener informes referentes al foco real y efectivo de emisión. Siguiendo este procedimiento, es decir por un método que pertenece estrictamente a la óptica microscópica, hemos encontrado, en nuestro trabajo precedente, la "velocidad equivalente" de Compton como velocidad del foco de que emanan los rayos X difundidos. Según esto, el foco observable en el experimento imaginario de Heisenberg no podría ser, como él admite implícitamente, un simple electrón desnudo, sino una partícula fotón-electrón que puede considerarse como un "electrón modificado".

II. Es lógico esperar que este resultado se vea confirmado por el estudio teórico de las imágenes que un haz de electrones de retroceso produciría a través de un microscopio corpuscular, porque evidentemente es preciso atribuir a un mismo y único foco la emisión de las dos clases de partículas (fotones y electrones) que caracterizan el efecto Compton.

Vamos, pues, a ocuparnos ahora de la formación de tales imágenes electrónicas.

Supongamos que en el punto estigmático P (fig. 1), o en un volumen elemental que le rodee, los electrones difusores están animados de una velocidad inicial $\beta_0 c$, dirigida según la normal al eje del microscopio. Tomemos como dirección del fotón incidente $h\nu_0$ la dirección misma de esta velocidad primaria.

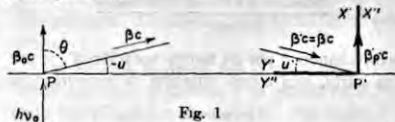


Fig. 1

El carácter del tema en estudio nos permite considerar el aparato corpuscular como compuesto simplemente por una serie de espejos perfectamente elásticos, de formas y posiciones adecuadas, y poder así razonar para un haz de abertura cualquiera. Limitando sus desarrollos en serie, los cálculos y los resultados podrían adaptarse fácilmente al caso en que se quisiera tomar en cuenta la subsistencia de una aberración esférica.

¹ Journal de Physique, IV: 150, 1948.

² CIENCIA, VIII (9-9): 157, 1947.

³ E. Bauer, P. Auger et F. Perrin, Sur la théorie de la diffusion des rayons X.C.R. Ac. Sc. CLXXVII: 1211, 1923.

El instrumento recibe pues el haz de electrones de retroceso, en el seno del cual la velocidad $v = \beta c$ varía en función del ángulo θ que forma el rayo con la dirección de iluminación. Aplicando los principios de conservación de la energía y de la cantidad de movimiento, y teniendo presente la existencia de una velocidad inicial $\beta_0 c$ del electrón, se llega a una fórmula de cierta complejidad, que se escribe

$$\beta = \frac{-ML \sin u + \sqrt{1 - L^2 + M^2 \sin^2 u}}{1 + M^2 \sin^2 u} \quad (1)$$

utilizando, en lugar de θ , el ángulo de inclinación $u = \theta - \frac{\pi}{2}$ del rayo corpuscular con respecto al eje óptico. Los parámetros auxiliares M y L tienen por valores

$$L = \frac{1 + \alpha \sqrt{1 - \beta_0^2}}{\sqrt{1 - \beta_0^2} + \alpha(1 - \beta_0)}, \quad (2)$$

$$M = \frac{\beta_0 + \alpha \sqrt{1 - \beta_0^2}}{\sqrt{1 - \beta_0^2} + \alpha(1 - \beta_0)}, \quad (3)$$

en que α designa, como siempre, el cociente $\frac{h\nu_0}{m_0 c^2}$ de la masa del fotón incidente por la masa en reposo del electrón.

Atavesando el aparato, el haz en cuestión se transforma en otro que viene a converger estigmáticamente en el punto P' , conjugado de P . Ahora bien; habiendo supuesto que todos los espejos empleados son perfectamente elásticos, podemos afirmar que cada proyectil electrónico conservará su velocidad individual a lo largo de toda su trayectoria y que, por tanto, llegará a P' sin haber sufrido otro cambio que el de su inclinación con respecto al eje. Se obtiene así, con vértice en P' , un haz conjugado que está definido por un sistema de dos ecuaciones: por una parte, la misma ecuación (1), que se escribe

$$\beta' = \frac{ML \sin u + \sqrt{1 - L^2 + M^2 \sin^2 u}}{1 + M^2 \sin^2 u} \quad (4)$$

reemplazando β por su nueva notación β' , y por otra parte, una cierta ecuación de convergencia

$$f(u, u') = 0 \quad (5)$$

que depende de las propiedades ópticas del aparato para el par de puntos conjugados P, P' .

Pasemos ahora al estudio de las condiciones necesarias para la existencia de una imagen.

III. Es imposible, ante todo, admitir la formación en P' de una imagen puntual e inmóvil, porque los proyectiles que se entrecruzan, en instantes desde luego indeterminables, llegan a P' con velocidades totalmente diferentes, evaluadas por un observador en reposo con respecto al ins-

trumento, y ello significa que no hay para él excepción hecha de una masa en reposo m_0 —ninguna magnitud o dato mecánico que, por ser común a todos los rayos, pueda ser tomada como fundamento de la existencia de la imagen.

La cuestión se presenta bajo aspecto bien diferente al abordar el problema de la formación en P' de una imagen móvil. En efecto; si se cumplen ciertas condiciones ópticas, las velocidades con que se entrecruzan los proyectiles resultan ser todas iguales para un observador relativista que atravesase el eje en el punto P' con velocidad de dirección y magnitud adecuadas. Extendiendo a los proyectiles el criterio que hemos aplicado a las imágenes puramente luminosas (regla del párrafo I), admitiremos que esta velocidad especial del observador representa exactamente la de la imagen móvil, cuya formación interferencial está garantizada, como consecuencia inmediata de la igualación de velocidades, por el común valor, para todas las trayectorias, de la longitud de onda y de la frecuencia asociadas. La imagen móvil, según estas ideas, podría en el fondo concebirse como un foco puntual que, atravesando el eje en el punto P' , fuese capaz de emitir, por descomposición elástica, el haz de partículas m_0 —que está representado por el sistema de ecuaciones (4) y (5).

Pasemos, en fin, a desarrollar los cálculos.

En la figura han sido trazados los dos sistemas de ejes coordenados: el sistema $X' Y'$, fijo con respecto al microscopio, y el sistema $X'' Y''$ que acompaña al observador. Debe elegirse para el eje de abscisas una dirección normal al eje instrumental, porque la simetría propia del haz incidente indica claramente que es la única dirección en que un observador móvil podría lograr la igualación de velocidades de los proyectiles. Designaremos por β_p a la velocidad del observador o velocidad relativa de los dos referenciales, y en lugar de denominar O y O' , como es usual, a los orígenes de coordenadas, les llamaremos P' y P'' .

Empleando siempre velocidades referidas por cociente a la de la luz, partiremos ahora del valor (4) de β' , de componentes

$$\beta'_x = -\beta' \sin u', \quad \beta'_y = -\beta' \cos u'$$

para deducir, aplicando las fórmulas relativistas de composición de velocidades, las magnitudes correspondientes en el sistema $X'' Y''$. Obtenemos así, en particular, la siguiente expresión, que serviría para calcular β'' en función de β' :

$$\beta'' = \sqrt{1 - \frac{(1 - \beta_p^2)(1 - \beta'^2)}{(1 + \beta_p \beta' \sin u')^2}}$$

Pero, dejando a un lado, en este momento, la substitución de β' por su valor, recordemos que es

necesario, en definitiva, expresar la constancia de β' para todas las trayectorias de los proyectiles; constancia que se traduce por la de la frecuencia asociada

$$\nu' = \frac{m_0 c^2}{h} \frac{1}{\sqrt{1-\beta'^2}} = \frac{m_0 c^2}{h} \frac{1 + \beta'_0 \beta' \sin u'}{\sqrt{(1-\beta'_0)^2} (1-\beta'^2)},$$

o, lo que es lo mismo, por la constancia de

$$\frac{1 + \beta'_0 \beta' \sin u'}{\sqrt{1-\beta'^2}}.$$

Basta ya dar a β' su valor (4) para obtener

$$\frac{1 + M^2 \sin^2 u - \beta'_0 (ML \sin u - \sqrt{1-L^2 + M^2 \sin^2 u}) \sin u}{L + M \sqrt{1-L^2 + M^2 \sin^2 u} \sin u}$$

como expresión que debe ser independiente de toda trayectoria particular, no variando pues con los ángulos de inclinación u y u' .

Se llega así, finalmente, a la ecuación

$$M \sin u = \beta'_0 L \sin u',$$

que se escribe también, teniendo en cuenta (2) y (3),

$$\frac{\sin u'}{\sin u} = \frac{M}{\beta'_0 L} = \frac{\beta_0 + \alpha \sqrt{1-\beta^2}}{\beta'_0 (1 + \alpha \sqrt{1-\beta^2})} \quad (6)$$

Es ésta precisamente la ecuación de convergencia (5) que teníamos que determinar.

En resumen; si se acepta nuestro punto de vista, para la formación por los electrones de retroceso de una imagen puntual rigurosa, que se mueva con una velocidad determinada β'_{pr} , per-

pendicularmente al eje, es indispensable que el vértice del haz incidente esté situado en un punto axial que, además de ser estigmático, cumpla con la condición de aplanatismo

$$\frac{\sin u'}{\sin u} = \text{const.}$$

Ahora bien, como esta constante es igual, evidentemente, a la inversa del aumento lateral del aparato corpúscular para el punto P , y este aumento está definido por el cociente de la velocidad de la imagen por la velocidad del objeto, el simple examen de la fórmula (6) conduce a afirmar, en conclusión, que la velocidad observada (velocidad del foco de electrones) tiene por expresión

$$\frac{\beta_0 + \alpha \sqrt{1-\beta^2}}{1 + \alpha \sqrt{1-\beta^2}},$$

que es realmente una "velocidad equivalente" de Compton: la que corresponde al caso de electrones que están inicialmente en movimiento.

IV. El simple electrón desnudo sería, pues, microscópicamente inobservable. Es decir, que cuando se le ilumina con rayos X y se recibe en un microscopio imaginario el haz difundido, o incluso el haz de electrones de retroceso, se encuentra uno en presencia de un punto-objeto que se mueve con la "velocidad equivalente", lo que corresponde a la hipótesis generalmente admitida de la formación, por efecto Compton, de una partícula o sistema intermediario fotón-electrón.

M. Risco

París.

NOTAS SOBRE DROGAS, PLANTAS Y ALIMENTOS MEXICANOS¹

IX. Sobre el ácido hibísico

El *Hibiscus sabdariffa* L. (conocido también con el nombre de *Katnia africana*), pertenece a la familia de las Malváceas y es un arbusto anual que crece hasta una altura de 3 a 5 metros. Es probablemente originario de la India y Malaya y en la actualidad crece en muchas regiones de clima tropical. La variedad de flores rojas es la que produce la droga de que vamos a ocuparnos a continuación.

Considerada botánicamente esta droga está constituida por los cálices secos, en unión de los cálculos. Miden de 2 a 2,5 cm y son alargados,

¹ Véanse las comunicaciones anteriores de esta serie en CIENCIA, VII (9-10): 807-808, 1946; VIII (3): 57-58, 1947; VIII (4-5): 109-110, 1947; VIII (10-12): 264-265, 1948.

de un tono purpúreo oscuro, quebradizos y por tanto fáciles de moler, dando un polvo de color rojo-púrpura. Al mascarlos tienen un fuerte sabor ácido.

En Europa la droga fué introducida a Italia desde Abisinia y Eritrea, y se vendía en el mercado con el nombre de karkadé. En inglés se la conoce bajo el de "roselle" o acedera roja. Los extractos acuosos de la droga se utilizaban en Europa como sustitutivos del té y para la preparación de bebidas refrescantes; se la ha recomendado también como medicamento útil en las avitaminosis, como tónico, etc.

Esta planta se encuentra también en México. Los aztecas la conocían con el nombre de "quauh-xocotl". El extracto acuoso rojo se vende hoy día en las calles como una bebida popular llamada "jamaica". Descourtilz en 1833, en su "Flore pit-

toresque et médicale des Antilles" (1) recomienda las bebidas preparadas con esta droga como indicadas para quienes padecen fiebres.

El color rojo llamativo ha sido investigado por Yamamoto Ryo (1932) y por P. Suryaprakasa Rao (1942) (2). Estos científicos aislaron de él un glucósido, la hibiscetrina $C_{27}H_{30}O_{12}$, que, por hidrólisis, da hibiscetina, $C_{15}H_{10}O_6$.

Era natural que se buscara la presencia de vitamina C en los extractos ácidos de la droga. Parri (3) encontró en 100 g de ella 540 mg de vitamina C; Buogo (4) 80 mg, Reaubourg y Monceaux (5) 40-50 mg, pero Lorenzini (6), Minuto (7), Indovina (8), Chiancone (9) demostraron que los cálices de *Hibiscus* no contienen vitamina C. Finalmente, Carteni (10) hizo ver que el error en las determinaciones hechas por el método de Tillmanns era debido al color confusivo de las soluciones. Este autor llegó también a la conclusión de que la droga no contiene vitamina C. A este respecto es interesante el que Descourtiz (1833, *loc. cit.*) mencione el efecto antiescorbútico del extracto líquido; pero señala que éste se hallaba mezclado con extractos de berro de las praderas por lo cual cualquier efecto vitamínico C, deberá ser atribuido al berro.

..

Me interesé en el ácido vegetal que contienen los capullos de *Hibiscus*, del que la bibliografía proporciona datos bastante contradictorios. Así, Descourtiz (*loc. cit.*) creía en la presencia de ácido oxálico y usó la solución ácida para descubrir la existencia de calcio en las aguas. K. Leupin (11), que hizo un estudio microscópico detallado de la droga, llegó a la conclusión teniendo en cuenta la microsublimación fraccionada de los ácidos vegetales en el vacío, según Klein y Werner (12), de que se hallaban presentes los siguientes ácidos: oxálico, málico, cítrico y tartárico. Indovina (13) determinó, por el método de Kogan (14), el contenido en ácidos cítrico y málico. Del ácido tartárico tan sólo encontró indicios. Reaubourg y Monceaux (*loc. cit.*) determinaron, sin indicación de método, los ácidos cítrico y málico.

C. Griebel (15) obtuvo un resultado completamente diferente y notable, al aislar de los cálices de *Hibiscus sabdariffa* L. un ácido nuevo con las características de ácido vegetal, que denominó "ácido hibísico". Su fórmula empírica $C_8H_8O_7$ llevó al autor a la conclusión de que este ácido es la lactona del ácido oxicítrico. Más tarde, este mismo autor (16) probó que el ácido hibísico es idéntico al compuesto (+) del ácido de la lactona d,l-alo-oxi-cítrico obtenido sintéticamente por C. Martius y R. Maué (17).

Como disponía de una muestra de la droga abisínica (karkadé), con la que Griebel trabajó, así como de gran cantidad de la droga mexicana (jamaica) me pareció de interés (1940) investigar más detenidamente este nuevo ácido.

PARTE EXPERIMENTAL

De acuerdo con lo indicado por Griebel, el ácido hibísico puede ser aislado tanto del "karkadé" como de la "jamaica", una forma de sal de plomo. El ácido cristaliza fácilmente una vez que se ha formado un cristal inicial, siendo los cristales prismas hexagonales dispuestos en forma radiante.

Los valores obtenidos por titulación hacen ver que la droga abisínica contiene 14,6% de ácido hibísico, y la mexicana 15,3%. El rendimiento de ácido hibísico cristalizado es notablemente menor, alrededor del 8%, porque el



Fig. 1.—Cristales de ácido hibísico, $\times 200$ aprox.

carbón activado que se emplea para purificar los extractos retiene buena parte del ácido; la liberación del ácido a partir de la sal de plomo es, sin embargo, casi cuantitativa. La sublimación del ácido hibísico da hermosos prismas rectangulares, que difieren de los logrados por sublimación del ácido cítrico y que se asemejan a los obtenidos del ácido l-málico. La reacción para el ácido cítrico es positiva con el reactivo Denigès (18), pero con el reactivo Stalre (19) es por el contrario negativa. Dado que el ácido hibísico, debido a sus propiedades higroscópicas, es bastante impropio para la comparación de puntos de fusión, hemos preparado los ésteres fenacéticos de los ácidos. Hallamos que los puntos de fusión de estos ésteres obtenidos del "karkadé" y de la "jamaica" eran de 178-179° (Griebel da el p. f. de 177°, d.). Queda probado, por tanto, que los ácidos hibísicos obtenidos de la droga abisínica y de la mexicana son idénticos.

La sal de plomo del ácido hibísico cristaliza uniformemente en agujas prismáticas (fig. 1). Obtuvimos 50,7% Pb; calculado para $C_8H_8O_7 \cdot Pb + H_2O$: 50,13% Pb.

Para la sal de quinina, en largos y finos prismas, obtuvimos el p. f. 216-217°. El contenido de N (5,95%) y la titulación demostraron que la sal tiene la composición $C_{24}H_{27}O_{21}N_3$ (N calculado 5,45%). Griebel da p. f. 227-228° y la fórmula empírica $C_8H_8O_7 \cdot (C_{20}H_{24}O_2N_2)_2 + H_2O$.

Para la caracterización ulterior del ácido hibísico hemos preparado la sal bencil-iso-tiurónica según las indica-

ciones de Donlevy (20). A una solución de la sal potásica preparada neutralizando a la fenoltaleína con una solución de hidróxido potásico N/1 una cantidad pesada del ácido hífscico (1,5 g), se añadió agitando un pequeño exceso de la solución alcohólica caliente del cloruro de S-benciltiuronio. La solución se evapora a temperatura normal hasta que dé principio la cristalización. Después de dos cristalizaciones hechas en alcohol absoluto la sal funde a 156-160°.

N (Kjeldahl-Hengar) encontrado: 10,8%.

Calculado para $C_8 H_8 O_7 (C_8 H_{10} N_2 S)_2$; mol=522, N=10,7%.

Numerosos experimentos demostraron que si el ácido hífscico después de titulación hasta el punto de neutralización es calentado con un exceso de álcalis durante una hora en baño de maría se consume más álcali por división de la molécula, esto es, casi una mitad más del consumido originariamente, lo que denota la formación de un grupo carboxílico más. El ácido hífscico y el ácido saponificado reaccionan diferentemente en solución neutra con la solución de cloruro cálcico. El ácido hífscico produce, tanto en las soluciones frías como calientes, un precipitado mucilaginoso soluble en ácido acético diluido; el ácido saponificado da, por el contrario, en solución fría un precipitado mucilaginoso, y en solución caliente un precipitado cristalizado no soluble en ácido acético diluido, pero sí en ácido clorhídrico diluido.

Para descubrir el ácido hífscico en una mezcla de ácidos aislados de frutas, sugiere Griebel (16) lo siguiente:

1) Separación de la sal de plomo cristalizable. Estorba la presencia de ácido tartárico.

2) Comprobar la presencia de lactona por doble titulación. El valor de este procedimiento está limitado, sin embargo, por el hecho de que los ácidos de frutas ordinarios también consumen algún álcali tras prolongada digestión con álcalis.

Encontramos que la reacción indicada por Feigl (21) para los ésteres de los ácidos carboxílicos constituye una prueba segura para el ácido hífscico. Los ésteres de los ácidos carboxílicos son convertidos en ácidos hidroxámicos al tratarlos con hidroxilamina en presencia de álcalis: $RCOOH + NH_2OH = RCO(NHOH) + ROH$ y éstos dan con cloruro férrico sales de hierro (III) complejas y coloreadas. Las lactonas reaccionan de modo semejante con los ésteres, ya que pueden ser consideradas como ésteres internos. Dos gotas de una solución alcohólica saturada de clorhidrato de hidroxilamina se añaden a un cristal de ácido hífscico, luego otras dos gotas de una solución alcohólica de potasa cáustica, y se calienta suavemente hasta que se ha evaporado el alcohol y la mezcla forma algo de espuma. Acidifíquese entonces con dos gotas de clorhídrico diluido y añádase una gota de solución (1%) de Cl_2Fe y aparecerá un color violeta-parduzco que demuestra la presencia del ácido hífscico. Los ácidos cítrico, málico y tartárico no dan esta reacción y la presencia del ácido hífscico en una mezcla de estos ácidos puede ser reconocida así.

CONCLUSIONES

Se confirma el estudio hecho por C. Griebel, de que el *Hibiscus sabdariffa* L. contiene un nuevo ácido de frutas. Preparando el éster fenacílico de

este ácido se hace ver que el ácido encontrado por Griebel en la droga abisinica (karkadé) y el aislado por nosotros de la droga mexicana (jamaica) son idénticos. Se profundiza el estudio del ácido hífscico y se le caracteriza por preparación de sus sales de plomo, de quinina y de bencil-S-tiuronio.

Se propone una reacción para el reconocimiento del ácido hífscico.

M. BACHSTEEZ

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

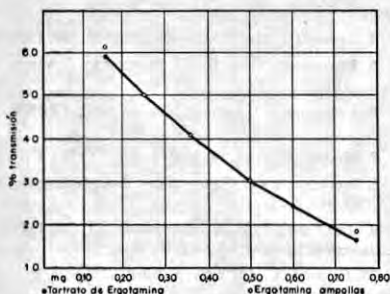
NOTA BIBLIOGRAFICA

- DESCOURTILZ, M. E., *Flore pittoresque et médicinale des Antilles*. 2ª ed., vol. I, pág. 148. Edit. rue du 29 juillet 10. París, 1833.
- YAMAMOTO, R. e Y. OZIMA, *Sc. Pap. Inst. Phys. Chem. Res.*, XIX: 134, 1932. SURYAPRAKASA RAO, P. y T. R. SESHADRI, *Proc. Ind. Acad. Sc.*, XV A: 148-153, 1942.
- PARRI, W., *Giorn. med. militare*, LXXXIV: 519, 1936.
- BUOGO, G., *Ann. chim. applic.*, XXVII: 577, 1937.
- REAUBOURG, G. y R. H. MONCEAUX, *J. pharm. chim.*, (9) 1: 292, 1940.
- LORENZINI, G., *Arch. ist. biochim. ital.*, IX: 123, 1937.
- MINUTO, N., *Arch. ist. biochim. ital.*, IX: 383, 1937.
- INDOVINA, R. y G. CAPOTUMMINO, *Ann. chim. applic.*, XXVIII: 413, 1938.
- CHIANCONI, F. M., *Quaderni nutriz.*, VI: 353, 1939; *Z. Untersuch. Lebensm.*, LXXXI: 56, 1941.
- CARTENI, A., *Atti X Congr. Inter. di Chimica*, V: 1. Roma, 1939.
- LEUPIN, K., *Pharm. Acta Helv.*, X: 138, 1925.
- KLEIN, G. y A. WERNER, *Mikrochemie*, I: 33, 1925; *Z. physiol. Chem.*, CXLIII: 143, 1925.
- INDOVINA, R. y G. CAPOTUMMINO, *Ann. chim. applic.*, XXVIII: 413, 1938.
- KOGAN, A. J., *Z. anal. Chem.*, LXXX: 112, 1930.
- GRIEBEL, C., *Z. Untersuch. Lebensm.*, LXXVII: 561, 1939.
- GRIEBEL, C., *Z. Untersuch. Lebensm.*, LXXXIII: 481, 1942.
- MARTIUS, C. y R. MAUE, *Z. physiol. Chem.*, CCLXIX: 33, 1941.
- MERCK'S Index, 5ª ed. Merck Co., Inc. Rahway, N. J., 1940: 839.
- MERCK'S Index, 5ª ed. Merck Co., Inc. Rahway, N. J., 1940: 3862.
- DONLEVY, J. J., *J. Amer. Chem. Soc.*, LVIII: 1004, 1936.
- FEIGL, F., *Mikrochemie*, XV: 18, 1934.

DETERMINACION COLORIMETRICA DE LA ERGOTAMINA

La ergotamina fué introducida originalmente con el fin de proveer un principio cristalino que produjera los efectos característicos del ergot (cornezuelo del centeno), adaptable para inyecciones parentéricas. Había sido usada en cantidad considerable como un estimulante del útero y para el tratamiento de hemorragias uterinas. La sustancia fué aislada y descrita por Stoll en 1918 (1). La ergotamina es un derivado del ácido lisérgico, el cual resulta después de la hidrólisis del alcaloide.

La estructura del ácido lisérgico fué reconocida por Jacobs y Craig (2) como un derivado del indol. El indol produce compuestos coloreados con el *p*-dimetil-amino-benzaldehído y da también una positiva reacción de Voisenet (3) formando compuestos de color azul oscuro, cuando la reacción con el aldehído se lleva a cabo en presencia de ácido nítrico. Esta reacción permite fácilmente el descubrimiento de 0,05 mg de alcaloide en 0,5 cm³



Gráf. 1

a 1 cm³ de solución. La reacción de Voisenet ha sido usada para la determinación cuantitativa del triptófano en las proteínas (4). Nosotros empleamos esta reacción para la determinación colorimétrica de la ergotamina. El método mencionado es fácilmente aplicable para la determinación de otros alcaloides del ergot, tales como la ergonovina y la metergina (5), que son igualmente derivados del ácido lisérgico.

PARTE EXPERIMENTAL

La aplicación de *p*-dimetil-amino-benzaldehído para la determinación colorimétrica de los derivados del indol, no es recomendada a causa de que se produce un color rojo que pasa a rojo-violeta indefinido. En presencia de muy pequeña cantidad de ácido nítrico, el color producido con la ergotamina es siempre un constante azul profundo.

El reactivo empleado se prepara disolviendo *p*-dimetil-amino-benzaldehído en una mezcla a partes iguales de alcohol y ácido clorhídrico concentrado, para obtener una solución al 2%. Antes de usarse, se le añade una solución acuosa de nitrato de sodio al 0,05% en partes iguales. La solución de ergotamina conteniendo de 1 mg a 0,1 mg del alcaloide, es mezclada con 0,3 cm³ de este reactivo y enseguida se le agrega 0,6 cm³ de ácido sulfúrico concentrado. El tubo de prueba es agitado y se deja en reposo durante cinco minutos. Transcurrido este tiempo, se le agrega cantidad suficiente de agua destilada hasta completar 20 cm³. La transmisión ha sido medida con un Lumetrón foto-colorimétrico empleando un filtro verde 530.

La solución estandar de tartrato de ergotamina fué preparada disolviendo 9,6 mg de la sustancia en 9,6 cm³ de alcohol y 9,6 cm³ de agua destilada. La transmisión de la solución coloreada fué determinada, usando diferentes cantidades estandar y después del desarrollo del color máximo se le añade la suficiente cantidad de agua para completar 20 cm³, invirtiendo el tubo, se mezcla totalmente el contenido.

Se obtuvieron los siguientes resultados, usados en la gráfica:

Concentración	Transmisión	
	Ergotamina estandar	Ergotamina en ampollas
0,15 mg.	60	63
0,25 mg.	50	50
0,35 mg.	43	43
0,50 mg.	32	32
0,60 mg.	25	..
0,75 mg.	18	20

Comparación del contenido de las ampollas con el tartrato de ergotamina.—Las ampollas de 1 mg de tartrato de ergotamina se tratan con diferentes cantidades de la solución reactivo antes mencionada, en los tubos de absorción, mezclándolos con los reactivos; se usa una pipeta como elemento de transporte. La lectura del máximo colorimétrico es medida como anteriormente en el experimento de la solución estandar. Los resultados están indicados en la gráfica 1.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

La gráfica, tal como aparece, exhibe conformidad a la ley de Beer, con excepción de la solución que contiene la más baja cantidad de ergotamina. La intensidad del color desarrollado está en relación con la ergotamina presente, tomando en cuenta una desviación de más o menos del 10%. Con referencia a la calibración gráfica, la cantidad de ergotamina en las ampollas puede ser determinada, manteniendo el procedimiento y la concentración como se siguió por el de la calibración. El reactivo es estable alrededor de un día, pero es mejor prepararlo en el momento del experimento. Como la reacción de color depende de la presencia del ácido lisérgico, ésta puede también ser adaptada para la determinación de ergonovina.

CONCLUSIONES

Se describe un método colorimétrico fotoeléctrico para la determinación de ergotamina, por medio del cual las ampollas de ergotamina pueden ser analizadas por comparación con el tartrato de ergotamina pura cristalizada.

LAWRENCE S. MALOWAN¹

Laboratorio de Bioquímica,
Universidad de Panamá.

NOTA BIBLIOGRAFICA

1. *Act. Soc. heb. Sc. Nat.*, 190, 1920.
2. *J. Biol. Chem.*, CXV: 227, 1936.
3. *Compt. Rend.*, CLXVI: 789, 1918.
4. *Biochem. Zeitschr.*, CIX: 103, 1920.
5. *J. Amer. Pharm. Assoc.*, XXXVI: 145, 1947.

¹ Se agradece a la casa Sandoz, S. A. de Basilea, el habernos suministrado una cierta cantidad de tartrato de ergotamina.

INVESTIGACION PRELIMINAR ACERCA DE LA PORCION PROTEINICA DE ALGUNAS DE LAS MUCOPROTEINAS DEL OJO¹

INTRODUCCION

Tanto por el interés que las mucoproteínas del ojo han venido teniendo con relación a algunas de las investigaciones que se están llevando a cabo en el Departamento de Fisiología de la Escuela de Medicina de México, como por lo incompleto de los conocimientos que actualmente se tienen acerca de su estructura química, sus transformaciones metabólicas y su significado funcional, el Dr. J. Joaquín Izquierdo, Jefe de dicho Departamento, nos confió el problema de cuyos resultados damos cuenta en esta comunicación.

ANTECEDENTES

En primer lugar, es de advertirse que Meyer *et al.* (4) han considerado a los mucoides de algunos líquidos del organismo como "artefactos" de laboratorio, formados por la unión de un mucopolisacárido ácido y una proteína, que en el caso del líquido sinovial es una globulina (5). Sin embargo, más recientemente, el primero de ellos (6) ha admitido que en condiciones naturales también pueden existir dichos polisacáridos, débilmente unidos a proteínas. Por lo que toca a su estructura, la generalidad de los químicos se ha fijado exclusivamente en la constitución del grupo prostético de las mucoproteínas (4, 5, 8, 10), sin atender a la fracción proteínica propiamente dicha, de la cual sólo se han ocupado contados investigadores entre los cuales destaca Krause (1, 2, 3).

Sin embargo, Sydenstricker *et al.* (11) han encontrado que en la rata, las dietas deficientes en algunos aminoácidos indispensables, producen vascularización en la córnea y opacidad de los cristallinos, cambios morfológicos y funcionales atribuibles probablemente a alteraciones en la estructura química de los prótidos de dichos tejidos, cuya función normal, parece depender, por ello, estrechamente de dicha estructura. De aquí que el objeto de este trabajo haya sido averiguar cuál es

el contenido en aminoácidos indispensables de las siguientes mucoproteínas oculares en ojos normales, recién extraídos y mantenidos refrigerados: el escleromucóide, el corneomucóide, y el mucóide del humor vítreo, que llena los intersticios de la red de vitreína.

MÉTODOS DE OBTENCIÓN

De ojos de buey, recién obtenidos en el rastro, se diseccionaron las córneas y escleróticas; se separó cuidadosamente todo el tejido muscular, y se les sumergió en alcohol de 96°. Al humor vítreo, libre de restos musculares y de pigmentos retinianos, se le trató con diez volúmenes de acetona, y en el precipitado resultante, desecado al vacío, sobre P_2O_5 (no el precipitado con alcohol etílico, de que se valía el método original) se tuvo el mucóide (método de Suzuki (10), pág. 19). El corneomucóide, fué obtenido por el procedimiento de Suzuki (10) y purificado por precipitaciones repetidas y diálisis por papel celofán. El mucóide de la esclerótica fué obtenido por el procedimiento de Satoh (8), y purificado por diálisis y precipitaciones repetidas como el anterior.

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Se hicieron determinaciones de nitrógeno por el método de Kjeldahl, en muestras duplicadas de diez a quince miligramos de cada mucóide pulverizado finamente en mortero y desecado en el vacío sobre P_2O_5 .

Para la determinación cuantitativa de los aminoácidos, se recurrió al método microbiológico de Stokes *et al.* (9), usando *Streptococcus faecalis*¹ para los cuanteos de lisina, histidina, triptófano, treonina, metionina, valina, arginina y leucina; *Lactobacillus delbrückii* L. D. 5¹ para los de fenilalanina, en muestras por duplicado de 50 a 100 mg. Excepto para el triptófano, y siguiendo en esto la sugestión de Stokes, se usaron 2,5 cm³ de medio basal en lugar de los 5 cm³ del método original, pero sin cambiar la concentración de las soluciones tipo de los diferentes aminoácidos, que fué la misma que en el método original. Sólo se varió el volumen máximo añadido, que fué de 2,5 cm³ pero no la suspensión de gérmenes, ni el tiempo de incubación. La concentración de NaOH para titular la acidez producida en los tubos de cultivo, fué en general 0,025 N, excepto para la fenilalanina, en que fué 0,05 N. Las recuperaciones de algunos aminoácidos añadidos a los hidrolizados de los mucoides nos dieron valores semejantes a los encontrados por Stokes *et al.* (9), lo cual nos permite afirmar que en nuestras manos el método operó con un error probable de $\pm 2\%$.

¹ Las cepas de dichos gérmenes fueron proporcionadas por la American Type Culture Collection, Georgetown University, School of Medicine. Washington, D. C.

RESULTADOS Y DISCUSION

La tabla siguiente consigna los contenidos en nitrógeno y aminoácidos encontrados en los mucoides analizados. Nótese que son semejantes los contenidos en leucina y arginina; pero que difieren notablemente los valores de lisina, histidina, fenilalanina, treonina y valina. Otro tanto ocurre con los contenidos en triptofano y metionina, que sólo tienen en común lo bajo de sus cifras.

En lo general, nuestros datos no concuerdan con los de Krause (1, 2, 3) quien, en el corneomucoide, en el escleromucoide y en el mucoide del

noácidos de cada uno de los tres mucoides estudiados, para poder afirmar que sus partes proteicas son diferentes.

RESUMEN

1.—En tres mucoides extraídos de ojos de buey (corneomucoide, escleromucoide y mucoide del humor vítreo), se determinaron el nitrógeno y los aminoácidos lisina, triptofano, histidina, fenilalanina, leucina, treonina, metionina, valina y arginina.

2.—Los aminoácidos encontrados en mayor porcentaje en dichos tres mucoides, fueron la leu-

TABLA I

CONTENIDO EN AMINOACIDOS DE TRES MUCOIDES EXTRAIDOS DEL OJO DE BUEY. LAS CIFRAS INDICAN CONTENIDOS POR CIENTO, DE MATERIAL SECO

Mucoide	Nitrógeno	Lisina	Triptofano	Histidina	Fenilalanina	Leucina	Treonina	Metionina	Valina	Arginina
De la esclerótica.....	12,35	7,22	0,91	2,41	4,04	8,82	4,57	0,90	5,04	3,80
De la córnea.....	12,12	6,47	0,58	1,06	3,34	8,99	1,93	0,78	3,78	3,68
Del humor vítreo.....	12,35	5,55	0,99	1,89	3,19	9,08	4,21	1,00	4,12	3,94

humor vítreo determinó arginina, histidina y lisina, por el método de distribución de nitrógeno de Van Slyke; triptofano y tirosina, por el de Folin y Marenzi, y cistina por la modificación de Tompsett al método de estos últimos autores. En cuanto al triptofano y la arginina del mucoide del humor vítreo, nuestros datos concuerdan. Las discrepancias pueden ser debidas a diferencias, tanto en las técnicas usadas para la extracción de los mucoides, como en los métodos empleados en la cuantificación de los aminoácidos.

Frente a nuestras cifras con relación a nitrógeno, las encontradas por Satoh (9) con relación a tres diferentes lotes de escleromucoide, nos parecen muy elevadas.

De paso, es de notarse, que tanto Satoh (8) como Suzuki (10) encuentran negativa la reacción de Hopkins-Cole en los mucoides de la esclerótica, córnea y humor vítreo. Lo que indicaría ausencia de triptofano en dichas proteínas, lo que está en oposición con los resultados aquí presentados, los cuales confirman los de Krause (1, 2, 3), quien con anterioridad ya había dado a conocer los contenidos de triptofano que ahora corroboramos por un método diferente (el microbiológico).

Robertson *et al.* (7), basándose en la especificidad que tiene una mucinasa bacteriana sobre diversos mucoides, consideran posible que los del tejido conectivo, sean iguales. Pero bastan las diferencias encontradas en los contenidos de ami-

cina y la lisina. Los menos abundantes, el triptofano y la metionina.

3.—Con excepción de lo relativo a leucina y a arginina, el contenido en aminoácidos, de los mucoides analizados, es diferente.

4.—De tales diferencias se infiere que la fracción proteica de cada uno de estos tres mucoides, es distinta.

RENE O. CRAVIOTO
GUILLERMO MASSIEU

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

BIBLIOGRAFIA

1. KRAUSE, A. C., *Arch. Augenh.*, CVII: 453, 1933.
2. KRAUSE, A. C., *Amer. J. Ophthalmol.*, XVI, 1933.
3. KRAUSE, A. C., *Arch. Ophthalm. Chic.*, II: 960, 1934.
4. MEYER, K. y J. W. PALMER, *J. Biol. Chem.*, CXIV: 689, 1936.
5. MEYER, K., E. M. SMYTH y M. H. DAWSON, *J. Biol. Chem.*, CXXVIII: 319, 1939.
6. MEYER, K., *Physiol. Rev.*, XXVII: 335, 1947.
7. ROBERTSON, VAN B. W., M. W. ROPES y W. BAUER, *J. Biol. Chem.*, CXXXIII: 261, 1940.
8. SATOH, T., *J. Biochem.*, XXXI: 351. Tokyo, 1940.
9. STOKES, J., L. M. GUNNES, I. M. DWYER y M. C. CASWELL, *J. Biol. Chem.*, CLX: 35, 1945.
10. SUZUKI, M., *J. Biochem.*, XXX: 185. Tokyo, 1939.
11. SYDENSTRICKER, V. P., H. L. SCHMIDT, JR., y W. K. HALL, *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, LXIV: 59, 1947.

NUEVAS REACCIONES DE LA TIROSINA

Este aminoácido no pertenece al grupo de los denominados "indispensables" en la alimentación humana porque se ha demostrado que puede formarse *in vivo* a partir de la fenilalanina por oxidación fenólica. Pero es muy importante porque es el generador de las sustancias llamadas "melaninas" (1), que se encuentran muy repartidas en vegetales y animales, porque es el sustrato de diversos fermentos (grupo de las tirosinasas), y porque está muy relacionado químicamente con la importantísima hormona llamada adrenalina (3). También porque en el interior del organismo pasa a ácidos homogentísico (que aparece en las orinas alcaptonúricas) y acetilacético; y parece intervenir en la formación del ácido fenilpirúvico, sustancia que se observa exclusivamente en la orina de los oligofrénicos imbeciles (2). Estos cuatro trazos humanos (albinismo, tirosinosis, alcaptonuria y fenilcetonuria) están condicionados, según L. H. Snyder (4) al metabolismo de la tirosina en relación con genes recesivos distintos.

Es, por lo tanto, de gran interés y utilidad, poseer reacciones químicas específicas de este aminoácido, que permitan identificarle en mezcla con otros, y también determinarlo cuantitativamente. Los hidrolizados de proteínas alimenticias o de otro origen, están formados por verdaderos mosaicos de aminoácidos cuya separación es muy difícil y lenta; pero los caracteres de identificación en estas mezclas son también muy difíciles de encontrar; y mucho más tratándose de tirosina, ya que la mayor parte de sus reactivos lo son también de otros aminoácidos como el triptofano, la fenilalanina, etc.

Los métodos clásicos de separación y cuanteo de tirosina y triptofano, son el de Folin y Marenzi y otros autores (5) con su llamado reactivo fenólico; el de May y Rose con sus variantes (6), fundadas en la reacción con el *p*-dimetilamino-benzaldehído, y el de Shaw (7), que se basa en la reacción de Hopkins-Cole, que produce el triptofano con el ácido glicólico. Para detalles acerca de estos métodos véase Block (8) y para su crítica, inconvenientes o inexactitud, consúltese Giral (9) y Benítez (10).

La reacción con el α -nitroso- β -naftol.—Block (11) señala que esta reacción para tirosina no ha merecido la suficiente atención de los químicos. Los investigadores alemanes que la consignan por primera vez (12) la describen del modo siguiente, según Feigl (13) y Koch (14): se colocan unas gotas de la disolución de tirosina en un microcrisol con unas cuantas del reactivo, se calienta y se agregan a la disolución caliente otras de ácido ní-

trico; se produce en seguida una coloración púrpura. El reactivo es una disolución alcohólica de α -nitroso- β -naftol al 0,2%; el ácido nítrico debe ser concentrado (D: 1,4); la sensibilidad es de 1 : 10 000 000.

La reacción no es absolutamente específica de la tirosina pues, si bien es verdad que no la producen otros aminoácidos, ni su presencia impide que la dé la tirosina, en cambio la originan también muchos fenoles para-sustituidos (como el tirosol y la tiramina que conservan el grupo fenólico de la tirosina) y los *p*-cloro o etilfenol, el *p*-cresol, el éter monometílico de la hidroquinona, y también el β -naftol. El interés de la reacción estaba en la posibilidad de identificar tirosina en los hidrolizados de proteínas, sin necesidad de separar este aminoácido de los demás allí existentes. Habíamos encontrado nosotros (15) que los reactivos solos producían la coloración púrpura cuando se mezclaban y pudimos averiguar que ello era debido a que el α -nitroso- β -naftol empleado (Eastman Kodak) está impurificado con pequeñas cantidades de β -naftol que se utiliza como primera materia para obtener aquél. Purificado mediante lavados con metanol frío (que disuelve la impureza y no el producto) se consigue un reactivo que llena las condiciones deseadas. También pudimos observar que el ácido nítrico puede sustituirse por el clorhídrico, por una mezcla de éste y el anterior o por nitrito sódico y ácido clorhídrico.

El *modus operandi* más conveniente, según nuestros estudios, es el siguiente:

A 1 cm³ de disolución acuosa de tirosina (acidulada débilmente con ClH para mejor disolución del aminoácido) al 1 por 1 000, se agregan sucesivamente 1 cm³ de reactivo (disolución alcohólica de α -nitroso- β -naftol al 0,2%) y 1 cm³ de ácido nítrico diluido (1 p. del fumante y 4 p. de agua); se agita bien el conjunto y se le calienta en b. m. hirviendo durante 5 min; se deja enfriar y se diluye, adicionándole 7 cm³ de alcohol de 95°; el líquido rojo-cereza resultante puede llevarse inmediatamente al colorímetro; la coloración persiste durante 4 h y después palidece lentamente, de tal modo que a las 24 h ya no es más que amarillo-rojiza. El límite de sensibilidad, operando del modo dicho y en tubo de ensayo, es de un diezmiligramo de tirosina (100 γ) en 10 cm³ de líquido. La presencia de triptofano no estorba la reacción si no se encuentra en cantidad superior a la de la tirosina existente, lo cual no se presenta en ningún caso de hidrolizados de proteínas naturales. El hidrolizado, ácido o alcalino, debe neutralizarse y decolorarse con caolín o con barita; la hidrólisis con ácido sulfúrico es preferible porque en ella se destruye una buena parte del triptofano existente en la proteína.

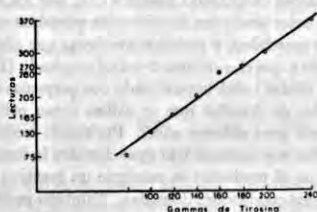
RESULTADOS

G. Armendaro (16) ha hecho determinaciones cuantitativas, siguiendo nuestras indicaciones; he

aquí los resultados obtenidos con tirosina pura. Fotocolorímetro Klett-Summerson, filtro verde número 54 (500-570 m μ):

Tubo Núm.	NOH cm ³	Sol. de tirosina	Gama de tirosina	α -nitroso β -naftol cm ²	Alcohol 96° cm ²	Lectura
Tipo	1	cm ³		1	8	000
1	1	0,4	80	1	7,6	75
2	1	0,5	100	1	7,5	130
3	1	0,6	120	1	7,4	165
4	1	0,7	140	1	7,3	205
5	1	0,8	160	1	7,2	290
6	1	0,9	180	1	7,1	270
7	1	1,0	200	1	7,0	300
8	1	1,2	240	1	6,8	370

Con los cuales se construyó la curva siguiente:



Gráf. 1

en la cual puede apreciarse que la reacción sigue la Ley de Beer.

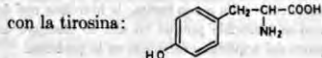
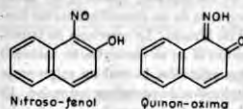
La aplicación a ciertas proteínas dió los siguientes resultados:

Tirosina

Caseína... 6,65% 7,1% (Block)... 6,5% (Williams)

Levadura seca de cerveza... 3,65% 3,4 a 4,0 (Block).

No se ha dado todavía una explicación satisfactoria a la reacción que determina la coloración. El reactivo puede actuar en una o en sus dos formas isómeras: nitroso-fenol y quinon-oxima:



sin que pueda asegurarse que el nitroso-naftol pasa primero a nitro-naftol por la acción oxidante del ácido nítrico, pues la reacción puede llevarse a cabo con ClH en ausencia de NO₂H.

Reclamamos la prioridad en el empleo y modificación de esta reacción, puesto que nuestra primera publicación sobre ella (15) es anterior en algunos meses a la de Lloyd E. Thomas (17) aunque aparecida en una revista de escasa difusión internacional; ese trabajo nuestro no fué reseñado en *Chemical Abstracts* hasta el año 1947, es decir tres años después de publicado en la revista mexicana. Por otra parte, algunas aseveraciones de este autor norteamericano difieren de las nuestras; tal p.ej., la de que ningún otro aminoácido produce la reacción más que la tirosina; el triptofano la da cuando se encuentra en gran cantidad y entorpece que la produzca la tirosina cuando su proporción es por lo menos el doble de la de ésta. Un tiempo de calefacción de los tubos en b.m. hirviendo de 5 min (unas 6 veces más de lo que recomienda Thomas) no hace disminuir ni palidecer el color; éste se sostiene durante 4 h y no por 10 min como él establece. Coincidimos en cambio con el investigador norteamericano (y contrariamente a Gerngross *et al.*) en que el α -nitro- β -naftol no produce coloración con la tirosina; por consiguiente no puede admitirse que el reactivo pase primeramente a ese cuerpo, por la acción del ácido nítrico; además, como expusimos antes, la reacción se produce en ausencia de este ácido sustituyéndole por clorhídrico que no es oxidante. El color obtenido sigue la Ley de Beer exactamente, por lo menos para las concentraciones que hemos empleado, según puede verse en la gráfica 1; esta afirmación nuestra se opone a las de Thomas y de Gerngross.

Modernamente Sánchez (18) aplica la técnica de Thomas usando el colorímetro de Pulfrich y filtro 553.

Reacción del ácido selenioso.—Se conoce, de antiguo, el ácido selenioso SeO₂H₂ como reactivo de oxidación o deshidrogenación. Ya Brandt (19) lo utiliza para caracterizar los alcaloides del opio que son de naturaleza fenólica; con el mismo propósito lo emplean también Lafon (20) y Ferreira da Silva (21), y así se consigna en diversos libros clásicos de reactivos. Pero la aplicación, como reactivo general de alcaloides, fué hecha por Mecke (22) y por eso se conoce con su nombre el reactivo preparado disolviendo 0,5 g de ácido selenioso en 100 cm³ de ácido sulfúrico concentrado; produce coloración violeta obscura con la apomorfina, azul que pasa a verde con la codeína y con la morfina, azul-verdoso que se cambia en rojo-cereza con la narcotina y amarillo-limón que se torna verde-oliva con la veratrina. Levine (23) asegura que este reactivo es propio de todos los cuerpos que tienen función fenólica, sean o no alcaloides; y así encuentra que el fenol origina color verde-hierba,

el *o*-cresol verde obscuro que pasa a pardo-rojizo, el *m*-cresol verde esmeralda intenso, el *p*-cresol verde-clava que se cambia en pardo, el α -naftol verde y el β -naftol pardo. Pero también le aplica para distinguir el anhídrido acético del ácido acético glacial (24); solamente el primero produce precipitado rojo de selenio. B. T. Dwyer y A. H. Gelman (25) han estudiado las coloraciones que producen muchos compuestos nitrogenados, con el reactivo Mæcke, y concluyen que la reacción no es exclusiva ni característica de compuestos fenólicos, pues la producen otros muchos cuerpos, siendo muy sensible para la di-2-naftalina (pardo con 0,1 γ), 4-nitro-difenil-amina (púrpura con 0,1 γ), y 4,5-difenilgloxalona (pardo-anaranjado con 0,5 γ); en general las sustancias polinucleares dan las coloraciones más vivas y sensibles. En los resultados consignados por estos autores, no figuran más que tres aminoácidos que dan reacción positiva: triptofano (pardo-amarilla), *l*-leucina (rojo-púrpura) y clorhidrato de cisteína (amarillo-rojizo); y nueve que no producen coloración alguna: glucocola, *dl*-serina, *dl*-isoleucina, *dl*-valina, *l*-cistina, monoclóhidrato de *d*-arginina, diyodotirosina, *l*-prolina y β -fenil-alanina.

Como nos llamase la atención que no se consignase la tirosina entre los aminoácidos ensayados, hubimos de aplicar el reactivo a este cuerpo, encontrando que producía una intensa coloración azul, la cual podía aplicarse para cuantitativa. Después de diversos tanteos y ensayos previos, he aquí cómo puede llevarse a cabo esta sencilla y característica reacción:

1-2 décimas de miligramo (100-200 γ) de tirosina sólida se colocan en una capsulita de porcelana o en el fondo de un pequeño tubo de ensayo; se agrega 1 cm³ de disolución de ácido selenioso al 0,5% en ácido sulfúrico concentrado, y se agita bien; se produce primeramente una coloración verdosa que pasa rápidamente a violeta y finalmente a azul intenso; adquiere sus máximas intensidad y estabilidad a los 10 min, operando siempre en frío y se conserva por más de 48 h.

Observaciones.—1. Puede utilizarse disolución acuosa del aminoácido que contenga, aproximadamente, 500 γ de sustancia por cm³; se emplea 0,5 cm³ que se evapora a sequedad en la capsulita a b. m. y se agrega el reactivo al residuo frío. 2. Una ligera calefacción del cuerpo mezclado con el reactivo, acelera la reacción; 60° en b. m. durante 2 min son las condiciones más convenientes. 3. El límite de sensibilidad es de una milésima de miligramo (una γ) en 5 cm³ del reactivo. 4. El ácido sulfúrico concentrado y sin el selenioso, no produce más que una debilísima coloración amarilla. 5. El reactivo, que es incoloro, no se altera por calefacción fuerte. 6. Diluido con agua el líquido azul intenso producido en la reacción, se decolora totalmente. 7. Hervido, sin diluir, pasa su color a rojo-pardo con precipitado de este color y desprendimiento de finas burbujas de anhídrido sulfuroso. 8. Si ahora se diluye con agua, puede recogerse sobre filtro el precipitado; lavado con agua

hasta que el filtrado no esté ácido ni se enturbie con Cl₂Ba, y secado en estufa, resulta polvo rojo-ladrillo obscuro, el cual se disuelve en caliente en sulfuro de carbono y deja por calcinación en cápsula de porcelana, un espejo gris-rojizo de selenio. 9. El líquido filtrado de 8, hervido con exceso de NaOH, desprende amoníaco. 10. Las reacciones en caliente deben ser: $3\text{S}_2\text{O}_3\text{H}_2 \rightarrow 3\text{S} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$; $\text{SO}_3\text{H}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}$. El oxígeno oxida la tirosina desaminándola y descarboxilándola, pasando a tirosil: $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CHO}$. 11. El color azul debe ser del elemento selenio al estado coloidal, quizá mezclado con algún compuesto indifenílico producido por condensación del aldehído tirosínico.

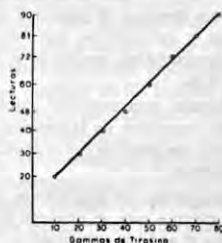
Ensayada la reacción con otros 18 aminoácidos hemos encontrado los siguientes resultados operando en frío como se describe antes para la tirosina. En algunos casos difieren de los encontrados por los investigadores norteamericanos, mencionados antes:

Negativa totalmente para: glucocola, alanina, serina, treonina, valina, leucina, isoleucina, ácido glutámico, lisina (con efervescencia), arginina, histidina, cistina, metionina, fenilalanina, diyodotirosina y prolina. La cisteína da color verdoso que pasa a rojizo y el triptofano pardo-rojizo; calentando fuertemente este último produce precipitado rojo-pardo con las mismas características que el originado con la tirosina.

No es aplicable la reacción para identificar esta última en presencia de triptofano porque éste da coloración también con el ácido selenioso; la sensibilidad para él es de 50 γ por cm³. Tampoco es utilizable para disoluciones acuosas o de menstro orgánico de la propia tirosina.

La intensidad de color azul en medio sulfúrico selenioso sigue exactamente la ley de Beer como puede apreciarse por el cuadro siguiente y la gráf. 2, debidas a Armendaro (*loc. cit.*) y confeccionadas usando el colorímetro fotoeléctrico Klett-Summerson, con filtro verde número 54 (570 m μ):

Tubo número	Gammas de tirosina	Reactivo	Ácido sulfúrico conc.	Lecturas
Testigo	0	1 cm ³	4 cm ³	0
1	10(0,05 cm ³)	1 cm ³	3,95 cm ³	20
2	20(0,10 ")	"	3,90 "	30
3	30(0,15 ")	"	3,85 "	40
4	40(0,20 ")	"	3,80 "	48
5	50(0,25 ")	"	3,75 "	60
6	60(0,30 ")	"	3,70 "	72
7	70(0,35 ")	"	3,65 "	81
8	80(0,40 ")	"	3,60 "	90



Gráf. 2

Hemos aplicado este reactivo selenioso a grupos diversos de compuestos orgánicos y se consiguen seguidamente los resultados encontrados, únicamente a título de avance y anuncio de notas posteriores:

Fenoles.—El ordinario C_6H_5-OH produce una intensa coloración verde oscura la cual pasa a pardo turbio; diluyendo, cambia a rojizo con precipitado de este color.

El timol da la coloración vinoso-violácea que pasa a verde y finalmente azul; por dilución hay precipitado rojo.

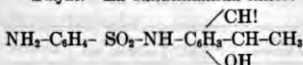
Los naftoles son extraordinariamente sensibles al reactivo selenioso. El α produce coloración verde intensísima; se enturbia al calentar y se produce precipitado pardo oscuro al diluir. El β da color pardo-violácea casi inalterable por calefacción o por dilución.

El p -oxidifenilo: $C_6H_5-C_6H_4-OH$ da coloración verde intensa, la cual pasa a azul a los pocos minutos; diluyendo hay precipitado pardo.

La pirocatequina da una intensísima coloración rojo-vinosa. La resorcina verde intenso y turbio. La hidroquinona rojo oscuro insoluble en el ácido.

Hormonas.—La adrenalina: $(HO)_2C_6H_3-CHOH-CH_2-NH-CH_3$ origina coloración azul, la cual se cambia en precipitado rojo cuando se calienta y diluye después.

Sulfas.—La sulfanilamida-timol:



que tiene función fenólica, produce coloración análoga a la que origina la adrenalina.

CONCLUSIONES

1.—Hemos perfeccionado la reacción de tirosina con α -nitroso- β -naftol, estudiando sus variantes y aplicándola para determinación cuantitativa del aminoácido.

Reclamamos derechos de prioridad sobre estas modificaciones y aplicaciones, que fueron publicadas, en lo fundamental, por nosotros, a comienzos del año 1944.

2.—Publicamos una reacción absolutamente original y casi específica de la tirosina, fundada en la coloración que produce con el ácido selenioso en medio sulfúrico.

Se han establecido las condiciones en que se produce, los cuerpos que se originan en ella y su aplicación para el análisis cuantitativo.

3.—Hemos aplicado el reactivo selenioso a la

caracterización de otros compuestos orgánicos tales como fenoles, adrenalina y algunas sulfas.

JOSE GIRAL

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

BIBLIOGRAFIA

1. GIRAL, J., *Melaninas. Cuadernos Madrid*, II: 80. Valencia, 1937.
2. HARROWS, B., *Biochemistry*, 4ª edic., pág. 365. Nueva York, 1946.
3. AMMON, R. y W. DIRSCHERL, *Fermente, Hormone und Vitamine*, pág. 285. Leipzig, 1938.
4. SNYDER, L. H., *Scient. Monthl.*, LXXVIII: 165, 1499.
5. FOLIN, O. y A. D. MARENZI, *J. Biol. Chem.* LXXXIII: 89, 1929.
6. MAY, C. E. y E. R. ROSE, *J. Biol. Chem.*, LIV: 213, 1922.
7. SHAW, J. L. D. y W. D. MC. FARLANE, *J. Biol. Chem.* CXXXII: 387, 1940.
8. BLOCK, R. J. y D. BOLLING, *The Amino-acids composition of the Proteins*, pág. 97. Nueva York, 1945.
9. GIRAL, J., El triptofano, el ácido nicotínico, el maíz y la pelagra. *Ciencia e Invest.*: Buenos Aires, 1940. (En publicación).
10. BENITEZ, E., El triptofano en los alimentos y sus métodos de cuanteo. Tesis profesional. Esc. Nac. Cienc. Quím., Univ. Nac. Aut. Méx. México, D. F., 1948.
11. BLOCK, R. J. y D. BOLLING, *loc. cit.*, pág. 88.
12. GERNGROSS, O., K. VOSS y H. HERZFELD, *Ber.*, LXVII: 435, 1933.
13. FEIGL, F., *Qualitative Analyse mit Hilfe von Typfelreaktionen*, 2ª edic., pág. 417, 1935.
14. KOCH, F. C., *Practical Methods in Biochemistry*, pág. 45, 1937.
15. GIRAL, J., *Anal. Inst. Inv. Cienc. Univ. Nuevo León*: I: 115, 1944. *Chem. Abstr.*, XLI: 2107, 1947.
16. ARMENDARO, G., La tirosina en la alimentación y sus métodos de cuanteo. Tesis profesional. Esc. Nac. Cienc. Quím., Univ. Nac. Aut. Méx. México, D. F., 1949.
17. THOMAS, L. E., *Arch. Biochem.*, V: 175, 1944.
18. GOMEZ, C. J., *Publ. Centro Invest. Tisiol.*, XI: 249, 1947.
19. BRANDT, C., *Jahresber. Pharm.*, VIII: 341, 1875.
20. LAFON, PH., *Compt. rend. Acad. Sc. Paris*, C: 1543, 1885.
21. FERREIRA DA SILVA, A. J., *J. Pharm. Chim.*, XXIV: 102, 1891; *Progrés Therap.*, pág. 59, 1891.
22. MECKE, A., *Z. offenl. Chem.*, V: 351, 1899; *Jahresb. Pharm.*, XIV: 886, 1881.
23. LEVINE, V. E., *J. Lab. Clin. Med.*, XI: 809, 1926.
24. LEVINE, V. E., *Science*, LII: 207, 1920.
25. DEWEY, B. T. y A. H. GELMAN, *Ind. and Eng. Chem., Analyt. edit.*, XIV: 361, 1942.

ESTUDIOS SOBRE LA RESERVA PROTEICA

I. Efectos de la inyección parenteral de líquidos oculares sobre el crecimiento de la rata blanca¹

INTRODUCCION

Lee *et al.* (36, 37, 38, 65) han demostrado que la hipofisectomía produce en las ratas suspensión del crecimiento, pérdida de peso y balance nitrogenado negativo; así como que la inyección del extracto de hipófisis anterior, que contiene hormona de crecimiento, produce aceleración de éste y retención de nitrógeno. Dicho investigador distingue dos factores en el material proteico retenido: el estructural que forma parte de la célula misma, y el almacenado para su utilización posterior, en las formas llamadas "proteína de reserva" por Folin (22), "proteína de depósito", por Lusk (41) o "proteína lábil" (6). Sin embargo, tanto las investigaciones en animales, como los hechos patológicos observados en el hombre, demuestran que puede haber retenciones de nitrógeno que en vez de ir acompañadas de aceleración del crecimiento, producen retardo del mismo; por ejemplo, la deficiencia tiroidea que en los mixedematosos da lugar a retención de proteínas, acompañada de balance positivo de nitrógeno, aún con ingestión de proteínas en cantidades insuficientes para mantener el equilibrio del nitrógeno en sujetos normales [Magnus-Levy (42), Falta (21) y Grafe (25)]. Bergmann (5), en cambio, observó que la disminución moderada de los alimentos, por espacio de pocos días, aunque en el individuo normal produce balance nitrogenado negativo, en el mixedematoso es incapaz de originarlo. Albright *et al.* (1) y otros investigadores (10, 12), han confirmado también más recientemente, que en la insuficiencia tiroidea hay retención de proteínas, anormalmente alta.

Por el contrario, desde 1893, Müller (57) observó en el bocio exoftálmico un balance negativo del nitrógeno, que no se corrigió al aumentar considerablemente la cantidad de proteínas ingeridas, y en los individuos normales muchos son los que tienen observado que la ingestión de preparados tiroideos activos, aumenta la cantidad de nitrógeno eliminado (1, 8, 10, 12, 18, 19, 20, 23, 47, 58, 60, 64, 69), efecto que en el mixedema infantil va acompañado de aceleración del crecimiento.

La contradicción aparente entre la aceleración del crecimiento y el balance negativo del nitrógeno

no, efectos ambos determinados por la administración de extractos tiroideos, parece explicable si se toma en cuenta la posibilidad de que el nitrógeno ingerido quede almacenado en forma de proteína lábil, quizá bajo la influencia de la hipófisis anterior, como lo ha sugerido Lee (36). En efecto, hay hechos que inclinan a pensar que la sustancia fundamental conectiva es el sitio de depósito de una reserva proteica. Apóyanlo las experiencias de Boothby *et al.* (10), para quienes la retención nitrogenada de los mixedematosos resulta de que gran parte del nitrógeno ingerido entra a formar parte de las proteínas que se hallan almacenadas, quizás en el tejido celular subcutáneo, y luego, con la administración de tiroxina, sería movilizado; y también las de Byrom (12), para quien, en el mixedema, las proteínas son retenidas y se acumulan extracelularmente, como un gel de grandes moléculas ("un coloide complejo tal como una mucoproteína derivada de la sustancia fundamental") (12).

Según Lee (36), la reserva de proteínas utilizables en el crecimiento de los tejidos y cuyo sitio él no precisa, estaría regulada en gran parte por la hipófisis anterior; también aumentaría por efecto de una alimentación rica en proteínas (Mendel, 46); y como según Byrom (12) el exceso de proteínas que en el mixedema se depositan en el tejido conectivo, normalmente tan sólo sirven de cemento intercelular, pero no son utilizadas por las células, los autores de este trabajo se plantearon la siguiente hipótesis: quizá por el efecto de la hipófisis anterior buena parte del nitrógeno ingerido con los alimentos va a depositarse en forma lábil en la sustancia fundamental conectiva, de la cual quizá es movilizado por efecto de la secreción tiroidea, para ser: primero, utilizado *in situ*; segundo, transportado por la circulación, para su aprovechamiento por los tejidos, y tercero, catabolizado, dando los productos finales que aumentan el nitrógeno urinario, y dan lugar al balance nitrogenado negativo. Como existen indicios de que la reserva proteica lábil resulta de la fijación de nitrógeno sobre ciertos mucopolisacáridos (véase la discusión) nos propusimos aumentar experimentalmente dicha reserva, para observar si esto originaba aceleración del crecimiento. Para lograrlo, nos servimos de los líquidos oculares, que se sabe contienen mucopolisacáridos (51, 52, 53, 55) de un tipo semejante a los encontrados en la sustancia fundamental conectiva (13, 17, 50, 63), y los administramos parenteralmente a ratas blancas normales. En igual forma, los hemos inyectado también a ratas intoxicadas con altas dosis de extractos tiroideos, pero de los resultados obteni-

¹ Aparece aquí este trabajo, en razón de que estando por cumplirse dos años desde que fué presentado a la Academia Nacional de Medicina en la sesión del 19 de marzo de 1947, y de que la Academia decidió que fuera publicado en su Gaceta, se nos informa que dicha publicación todavía tardaría en hacerse.

dos en estas últimas, daremos cuenta en un trabajo ulterior.

METODO

Se seleccionaron de 20 pares, 17 de ratas blancas, machos, gemelos, de 21 días de edad, en buen estado de salud y con pesos sensiblemente iguales; se les distribuyó en dos lotes A y B, formados de manera que en cada uno de éstos viniera a quedar uno de los individuos de cada par.

En el momento de la selección el lote A pesó 317,2 g, y el lote B 315,6 g, o sea una diferencia entre ambos de apenas 1,6 g. Al cabo de 26 días más, o sea a los 47 días de edad, el lote A pesó 910,3 g y el lote B 915,4 g, con una diferencia entre ambos, de apenas 4,9 g. Durante todo el tiempo de la experiencia, cada rata, colocada en una jaula individual con comedero y bebedero, recibió *ad libitum*, agua potable y la dieta que Zucker *et al.* (70) recomiendan para obtener un crecimiento óptimo. Las ratas del lote A, que no recibieron ningún tratamiento, sirvieron de tipo de comparación y las del lote B fueron inyectadas con humores oculares. Como una rata (núm. 708) enfermase, hubo que eliminarla, junto con su gemela (núm. 709), con lo que el grupo quedó reducido a 16 pares.

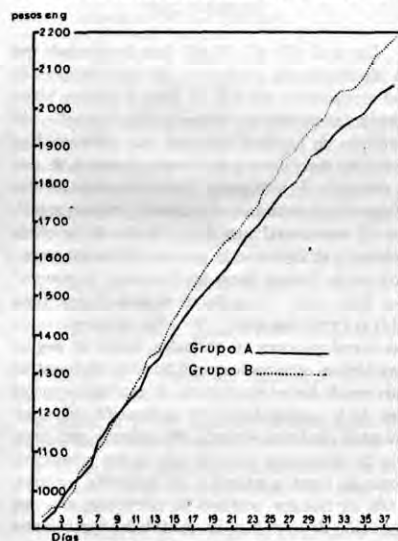
Para preparar los líquidos inyectados, dos o tres veces por semana se obtenían en uno de los rastros de la ciudad, ojos de toros recién sacrificados, que en seguida eran colocados en frascos con solución salina isotónica adicionada de mertiolato Lilly al 1 X 6 000 y conservados en refrigerador a 4°. Ya para inyectar a las ratas, se les puncionaba la cámara anterior, con la aguja de una jeringuilla y se obtenía un líquido que no era tan sólo el humor acuoso, sino una mezcla de éste y del vítreo, el cual nos pareció en ensayos, que en los días subsiguientes pasó a la cámara anterior, puesto que al mismo tiempo que pudimos volver a obtener nuevas cantidades por punción de la cámara anterior, observamos que el casquete posterior del ojo disminuyó de volumen progresivamente. El paso que suponemos, quizá resulte favorecido por la hialuronidasa que Meyer, Palmer y Smith (54) encontraron en el cuerpo ciliar, en el iris y en el vítreo, que disminuiría la viscosidad de éste (43). Para las finalidades de nuestro trabajo, consideramos indiferente el empleo de cualquiera de estos humores, ya que ambos contienen el mismo tipo de mucopolisacáridos (55), pero preferimos los ojos de bóvidos a los de otras especies, porque en ellos la concentración de mucopolisacáridos del vítreo es mayor (55). Para disminuir las posibilidades de descomposición, cada ojo se utilizó el día en que se extrajo del frasco, y fué puncionado a lo más 2 ó 3 veces.

A partir del cuadragésimo octavo día de su vida, cada rata del lote B, recibió diariamente por vía subcutánea 0,5 cm³ de líquidos oculares durante 37 días sucesivos, o sea hasta los 84 de edad. Diariamente, por la misma vía y durante igual tiempo, cada rata del lote A recibió igual volumen de solución glucosada isotónica. A todas y cada una de las ratas se las pesó diariamente durante todo el período de observación.

RESULTADOS

Hasta los 9 días de estar siendo inyectadas diariamente las ratas del lote B, su crecimiento fué sensiblemente igual al de las del lote A, puesto que pesaron 1195,0 g, cifra casi igual a 1195,8 g,

peso de las últimas; pero a partir del décimo día, B empezó a crecer más que A (véase gráf. 1 y tabla I) de tal suerte, que a los 37 días (84 de edad) su peso era de 2 151,2 g, a cambio de 2 031,0 g que



Graf. 1.—Curva de crecimiento de las ratas del grupo A (línea continua) y del grupo B (línea punteada), según los datos de la tabla I.

pesaba A, y tan sólo en los últimos 27 días de observación, B aumentó 956,2 g y A solamente 835,6 g, con una diferencia de 119,8 g a favor de B, bastante significativa. Expresados los aumentos con relación a los pesos iniciales, tomados como 100 (véase tabla II y gráf. 2) resultan de 187,0 y de 190,1 respectivamente, para A y para B, a los 26 días de observación previa, y de 277,6 y 278,6, después de estar inyectando a B durante 9 días. En cambio, después de 37 días de tratamiento, fueron de 540,3 para A y de 581,6 para B.

DISCUSION

Apoyándose en las observaciones sobre la retención y ahorro de nitrógeno producidos por los extractos de hipófisis anterior (7, 24, 33, 61, 68) que Lee *et al.* (36, 37, 38, 65) han estudiado en detalle y comprobado experimentalmente, este autor concluye que "la acción anabólica de la hormona de crecimiento consiste en primer lugar en conservar y aumentar el llamado depósito, reserva o almacén proteico y en disminuir el catabolismo exógeno de aminoácidos, después de lo cual este depósito

TABLA I

PESOS DE LOS GRUPOS A Y B DE RATAS, EN CADA UNO DE LOS 37 DÍAS EN QUE FUERON OBSERVADOS

Peso total (en gramos) de cada grupo

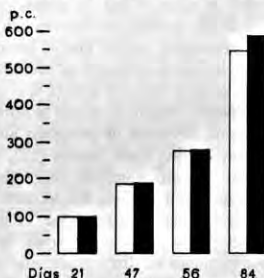
Días de la experiencia	Lote A (Normal)	Lote B (Tratado)
1	910,3	915,4
2	935,3	939,4
3	964,4	946,7
4	1001,8	988,1
5	1034,7	1038,2
6	1062,4	1067,5
7	1116,0	1111,4
8	1157,5	1154,3
9	1195,8	1195,0
10	1223,3	1239,8
11	1257,9	1271,4
12	1299,9	1330,3
13	1329,4	1345,9
14	1371,3	1400,5
15	1404,6	1440,9
16	1441,1	1480,2
17	1474,2	1530,9
18	1496,2	1565,6
19	1529,8	1593,5
20	1562,8	1633,6
21	1600,7	1659,0
22	1638,2	1687,4
23	1664,0	1722,6
24	1693,9	1775,4
25	1725,9	1798,1
26	1758,6	1842,2
27	1778,2	1867,9
28	1821,0	1896,2
29	1851,2	1923,3
30	1871,8	1947,4
31	1900,7	1997,7
32	1928,4	2023,4
33	1946,8	2028,1
34	1963,7	2055,7
35	1987,6	2101,2
36	2014,4	2108,4
37	2031,0	2151,2

TABLA II

CUADRO COMPARATIVO DE LOS AUMENTOS PORCENTUALES DE LOS GRUPOS A Y B A DIFERENTES INTERVALOS

Días		Peso total de cada grupo de 16 animales		Porcentaje de aumento, tomando como 100 el peso a los 21 días	
Edad	De inyecciones recibidas por B	Lote A (Normal)	Lote B (Tratado)	Lote A (Normal)	Lote B (Tratado)
21	0	317,2	315,6	—	—
47	0	910,3	915,4	187,0	190,1
56	9	1195,8	1195,0	277,0	278,6
84	37	2031,0	2151,2	540,3	581,6

o reserva proteica es transformado gradualmente en proteína corporea estructural que es menos lábil". De modo parecido, Howes concluye de sus trabajos (38) que la hipófisis anterior actúa sobre



Gráf. 2.—Crecimientos porcentuales de las ratas de los lotes A, en blanco, y B, en negro, con relación a sus pesos a los 21 días de edad, tomados como 100. (Formada con los datos de la tabla II)

el crecimiento "aumentando la cantidad disponible de material nitrogenado para el desarrollo y multiplicación celulares". Mirsky (56) en cambio, piensa que la hipófisis anterior aumenta el catabolismo proteico y que el ahorro de nitrógeno observado se debe a las descargas de insulina por mediación de su efecto pancreotropeo; pero, esta interpretación es poco sólida, ya que parece confirmado (2, 3, 26, 39) que la hipófisis anterior produce directamente retención de proteínas; porque en la actualidad ya no es generalmente aceptada la existencia de la hormona pancreotropa, y además porque Bennet y Choh Hao Li (3) han observado en las ratas diabéticas por aloxana que es la corticotropina la que aumenta mucho la eliminación de nitrógeno urinario, independientemente de que se les inyecte o no insulina, pero que la hormona de crecimiento produce disminución franca del nitrógeno urinario, aún sin administración de insulina exógena. Aunque todos estos hechos e interpretaciones conducen muy naturalmente, a considerar las reservas de proteínas, es curioso que en la bibliografía relativa no existan datos acerca del sitio o la forma en que se halla. Best y Taylor (8) dicen al respecto: "... Ha sido demostrado, sin embargo, que también se verifica almacenamiento proteico" ... "Todos los órganos y tejidos incluyendo al plasma sanguíneo aparentemente contienen proteína en esta forma, que no es uno de los componentes íntimos de la estructura tisular, y que puede ser movilizada rápidamente cuando se requiera". Investigadores recientes, como Silbert *et al.* (67) hablan de "reservas proteicas", pero no puntualizan la forma ni el sitio en que se

encuentran. Más definidos a este respecto fueron Boothby *et al.* (10) cuando sugirieron que en el mixedema hay retención de cantidades excesivas de "proteínas de depósito", ligadas a cantidades considerables de agua, y que "el edema del mixedema es un fluido coloide albuminoso con una relación nitrógeno-agua mayor que el promedio de 1,1%, que es la que corresponde al suero humano, e idéntica a la de la clara de huevo, que contiene 2% de nitrógeno". Según ellos, con la administración de tiroxina, el exceso de proteínas almacenadas sería movilizado. Para Byrom (12), el mixedema es un depósito anormal, extracelular, de proteínas y agua, a diferencia del depósito normal que sería principalmente intracelular. Para él, las proteínas del medio pericelular normal se encontrarían por lo menos en dos formas: una pequeña fracción de cerca del 1%, enteramente dispersa y que circula con los filtrados intersticiales, y el resto formando lo que los histólogos llaman sustancia fundamental, "una proteína mucinosa que parece actuar como armazón o cemento que mantiene el orden arquitectural entre las unidades celulares de los tejidos... El mixedema consiste en la introducción de una proteína adicional en el medio ambiente de las células, y a juzgar por las apariencias de las preparaciones de tejidos hinchados, fijados, parece probable que esto se deba a una expansión de la sustancia fundamental hacia los filtrados circulantes de la sangre" (12). Para Byrom, la "proteína del mixedema" sería "un coloide complejo como el de una mucoproteína derivada de la sustancia fundamental" (12), que en condiciones normales, es secretada por las células de los tejidos en pequeñas cantidades, y tiene principalmente función arquitectural; pero que en el mixedema se formaría con exceso, como también ocurre, según él, en los tejidos fetales; y con la cual nosotros creemos que también guardan analogía los depósitos proteicos que se forman cuando se administran extractos de hipófisis anterior. Pero Byrom no consideró la posibilidad de que el exceso de proteínas acumuladas fuese utilizado para el crecimiento, como lo indican, la gran velocidad con que se desarrolla el feto y la capacidad de crecimiento también grande, de los niños mixedematosos, lo que se pone de manifiesto cuando al administrarles dosis adecuadas de preparados tiroideos, se observa que crecen con velocidad mayor que la correspondiente a su edad. Recientes investigaciones (4, 14, 15, 34, 44) demuestran que la sustancia fundamental de los tejidos conectivos, en condiciones normales, no se encuentra limitada, como Byrom suponía, a los cementos intercelulares, sino que forma una sustancia amorfa, continua, transparente, finamente granulosa, elástica,

viscosa y posiblemente ácida, en cuyo seno se encuentran sumergidas las fibras conectivas (4). Por combinarse con sales de cobre, Bensley (4) sugiere que contiene un derivado del ácido condroitinosulfúrico, o sea un mucopolisacárido, posiblemente análogo al de la "mucoproteína" que, para Byrom (12), forma la "proteína del mixedema". Según los Clark (16), la sustancia fundamental sería normalmente una jalea continua, que aunque no tiene espacios ni canales, deja difundir a los colorantes vitales entre ella y las fibras (45).

Poco se conoce acerca de la composición de la mayor parte de las sustancias fundamentales, pero del cartilago se sabe que contiene ácido condroitinosulfúrico (40), sulfomucopolisacárido complejo, según la clasificación de Karl Meyer (48). De la córnea también se ha aislado un sulfomucopolisacárido (49) que, como el del cartilago, quizás esté parcialmente ligado a una proteína específica (48). De la dermis se ha extraído una sustancia de aspecto mucinoso, que da las reacciones típicas del ácido hialurónico (13, 17) [mucopolisacárido ácido simple, según la clasificación de Meyer (48), constituido por acetilglucosamina y ácido glicurónico] compuesto que Meyer y Palmer aislaron e identificaron por primera vez en 1934 (52), en el humor vítreo, y después en el acuoso (53, 55) y en el tejido conectivo (fascia del conejo, 63). En la dermis no sólo existe el ácido hialurónico, sino también sulfomucopolisacáridos, quizás parcialmente combinados con proteínas, en formas totalmente desconocidas (50). Aún cuando el ácido hialurónico en medio ácido, puede combinarse estequiométricamente con los grupos amina libres de las proteínas (54), formando los complejos antes considerados como mucoides; Meyer (48), basándose en datos de electroforesis, considera que normalmente existe en estado libre. Pero si se toma en cuenta que para Bensley (4) la reacción de la sustancia fundamental es ácida, puede suponerse que el ácido hialurónico se halla fijado flojamente y de modo muy inestable y reversible a ácidos aminados, a péptidos, y en general al material proteico¹, en grado que depende de los valores del pH. Teóricamente el material proteico también puede estar ligado a ésteres sulfúricos del ácido hialurónico (semejantes a los hallados en la córnea (49), o a sulfomucopolisacáridos tales como el ácido condroitinosulfúrico ("esta unión, por lo menos en parte, es de naturaleza polar. Sin embargo, no se sabe si la ligadura es enteramente de naturaleza polar", 48). También es posible que

¹ Schmidt *et al.* discuten diversas posibilidades de combinación del mucopolisacárido con el material proteico. Schmidt, C. L. A., Addendum to the chemistry of the amino acids and proteins. Págs. 1092-1093 y 1215-1216. Charles C. Thomas, Springfield, Ill., 1942.

entre el ácido hialurónico u otros mucopolisacáridos ácidos simples, y los sulfomucopolisacáridos altamente esterificados, existan formas intermedias, de cuyo grado de esterificación dependería su capacidad de fijar proteínas y la firmeza de su unión. Quizá estén relacionados con el predominio de estas diferentes formas de combinación, los cambios de la sustancia fundamental conectiva (4, 27) observados en la mucosa uterina y en el páncreas del cuy después de ligar los conductos, y que según Bensley (4) pasan por las siguientes fases: 1º, edema; 2º, sustancia fundamental gelatinosa; 3º, fibras argirófilas, y 4º, haces de colágeno, fase final con gran reducción de la sustancia fundamental amorfa. Como la sustancia fundamental conectiva amorfa de la dermis contiene ácido hialurónico (13, 17, 50) el cual en la piel sexual de la mona en estado de tumefacción cíclica (59) aumenta simultáneamente con la sustancia amorfa y el agua, hay base para suponer que en la forma gelatinosa de la sustancia fundamental (segunda fase de Bensley, 4) hay predominio de ácido hialurónico, como Chain y Duthie (13) lo admiten en la piel del mixodermato. En cambio, en las sustancias fundamentales de apariencia sólida, como la del cartílago hialino y la córnea, es probable que predominen los sulfomucopolisacáridos, parcialmente ligados a proteínas ("el ácido condroitinosulfúrico en el cartílago hialino puede ser una sal del ácido con colágeno", 54). Quizás ocurra algo semejante en los llamados haces de colágeno (fase final de Bensley).

En suma, existen datos suficientes para sospechar que la sustancia fundamental conectiva es el sitio en donde se deposita la reserva proteica, por fijación a mucopolisacáridos ácidos, sin poder precisar si en los simples, o en los más o menos esterificados. Una analogía digna de mención existe entre el alto peso molecular de los mucopolisacáridos ácidos que Blix y Snellman (9) estiman entre 200 000 y 400 000 para el ácido hialurónico, y en 200 000 ó más para el ácido condroitinosulfúrico con variaciones dependientes del grado de polimerización de la molécula y el también muy elevado peso molecular que para Byrom (12) tienen las moléculas de las "mucoproteínas" acumuladas en el mixedema.

El hecho de que Meyer (48) encuentre que la quitina está formada por un mucopolisacárido neutro, firmemente ligado a una proteína, apoya la suposición de que en el organismo sean polisacáridos neutros combinados a proteínas, los que constituyen las sustancias de sostén, y no todas las "mucoproteínas", como al parecer lo supone Byrom (12) al comprender dentro del término a todos los mucopolisacáridos y mucoides.

Hecha la revisión anterior que se hacía indis-

pensable, pasemos a interpretar los resultados que obtuvimos. En primer lugar, el mayor crecimiento del lote tratado es atribuible a la administración de líquidos oculares, puesto que cuando se han inyectado otros materiales, los resultados han sido diferentes. Así, con inyectar a ratas diariamente 0,5 cm³ de suero sanguíneo humano, Kost Shelton *et al.* (35) no produjeron aceleración del crecimiento, lo que quizá pueda explicarse como debido a que, aún cuando el suero contiene también polisacáridos en mayor concentración que los humores oculares (48, 66), tales polisacáridos son neutros (48), y forman parte de moléculas proteicas del suero (28, 29, 30, 31, 48, 66) como las llamadas seromucoides (62) y seroglucoides (32) que probablemente son más estables y, por ello, menos capaces de entrar a formar la reserva proteica, que es esencialmente lábil.

Nuestros resultados son, en cambio, explicables si se considera que el ácido hialurónico de los líquidos oculares, que quizá empieza por despolimerizarse después de inyectado, llevado por la circulación se fija electivamente sobre la sustancia fundamental conectiva, ya sea como ácido hialurónico, o bien más o menos esterificado con el ácido sulfúrico. En una segunda etapa sirve como medio que fija material proteico en forma de un compuesto lábil entrando a formar parte de la reserva del nitrógeno¹. Así aumentada la reserva proteica, los factores endocrinos antes anotados, serían los que, después de cierto tiempo de latencia, determinarían el mayor crecimiento de los animales tratados, resultado comparable al logrado por Mendel (46) en ratas sujetas a alimentación rica en proteínas y que Schafer y Lee (65) atribuyen también a un aumento de las reservas proteicas.

Los Browman (11) observaron que la inyección de extractos de retina de ternera, obtenidos por maceración del tejido fresco en líquido de Locke, a ratas ciegas que venían creciendo de manera subnormal, aceleraba su crecimiento, y por ello supusieron que el ojo normal de los mamíferos, elaboraba una sustancia que es necesaria para el crecimiento normal, aunque desde luego no hay base experimental para afirmar que es un producto endocrino. Sin entrar a discutir esta hipótesis, nos parece que tiene base experimental más satisfactoria aquella que explica el retraso del desarrollo somático y genital de los animales ciegos, por

¹ No escapan a los autores que la determinación del N contenido en el cadáver de los animales hubiera dado datos más directos acerca de la retención de proteínas, que el juzgarla sólo por el crecimiento observado, si bien es cierto que esto presupone retención de nitrógeno. Desgraciadamente la pobreza de nuestro Departamento de Fisiología, que nos obligó a obtener por cuenta propia el material necesario para la investigación, hizo imposible tales determinaciones.

mecanismos nerviosos, mediados por la hipótesis anterior. Quizá los resultados de los Browman, lo mismo que los nuestros, se expliquen como efecto de los mucopolisacáridos del vítreo, posiblemente contenidos en los extractos de retina, de la manera que invocamos en nuestra hipótesis, la que en resumen damos seguidamente.

RESUMEN

Partiendo de la hipótesis de que en los animales, el material proteico de los alimentos antes de ser utilizado para el crecimiento, queda almacenado en la sustancia fundamental conectiva, ligado lábilmente a ciertos mucopolisacáridos, los autores inyectaron subcutáneamente a un grupo de ratas blancas, humores oculares (con mucopolisacáridos semejantes a los del tejido conectivo) y observaron, como resultado, después de un período de latencia de 9 días, que su crecimiento fué apreciablemente mayor (véanse las tablas y las gráficas) que el de las ratas gemelas, reunidas en otro grupo. La interpretación que hacen de estos resultados, parece confirmar la hipótesis que sirvió de punto de partida.

Los autores desean expresar su agradecimiento al Dr. José Joaquín Izquierdo, por su entusiasta estímulo, sus valiosos consejos en el arreglo de los datos y su acertada crítica del manuscrito.

SUMMARY

Starting from a previous hypothesis according to which protein loosely linked with certain mucopolysaccharides, represents the protein storage utilized for cell growth, the authors investigated the effects of injecting subcutaneously to rats, ocular fluids rich in those compounds. This induced, after a latency of nine days, increased rate of growth, as compared with non injected individuals in the control group. Results are interpreted as supporting the previous hypothesis.

EDUARDO VERGARA SOTO
MARCO A. TAPIA
GUILLERMO CABRERA

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

BIBLIOGRAFIA

1. ALBRIGHT, F., W. BAUER y J. C. AUB, *J. Clin. Invest.*, X: 187, 1931.
2. ASCHER, H. E., M. KRISS y LE ROY VORIS, *J. Nutr.*, XXIV: 535.
3. BENNETT, L. L. y CHOH HAO LI, *Endocrinol.*, XXXIX: 63, 1946.

4. BENSLEY, S. H., *Anal. Rec.*, LX: 93-108, 1934.
5. VON BERGMANN, G., *Z. Exp. Path. Therap.*, V: 646-730, 1909.
6. BEST, CH. H. y N. B. TAYLOR, The physiological basis of Medical practice. 4^a ed., pág. 546. The Williams and Wilkins Co. XLVII. Baltimore, 1945.
7. BIERRING, E. y E. NIELSEN, *Biochem. J.*, XXVI: 1015, 1932.
8. BLEIBTREU, L. y H. WINDELSTADT, *Deutsch. med. Wschr.*, XXI: 346-349, 1895.
9. BLIX, G. y O. SNEELMAN, citados en 57.
10. BOOTHBY, W. M., I. SANDIFORD, K. SANDIFORD y J. SLOOSE, *Trans. Assoc. Amer. Phys.*, XI: 195-229, 1925.
11. BROWMAN, L. C. y A. A. BROWMAN, *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.*, LVII: 171-173, 1944.
12. BYROM, F. B., *Clin. Sc.*, I: 273, 1934.
13. CHAIN, E. y E. S. DUTHIE, *Brit. J. Exp. Path.*, XXI: 324-338, 1940.
14. CHAMBERS, R., *Cold Spring Harbor Symposia Quant. Biol.*, VIII: 144-153, 1940.
15. CHAMBERS, R. y G. S. RENTY, *Amer. J. Anat.*, XXXV: 385-402, 1925.
16. CLARK, E. R. y F. L. CLARK, *Amer. J. Anat.*, LII: 273-305, 1933.
17. CLAUDE, A., *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.*, XLIII: 684-689, 1940.
18. DINKLER, M., *Munch. Med. Wschr.*, XLIII: 513-516, 1896.
19. DENNING, A., *Munch. Med. Wschr.*, XLII: 389-393, 1895.
20. DENNING, A., *Munch. Med. Wschr.*, XLII: 464-465, 1895.
21. FALTA, W., Die erkrankungen der blutdrüsen. XII: 550. J. Springer. Berlin, 1913.
22. FOLIN, O., *Amer. J. Physiol.*, XIII: 117-138, 1905.
23. FONIO, A., *Mitt. Grenz. Med. Chir.*, XXIV: 123-159, 1912.
24. GAEBLER, O. H., *J. Exper. Med.*, LVII: 349, 1933.
25. GRAFE, E., Die pathologische physiologie des Gesamtstoff und Kraftwechsel bei der ernährung des Menschen. Pág. 523. J. F. Bergmann. Munich, 1923.
26. HARRISON, H. C. y C. N. H. LONG, *Endocrinol.*, XXVI: 917, 1940.
27. HASS, G. y F. McDONALD, *Amer. J. Path.*, XVI: 525-548, 1940.
28. A 31. HEWITT, L. F., citado en 64.
29. HEWITT, L. F., citado en 57.
30. HOWES, N. H., *J. Exper. Biol.*, XV: 447-452, 1938.
31. KOPAC, M. J., *Cold Spring Harbor Symposia Quant. Biol.*, VIII: 154-170, 1940.
32. KOST SHELTON, E., L. A. CAVANAUGH y M. L. LONG, *Endocrinol.*, XIX: 543, 1935.
33. LEE, M. O., The relation of the anterior pituitary growth hormone to protein metabolism. The pituitary

gland. Chap. VII, págs. 192-221. Williams and Wilkins. Baltimore, 1938.

37. LEE, M. O. y C. B. AYRES, *Endocrinol.*, XX: 489-495, 1936.

38. LEE, M. O. y N. K. SCHAFER, *J. Nutr.*, VII: 337-363, 1934.

39. LEROY VORIS, M. KRIS y L. F. BOWMAN, *J. Nutr.*, XXIV: 481, 1942.

40. LEVENE, P. A., *The Rockefeller Institute for Medical Research*, Monogr. XVIII: 104. Nueva York, 1922.

41. LUSK, G., *The Science of Nutrition*. 3ª ed., pág. 641. W. B. Saunders. Filadelfia, 1917.

42. MAGNUS-LEVY, A., Metabolism in diseases of the ductless gland. In Von Noorden's Metabolism and practical medicine. Págs. 983-1020. Keene and Co. Chicago, 1907.

43. McLEAN, D. y C. W. HALE, *Biochem. J.*, XXXV: 1-159, 1941.

44. McMASTER, P. D., *J. Exper. Med.*, LXXIII: 67-84, 1941.

45. McMASTER, P. D. y R. J. PARSONS, *J. Exper. Med.*, LXIX: 247-282, 1939.

46. MENDEL, L. B. y H. C. CANNON, *J. Biol. Chem.*, LXXV: 779, 1927.

47. MENDELL, E., *Deutsch. Med. Wochr.*, XIX: 25-26, 1893.

48. MEYER, K., Mucoids and glycoproteins, en *Advances in Protein Chemistry*. Págs. 249-275. Academic Press Inc., Publ. Nueva York, 1945.

49. MEYER, K. y E. CHAFFEE, *Amer. J. Ophthalmol.*, XXIII: 1320-1324, 1940.

50. MEYER, K. y F. C. CAFFEY, *J. Biol. Chem.*, CXXXVIII: 491-499, 1941.

51. MEYER, K., R. DUBOS y E. M. SMYTH, *J. Biol. Chem.*, CXVIII: 71-78, 1937.

52. MEYER, K. y J. W. PALMER, *J. Biol. Chem.*, CVII: 629-634, 1934.

53. MEYER, K. y J. W. PALMER, *Amer. J. Ophthalmol.*, XIX: 859-865, 1936.

54. MEYER, K., J. W. PALMER y E. M. SMYTH, citados en el núm. 58.

55. MEYER, K., E. M. SMYTH y E. GALLARDO, *Amer. J. Ophthalmol.*, XXI: 1083-1090, 1938.

56. MIRSKEY, I. A., *Endocrinol.*, XXV: 52, 1939.

57. MUELLER, F., *Arch. Klin. Med.*, LI: 335-412, 1892-1893.

58. NAPIER, A., *Lancet*, II: 805-806, 1893.

59. OGSTON, A. G., J. ST. L. PHILPOT y S. ZUCKERMAN, *J. Endocrinol.*, I: 231-238, 1939.

60. ORD, W. M. y E. WHITE, *Brit. Med. J.*, II: 217, 1893.

61. PERLA, D. y M. SANDBERG, *Endocrinol.*, XX: 481, 1936.

62. RIMINGTON, C. y M. VAN DER ENDE, citados en 57.

63. ROBERTSON, B. W., M. W. ROPEY y W. BAUER, *J. Biol. Chem.*, CXXXIII: 261-276, 1940.

64. ROOS, E., *Z. Physiol. Chem.*, XXI: 10-41, 1895.

65. SCHAFER, N. K. y M. LEE, *J. Nutr.*, VII: 337-363, 1934.

66. SEIBERT, F. B. y J. ATNO, *J. Biol. Chem.*, CLXIII: 511-522, 1946.

67. SILBERT, R. H., A. O. SEELER y E. E. HOWE, *J. Biol. Chem.*, CLXIV: 639-650, 1946.

68. TEEL, H. M. y O. WATKINS, *Amer. J. Physiol.*, LXXXIX: 662-685, 1929.

69. VERMEHREN, F., *Deutsch. Med. Wochr.*, XIX: 1037, 1893.

70. ZUCKER, T. F., L. HALL, M. YOUNG y L. ZUCKER, *J. of Nutr.*, XXII: 123-138, 1941.

ESTUDIOS SOBRE SINTESIS DE MEDICAMENTOS ANTIPALUDICOS ¹

IX. Un azoico arsenical derivado del estovarsol y del núcleo de la plasmoguina ²

En una nota anterior (1) hemos discutido la importancia del núcleo de 6-metoxi-8-aminoquinolina como base de medicamentos antipalúdicos. De él derivan sustancias muy activas del tipo de la plasmoguina, alguna de las cuales ha sido preparada por nosotros (2). Apartándonos del modelo clásico en los medicamentos de este grupo, que llevan un radical aminoalquilo unido al átomo de nitrógeno de la posición 8, hemos intentado introducir en esa posición radical de otra estructura diferente, pero que posean por sí mismos acti-

¹ Comunicación anterior: CIENCIA, VII: 398. México, D. F., 1946.

² Presentado al IV Congreso Sudamericano de Química celebrado en Santiago de Chile, en marzo de 1948.

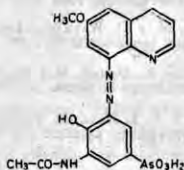
vidad antipalúdica. En una de las comunicaciones citadas (1) se ha visto que la introducción del radical de sulfanilamida da una sustancia inactiva.

Ciertos arsenicales son conocidos como antipalúdicos. Entre todos ellos, el más eficaz parece ser el estovarsol (ác. 3-acetilamino-4-oxifenilarsónico) que se ha encontrado activo frente a los esquizontes de las formas terciana y cuartana y a los gametos de la forma terciana (3, 4). La idea de introducir radicales con arsénico en núcleos antipalúdicos ha sido llevada a la práctica por diversos autores; ejemplo de ello es la introducción del radical arsónico en los núcleos de metoxi- y de etoxiquinolinas (5), o bien la preparación de derivados del ác. arsánico con núcleo de quinolina (6). Por otra parte, el estovarsol se ha empleado como ácido neutralizante de la quinina misma (quinioestovarsol francés) y de bases del tipo de la plasmoguina, por ejemplo, de la 6-metoxi-8-(11'-di-

laminoundecil)-aminoquinolina (7) —lo que constituye la rudoquina U— y de la 6-metoxi-8-(γ -dietilaminopropil)-aminoquinolina (2).

Por todo ello, nos pareció conveniente estudiar una forma de combinación química entre la molécula del estovarsol y la 6-metoxi-8-aminoquinolina, como base de sustancias antipalúdicas. Puesto que dicha quinolina contiene un grupo de amina primaria que se puede diazoar (8, 9) se pensó en enlazar con el núcleo del estovarsol a través de un grupo azoico, lo que daría una materia colorante. Esto nos pareció la mejor forma de combinación química entre ambos núcleos, teniendo en cuenta el buen efecto quimioterápico general de las materias colorantes, hasta el punto de que, en su origen (en los tiempos de Ehrlich), la quimioterapia se limitaba a ser fundamentalmente una cromoterapia.

De las tres posiciones disponibles en la molécula del estovarsol: 2, 5 y 6, tiene todas las probabilidades de ser elegida para la copulación la posición 5, por los siguientes motivos. Haciendo la copulación en medio alcalino dirigen los grupos electronegativos, OH (primera clase) y AsO_3H_2 (segunda clase), coincidiendo las acciones directrices de ambos en dicha posición 5. En consecuencia, el azoico resultante debe tener la siguiente estructura:



La sustancia ha sido ensayada biológicamente por el Dr. Galo Soberón en la Oficina de la Campaña contra el Paludismo, de la Secretaría de Salubridad y Asistencia de México, empleando pollos infectados con *Plasmodium gallinaceum*. A dosis de 0,03 g diarios durante 9 días consecutivos resultó inactiva. La nueva sustancia da una reacción del cloranilo negativa. Es curioso destacar la circunstancia de que, entre los distintos derivados de la 6-metoxiquinolina, hasta ahora sólo dan positiva la reacción del cloranilo aquellas sustancias dotadas de positivo efecto antipalúdico.

PARTE EXPERIMENTAL

11,0 g de clorhidrato de 6-metoxi-8-aminoquinolina (ligero exceso sobre 0,05 mol), preparado y purificado según (10), se interponen en 75 cm³ de agua y se agregan 10 cm³ de ácido clorhídrico 10 N (0,10 mol) y un poco de hielo para bajar la temperatura a 2-3°. En las condiciones usuales se diazoa a 5-6° con 3,5 g (0,05 mol) de nitrito de sodio en 25 cm³ de agua, procurando que al final no quede exceso de ácido.

nitroso libre (papel de yoduro potásico y almidón). La disolución de la sal de diazonio, de color rojo vino, se vierte agitando sobre otra solución de 13 g de estovarsol (ligero defecto con relación a 0,05 mol), preparado según (11) y disuelto en 100 cm³ de hidróxido sódico N/1 (0,1 mol). Si la solución no quedase incolora y transparente, conviene decolorarla con una pizca de carbón y filtrar, antes de copular. Después de la copulación, durante la cual se mantiene una temperatura de 10-15°, se forma un precipitado de color rojo-ladrillo; se agita unos minutos más, se deja una hora en reposo, se filtra con vacío, se lava dos veces con poca agua fría, se escurre bien y se seca en desecador de vacío sobre ácido sulfúrico. Rendimiento 21 g. Polvo de color rojo-ladrillo oscuro, insoluble en agua y en éter, soluble en alcohol hirviendo o en ácido acético glacial hirviendo. P. f. 220-222°, con descomposición (color negro y desprendimiento de gases). Contiene nitrógeno y arsénico y está exento de cloro.

Análisis: Enc. As% 16,8

Calc. para $\text{C}_{18}\text{H}_{17}\text{O}_6\text{N}_3\text{As}$: As% 16,3

Su solución en ácido acético glacial hirviendo no se altera al añadir unas escamas de cloranilo.

La determinación de arsénico fué practicada por la Srta. Gloria López Osorio, a quien me es muy grato expresar mi agradecimiento.

Resumen.—Por diazocación de la 6-metoxi-8-aminoquinolina y copulación con estovarsol en medio alcalino se ha obtenido un colorante azoico que es inactivo como antipalúdico y que no da la reacción del cloranilo.

F. GIRAL

Laboratorios Hormona, S. A.
México, D. F.

NOTA BIBLIOGRAFICA

1. GIRAL, F. y J. SENOSIAIN, *Ciencia e Invest.*, I: 482. Buenos Aires, 1945.
2. GIRAL, F., *Ciencia*, VI: 253. México, D. F., 1945.
3. MARCHEUX, *Presse méd.*, pág. 135, 1925.
4. MIRRA, *Arch. Schiffs-u. Tropen-Hyg.*, XXXV: 191, 1931.
5. FOURNEAU, TREFOUEL, STEFANOPOULO, BENOIT, LESTRANGE y MELVILLE, *Ann. Inst. Pasteur*, XLIV: 503, 1930.
6. BRAHMACHARI, U. N. y T. BHATTACHARJEE, *J. Indian Chem. Soc.*, VIII: 7, 1931; *Chem. Abstr.*, pág. 3999, 1931.
7. Société des Usines chimiques du Rhône-Poulenc Frères, Pat. franc., 769 263; *Chem. Zentralbl.*, I: 1738, 1935.
8. BOEHRINGER, C. F., Pat. ingl. 402 184; *Chem. Zentralbl.*, I: 2196, 1934.
9. BERKENHEIM y N. SPASOKUKOTSH, *J. Gen. Chem.* (Rusia), XI: 541, 1941; *Chem. Abstr.*, pág. 6962, 1941.
10. GIRAL, F., L. CALDERON y J. SENOSIAIN, *Ciencia*, VI: 213. México, D. F., 1945.
11. GIRAL, F. y C. A. ROJAHN, *Productos químicos y farmacéuticos*, pág. 1215, Ed. Atlante. México, D. F., 1946.

**SPIROCERCA LUPI (RUDOLPHI, 1819) EN
PERROS DE LA CIUDAD DE MEXICO**

(Nem., Spiruridae)

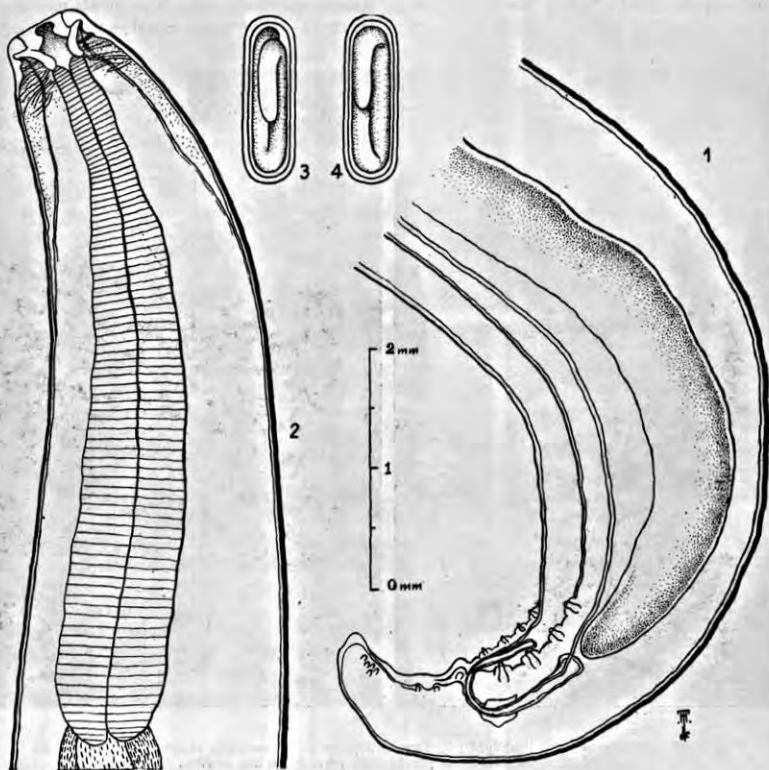
(NOTA PRELIMINAR)

En las necropsias que he venido efectuando en perros y gatos de la ciudad de México desde principios de marzo de 1947, con el objeto de estudiar

hallado en la Península de Yucatán, y la segunda, aún no publicada, que conozco por comunicación verbal del Médico Veterinario Manuel Chavarría Ch. y que corresponde a perros de México, D. F.

En las siguientes páginas, doy una descripción detallada de mis observaciones sobre los parásitos y las lesiones que causan en el perro.

El trabajo ha sido realizado en los laboratorios de Parasitología y de Histología Patológica de la



Figs. 1-4.—*Spirocera lupi* (Rudolphi); 1, Extremo caudal del ♂; 2, extremo anterior de la ♀; 3 y 4, Huevecillos obtenidos del líquido purulento de las lesiones esofágicas, X 850.

los helmintos que parasitan a estos animales, he encontrado con relativa frecuencia, en las paredes de la aorta y del esófago de los perros, nódulos que contienen numerosos ejemplares de machos y hembras de *Spirocera lupi*. Al parecer, sólo existen dos referencias mexicanas sobre este parásito: una, la de Sandground que, en 1933, dice haberle

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (I. P. N.) y la redacción de esta nota no habría sido posible sin la amable ayuda de los Dres. E. Caballero y G. Alvarez Fuertes, que me han orientado en las partes taxonómica y anatomopatológica, respectivamente, por lo que deseo testimoniarles mi agradecimiento.

CARACTERES DEL PARASITO

La descripción de las hembras y machos, está basada sobre ejemplares obtenidos de diferentes nódulos, mediante su disección. Los parásitos en vivo presentan color rojo-sangre y la cutícula es transparente, a tal grado que deja ver con bastante claridad los órganos internos; en los líquidos fijadores y conservadores la cutícula se torna opaca y toma un aspecto blanco-lechoso. El macho es más pequeño y más delgado que la hembra y tiene su extremidad caudal arrollada en espiral;

tremo. El sistema de papilas caudales está constituido de la manera siguiente: cuatro pares preanales laterales pedunculados; una papila preanal media; dos pares pedunculados postanales, a la mitad de la distancia entre el ano y el final de la cauda (estos dos pares son asimétricos); cinco pares de papilas pequeñas al final de la cauda en una prominencia ventral (fig. 1).

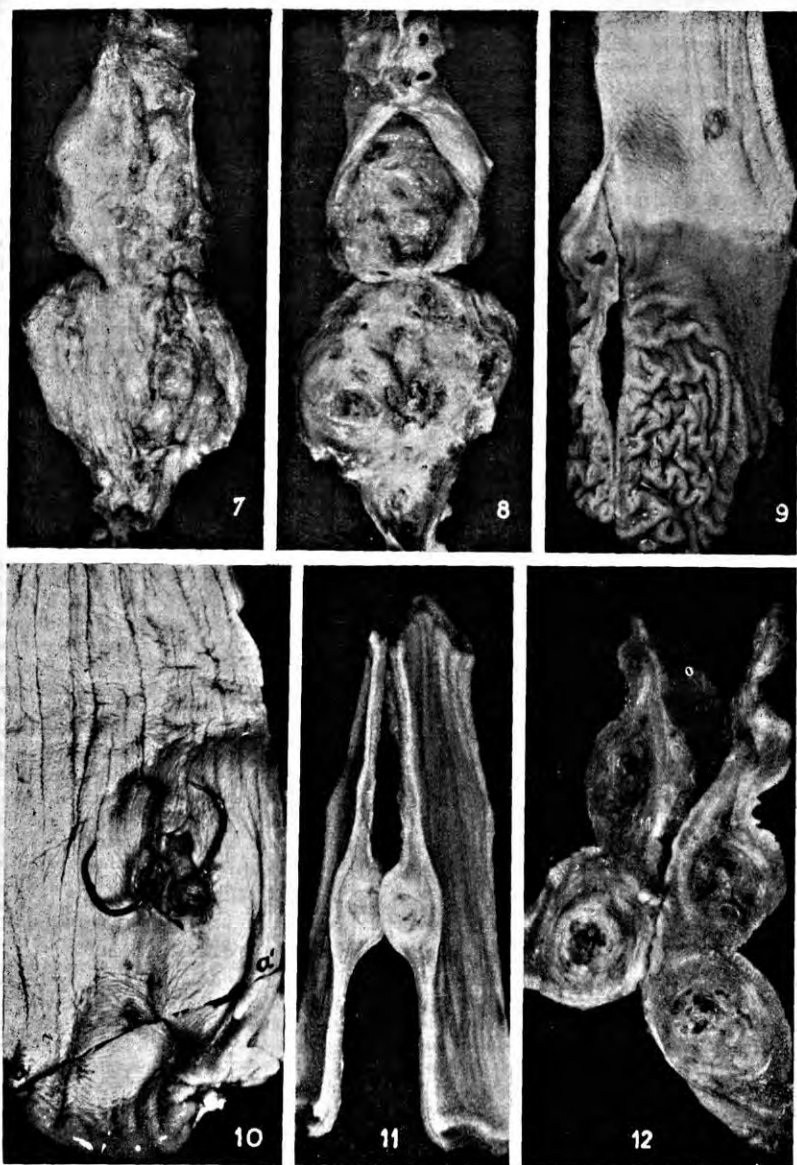
Las espículas son desiguales en tamaño y en estructura. La espícula derecha es pequeña, de paredes quitinosas provista de un ala muy angosta, curva, cuyo extremo distal es redondeado y el



Figs. 5 y 6.—*Spirocerca lupi* (Rudolphi); 5, Tres nódulos en pared esofágica externa; 6, Corte de dos nódulos, mostrando la posición del parásito en uno de ellos.

los extremos acuminados son remos. Long. total 45 por 0,169 mm a 0,785 mm de diámetro máximo. Cápsula bucal, 0,092 de largo por 0,154 mm de ancho; el esófago está dividido en dos porciones: la anterior de 0,462 por 0,123 mm y la posterior de 5,519 por 0,308 mm; el intestino en su principio tiene 0,37 mm de ancho y el ano dista 0,431 mm del extremo posterior; el poro excretor está situado a 2 mm del extremo anterior y el anillo nervioso y las papilas cervicales a 0,4 mm del mismo ex-

proximal ancho y de contorno irregular, midiendo $600 \times 15-31 \mu$; la espícula izquierda es larga, angosta, también curva, estriada y con una pequeña ala, el extremo distal muy angosto y redondeado, el proximal ancho y en forma de bota, pero sin terminar en punta, y mide $1\,300 \mu \times 23 \mu$. La relación entre las dos espículas es de $1:2,1 \times 1:1,3$. Existe un pequeño gubernáculo de forma trapecoidal en vista lateral, poco quitinizado, que mide $78 \times 85 \mu$.



Figs. 7-11.—*Spirocerca lupi* (Rudolphi); 7 y 8, Pared externa (7) e interna (8) de la aorta, mostrando gran número de pequeños nódulos; 9, Nódulo próximo al cardíaco y corte de otro situado en la válvula misma; 10, Esófago con tres nódulos, en uno de ellos se observan claramente los extremos caudales de tres hembras saliendo hacia la luz del órgano; 11, Corte de uno nódulo del esófago (cómparese el tamaño con el de la fig. 6); 12, Detalle del corte de dos nódulos, hecho según la línea *a-a'* de la fig. 10.

La hembra es más grande, con los extremos adelgazados, pero sin terminar en punta; el posterior, flexible sobre la región ventral, está a veces ligeramente arrollado. Mide 72 mm de largo por 0,54 a 0,99 mm de ancho; cutícula transparente y con estrias longitudinales; extremidad cefálica provista de las papilas que caracterizan a esta especie; boca circular, comunicada con una cápsula o vestíbulo también de aspecto cilíndrico (fig. 2)



Fig. 13.—Infiltración inflamatoria, con enorme cantidad de leucocitos neutrófilos y eosinófilos, y movilización histiocitaria, alrededor de un nódulo de *Spirocerca lupi* en pared esofágica de perro.

que mide $0,123 \times 0,216$ mm; el esófago se encuentra dividido en dos porciones: la parte anterior mide $0,493 \times 0,169$ mm y la posterior, en forma de maza y de color café-amarillento, mide $5,621 \times 0,370$ mm; el intestino es de color blanquecino, de $0,477$ a $0,493$ mm de ancho; el ano se halla a $0,464$ mm del extremo posterior. El anillo nervioso y las papilas cervicales están situados en la porción anterior del esófago y distan $0,413$ mm de la extremidad anterior. Poro excretor no aparente.

Vulva situada al nivel del tercio distal del esófago posterior, a $3,7$ mm de la boca. La vagina larga y de color blanquecino, mide $0,985 \times 0,169$ mm. Existen dos úteros, una rama se dirige hacia la extremidad cefálica y la otra hacia la caudal, por lo tanto las hembras son anfidelfas y didelfas. Los huevecillos miden $0,039 \times 0,012$ mm (figs. 3 y 4); son ovalados, de corion delgado, transparente y contienen una larva.

ANATOMÍA PATOLÓGICA

El color de los nódulos formados varía de acuerdo con el punto de implantación; así tenemos que

los que se hallan en la pared interna del esófago, son blanco-lechosos, los de la pared externa, presentan tinte rojo-sangre, y los situados en las paredes externa e interna de la aorta, son blanco-amarillentos. Se observó un caso en que había dos nódulos, uno en el extremo distal del esófago, en su pared interna y cerca del cardias, y otro en el estómago, más pequeño y al nivel de esta válvula. El tamaño también varía desde un chícharo hasta un huevo de paloma (figs. 5-12); con relativa frecuencia se pueden ver una o dos hembras saliendo por un pequeño orificio del nódulo hacia la luz del esófago. El número de nódulos encontrados en este órgano, oscila entre uno y tres, y en la aorta, son algo más numerosos, pues se han llegado a contar hasta cinco. En la aorta de uno de los perros se hallaron nódulos en tal cantidad que fué imposible su recuento.

Por la abertura de ciertos nódulos, suelen salir los extremos caudales de algunas hembras y, además, por el mismo orificio escapa un líquido blanco-amarillento y de aspecto cremoso que, al microscopio, pone de manifiesto multitud de huevecillos.

HISTOLOGÍA PATOLÓGICA

En los nódulos recién formados, se conserva el revestimiento superficial de la mucosa del esófago y a una profundidad considerable, se encuentra un tumor bien limitado por tejido conjuntivo colágeno, en forma de una cápsula dura y fibrosa de la que se desprenden hacia el interior tractos columnares colágenos que lobulan irregularmente una masa de tejido conjuntivo joven, rico en células y que muestra gran capacidad fibroblástica; la parte central de este nódulo, se halla ocupada por una sustancia hialina, con marcada infiltración de eosinófilos, y aspecto homogéneo, en la que sólo por excepción se encuentran algunos leucocitos neutrófilos. No es posible demostrar la existencia del parásito como ocurre en las otras preparaciones de nódulos más viejos.

Los nódulos más desarrollados están situados profundamente en la pared del esófago, en los límites de su adventicia, y muestran en todos los casos un refuerzo conjuntivo colágeno, en forma de cápsulas de fibras concéntricas que limita siempre en toda la extensión el nódulo. Algunas de las piezas estudiadas muestran rotura de la cápsula conjuntiva en la porción próxima a la mucosa y, en ocasiones, existe una comunicación amplia entre la cavidad del absceso parasitario y la luz esofágica. En los casos de tamaño grande, el nódulo muestra además de la cápsula conjuntiva colágena mencionada, una marcada infiltración inflamato-

ría formada por una enorme cantidad de leucocitos neutrófilos y eosinófilos, y movilización histiocitaria en la que dominan los macrófagos con citoplasma vacuolar (fig. 13). Con menor intensidad, y especialmente disociando las fibras conjuntivas de la cápsula gruesa, se encuentran muy abundantes linfocitos y células plasmáticas, a veces formando hileras o empalizadas exclusivamente. Sólo por excepción pueden encontrarse elementos gigantes, con dos o tres núcleos cromófilos que ocupan el centro de la célula, semejantes a las células polinucleadas de reacciones en cuerpo extraño.

L. FLORES BARROETA

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

BIBLIOGRAFÍA

1. BAYLES, H. A., *The fauna of British India including Ceylon and Burma. Nematoda*, II: 109-112, 5 figs. Taylor and Francis, Ltd. Londres, 1939.

2. BAYLES, H. A., *A Manual of Helminthology Medical and Veterinary*: 231-232, 3 figs. W. Wood and Co. Nueva York, 1929.

3. CHAVARRIA, Ch. M., Comunicación verbal.

4. FAUST, E. C. y HIYEDA KENTARO, *Aortic Lesions in Dogs caused by infection with Spirocerca sanguinolenta. Arch. of Pathol.*, VII: 253-272, 1929.

5. GOYANES ALVAREZ, J., *Spirocerca sanguinolenta (Rudolphi, 1819) chez les chiens de Madrid. (Note préliminaire). Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XV: 1-8. Masson et Cie., edit. París, 1937.

6. NEVEU-LEMAIRE, M., *Traité d'Helminthologie Médicale et Vétérinaire*: 1217-1224, 11 figs. Vigot Frères, edit. París, 1936.

7. RUDOLPHI, K., *Entozoorum sive vermium intestinalium. Historia naturalis*, II: 249, 1809.

8. SANDGROUND, H. J., *Certain helminthic and protozoan parasites of man and animals in Yucatan. Carn. Inst., Publ.* 431, cap. 12, 244-246. Washington, D. C., 1933.

9. WARRINGTON, Y. y P. A. MAPLESTONE, *The Nematode parasites of Vertebrates*. 1926.

LAS ZONAS SIFONALES EN EL GENERO CORALLIOCHAMA

(Moll., Pachyod.)

Existen paquiodontos que muestran zonas sifonales bien desarrolladas y de determinadas características, al paso que otros, como los Caprínidos, no las presentan o, por lo menos, no se las reconoce fácilmente. Debido a esto, estimo conveniente revisar los Caprínidos en lo que respecta a dichas zonas sifonales, porque cuando menos las tienen indudables dos especies del género *Coralliochama*, como ya indiqué brevemente en 1932 (2). Al examinar esta particularidad y algunos caracteres esenciales, como la charnela, en las demás familias de los Caprínidos, se llegará sin duda a interesantes conjeturas acerca de la heterogeneidad de este grupo.

A últimas fechas he podido revisar el material de *Coralliochama* existente en las colecciones del Instituto de Geología, así como otros ejemplares que debo a la gentileza de los colegas norteamericanos G. Dallas Hanna y W. T. Vaughan (2), y a A. J. Tiejé que, en 1936, me remitió algunos ejemplares procedentes del sur de California y de Punta Banda, B. C. Además, en 1941, el colega Dr. P. Waitz me obsequió para su estudio varios ejemplares por él recogidos también en Punta Banda, B. C., por lo que le quedo agradecido.

El material de referencia ha sido estudiado teniendo en cuenta especialmente el problema de las bandas sifonales, y me es posible ampliar lo ya afirmado en 1932, que en breves palabras es lo siguiente: *Coralliochama g. boehmi* Boese, 1906, presenta zonas sifonales en el lado posterior de ambas valvas, en forma de cintas longitudinales algo cóncavas, siendo E de anchura doble que S. Aparecen marcadas simétricamente en una y otra valva, y presentan en la comisura a modo de ligeros sinclinales, lo mismo que en las estrías y escalones de crecimiento (2, pág. 176). En otras especies, como *C. oreutti* White, 1888, y *C. nov. sp.* (1) aun no se había señalado la existencia de zonas sifonales.

Como resultado de la revisión de los ejemplares de que dispongo puedo confirmar ahora lo dicho en 1932 respecto a *C. g. boehmi*; señalo la presencia de zonas sifonales en *C. oreutti* White, y menciono su posible existencia en *C. nov. sp.* (1). Seguidamente doy los nuevos datos que poseo sobre las zonas sifonales para cada una de las tres especies señaladas.

1. *Coralliochama g. boehmi* Boese, 1906.— La colección original de Boese, procedente de Cárdenas, S. L. P., comprende 44 ejemplares, teniendo 22 de ellos ambas valvas, 10 sólo valva superior y 12 valva inferior. De este material, tan sólo al-

gunos ejemplares no se prestan para reconocer las zonas sifonales, por estar aplastados totalmente o comprimidos en la región en que ellas aparecen. Con excepción de esos varios ejemplares, todos los restantes, en número de 32, muestran las zonas sifonales en una y otra valva (figs. 1-6), en forma de cintas cóncavas dirigidas longitudinalmente, desde la comisura hacia la terminación de las valvas, y distribuidas casi simétricamente a la línea media de éstas. Es de señalar que algunos ejemplares muestran las zonas sifonales mejor que otros, porque la parte cóncava que las representa es mayor en ellos (fig. 4). Existen también ejemplares en los que la zona sifonal S no se reconoce por ser aplanada, y por tanto, nada convexa como en el resto de la superficie de la concha fuera de las zonas sifonales. Estas son más visibles en la parte más ancha de una y otra valva, y menos hacia la parte terminal de éstas. Además, la zona sifonal E es más cóncava que la S, por lo general de doble anchura, teniendo la E de 1,5 a 3 cm y la S de 0,75 a 1,5 cm, siendo la anchura mayor en los individuos adultos. El interspacio entre las zonas sifonales es más estrecho que E, pero mayor que S, midiendo de 1,5 a 2,5 cm; su superficie es algo convexa.

En las zonas sifonales y en la banda que las separa, se aprecia en la superficie de las valvas la ondulación de las estrías y escalones de crecimiento, que es paralela a la comisura, al paso que fuera de las zonas sifonales y del interspacio que las separa la comisura es recta. La ondulación de las zonas sifonales es algo "sincinal" (más en E que en S) y algo "anticlinal" en el interspacio (figuras 3 y 5).

De los 32 ejemplares examinados, ocho permiten apreciar en fracturas transversales que las dos ondulaciones de las zonas sifonales se notan en una y otra valva en el lado interno de la porción exterior de la capa externa que carece de canales longitudinales, lo que indica que las zonas sifonales no aparecen exclusivamente en la superficie de las valvas. Esta porción exterior alcanza a medir 2 mm de grueso en la valva superior y hasta 5 en la inferior. En el lado interior de la capa externa o de la interna pueden aparecer las ondulaciones correspondientes a E y S, siendo de señalar que en sólo 3 ejemplares de los 32 da la impresión de que faltan las ondulaciones.

2. *Coralliochama orcutti* White, 1885.—Están a mi disposición 11 ejemplares procedentes de Punta Banda, B. C.; 1 ejemplar de La Viña, B. C.; y 2 del sur de California. Del total de 14 ejemplares, tan sólo uno está demasiado erosionado y no muestra las zonas sifonales; en otro tampoco es posible reconocerlas por carecer de la porción

posterior de las valvas. En los restantes 12 ejemplares aparecen las zonas sifonales E y S, con las características que hemos señalado más arriba para *C. g. boehmi* Boese, por lo que se refiere a la anchura, interspacio, ondulación de las estrías y escalones de crecimiento en las zonas sifonales y en el interspacio, y en las ondulaciones de la comisura. Se aprecian diferencias, por ser en *orcutti* menor la concavidad de las zonas sifonales y porque la zona sifonal S es aplanada, y no algo cóncava como en *boehmi*.

En cuatro ejemplares de *orcutti* con ambas valvas, y en otras dos valvas superiores y una inferior, es decir en 7 de los 32 ejemplares, se aprecia perfectamente que correspondiendo a las zonas sifonales hay ligeras inflexiones en la cara interna de la concha, aunque a veces la zona S no las tiene; lo que puede indicar que en *boehmi* ocurra lo mismo, si bien los ejemplares de esta especie tan sólo presentan ondulaciones en el lado interior de la capa externa, como ya queda dicho.

Ha de señalarse que Ch. A. White, al describir la *C. orcutti* (3) no se refiere a las zonas sifonales, pero éstas aparecen en algunas de sus figuras (lám. I, fig. 1, y lám. IV, figs. 2 y 4).

3. *Coralliochama* cf. *orcutti* ?.—Valva superior, procedente de una localidad al sur de Ojinaga, Chih. (2, pág. 176), está incompleta, pero muestra zonas sifonales de superficie algo cóncava, siendo la E de 3 y la S de unos 2 cm de ancho, y midiendo el interspacio 2,5 cm.

4. *Coralliochama* nov. sp. (1).—Sólo se conocen tres fragmentos de valvas inferiores, tan erosionados en su lado exterior que no se pueden reconocer las zonas sifonales.

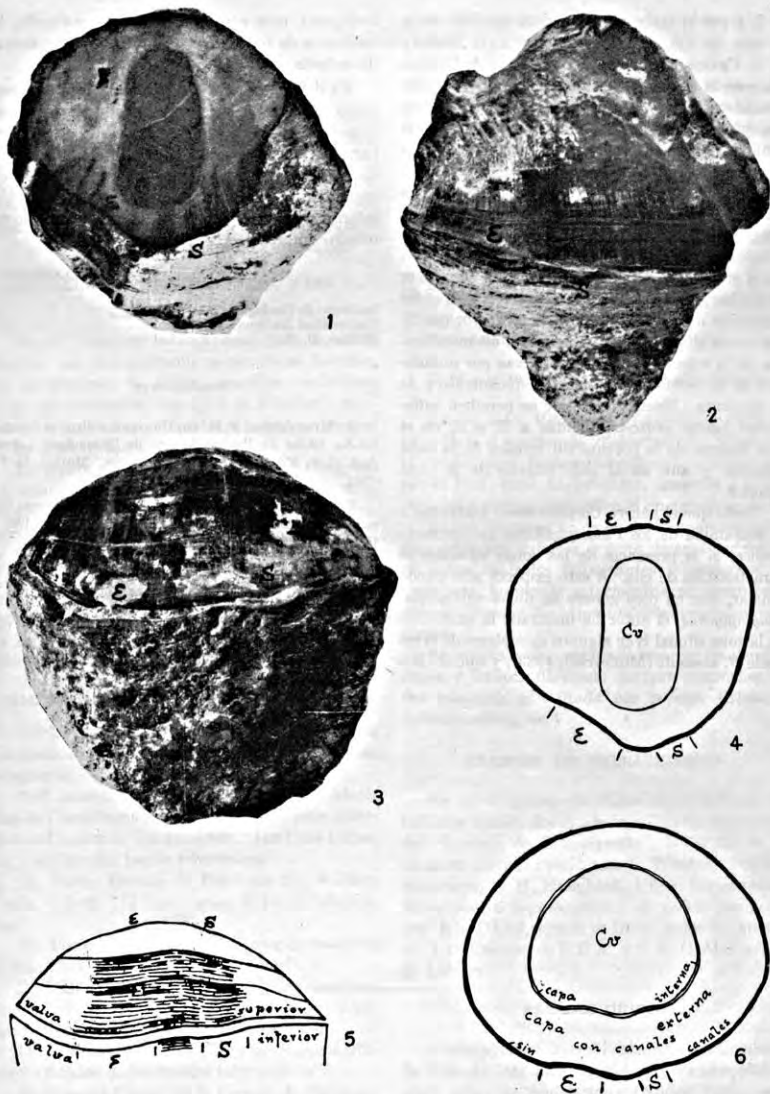
5. *Coralliochama* sp.—Procedente de Tula, Tamps., y del Cañón de Tamasopo, S. L. P. (E. Boese y O. A. Cavins, 1927, págs. 76-77). No habiéndose llegado a describir esta forma se ignora si presenta zonas sifonales.

6. *Coralliochama* sp.—Procede del norte de California, y según comunicación *in litt.* de A. J. Tieje tal vez sea especie distinta de *orcutti*. Se ignora si los ejemplares de esta especie presentan zonas sifonales.

7. *Coralliochama* sp.—Procede de Chiapas (3). No habiéndose descrito este material nada se sabe acerca de la presencia de zonas sifonales.

* * *

De lo expuesto se deduce que en las dos especies ampliamente descritas del género *Coralliochama*, o sea en la *C. g. boehmi* y en la *C. orcutti* existen las zonas sifonales, así como en la *C. orcu-*



Figs. 1-6.—*Coralliochama g. boehmi* Boese: 1, Valva superior, con plano pulido a 3 cm por encima de la comisura, zonas sifonales (E y S) en el lado posterior de la valva, $\times \frac{1}{2}$; 2, Ejemplar de dos valvas, con zonas sifonales visibles en la superior, $\times \frac{1}{2}$; 3, Zonas sifonales visibles en ambas valvas (nótese la ondulación de la comisura, y las estrías y escalones de crecimiento), $\times \frac{1}{2}$; 4, Esquema del plano pulido de la fig. 1; 5, Esquema del lado posterior del individuo de la fig. 3; 6, Esquema de la valva superior con los caracteres de las zonas sifonales, en la superficie, y en el interior, $\times \frac{1}{2}$. (Fots. Javier Sivilla C., Inst. de Biol. U. N. A.; Dibs. F. K. G. Mullerried).

ti ? y por lo tanto pueden existir también en la *C. nov. sp. (1)*, en la *C. no descrita* (E. Boese y O. A. Cavins, 1927), en la *C. del norte de California* y en la *C. procedente de Chiapas* (3). Apareciendo en la *C. g. boehmi* y en *C. orcutti* las zonas sifonales con las mismas características, habrán de ser consideradas como particularidades genéricas.

Esta característica de *Coralliochama* consistiría en la presencia de dos zonas longitudinales, lisas, en ambas valvas, simétricamente dispuestas a la línea media de ellas, siendo algo cóncavas hacia afuera, particularmente la S. La zona E es de anchura doble que la S, y el interespacio entre ambas, es más estrecho que E pero mayor que S. Las zonas sifonales y el interespacio están indicados en la superficie de ambas valvas por ondulación de las estrías y escalones de crecimiento y de la comisura. Hacia el interior se perciben inflexiones ligeras correspondientes a E y S, en el lado interno de la porción sin canales de la capa externa, y aún en el lado interno de la capa exterior.

Dado que el género *Coralliochama* pertenece a la subfamilia de los *Plagioptychinae* es necesario conocer si la presencia de las zonas sifonales es característica de ella. A este respecto sólo puedo señalar, que en otro género de dicha subfamilia, *Plagioptychus*, el autor ha mostrado la existencia de la zona sifonal E en algunos ejemplares de la especie *P. arnaudii* (Mullerried, 1933), y que en *Mi-*

trocaprina, otro género de la misma subfamilia, la existencia de zonas sifonales no ha sido demostrada todavía.

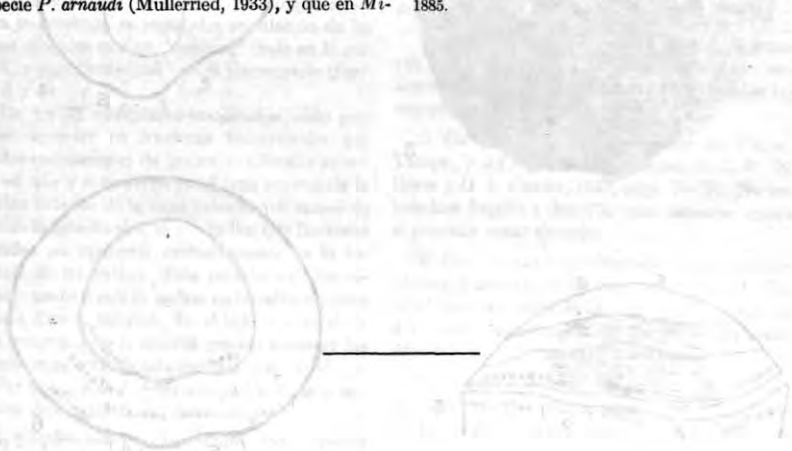
Es de recomendar que se hagan estudios respecto a la existencia de zonas sifonales en otras especies del género *Plagioptychus* y *Mitrocabrina*, para ver si son características de toda la subfamilia, ya que ésta según demuestra el autor en un trabajo en prensa en que estudia la terminación inferior de la valva inferior parece presentar un origen uniforme.

F. K. G. MULLERRIED

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

BIBLIOGRAFIA

1. MULLERRIED, F. K. G., Un reptil y algunos invertebrados fósiles de Rayón, Estado de Tamaulipas. *Anal. Inst. Biol. Méx.*, II (2): 171-178, 5 figs. México, D. F., 1931.
2. MULLERRIED, F. K. G., Monografía del género *Coralliochama*. *Anal. Inst. Biol. Méx.*, II (2): 169-179, 6 figs. México, D. F., 1932.
3. MULLERRIED, F. K. G., Estratigrafía preterciaria preliminar del Estado de Chiapas. *Bol. Soc. Geol. Méx.*, IX (1): 31-41. México, D. F., 1935.
4. WHITE, CH. A., On new Cretaceous fossils from California. *U. S. Geol. Survey, Bull.* 22. Washington, D. C., 1885.



Noticias

UNESCO

El Prof. Pierre Auger, distinguido físico francés, y miembro de la Comisión Atómica de Francia, ha sido nombrado jefe de la Sección de Ciencias Naturales de la Unesco, reemplazando al Dr. Joseph Needham, que después de haber ocupado dicho puesto durante dos años, se ha reintegrado a su cátedra en la Universidad de Cambridge.

ASOCIACION LATINOAMERICANA PARA LA SALUD MENTAL

En el Congreso Internacional para la Salud Mental, que recientemente se reunió en Londres, las delegaciones de Hispanoamérica resolvieron crear una asociación, con el fin de estudiar y coordinar los problemas referentes a la higiene mental de los pueblos hispanoamericanos.

En espera de que se reúna el Primer Congreso Latinoamericano para la Higiene Mental, la Asociación estará dirigida por la siguiente Junta Preparatoria: presidente, Dr. Mario A. Sbarbi (Argentina); vicepresidente, Dr. A. C. Pacheco e Silva (Brasil); secretario, Dr. C. Nassar (Chile); vocales, Dres. J. A. Bustamante (Cuba); S. Ramírez Moreno (México); R. Fernández M. (Puerto Rico); J. C. Estrella (Uruguay) y A. Mateo (Venezuela).

SIMPOSIO SOBRE BACILOS TUBERCULOSOS

Del 21 al 23 de abril de 1949 se celebrará en Laussane (Suiza) esta reunión, bajo el siguiente programa:

Prof. Jensen, profesor de la Facultad de Medicina de Copenhague, presidente de la Unión Internacional contra la Tuberculosis: "Los tipos humano y bovino del bacilo tuberculoso".

Dr. Wells, Escuela de Patología Sir William Dunn, Oxford: "El tipo murino de bacilo tuberculoso".

Dr. Penso, del Instituto Superior de Sanidad, Roma: "Los bacilos paratuberculosos".

Prof. Hauduroy, de Laussane: "La resistencia ácido-alcohólica de los bacilos tuberculosos y paratuberculosos".

Dr. Chain, Instituto Superior de Sanidad, Roma: "Química de los bacilos tuberculosos".

Sir Howard Florey, de la Escuela de Patología Sir William Dunn, Oxford: "Los antibióticos activos contra los bacilos tuberculosos".

Prof. Trefouel, director del Instituto Pasteur, París: "Los agentes quimioterápicos activos contra los bacilos tuberculosos".

El Prof. Hauduroy, organizador del simposio, proporcionará cuantas indicaciones complementarias se requieran (19 avenue César Roux, Laussane, Suiza).

ASAMBLEAS CIENTIFICAS INTERNACIONALES

Congreso Internacional de Geografía.—Se reunirá del 15 al 22 de abril de 1949 en Lisboa. Se organizarán excursiones del 8 al 15 de abril y del 23 de abril al 2 de mayo. Pueden obtenerse informes de la Secretaría de la Unión Geográfica Internacional, Srta. E. Lefèvre, Bruselas.

NUEVAS PUBLICACIONES CIENTIFICAS

Revista sobre Vitaminas, Hormonas y Fermentos.—Bajo el nombre de "Zeitschrift für Vitamin-, Hormon-, und Fermentforschung", y redactada por el Prof. Emil Abderhalden, comenzó a publicarse esta revista especializada en agosto de 1947.

En los números ya publicados aparecen estudios originales valiosos, y otros de carácter sumario sobre capítulos importantes y modernos de vitaminas, hormonas y fermentos, así como reseñas de libros y trabajos importantes sobre este campo.

La revista, que comprende trabajos en alemán, inglés y francés (llevando siempre resúmenes en dos idiomas), es editada por la casa Urban & Schwarzenberg, de Viena.

LEXICON DE ESTRATIGRAFIA

En el Congreso Geológico Internacional de Londres, quedó designada la comisión encargada del "Lexicon de Estratigrafía", integrada en la siguiente forma: Presidente, L. Waagen, Austria; Secretario, S. H. Haughton, Unión Sudafricana; Miembros: 6 representantes de países europeos, uno de la URSS, otro de la India, y dos de América: J. B. Reeside, de E.U.A., y F. K. G. Mullerried, de México.

ESTADOS UNIDOS

Nueva planta de energía atómica.—La Comisión de Energía Atómica de Estados Unidos planea erigir cerca de Schenectady (Nueva York), una planta de energía atómica experimental para el estudio de la generación de la energía eléctrica. Esta planta, que será la primera de su clase, formará parte del Laboratorio Knolls de Energía Atómica, que hace funcionar la Compañía Gene-

ral de Electricidad por encargo de la Comisión de Energía Atómica.

Uno de los objetivos principales de la obra planeada, consiste en hacer que el sabotaje resulte tan difícil como para ser eliminado como un peligro para el funcionamiento continuo del reactor.

Nuevo Instituto de Geofísica.—El nuevo instituto creado por la Universidad de California, en Los Angeles, celebró su primera conferencia anual en Berkeley, a fines de mayo de 1948. En la reunión se dividió el tiempo disponible por partes iguales entre la meteorología, oceanografía y geofísica. El discurso inicial fué pronunciado por el profesor de geología, Dr. J. Gilluly, en el campus de la Universidad de Los Angeles, ocupándose de la "Distribución de la formación de las montañas en los tiempos geológicos".

El Instituto entró en funciones hacia mediados de 1948. Además del director Dr. L. B. Slichter, la directiva incluye a los Sres. Robert E. Holzer, profesor de geofísica, que estará encargado de los estudios de alta atmósfera, y David T. Griggs, que anteriormente formaba parte de la Universidad de Harvard y del Servicio Geológico de Estados Unidos, a cuyo cargo correrán las investigaciones sobre física terrestre. La principal finalidad del instituto es la investigación pura en el campo de la dinámica de la tierra, y en segundo término la geofísica aplicada. Espera el nuevo instituto poder estimular y coordinar las investigaciones de las ciencias geofísicas en todos los campos de la Universidad. Serán llamados como profesores visitantes los Sres. C. E. Palmer, meteorólogo tropical, de Australia; R. C. Stoneley, de la Universidad de Cambridge (Inglaterra), especializado en ondas de terremotos y mareas, y Eric Palmén, meteorólogo y oceanógrafo de la Universidad de Helsinki (Finlandia) y de la Universidad de Chicago.

Arnold Arboretum.—El Dr. Elmer D. Merrill, director honorario del Arnold Arboretum, de la Universidad de Harvard, ha recibido la condecoración holandesa de Oficial de la Orden de Orange Nassau en reconocimiento a sus contribuciones al conocimiento de la flora malaya, y sus esfuerzos para promover la cooperación internacional en la botánica. La entrega de la condecoración se efectuó en una ceremonia realizada el 28 de octubre pasado en el Consulado de Holanda, en Boston, a la que asistió también la Sra. de Merrill.

Sociedad de Zólogos Sistemáticos.—Fué organizada el 29 de diciembre de 1947, concurriendo 66 especialistas a la sesión fundacional. Se eligió presidente al Dr. Waldo L. Schmitt, y miembros del consejo a los Sres. Richard Blackwelder, Al-

fred A. Emerson, E. Raymond Hall, C. F. W. Muesbeck, Orlando Park, Alfred S. Romer y Robert M. Smith.

Será finalidad primordial de la nueva asociación el promover el interés por la zoología taxonómica y sistemática. Para llevar a cabo esta finalidad se propuso que la sociedad actúe en los círculos científicos nacionales; ejerza su influencia en los temas de taxonomía en las reuniones nacionales e internacionales; que promueva el interés en el estudio de los aspectos fundamentales de la taxonomía, etc.

Las personas interesadas en formar parte de esta nueva entidad pueden dirigirse al secretario Sr. G. W. Wharton, Departamento de Zoología, Duke University, Durham (Carolina del Nte.).

Fundación Americana de Alta Presión Sanguínea.—A mediados de 1948 anunció esta organización que las peticiones de becas para investigaciones sobre hipertensión y arterioesclerosis podían ser dirigidas al presidente del comité encargado de su distribución, Sr. Harry Goldblatt, Hospital de los Cedros del Líbano, Los Angeles (California).

Viaje a Europa del Dr. Bronk.—El presidente del Consejo Nacional de Investigaciones, Dr. Detlev W. Bronk, hizo a mediados de 1948, una visita a Noruega y Suecia, donde pronunció tres conferencias, una de ellas con motivo de la inauguración del Instituto Nobel de Neurofisiología de Estocolmo, recientemente establecido.

Designaciones.—El Dr. G. H. Hart, jefe de la División de Ganadería del Colegio de Agricultura de la Universidad de California, ha sido nombrado presidente del comité nacional de Estados Unidos para la organización del XIV Congreso Internacional de Veterinaria, que se celebrará en Londres, del 9 al 14 de agosto de 1949.

El Dr. Haldon A. Leedy, director suplente de la "Armour Research Foundation", del Instituto Tecnológico de Illinois, fué designado en propiedad.

El Dr. Douglas McGregor, profesor de psicología y director ejecutivo de la sección de relaciones industriales del Instituto Tecnológico de Massachusetts, ha sido nombrado presidente del Colegio Antioch, de Yellow Springs (Ohio).

Becas.—Ha sido concedida una beca Frederick Gardner Cottrell, de 8 500 dólares, al Colegio Carleton por la Junta de Investigaciones de la ciudad de Nueva York, según ha dado a conocer el Dr. Laurence M. Gould, presidente del colegio.

La beca se concede al Departamento de Física por el término de un año, para investigaciones en

la aplicación de las técnicas de absorción de la resonancia nuclear al estudio de los cambios de los gases y de la fase líquido-gas.

Dirigirá estas investigaciones el Dr. Frank Verbrugge, el Sr. Robert L. Henry, director y profesor adjunto, respectivamente, del departamento de Física.

Visitantes en Estados Unidos.—A mediados de 1948 estuvo en Norteamérica el Dr. Otto Heinrich Warburg, ganador del Premio Nobel en 1931 por su obra sobre el cáncer y las enzimas de la respiración, como profesor visitante de la Universidad de Illinois. El Dr. Warburg es bien conocido también por sus estudios sobre fuentes de energía para el crecimiento de los tumores en las ratas y por sus investigaciones en el campo de la fotosíntesis.

MEXICO

Instituto Politécnico Nacional.—Fueron renovadas las autoridades directivas de esta institución, siendo designado director el Ing. Alejandro Guillot Shaffino, quien tomó posesión el día 16 de julio. Los cargos de vicedirector y secretario general recayeron respectivamente en los señores Ing. Guillermo Chávez Pérez y Dr. J. M. Ortiz de Zárate, quienes se posesionaron de sus puestos el día 1° de agosto.

Congreso Geológico de Londres (representación mexicana en él).—Los geólogos mexicanos que acudieron a dicho congreso en representación de los centros que se indican, fueron los siguientes: Ing. Teodoro Flores, Universidad Nacional y su Instituto Geológico; Ing. Genaro González Reyna, Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica; Ing. Alfonso de la O Carreño, Secretaría de Recursos Hidráulicos; Ing. Manuel Rodríguez Aguilar, Petróleos Mexicanos, Departamento de exploración; Geól. Edmundo Cepeda y Sres. Santiago Hernández Sánchez Mejorada y Jesús Rufz Elizondo, los tres del Departamento de Exploración de Petróleos Mexicanos.

Sociedad Mexicana de Historia Natural.—En los días 10 y 11 de junio se celebraron dos sesiones dedicadas al estudio de los recursos naturales de México y su conservación, leyéndose los siguientes trabajos: Problemas de conservación del suelo y del agua, por el Ing. Lorenzo Patiño, de la Dirección General de Conservación del Suelo y del Agua; Los recursos forestales de México y su conservación, por el Ing. Enrique Dupré, Jefe del Departamento Técnico de la Dirección Forestal; La pesca y los recursos pesqueros mexicanos, por el Dr. Milton Lindner, del "Fish and Wild Service" de E. U., y Asesor de la Dirección General de

Pesca; La Industrialización de México y sus recursos naturales, por el Ing. Gonzalo Robles, Jefe del Departamento de Estudios Industriales del Banco de México; La conservación de los recursos humanos, por el Dr. Alfonso Pruneda, Secretario perpetuo de la Academia Nac. de Medicina, y El panorama de la conservación en México", por el Prof. Enrique Beltrán, profesor de Conservación de Recursos Naturales en la Escuela Normal Superior.

Homenaje al Dr. Giral en la Embajada de Venezuela.—Como ya se ha dicho en CIENCIA [véase VIII (10-12) : 295, 1948] la Universidad de Caracas concedió hace poco el título de Doctor *honoris causa* al Prof. José Giral, y por diversas causas no le pudo ser entregada la medalla correspondiente a su paso por Caracas. En vista de ello, el Embajador de Venezuela en México, Excmo. Sr. Cor. Juan Jones Parra, organizó una recepción en el local de la Embajada, el día 18 de marzo, para imponerle la medalla de oro y hacerle entrega del título correspondiente.

En la recepción se hallaban presentes, el Jefe del Gobierno Español, D. Alvaro de Albornoz, el Embajador de la República Española en México, D. Luis Nicolau d'Oliver, el señor Iso Brante, el Dr. Manuel Márquez, el Prof. Bolívar Pieltain y otros.

Llegada a México del Ing. Kasser.—En fecha reciente ha fijado su residencia en la capital mexicana el Ing. Alejandro Kasser, de la Universidad de Grenoble (Francia), distinguido técnico en la industrialización de la celulosa y del papel, aprovechando los sucedáneos de la madera y otros distintos residuos vegetales.

El Prof. Bolívar Pieltain, encargado de una misión de la UNESCO.—El director de CIENCIA, Prof. Bolívar Pieltain recibió en abril pasado el encargo de la dirección de la UNESCO de tomar parte como Consejero científico en las reuniones de Iquitos (Perú) y Manaos (Brasil), para la constitución del Instituto de la Hilea Amazónica, y colaborar después durante un período de cinco meses, en el desarrollo de los proyectos relativos a la investigación científica en la Región Amazónica.

Con tal motivo el Prof. Bolívar, después de obtener una autorización especial del Secretario de Educación Pública de México, se trasladó a Lima a finales del mes de abril.

COLOMBIA

Dstrucción del Museo de La Salle.—Durante los penosos acontecimientos ocurridos en Bogotá en los días 9 y 10 de abril de 1948, fué incendiado

el Instituto de La Salle, centro educativo de los Hnos. de la Doctrina Cristiana, quedando destruida la parte más valiosa del Museo de La Salle, como las colecciones botánicas y zoológicas, reunidas por el Hno. Apolinar, fundador del Museo, y por el zoólogo Hno. Nicéforo, así como la valiosa biblioteca científica.

PERU

Museo de Historia Natural "Javier Prado".—Este centro, dependiente de la Universidad Mayor de San Marcos, y que ha sido recientemente reorganizado bajo la dirección del Dr. Jean Vellard, ha comenzado a editar una serie de "Publicaciones", de periodicidad no fijada, destinadas a la difusión de los trabajos originales de investigación del cuerpo técnico del Museo y de sus corresponsales. Están divididas en cuatro series: a) Zoología y Biología; b) Botánica; c) Geología y Mineralogía y d) Etnología.

Las solicitudes de cambio pueden remitirse al Director del Museo de Historia Natural "Javier Prado", Casilla Postal 1109, Lima (Perú).

BRASIL

Sociedad Brasileña para el Progreso de las Ciencias.—Se ha constituido en São Paulo una asociación con este nombre, con fines exclusivamente científicos y educativos, y desprovista de todo color político o religioso.

Su directorio ha quedado formado así: presidente, Dr. Jorge Americano; secretarios, Dres. José Reis y M. Rocha e Silva; tesorero, Prof. Saulo Sawaya. Existe, además, un consejo presidido por el Presidente del Directorio y completado con los siguientes consejeros: H. Rocha Lima, O. Bier, C. A. Krug, A. Dreyfus, A. Marchini, J. E. Maffei, L. Cintra do Padro y May B. Erjart.

La secretaría de la nueva sociedad ha quedado instalada provisionalmente en el Instituto Biológico de São Paulo.

URUGUAY

Instituto de Higiene Experimental.—Ha sido designado director de este centro, por el término de 5 años, el Dr. Estenio Hormaeche.

Facultad de Medicina.—Se nombró por oposición Profesor agregado de Psiquiatría al Dr. Fortunato Ramírez.

ARGENTINA

Asociación de Microbiología.—En su primera reunión correspondiente a 1948 el presidente Dr. Alois Bachmann, exprofesor titular de Microbio-

logía de la Facultad de Ciencias Médicas, pronunció un discurso en el que recordó la labor de los primeros cultivadores de la Microbiología en la Argentina.

Seguidamente el Dr. P. J. Schang trató de la acción bacteriostática y bactericida del extracto de *Allium sativum* L. frente a *Mycobacterium tuberculosis*; el Dr. P. Negroni, en colaboración con el Dr. D. Vivoli, se ocupó del estudio de *Coccidioides immitis*, Rixford y Gilchrist; virulencia de las cepas y su relación con los caracteres micológicos; el Dr. A. S. Parodi del efecto de la penicilina en la psitacosis, y el Dr. F. C. Pennimpede habló de la acción del virus "A" de la influenza sobre el peso de los distintos constituyentes del huevo de gallina en desarrollo.

Nuevos Rectores.—En relación con los términos de la Ley Universitaria que lo faculta para nombrar rectores, el Poder ejecutivo ha designado Rector de la Universidad de Cuyo al Sr. Ireneo Fernández Cruz, y Rector de la de Tucumán al Dr. Horacio R. Descole.

Nombramiento de profesores.—El Dr. Raúl A. Ringuelet ha sido nombrado profesor titular de Zoología, Invertebrados, en el Instituto del Museo de la Universidad Nacional de La Plata.

El Dr. José J. Monteverde ha sido designado profesor adjunto de Bacteriología de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

Han sido nombrados profesores titulares de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Litoral los Dres. Juan Francesio y Luis Dellepiane. El Dr. Teodoro J. C. Combes ha sido designado profesor titular de Fisiología de la misma escuela.

Sociedad Argentina para el estudio de la Esterilidad.—En Buenos Aires ha quedado constituida esta sociedad, con sede en la Facultad de Ciencias Médicas, que se consagrará al estudio del problema de la esterilidad en sus diversos aspectos: biológico, experimental, clínico, social y jurídico.

La directiva estará integrada en la siguiente forma: presidente Dr. Juan Carlos Ahumada; vicepresidente, Dr. Armando Trabucco; secretario general, Dr. Raúl M. Chevalier; tesorero, Dr. Guillermo Di Paola; vocales, Dres. Enrique B. del Castillo, Edmundo G. Murray, Vicente Rufz y Alberto Peralta Ramos.

Invitación al Dr. Oscar Orías.—El Director del Instituto de Investigación Médica "Mercedes y Martín Ferreyra" de Córdoba, ha sido invitado por el Dr. Chandler Mc. C. Brooks, del "Long Island College of Medicine" de Brooklyn, N. Y.,

para colaborar, por el plazo de un año, en las tareas de enseñanza e investigación de la cátedra de Fisiología y Farmacología de dicho centro.

Premio entomológico Juana Petrocchi.—Con la finalidad de honrar la memoria de la Dra. Juana Petrocchi, entomólogo, y costeadado en parte con donaciones recibidas con esta finalidad, se ha instituido un premio de 1000 pesos argentinos, que se concederá una sola vez, y que está destinado a premiar al mejor trabajo sobre entomología realizado en la Argentina y sea publicado entre los años 1947 y 1949.

La adjudicación del premio será hecha por la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, y la inscripción de los trabajos quedará cerrada el 1 de marzo de 1950.

Universidad de Cuyo.—Por intermedio del Instituto de Medicina para graduados de dicha universidad estuvieron en Mendoza el Dr. Arturo A. Bruno, de Rosario, quien pronunció dos conferencias sobre grupos sanguíneos y factor Rh, y el Dr. E. Fernández Ithurrat, de La Plata, quien dió un cursillo práctico especialmente destinado a los bioquímicos, sobre diagnóstico serológico y bacteriológico de la brucelosis.

Centro Médico Argentino-Británico.—Este centro ha convenido con la directiva de la Asociación Bioquímica Argentina la remisión de las revistas y publicaciones médicas británicas que recibe desde Londres, con objeto de que lleguen fácilmente a conocimiento de los miembros de esta entidad.

Colegio de Doctores en Bioquímica y Farmacia de Rosario.—La nueva directiva de este centro para el período 1948-1950 ha quedado constituida en la siguiente forma: Jorge R. Perochena, presidente; Miguel Cortés, vicepresidente; Jorge E. Gamoirano, secretario; Luis M. Rossi, tesorero; Armando C. Forte, Julio Bessio y David Gorban, vocales titulares, y Rodríguez Cebrian, Juan J. Mori y R. Laboureaud, vocales suplentes.

Visitantes extranjeros.—Con motivo de su asistencia al IV Congreso Sudamericano de Química, que se celebró en Santiago de Chile del 1 al 7 de marzo de 1948, pasaron algunos días en Buenos Aires los Profs. Dr. J. W. Cook, de la Universidad de Glasgow; Dr. E. C. Dodds, de la Universidad de Londres, y Dr. Francisco Giral, de México.

Becas.—Para estudiar problemas fundamentales de anafilaxia y alergia ha recibido una beca de la Fundación Rockefeller el Dr. Lorenzo Giscafré, del Instituto de Investigación Médica de Córdoba, quien trabajará en Estados Unidos en el Departamento de Farmacología de la Escuela de

Medicina de la North Western University en Chicago, bajo la dirección del Dr. Carl A. Dragstedt.

El Dr. Bernardo Braier, Profesor de la Escuela de Farmacia y Bioquímica de Buenos Aires trabajará en diversos laboratorios de la Universidad Hebrea de Palestina y de la Universidad de París.

FRANCIA

VIII Congreso de Química Biológica.—La Sociedad francesa de Química Biológica ha celebrado en París, del 6 al 8 de octubre de 1948, su VIII reunión, que se ha visto concurrida por más de 500 congresistas, de los cuales unos 150 extranjeros.

Los informes generales presentados versaron sobre los temas siguientes: A. Stoll (Basilea), Revista de algunos problemas de química biológica vegetal de interés médico; C. Fromageot (París), La lisocima; E. C. Dodds (Londres), Sustancias cancerígenas y anticancerosas; D. W. Woolley (Nueva York), La estreptogenina; M. Janot (París), Recientes adquisiciones en la química de los alcaloides; A. Horeau (París), Sustancias estrógenas sintéticas; J. Cheymol (París), Los andrógenos; H. Theorell (Estocolmo), Sobre la constitución y la función de algunas enzimas heméticas.

El congreso contó con secciones de química vegetal, proteínas, y enzimas, vitaminas y hormonas, metabolismo, análisis, citología y farmacología, habiendo sido presentados en ellas más de un centenar de trabajos originales, que serán publicados en el volumen de 1949 del Boletín de la Sociedad de Química Biológica.

Los congresistas fueron recibidos en el Municipio de París, y en el Eliseo por el Presidente de la República Francesa; celebrándose en la Ciudad Universitaria el banquete de clausura del congreso.

El congreso ha constituido un gran éxito, que en parte principal se debe al Comité de organización constituido por los Profs. R. Wurmser, R. Fabre y J. Cuortois.

GRAN BRETAÑA

Universidad de Malaca.—El Ministro de Estado para las Colonias de la Gran Bretaña ha aprobado la aplicación de un crédito de 1 000 000 de libras de los fondos para Educación Superior del presupuesto para el Desarrollo y bienestar Colonial, para cubrir el costo de la nueva Universidad de Malaca.

Real Sociedad.—Se anunció la elección de un miembro nuevo y de cuatro miembros extranje-

ros, que fueron respectivamente el Sr. Stafford Cripps, Miembro del Parlamento; el Dr. Detlev W. Bronk, presidente de la Junta de Investigaciones Científicas y secretario para el exterior de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos; el Dr. Luitzen E. Jan Brouwer, profesor de matemáticas de la Universidad de Amsterdam; el Prof. Maurice Caullery, profesor de la Facultad de Ciencias de la Universidad de París, y el Dr. Linus C. Pauling, profesor de Química del Instituto Tecnológico de California.

Departamento Británico de Investigaciones científicas e industriales.—Esta entidad ha organizado el Comité Interministerial de Investigaciones Científicas de Ultramar para que estudie y aconseje los problemas de política del Gobierno del Reino Unido concernientes a las relaciones científicas de los países de ultramar. Figura como director del comité el Sr. Edward Appleton, y comprenderá además, representantes de los ministerios, el secretario de exterior de la Real Sociedad, representantes del Consejo Británico y de la Conferencia de Asociaciones de Investigación, y dos científicos universitarios. Las comunicaciones deberán ser dirigidas a Mr. H. L. Verry, División de Relaciones de Ultramar, Departamento de Investigaciones Científicas e Industriales, 142 Piccadilly, Londres, W. 1 (Inglaterra).

SUECIA

Sesiones conmemorativas de Jöns Jakob Berzelius.—Con motivo de cumplirse el centenario de la muerte de Berzelio, se celebró una sesión conmemorativa el 20 de septiembre de 1948 en el Salón Azul del Ayuntamiento de Estocolmo, asistiendo al acto unos 40 delegados de diversas naciones, que eran portadores de mensajes de sus países o de academias y universidades.

La Academia Sueca de Ciencias organizó una sesión conmemorativa el día 22 de septiembre en honor de Berzelio, a la que siguió una visita al Museo Berzelius, que ha sido perfectamente instalado.

ALEMANIA

Sociedad Max Planck para el Progreso de las Ciencias.—Se ha constituido una nueva sociedad científica alemana que lleva el nombre de Max Planck, para honrar la memoria de tan distinguido hombre de ciencia, que falleció en fecha reciente.

La nueva entidad ha de reemplazar, al menos parcialmente, al antiguo Instituto Kaiser Wilhelm, y estará dirigida por el Prof. Otto Hahn, Premio Nobel. Espera instilar nuevo espíritu en

tre los científicos que trabajan en investigación pura.

U. R. S. S.

Academia de Ciencias de Georgia.—Este organismo, fundado en 1942, agrupa más de 40 institutos dedicados a la investigación científica y centros análogos. Su personal consta de 60 miembros de número y correspondientes. En los institutos, laboratorios y estaciones experimentales laboran cerca de 800 personas, de las que diez han sido condecoradas con el Premio Stalin.

Cosecha de agrios en Georgia.—En la República de Georgia, a orillas del Mar Negro, se calcula que la cosecha de mandarinas, naranjas y limones, en la presente temporada pasará de 60.000,000 toneladas.

Es esta la cifra más elevada que se ha logrado desde la iniciación de los cultivos de agrios en Rusia. La producción de aquella república en 1926 fué sólo de 15.000,000 toneladas de esos frutos. En el curso del primer plan quinquenal de la postguerra se calcula que las plantaciones de agrios quedaran ampliadas en 11 000 hectáreas.

INDOSTAN

Sociedad Zoológica de Bengala.—En la primavera pasada comenzó a publicar sus *Proceedings*, que aparecerán bianualmente, comprendiendo estudios sobre investigaciones originales en zoología, que habrán sido leídos en las sesiones de la sociedad. Se piensa establecer además, una biblioteca de referencia, para facilitar las consultas de bibliografía a los asociados, solicitando de cuantos autores publiquen trabajos sobre fauna de la India que remitan sus tiradas aparte. Los envíos deberán hacerse al Secretario de la "Zoological Society of Bengal", 35 Ballygunge Circular Road, Calcutta, 19, (India).

NECROLOGIA

Prof. Franz Weidenreich, antropólogo y anatómico distinguido, alemán de nacimiento, conocido por sus estudios sobre los homínidos fósiles. Falleció en Manhattan, (Nueva York), en julio pasado la edad de 75 años.

Dr. Augusto Turenne, profesor emérito de la Facultad de Medicina de Montpellier (Francia). Falleció el 17 de febrero 1948.

Dr. Richard Strong, profesor honorario de medicina tropical de la Escuela Médica de Harvard, falleció en Boston (Massachusetts) el 4 de junio de 1948, a los 76 años.

Ciencia aplicada

LEVADURAS DE LA DEMOLICION ANOXIBIOTICA DE LA GLUCOSA

por

ALFREDO SANCHEZ-MARROQUIN¹Laboratorio de Microbiología Experimental
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.
México, D. F.

Los cambios que acontecen durante la fermentación alcohólica están determinados por la acción de las levaduras, o bien, por la de ciertas bacterias o de hongos diferentes a las levaduras. Sin embargo, son éstas las más importantes desde el punto de vista industrial. De las bacterias sólo *B. acetoethylicus*, *B. macerans*, *Escherichia coli*, *Sarcina ventriculi*, *Cl. acetobutylicum*, *Thermobacterium mobile*, y otras pocas especies, pueden producir etanol en cantidades apreciables y, entre los hongos, diversos *Fusarium*, *A. oryzae* (33, 14, 57), y *M. rouxii* (33).

Son las levaduras, por tanto, los microorganismos más importantes respecto a la producción industrial de alcohol y, entre éstas, especialmente las de la familia *Endomycetaceae* (subfamilias *Endomycoideae* y *Saccharomycoideae*) de Stelling-Dekker (54), siendo de mayor importancia las del género *Saccharomyces*.

Las levaduras que se emplean en la producción industrial de alcohol deben poseer características uniformes y estables, y ser capaces de tolerar altas concentraciones de alcohol, como lo ha señalado Gray (15), quien establece 6 grupos de levaduras de acuerdo con su tolerancia al alcohol:

1. *Levaduras de tolerancia alcohólica extremadamente baja*.—Cepas que utilizan no más de 77,2% de la glucosa aprovechable, en 24 horas a 30°, en un medio con 10% de agua de levaduras y 1,5% de glucosa a pH 4,30-4,38, que contenga 4,76 a 4,82% o menos de alcohol por peso: "Levadura 32" (contaminante de un fermentador abierto que contenía originalmente la cepa "D.C.L.", de *S. cerevisiae*; *Willia anomala* Steuber, probablemente variedad IV, usada para madurar la cerveza japonesa de arroz, y la "Levadura negra" (Univ. of Wisc., Dep. of Agr. Baet.), que aparece como contaminante de la levadura comercial.

2. *Levaduras de baja tolerancia alcohólica*.—Cepas que utilizan no más de 95,8% de la glucosa en el medio anterior conteniendo 6,66 a 6,75% de alcohol: *Saccharomyces cerevisiae* Hansen (cepa

"S.C."); *Zygosaccharomyces soja* B Takahashi y Yukawa, levadura usada en la preparación de la cerveza japonesa de arroz, y *Torula lactosa* Kluyver.

3. *Levaduras de tolerancia alcohólica moderada*.—Cepas que utilizan no más de 97,4% de la glucosa en el medio anterior conteniendo 6,66 a 7,72% de alcohol: *Saccharomyces cerevisiae* Hansen (cepa "D.C.L."); *Schizosaccharomyces mellei* Jörgensen (levadura usada en la preparación de ron de jamaica a partir de melazas), y *Torula cremoris*.

4. *Levaduras de tolerancia alcohólica media*.—(Todas las levaduras de este grupo pueden considerarse completamente eficientes y adecuadas para uso industrial).—Cepas que utilizan no más de 97,9% de la glucosa en el medio anterior conteniendo 8,56 a 9,52% de alcohol: *Saccharomyces cerevisiae* ("Levadura 21", levadura del Tokay); *Saccharomyces cerevisiae* Raza XII, "Levadura 23" del vino Burgundy; *Saccharomyces cerevisiae* Hansen, Cepa "L. 3" (*Schizosaccharomyces verdermani* o probablemente otra variedad de la cepa "D.C.L."); "Levadura 30" (contaminante del mosto libre de vitamina B₁), y *Schizosaccharomyces pombe* Lindner, levadura usada en la preparación de una cerveza sudafricana.

5. *Levaduras de tolerancia alcohólica alta*.—Cepas que utilizan no más de 97,7% de la glucosa en el medio anterior conteniendo 10,47 a 10,61% de alcohol: *Saccharomyces cerevisiae* Hansen "Raza M", y *Saccharomyces cerevisiae* Hansen "Cepa R", una cepa europea utilizada para la fermentación del centeno.

6. *Levaduras de tolerancia alcohólica extremadamente alta*.—Cepas que utilizan 96,8% de la glucosa aprovechable en el medio anterior conteniendo 11,58% de alcohol y aproximadamente 95% de la glucosa cuando el medio contiene 13% de alcohol: *Saccharomyces cerevisiae*, cepa "Brown Forman".

Por otra parte, las levaduras de la fermentación alcohólica varían en su tolerancia a las concentraciones altas de azúcar ya que éstas dan lu-

¹ Trabajo leído en el Symposium sobre fermentación alcohólica, organizado por la Sociedad Mexicana de Historia Natural en 1947.

gar a fenómenos osmóticos que son causa de inhibiciones (16).

Aunque las cepas o razas de *S. cerevisiae* se utilizan generalmente para la producción de alcohol por fermentación, otras especies de levaduras pueden emplearse bajo ciertas condiciones. Así *Torula cremoris* A.T.C.C. N° 2512 y *Torula lactosa* A.T.C.C. N° 7014 han sido usadas por Browne (7), para la producción de alcohol etílico a partir de suero de leche y *Schizosaccharomyces pombe* parece ser la mejor levadura para la fermentación de masa de alcachofas.

En general, las levaduras industriales han sido divididas en dos grupos: "levaduras superficiales" y "levaduras del fondo". Las primeras se extienden uniformemente en el mosto; no se sedimentan; producen abundante gas desde el principio; su cociente respiratorio es menor de 77%; no producen gas a expensas de la melibiosa; son de fermentación alta; fermentan solamente 1/3 de rafinosa; son ricas en fósforo y magnesio, y aparecen generalmente en mostos ricos en glúcidos. La especie representativa es *S. cerevisiae*. Las segundas, se sedimentan siempre en el fondo, es decir, no se desarrollan en la superficie; son de fermentación baja; su cociente respiratorio es mayor de 77%, producen gas a expensas de la melibiosa; fermentan la rafinosa completamente; tienen calcio en abundancia y crecen especialmente en mostos ricos en prótidos. La especie representativa es *S. carlsbergensis*.

Hansen sostiene que la fermentación superficial y la de fondo son características variables, y pudo transformar las levaduras del fondo en superficiales por crecimiento a bajas temperaturas, pero no logró lo contrario.

La raza de levaduras llamada "Saaz" por los industriales, que es tipo de levaduras de fermentación baja, equivale a la especie *S. cerevisiae* de Stelling-Dekker, por su comportamiento con la rafinosa, aunque según Stockhausen (55) correspondería a *S. eratericus*, levadura autóctona que confiere a la cerveza características indeseables. La raza "Frohberg", de alta fermentación, equivale sin duda a la especie *S. carlsbergensis* de Stelling-Dekker.

Las especies *S. cerevisiae* y *S. ellipsoideus* de Hansen fueron consideradas como especies perfectamente diferenciadas, basándose casi exclusivamente en la forma, y en que la primera es de alto rendimiento alcohólico, produce diferentes sabores y aparece universalmente en uvas maduras, mientras que la segunda es de bajo alcohol, produce sabor "sui-generis" y se encuentra raramente, o no del todo, en la naturaleza. Sin embargo, Stelling-Dekker, sostiene que esto no

garantiza la separación en dos especies, ya que las diferencias son ligeras y dependen primordialmente de la duración del crecimiento. De allí que dicha investigadora considere a *S. ellipsoideus* como variedad de *S. cerevisiae* y la denomine *S. cerevisiae* var. *ellipsoideus*, reteniendo el nombre específico "*cerevisiae*" por haber sido el primeramente descrito.

La mayoría de las levaduras de importancia industrial son variedades o razas de las especies *S. cerevisiae* y *S. carlsbergensis* distinguiéndose en que la primera fermenta solamente un tercio de rafinosa, mientras que la segunda la fermenta completamente. En realidad, ambas especies están estrechamente relacionadas y es posible producir híbridos entre las dos con relativa facilidad, como lo han demostrado Winge y Lausten (62) y Lindegren *et al.* (29). Las que fermentan completamente la rafinosa aparecen raras veces en la naturaleza como lo comprobaron Mrak *et al.* (30, 31, 32), y Skinner (51, 52) en cientos de aislamientos.

Por esta razón, resultan de importancia los métodos que existen para averiguar el comportamiento de las levaduras frente a la rafinosa. Las cepas que fermentan solamente un tercio no poseen la enzima que hidroliza el trisacárido en fructosa y melibiosa o bien, de acuerdo con Lindegren *et al.* (29) tienen un carácter genético que impide que actúe la enzima.

Henrici (20) sugirió que utilizando la rafinosa y la melibiosa, al mismo tiempo, es posible eliminar la determinación cuantitativa de la rafinosa residual que aconseja Stelling-Dekker, y la melibiosa sola ha sido ya utilizada desde 1894, por Bau, quien señaló que las levaduras superficiales no producen gas de este disacárido, mientras que las del fondo sí. Sin embargo, el precio elevado de la melibiosa impide que se utilice en forma rutinaria. Para subsanar esta dificultad, Wickerham (60) ideó un método que consiste en inocular tubos de caldo-rafinosa con la levadura en estudio y dejar que la fermentación prosiga hasta que el gas en el tubo comience a absorberse, lo que indica que ya no produce más, es decir, que no queda azúcar utilizable por la levadura. Entonces se reinoeula el tubo con una levadura fermentadora de la melibiosa, por ejemplo *S. carlsbergensis*. Si toda la rafinosa hubiera sido fermentada por la levadura en estudio, el gas continuaría absorbiéndose; pero si quedaran dos tercios (es decir la porción melibiosa de la molécula de rafinosa) el tubo se llenaría otra vez con gas. De esta manera se puede averiguar si la rafinosa es fermentada completamente o en un tercio, o establecer, en otros términos, si la

rafínosa y la melibiososa, o la rafínosa solamente, es fermentada por la levadura en estudio. Este método requiere tres o más semanas.

Skinner y Bouthilet (51), recomiendan el empleo de un caldo-melibiososa preparado a partir de caldo-rafínosa al 3%, fermentando la porción fructuosa de la rafínosa con *S. cerevisiae* var. *ellipsoideus* para que quede solamente la melibiososa. Este medio fermentado puede reesterilizarse y emplearse como caldo-melibiososa. Según los autores dicho medio proporciona un método más rápido de diferenciación entre "melibiosas positivas" y "melibiosas negativas" que el método de Wickerham.

Fink, citado por Henrici (20), ha intentado clasificar las levaduras industriales según su espectro citocrómico y así sostiene que las levaduras prensadas, presentan el espectro de cuatro bandas del citocromo reducido, mientras que el de las levaduras de cervecería es de dos, y esto puede servir para la identificación rápida de adulteraciones en las levaduras prensadas, contaminadas con levadura de cerveza. Las levaduras productoras de espuma ofrecen espectro semejante al de las prensadas, en tanto que las de vinificación y destilería, lo presentan como las de cervecería, dependiendo el carácter del espectro, del grado de aeración durante el cultivo.

En 1935, Stockhausen (55), utilizó la producción de gomas para la diferenciación de los diversos tipos de levaduras industriales e hizo ver que las de cerveza producen de 4 a 6% de gomas, las del vino de 6 a 8%, y las prensadas de 8 a 12%.

En 1940, Schultz, Atkin y Frey (50), propusieron dividir las levaduras industriales de acuerdo con sus requerimientos de diversos factores de crecimiento. Estudiaron 44 cepas de *S. cerevisiae* y *S. carlsbergensis*, haciéndolas crecer en un medio con los ingredientes del bíos, inositol, β -alanina y bíos 3; el mismo medio más tiamina, y el mismo medio más tiamina y vitamina B₆. De esta manera pudieron clasificar en tres tipos las levaduras estudiadas, y sugirieron la posibilidad de una clasificación más amplia empleando mayor número de cepas y otras especies diferentes.

Respecto a las levaduras propias de los vinos, han sido divididas en levaduras de fermentación normal y levaduras de fermentación fría (35). Estas últimas son designadas con ese nombre por ser capaces de realizar una fermentación lenta, pero completa, a 0°, sin que los vinos adquieran sabor diferente a los que han sufrido la fermentación normal. Un ejemplo de levadura capaz de efectuar esta fermentación fría es *Saccharomyces intermedius* var. *turicensis*.

La levadura empleada en vinificación es *S. cerevisiae* var. *ellipsoideus* que se caracteriza por fermentar la glucosa, lactosa, sacarosa, maltosa y un tercio de rafínosa. Acompaña a esta levadura la especie mal llamada *Saccharomyces apiculatus*, que según Guilliérmond (17) pertenece al género *Pseudosaccharomyces* por no producir ascoporas, pero de acuerdo con la interpretación moderna de este tipo de levaduras apiculadas con células ocasionalmente elipsoidales y que no producen ascoporas, pero fermentan azúcares con producción de ácido, deben ser incluidas en el género *Kloeckera*. Esta *Kloeckera apiculata* es la que inicia la fermentación del mosto de uva, pero al final de la fermentación desaparece y sólo se encuentra *S. cerevisiae* var. *ellipsoideus* que es la que realiza la fermentación alcohólica completa. Según algunos investigadores, *K. apiculata* produce un 2% de alcohol, en tanto que *S. cerevisiae* var. *ellipsoideus* rinde hasta 12 ó 16%. Por otra parte, la primera especie suele determinar sabores desagradables en los vinos, en tanto que la segunda es la que da el "bouquet" especial según la raza empleada. La cepa Steinberg estudiada por Kursanov (24) se ha utilizado en la elaboración del Champagne.

Las diferentes razas de *S. cerevisiae* var. *ellipsoideus* no han sido bien investigadas todavía, y sería interesante su estudio ya que existen levaduras silvestres que determinan sabores deseados que caracterizan los vinos de ciertas regiones, mientras que otras razas ocasionan cambios indeseables en el sabor o en el aroma (44).

Los enólogos (4, 34, 2, 8), están de acuerdo en recomendar el uso de cultivos puros de levaduras, seleccionadas del vino en fermentación o de los mostos de uva, pero Cruess (8) opina que no es tan importante el uso de cultivos puros como emplear anhídrido sulfuroso para inhibir la acción de bacterias y hongos y de algunas levaduras silvestres, así como la pasteurización que permitirá después un desarrollo completo de *S. ellipsoideus* dando un vino de buena calidad.

En la industria cervecera la especie empleada es *S. cerevisiae* Hansen cuyas diferentes razas (Saaz, Froberg, Logos, II y XII del Instituto de Fermentaciones de Berlín, o la cepa "S" N° 6479 de la National Collection of Type Cultures de Inglaterra (56), etc., son las que determinan los tipos y características diferentes del producto. La raza Saaz comprende levaduras de fermentación alta y atenuación débil; la Froberg, levaduras de fermentación baja y atenuación fuerte, y la Logos de atenuación muy fuerte. Según otros autores, en la raza Froberg hay, además, individuos de fermentación alta y ate-

nuación fuerte, y en la Saaz, hay formas de fermentación baja y atenuación débil y ya hemos indicado que N. M. Stelling-Dekker, considera a todas las razas y variedades de *S. cerevisiae*, como levaduras de fermentación alta, en tanto que a todas las de fermentación baja las considera en la especie *S. carlsbergensis* o *S. carlsbergensis* var. *monacensis*, distinguiendo asimismo las variedades *valdensis*, *mandshuricus* y *polymorphus* en la misma especie, caracterizadas por fermentar la rafinosa completamente y no en un tercio como *S. cerevisiae* y, además, por medir de 3 a 5 μ de ancho por 7 a 10 de largo, siendo las células siempre ovales.

La raza "S", que ya indicamos, es una levadura de fermentación superficial usada en cerveza y cuyas características concuerdan según Thorne (56) con *S. cerevisiae* Hansen.

Generalmente, las levaduras de fermentación alta son más activas a temperaturas de 15 a 20° al paso que las de fermentación baja tienen temperatura óptima entre 5 y 10°. En México se utilizan más ampliamente las de fermentación baja, con la ventaja de que a esas temperaturas crecen poco los gérmenes de contaminación (44).

También puede utilizarse en la elaboración de cerveza a *S. carlsbergensis* var. *monacensis*, levadura típica "del fondo", de fermentación baja, y caracterizada por fermentar completamente la rafinosa.

La fermentación completa se efectúa de los 5 a los 7 días a una temperatura de 15 a 20°, o de los 8 a los 10 días, a 10 ó 12°, con levaduras "del fondo", y a un pH inicial del mosto de 5,0, más o menos, estando el óptimo entre 5,4 y 6,8. Industrialmente se emplean temperaturas de 5 a 14° para las levaduras "del fondo" y de 13 a 22° para levaduras de fermentación alta (38).

En la fermentación de granos de cereales se utilizan diferentes razas de *S. cerevisiae* de atenuación rápida y fermentación alta, que trabajan activamente a temperaturas elevadas. Para seleccionar estas razas es preciso practicar siembras en medios adecuados y estudiar particularmente algunas de las células (aisladas por el procedimiento de Lindner y cultivadas en medios específicos) respecto a sus características bioquímicas, seleccionando luego las que presenten características deseables desde el punto de vista industrial. Las dos razas más empleadas son las razas II y XII de *S. cerevisiae* del Instituto de Fermentaciones de Berlín, que se distinguen principalmente porque la primera produce abundante espuma, siendo ambas de atenuación rápida y alta fermentación. También puede emplearse la mal definida especie *S. anamensis* (posiblemente

idéntica a *S. cerevisiae*), o bien *S. cerevisiae*, cepa Seagram N° 1 (13).

En la fermentación de melazas se utilizan generalmente diversas razas de *S. ellipsoideus*, o de *Schizosaccharomyces pombe*, pero también pueden emplearse *S. cerevisiae* y *S. anamensis*.

Para la fermentación de los productos de hidrólisis de la madera o del aserrín se han empleado algunas razas de *S. cerevisiae* (38), así Harris et al. (19) recomiendan el uso de grandes cantidades de levadura, previa eliminación del furfural, o mejor todavía con remoción rápida del hidrolizado y clarificación con $Al_2(SO_4)_3$.

En las industrias de destilación, cualquiera que sea el substrato empleado, pueden utilizarse algunas especies de *Schizosaccharomyces* o diferentes razas de *S. cerevisiae* como agentes de la fermentación.

La levadura *Endomycopsis fibuliger* señalada por Wickerham et al. (59) como activamente amilolítica puede ser capaz de dar rendimientos alcohólicos aceptables, a partir de materiales amiláceos, en determinadas condiciones (59, 45, 47). La posibilidad industrial de utilizar esta levadura en asociación con *S. carlsbergensis* para lograr simultáneamente la amilólisis y la fermentación de algunos substratos amiláceos, la hemos indicado en otra publicación (48).

En la obtención de pulque a partir de aguamiel (10) interviene particularmente la levadura *S. carlsbergensis* caracterizada taxonómicamente por Ruiz Oronoz (41) y cuyo metabolismo está siendo estudiado en nuestro Laboratorio (46).

Algunas otras levaduras del género *Torulopsis* (*Torula*), aparte de las que ya hemos señalado, son también capaces de producir apreciables rendimientos de alcohol, como lo han señalado Hohl y Cruess (21) con algunas cepas aisladas de vinos españoles y franceses, y es probable que las especies *T. hydromelitis* y *T. aquamellis* (42, 43), aisladas del aguamiel, se relacionen de alguna manera con la fermentación alcohólica de ese líquido, aunque Romo (40), asegura que sólo producen alcoholes superiores.

Por último, algunas especies de *Pichia* y *Hansenula* pueden asimismo producir alcohol, pero en cantidades que nunca exceden de 13% [8].

Preparación de los cultivos iniciales.—El método ordinario de preparación de cultivos iniciales o sea el inóculo, consiste primero en cultivar la cepa elegida de levadura, en un tubo de caldo lactosado con extracto de levaduras o en mosto simple de 24 a 48 h a 24-30°. El cultivo obtenido se emplea para inocular de nuevo el medio contenido en un recipiente más grande, y así se repite sucesivamente el procedimiento hasta obtener por

último un pie de levadura suficientemente abundante, que se utilizará en la inoculación de los substratos contenidos en los grandes tanques de fermentación (36).

Las variantes para la preparación y utilización del inóculo son en realidad múltiples, así por ejemplo, en destilería, comprende las siguientes fases: a) preparación del substrato compuesto de partes iguales de harina de centeno y malta de cebada; b) acidificación de esta masa hasta pH de 3,5-4,0 de manera que permita el desarrollo de bacterias lácticas; c) pasteurización del medio para destruir estas bacterias; y d) establecimiento de una temperatura propicia para el desarrollo de levaduras e inoculación con un cultivo adecuado de éstas, para la fermentación en condiciones favorables. Con este procedimiento, que es el rutinario, el inóculo llega hasta 3,5 y 4,0% del peso del grano empleado, necesiándose equipo más o menos complicado, grande en volumen, y el transcurso de tiempo, relativamente largo, que varía de 20 a 40 h. La aeración es benéfica puesto que desintegra los grumos de células y elimina los gases metabólicos tóxicos como lo han señalado DeBeeze y Rosenblatt (9), entre otros.

Durante algún tiempo se emplearon aparatos especiales para la propagación de las levaduras en los que la aeración casi no desempeñaba papel alguno, como los de Fernbach, Carlsberg, Lindner, Hansen y Kühle, etc.

En la actualidad los sistemas de propagación y de fermentación continua llevan dispositivos especiales para la aeración intensa como los recomendados por Magné, Pavcek *et al.*, Unger *et al.* (58), Feustel y Humfel (12), Bilford *et al.* (3), y los de Champonois, Guillaume, Alzola, Dietrich-Lutge y Boinot-Melle, citados por DeBeeze y Rosenblatt (9), para la fermentación continua.

De los 7 métodos que estos investigadores mencionan para lograr la fermentación alcohólica continua, el más moderno es el de Bilford *et al.*, que describiremos más adelante, y todos concuerdan en las dos tendencias siguientes: abastecimiento constante de mosto nuevo y remoción del producto fermentado con la misma frecuencia, para lo cual se empleaba en un principio un fermentador principal y varios secundarios, y en la actualidad, un sólo fermentador, para el aprovechamiento continuo del mosto, llevando, además, los aditamentos para la agitación o aeración por medio del aire estéril o del CO₂, abastecimiento y remoción del mosto y sustancias nutritivas, regulación de la temperatura, etcétera.

La producción de levaduras comprende muchos aspectos (49); materias primas, procesos, productos e investigación. La utilización de melazas y el proceso que acompaña son los factores más importantes que conducen a la producción de la levadura uniforme, pues "el antiguo método de usar granos introducía variables, muchas de las cuales no podían controlarse o compensarse"; la aplicación rigida y cuidadosa de la bacteriología, bioquímica e ingeniería han conducido a muchas mejoras en la esterilidad, cultivo, nutrición de la levadura y control del proceso. Los resultados de la investigación respecto a factores de crecimiento necesarios, problemas genéticos (25, 26, 27, 28, 29, 61, 62) y obtención de levadura seca visible (18), traerán pronto nuevos adelantos en la producción de levaduras, aunque según Preece (37), se han realizado pocas investigaciones prácticas con respecto al control de la levadura en el tanque de fermentación, siendo los problemas de floculación y debilitamiento de las levaduras los que merecerán mayor atención en el futuro. Brown y Thomas (6) presentan, a este respecto, un resumen histórico en el que se refieren particularmente a la producción de levaduras y al desarrollo gradual del conocimiento de sus características, y Brown da una síntesis del progreso de la investigación en relación a la industria cervecera. Respecto a la propagación de levaduras en la industria cervecera moderna, es de recomendarse el trabajo de Pyler y Kruizic (39).

Como consideramos que uno de los métodos más modernos para la obtención de levaduras es el de Unger *et al.* (58), lo describiremos con brevedad. Consiste fundamentalmente en hacer crecer la levadura en un aparato especial empleando un medio con 40% de maíz, 30% de malta de cebada y 30% de brotes de malta, añadiendo luego sulfato de amonio a pH 4,0 y a 28-30°, aerando con aire estéril a razón de 60 pies cúbicos por minuto. Después de cerca de 4 horas de crecimiento activo, el mosto se saca continuamente del fondo del aparato y se bombea a una centrifuga, donde la concentración de levaduras se aumenta de 500 millones a 2 billones por mililitro. El líquido sobrenadante que contiene alrededor de 1,75% de alcohol se destila nuevamente y la levadura se conserva en refrigerador hasta que vaya a utilizarse. La operación puede proseguirse hasta por una semana o más sin que aparezca ninguna contaminación, obteniéndose una levadura de buena calidad y de fuerte actividad fermentativa a una concentración original de 500 millones de células por ml de medio, en comparación con la usual de 150 millones por ml obtenida.

nida por el proceso anaerobio de la masa acidificada. El procedimiento puede adaptarse a la producción de levaduras de panadería y cervecía y a la construcción de plantas centrales para levaduras de destilería e industrias alcohólicas. Es un método aerobio en el que la aereación tiene doble finalidad: el oxígeno del aire es utilizado en la respiración de las levaduras lográndose una mayor concentración de ellas, y la agitación causada por el aire determina un crecimiento más rápido de la levadura. El método presenta, además, la ventaja de ser continuo y suministrar levaduras sin contaminaciones y de actividad uniforme.

Fermentación del sustrato.—Después de ajustar previamente los diversos factores que intervienen en la fermentación (pH de 4,5 a 5,0, concentración de azúcares de 12 a 15%, etc.), las diferentes materias primas se pasan a los fermentadores en donde se inoculan con el pie de levadura y se mantiene una temperatura de 21,1 a 26,6°. El inóculo variará del 5 al 25% del volumen del sustrato por fermentar. Es indispensable el control de la temperatura durante la fermentación porque, de lo contrario, si la temperatura se eleva, el crecimiento se retarda, y puede haber contaminaciones bacterianas o pérdida de alcohol por evaporación. El proceso se efectúa generalmente en 48 ó 96 h. Para mayores detalles acerca de la fermentación se recomienda la publicación de Dickens (11), así como el estudio realizado por Istín y Lafont (22) en el que las levaduras se seleccionan determinando la cantidad de CO₂ desprendido de la fermentación de mosto pasteurizado de uva, en comparación con una levadura de buena calidad.

Se han descrito recientemente muchos métodos para la fermentación de diferentes sustratos y como ilustración nos referiremos exclusivamente al método moderno de Bilford *et al.* (3) para la fermentación alcohólica de melazas, basado en el empleo de un solo recipiente y de un tanque de almacenamiento. El sistema de fermentación es continuo. Las melazas se llevan a pH de 4,0 a 4,5, se aerean con CO₂ a 21,1-32,2°, se ajusta su concentración a 12-13% de azúcar y se fermentan en ciclos de 4 a 10 h según la concentración celular inicial y otras particularidades. El número original de células puede ser de 150 a 350 millones por ml y la agitación mecánica o la aereación, de 1,8 a 4,8 litros de CO₂ por minuto por litro de medio. La inoculación de la levadura (preparada por el proceso continuo) es necesaria solamente al principio. La operación continua se inicia añadiendo medio fresco no inoculado, de alta concentración de azúcar, a una frecuencia

constante, y retirando el material fermentado, a la misma intensidad.

La agitación con CO₂ también ha sido utilizada por Alzola (1) para la fermentación alcohólica continua de melazas y otras materias, en un fermentador de una sola torre.

Como nota final deseamos señalar el hecho puntualizado por Spiegelman y Nozawa (53) de la incapacidad de las células intactas de levadura para fermentar sus propios carbohidratos de reserva, aun cuando posean sistemas enzimáticos para la glucosa. Según los referidos autores, esto es una evidencia más contra la idea de que la utilización de los carbohidratos comienza solamente después de su desintegración anaerobia a piruvato. Por otra parte, demostraron la desasimilación de las reservas a través de mecanismos aerobios.

En suma, *Saccharomyces cerevisiae* es el agente por excelencia de la fermentación alcohólica de las *d*-monosas y hacia ella se han encaminado diversidad de notables investigaciones respecto al metabolismo glucídico en este sentido, encontrando como principales aportaciones el esclarecimiento de los compuestos iniciales como son los ésteres de Neuberg, Robison, Harden y Young, Cori y Fischer, y el papel de las enzimas en la secuencia bioquímica del proceso, habiéndose comprobado ya la existencia de los siguientes sistemas enzimáticos: fosforilasa, fosfoglucomutasa, isomerasa, fosfohexocinasa, hexocinasa, zimohexasa, isomerasa, fosfogliceraldehído-oxidasa, triosa-mutasa, enolasa y fosfopiruvato-fosfatasa, y el concurso de sistemas especiales de fosforilación y desfosforilación, oxidación y reducción, etc.

En la actualidad, el esquema combinado de Embden-Meyerhof-Parnas-Cori es la explicación aparentemente más satisfactoria de lo que acontece durante la demolición anoxibiótica de la glucosa por *Saccharomyces*.

Algunos de los pasos han sido comprobados plenamente en la célula intacta; otros tan sólo en sistemas aislados en donde la arquitectura normal de la célula no ha intervenido y, a este respecto, es necesario hacer hincapié en el hecho de que no se puede generalizar conclusiones sobre resultados obtenidos en experimentos en donde la situación biológica normal se ha alterado porque, indudablemente, al variarse las condiciones los resultados no siempre serán el reflejo fiel de lo que en realidad acontece.

Ahora bien, la serie de fenómenos bioquímicos que constituyen la glucólisis se manifiesta por igual, hablando en sentido amplio, en las levaduras que en el tejido muscular o en otras células vivas superiores, vegetales o animales, difiriendo

el proceso quizá en la presencia de mecanismos hormonales de control por la existencia de estructuras especializadas.

En la serie evolutiva de los organismos existen multitud de casos en los que las complicaciones estructural y funcional corren paralelas. En lo que toca al consumo glucídico, son los organismos multicelulares los que presentan una eficiencia más notable, quizá porque, como lo indica Guzmán Barrón, poseen enlaces ricos en energía (fosfatos orgánicos de alto potencial: ácido fosfopirúvico, A.T.P., A.D.P. y creatina-fosfato), y un mecanismo hormonal de control, hechos que representan, a su vez, un largo proceso evolutivo y permiten la existencia de cambios reversibles. Sin embargo, ¿cómo interpretar la similitud funcional a este respecto, en microorganismos tan poco evolucionados estructural y fisiológicamente como las levaduras? ¿Las diferencias metabólicas encontradas en las diversas células vivas y sus mecanismos reguladores, son la expresión de variaciones concomitantes respecto a la calidad de las enzimas que intervienen o a la interacción de otros factores no siempre bien delimitados?

¿Debe interpretarse la demolición anoxibiótica de la glucosa como la forma más primitiva del catabolismo glucídico por los seres vivos? ¿Los resultados obtenidos en sistemas aislados, en que no intervienen todas las partes celulares o todos los mecanismos metabólicos o de control que caracterizan a la célula integral viva, son de aplicarse al establecimiento de conclusiones generales?

Ahora se sabe que algunas de las actividades bioquímicas de los hongos inferiores están controladas por genes específicos, y esta correlación entre la Bioquímica y la Genética podría extenderse a la interpretación de tales actividades en otras formas de vida, particularmente en lo que respecta al metabolismo en general, a los problemas del crecimiento y la diferenciación celulares y, posiblemente también, a toda la biosíntesis.

Ya Winge y Laustsen demostraron que ciertos genes controlan la producción o especificidad de las enzimas en las levaduras. Así, las fermentaciones de la rafinosa, melibiosa y sacarosa en híbridos entre cepas de levaduras con diferentes propiedades fermentativas, aparecen controladas por genes dominantes, de tal modo que cuando sólo están presentes las formas mutantes recesivas de los genes, la fermentación no acontece. Asimismo, las cepas silvestres y cultivadas pueden diferir esencialmente en genes que regulan la formación o actividad de las diversas enzimas de la fermentación.

Todos estos problemas quedan por aclarar a la Genética y Bioquímica comparadas del futuro para

tratar de explicar, correctamente, el metabolismo de los seres vivos y, en particular, los mecanismos de fermentación y oxidación en las levaduras.

BIBLIOGRAFIA

1. ALZOLA, F., Fermentación continua. Asoc. Técn. Azucareros, Cuba. *Mem. Conf. Anual*, XIX: 357-361, 1945.
2. AMERINE, M. A. and M. A. JOSLYN, *Univ. Calif. Agr. Exp. St.*, Bull. 639, 1940.
3. BILFORD, H. R., R. E. SCALF, W. H. STARK and P. J. KOLACHOV, Alcoholic Fermentation of Molasses. Rapid continuous Fermentation Process. *Ind. Eng. Chem., Ind. Ed.*, XXXIV: 1406-1410, 1942.
4. BIOLETTI, F. T. and W. V. CRUICK, *Univ. Calif. Agr. Exp. St.*, Bull. 227, 1912.
5. BROWN, B. M., Progress in brewing research in 1943. *Amer. Brewer*, LXXVII (8): 20, 22, 45, 1944.
6. BROWN, E. B. and J. M. THOMAS, The yeast cell. *Baker's Digest*, XIX (4): 91-94, 1945.
7. BROWNE, H. H., Ethyl Alcohol from fermentation of Lactose in Whey. News Edition. *Amer. Chem. Soc.*, XIX: 1272-1276, 1941.
8. CRUICK, W. V., The role of microorganisms and enzymes in wine making. *Adv. in Enzymol.*, III: 349-386, 1943.
9. DEBECE, G. and M. ROSENBLATT, Continuous Fermentation. *Amer. Brewer*, LXXVI (2): 11-16, 30, 32, 34, 1943.
10. DEL RIO ESTRADA, C., Microbiología del Pulque. *Ciencia*, VIII (4-5): 121-126. México, D. F., 1947.
11. DICKENS, F., Yeast Fermentation. *Biochem. J.*, XXXII: 1615, 1626, 1645, 1938.
12. FEUSTEL, I. C. and H. HUMPHREY, A new laboratory fermenter for yeast production investigations. *J. Bact.*, LII (2): 229-235, 1946.
13. GALLAGHER, F. H., H. R. BILFORD, W. H. STARK and P. J. KOLACHOV, Fast conversion of distillery mash for use in a continuous process. *Ind. Eng. Chem.*, XXXIV: 1395, 1942.
14. GOKRING, K. L., Mineral acids and mold amylase as saccharifying agents for production of fermentable sugars from starch. *Iowa State Coll. J. Sc.*, XVI (1): 55-56, 1941.
15. GRAY, W. D., Studies on the Alcohol tolerance of Yeasts. *J. Bact.*, XLII: 561-574, 1941.
16. GRAY, W. D., The sugar tolerance of four strains of distillers' yeast. *J. Bact.*, XLIX (5): 445-452, 1945.
17. GUILLERMOND, A., The Yeasts. Trad. de F. W. Tanner. John Wiley and Sons. Nueva York, 1920.
18. HAPFENREFFER, T. C., Practical application of yeast conservation and processing. *Amer. Brewer*, LXXVI (11): 28-30, 1943.
19. HARRIS, E. E., G. J. HAJNY, M. HANNAN and S. C. ROGERS, Fermentation of Douglas fir hydrolyzate by *S. cerevisiae*. *Ind. Eng. Chem., Ind. Ed.*, XXXVIII (9): 896-904, 1946.
20. HENRICI, A. T., The yeasts. Genetics, Cytology, Variation, Classification and Identification. *Bact. Rev.*, V: 97-179, 1941.

21. HOHL, L. and W. V. CRUESS, *Food Research*, I (5): 405, 1936.
22. ISTIN, N. et R. LAFONT, Un appareil simple pour l'étude de la fermentation. I. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, XXXI (1-2): 44-57, 1942.
23. JOSLYN, M. A. and W. A. CRUESS, Elements of wine making. *Calif. Agr. Ext. Circ.* 88 (Nov.), 1934.
24. KURSAOV, A. and E. ISAEVA, Adsorption of enzymes by yeast cells. *Biokhimiya*, IX (5): 273-283. En *Biol. Abstr.*, XIX (10): 2432, 1945.
25. LINDEGREN, C. C., Selecting, inbreeding, recombining and hybridizing commercial yeasts. *J. Bact.*, XLVI: 405, 1943.
26. LINDEGREN, C. C., Instability of the mating type alleles in *Saccharomyces*. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, XXXI: 203, 1944.
27. LINDEGREN, C. C. and G. LINDEGREN, Segregation mutation and copulation in *Saccharomyces cerevisiae*. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, XXX: 453, 1943.
28. LINDEGREN, C. C. and G. LINDEGREN, Environmental and genetical variations in yield and colony size of commercial yeasts. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, XXX (1): 71-82, 1943.
29. LINDEGREN, C. C., S. SPIEGELMAN and G. LINDEGREN, Mendelian inheritance of adaptive enzyme. *Proc. Nat. Acad. Sc.*, XXX: 346-352, 1944.
30. MRAK, E. M. and L. S. M. CLUNG, Yeasts occurring on grapes and in grape products in California. *J. Bact.*, XL: 395-407, 1940.
31. MRAK, E. M., H. J. PFAFF and R. H. VAUGHN, Yeasts occurring on dates. *J. Bact.*, XLIII: 689-700, 1942.
32. MRAK, E. M., H. J. PFAFF, R. H. VAUGHN and H. N. HANSEN, Yeasts occurring in souring figs. *J. Bact.*, XLIV: 441-450, 1942.
33. OWEN, W. L., Production of industrial alcohol from grain by Amyloprocess. *Ind. Eng. Chem.*, XXV (1): 87-89, 1933.
34. PACOTTET, P., Vinification. Baillière. Paris, 1929.
35. PERRIER, G., Les levures froides. *Rev. vitic.*, LXXXIX: 219-222, 1938.
36. PORTER, J. R., Bacterial Chemistry and Physiology. John Wiley and Sons. Nueva York, 1946.
37. PREECE, I. A., Some thoughts on brewing research. *J. Incomp. Brewer's Guild*, XXXI (373): 313, 1945.
38. PRESCOTT, S. C. and C. G. DUNN, Industrial Microbiology. McGraw Hill Book Company, Inc. Nueva York, 1940.
39. PYLER, E. J. and T. P. KRIZIC, Yeast Propagation in the Modern Brewery. *Brewers Digest*, XIV (2): 25-71, 1939.
40. ROMO, A. J., Estudio químico de las bebidas fermentadas obtenidas del maguey (*Agave*). *Bol. Inst. Quím. U. N. A.*, I: 67-74. México, D. F., 1945.
41. RUIZ OROÑOZ, M., Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque. I. *Saccharomyces caribajali*. *An. Inst. Biol. Méx.*, IX: 66, 1938.
42. RUIZ OROÑOZ, M., Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque. III. *Torulopsis hydromeliis*. *An. Inst. Biol. Méx.*, XI: 539, 1940.
43. RUIZ OROÑOZ, M., Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque. IV. *Torulopsis aquamellis*. *An. Inst. Biol. Méx.*, XII: 49-68, 1941.
44. SANCHEZ MARROQUIN, A., Microbiología Agrícola e Industrial. Tomo II. (Mineógrafo). *Esc. Nac. Cienc. Biol.* (I. P. N.). México, D. F., 1947.
45. SANCHEZ MARROQUIN, A. y E. BAZUA F., Estudios sobre la Amilasa de *E. fibuliger*. I. Acción amilolítica y fermentativa en diversos substratos amiláceos. *Ciencia*, VII (4-6): 119-134. México, D. F., 1946.
46. SANCHEZ MARROQUIN, A. y C. DEL RIO, Metabolismo de *Saccharomyces caribajali*. En preparación. *Esc. Nac. Cienc. Biol.* (I. P. N.). México, D. F., 1947.
47. SANCHEZ MARROQUIN, A. y F. F. GAVARRON, Estudios sobre la Amilasa de *E. fibuliger*. III. Características principales de las preparaciones enzimáticas crudas y purificadas. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, IV (4): 325-338. México, D. F., 1947.
48. SANCHEZ MARROQUIN, A. y M. SOLÓRZANO, Estudios sobre la Amilasa de *E. fibuliger*. II. Poder amilolítico y fermentativo en cultivos mixtos. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, IV (4): 311-324. México, D. F., 1947.
49. SAUDEK, E. C., Yeast production. *J. Bact.*, XLIX (3): 315, 1945.
50. SCHULTZ, A. S., L. ATKIN and C. N. FREY, The biochemical classification of yeast strains. *J. Bact.*, XL: 339-346, 1940.
51. SKINNER, C. E. and R. BOUTHILET, Melibiose Broth for Classifying Yeasts. *J. Bact.*, LIII (1): 37-43, 1947.
52. SKINNER, C. E., C. W. EMMONS and H. M. TSUCHIYA, Henric's Molds, Yeasts and Actinomyces. 2ª edic. John Wiley and Sons. Nueva York, 1947.
53. SPIEGELMAN, S. and M. NOZAWA, On the inability of intact yeast cells to ferment their carbohydrate reserves. *Arch. Biochem.*, VI (2): 303-322, 1945.
54. STELLING-DEKKER, N. M., Die sporogenen Hefen. *Verhand. Akad. Wetensch. Amsterdam, Afd. Nat.*, 2 Sect., XXVIII: 1-547, 1931.
55. STOCKHAUSEN, E., Hoch- und niedrigvergärende Hefen und ihre Auswertung im Laboratorium und Praxis. *Tagesztg. Brau.*, XXXIII: 747-748; XXXIII: 330. Cit. por Henriot (20), 1935.
56. THORNE, R. S. W., Description of a top-fermentation strain of *S. cerevisiae* Hansen catalogued as number 6479 in the national collection of type cultures. *J. Inst. Brewing*, I (5): 222-224, 1944.
57. UNDERKOFER, L. A. and E. I. FULMER, Microbial amylases for saccharification of starch in alcoholic fermentation. *Chron. Bot.*, VII (8): 420-422, 1943.
58. UNGER, E. D., W. H. STARK, R. E. SCALF and P. J. KOLACHOV, Continuous Aerobic Process for Distiller's Yeast. *Ind. Eng. Chem., Ind. Ed.*, XXXIV: 1402-1405, 1942.
59. WICKERHAM, L. J., L. B. LOCKWOOD, O. G. PETTIGRAPH and G. W. WARD, Starch hydrolysis and fermentation by the yeast *Endomycopsis fibuliger*. *J. Bact.*, XLVIII (4): 413-427, 1944.
60. WICKERHAM, L. J., A simple technique for the detection of melibiose fermenting yeasts. *J. Bact.*, XLVI: 501-505, 1943.
61. WINGE O. and O. LAUSTSEN, Artificial species hybridization in yeast. *Compt. rend. Trav. Lab. Carlsberg, Ser. Phys.*, XXII: 235-244, 1938.
62. WINGE O. and O. LAUSTSEN, On fourteen new yeast types produced by hybridization. *Ibid.*, XXII: 337-352, 1939.

Miscelánea

NOVENA CONFERENCIA GENERAL DE PESAS Y MEDIDAS

La Novena Conferencia General de Pesas y Medidas se celebró en París y en Sevrès, del 12 al 21 de octubre de 1948. Hubo cinco sesiones: una solemne, de apertura, —en el Ministerio de Negocios Extranjeros de la República Francesa— y cuatro de trabajo, en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, bajo la presidencia sucesiva del Sr. H. Villet, Presidente de la Academia de Ciencias del Instituto de Francia y del Sr. Louis de Broglie, Secretario Perpetuo de la misma Academia.

Participaron veintiocho Estados, miembros de la Convención del Metro, representados por 55 delegados (más un miembro alemán del Comité Internacional). El Presidente de la República Francesa recibió oficialmente a los delegados en el Palacio del Eliseo.

La Conferencia se inició con el informe rendido por el Sr. Sears, Presidente del Comité Internacional de Pesas y Medidas, acerca de las labores llevadas a cabo por la Oficina, desde la última Conferencia en 1933.

Entre estos trabajos es importante señalar el término de la primera verificación periódica de los Metros prototipos nacionales. Los últimos tres metros verificados son los de Rumanía, Portugal y la URSS. La Conferencia aprobó los resultados de estas verificaciones, así como la ecuación de un nuevo Metro, patrón nacional para Turquía, que se trazó y se estudió en el Bureau Internacional. Decidió, además, que la segunda verificación periódica podría empezarse en el otoño de 1949. La Oficina ha realizado algunas verificaciones aisladas de los kilogramos prototipos de Rumanía, Portugal, URSS, Estados Unidos y Alemania. Determinó los valores (masa y volumen) de los nuevos kilogramos prototipos de Turquía, Australia, Argentina e Indias Holandesas.

Por otra parte, se ha empezado, a principios de este año, la segunda verificación periódica de los kilogramos prototipos nacionales. Trece Estados ya mandaron 15 prototipos: Alemania, Bélgica, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Indias Holandesas, Gran Bretaña, Italia, México, Noruega, Portugal, Suecia y la URSS. Se han terminado catorce operaciones de comparación entre estos prototipos.

La Conferencia aprobó los resultados de estos trabajos, contenidos en el Informe del Sr. Sears.

El Sr. Perard, Director de la Oficina Internacional, expuso el resultado de sus investigaciones

sobre las rayas luminosas, las más monocromáticas y las más aptas para aplicaciones metrológicas. Comparó, de modo especial, las longitudes de ondas luminosas con la raya roja del cadmio y estableció una curva de corrección. Se dió un paso adelante en el problema de la elección de una onda luminosa como patrón primario de longitud, con el descubrimiento de elementos "monobares" ("Kr 84 y 86 Hg 198") que reúnen al máximo, las cualidades requeridas para constituir longitudes de ondas arquetipos. La Conferencia votó, por lo tanto, una resolución que

"rinda homenaje a los hombres de ciencia, cuyas labores han obtenido la producción de cantidades apreciables de estos elementos;

"reconoce que estas rayas ofrecen la posibilidad de determinar como unidad de longitud una base natural que alcanza una precisión muy grande;

"invita a los grandes laboratorios y a la Oficina Internacional a proseguir el estudio de estas rayas, con el fin de establecer posiblemente una nueva definición del Metro, fundada sobre la longitud de onda de una raya escogida, que se emita en condiciones por especificar".

El Sr. Volet expuso las experiencias, actualmente en curso en la Oficina Internacional, para medir la intensidad de la pesantez en valor absoluto. El valor aún admitido en la actualidad, da lugar a muchas críticas y correcciones. El Sr. Volet se propone utilizar el método de la caída de los cuerpos, al determinar la aceleración de un cuerpo que cae libremente en el vacío. Este cuerpo queda constituido por una escala graduada que se cinematografiará al mismo tiempo que se registren las oscilaciones de un reloj de cuarzo.

Los proyectos del Sr. Volet han coincidido con una proposición de la Delegación española y otra de la Delegación soviética. La Conferencia, de acuerdo con esta proposición, decidió: "hacer constar el interés que hay en determinar la intensidad absoluta de la pesantez, a través de las experiencias que se realizan actualmente en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas" y "encomendar, a los laboratorios que ofrezcan la misma posibilidad, de proceder a experiencias análogas, con objeto de que se proponga, gracias a la coordinación de los resultados conseguidos, una base fundamental más precisa para esta dimensión".

* * *

En estos últimos años la tarea principal de la Oficina Internacional, en el dominio de los arque-

tipos eléctricos, ha sido la conservación de las unidades internacionales medias (ohm medio y volt medio), tales como resultaban de las comparaciones, hechas en 1939, entre los patrones nacionales de los grandes laboratorios. Se escogió, para esta comparación cierto número de ohms de primer orden, de diversos tipos, con hilo estabilizado y recocido a alta temperatura, así como un conjunto de más de 40 elementos Weston, procedentes de todos los grandes laboratorios nacionales. Cada año todos estos patrones han sido sometidos a un estudio completo. Tanto el ohm medio como el volt medio parecen haberse conservado con una constancia alterada sólo por unos cuantos milonésimos.

La Octava Conferencia General había otorgado al Comité Internacional los poderes necesarios para determinar, sin esperar otra Conferencia, las correspondencias entre las unidades eléctricas internacionales y las unidades absolutas, así como la fecha de la adopción de éstas. Las correspondencias propuestas por el Comité Consultivo de Electricidad y que fueron adoptadas por el Comité Internacional, son:

1 ohm internacional medio = 1,00049 ohm absoluto.

1 volt internacional medio = 1,00034 volt absoluto.

Después de haber sido aplazada varias veces, se fijó definitivamente el 1° de enero de 1948 como fecha para el cambio de estas unidades.

La Conferencia aprobó las decisiones arriba mencionadas.

* *

La Oficina Internacional quedó autorizada en 1937, para ocuparse de fotometría y para trabajar en una cooperación internacional de las unidades de luz. Con ese objeto, hizo la instalación completa de un laboratorio de Fotometría, dotado con aparatos de extrema precisión. Estos aparatos han permitido, a la vez, emprender nuevas investigaciones en ese dominio y proceder a comparaciones entre lámparas patrones, procedentes de diversos países.

Por otra parte, la Octava Conferencia General había otorgado al Comité Internacional los poderes necesarios para determinar las especificaciones relativas al patrón de luz. En virtud de esos poderes, el Comité Internacional, aceptando la opinión del Comité Consultivo de Fotometría, instituido por las misma Conferencia, adoptó una unidad de intensidad luminosa, llamada primero "bougie nouvelle", basada sobre el brillo de un radiador integral a la temperatura de solidificación del platino y que debe sustituir a las unidades

actualmente en vigor (bujía internacional y heñer). Se fijó también el 1° de enero de 1948, como fecha para este cambio.

La Conferencia aprobó esas modificaciones, así como el nombre de "candela" (símbolo *cd*), propuesto para la "bougie nouvelle" por la Comisión Internacional de la Iluminación.

En el dominio de la termometría la Oficina Internacional efectuó importantes labores en torno a los termómetros de mercurio, tubos con dos graduaciones diametralmente opuestas, que permiten eliminar el paralaje; termómetros de precisión, con envoltura de cuarzo fundido, cuyo cero no varía, etc.

El Comité Internacional, con objeto de realizar la cooperación internacional en el campo de la termometría, constituyó en 1937, de modo provisional, un Comité Consultivo de Termometría, que se ocupa también de la unidad de calor. Su reglamento es casi idéntico al de los otros dos Comités Consultivos de Electricidad y de Fotometría.

La Conferencia aprobó la creación y el reglamento de este Comité, cuyo nombre será "Comité Consultivo de Termometría y Calorimetría". Después examinó tres proyectos del mismo Comité, presentados por el Comité Internacional. La Conferencia, tras larga discusión, aprobó estos proyectos en la forma siguiente:

RESOLUCIONES QUE ATANEN A LA TERMOMETRIA Y A LA CALORIMETRIA

1. En el estado actual de la técnica, el punto triple del agua es susceptible de constituir un punto de indicación termométrica que goce de una precisión mayor que el "punto de fusión del hielo".

Por consiguiente, el Comité Consultivo juzga que el cero de la escala termodinámica centesimal debe definirse expresando que es una temperatura inferior en 0,0100 grado a la del punto triple del agua pura.

2. El Comité Consultivo admite el principio de una escala termodinámica absoluta, que no comporta más que un único punto fijo fundamental, constituido, en la actualidad, por el punto triple del agua pura, cuya temperatura absoluta se fijará ulteriormente.

La introducción de esta nueva escala en nada afecta al uso de la Escala Internacional, que sigue siendo la escala práctica que se recomienda.

3. La unidad de cantidad de calor es el "joule". Se ruega que, en lo que cabe, los resultados de los experimentos calorimétricos, se expresen en "joules". En caso de que los experimentos se hagan a través del calentamiento del agua (y que, por al-

guna razón, no se pueda evitar el empleo de la "caloría"), se suplica que se suministren todos los datos necesarios para que los resultados se puedan convertir en "joules".

Se encarga al Comité Internacional, después de que haya obtenido la opinión del Comité Consultivo de Termometría y Calorimetría fijar una tabla que represente los valores más precisos que puedan deducirse de los experimentos hechos sobre el calor específico del agua, en joules por grado.

La Conferencia también aprobó la Escala Internacional de Temperatura (1948), propuesta por el Comité Consultivo de Termometría y Calorimetría. Con este motivo, decidió dar al grado de temperatura la designación de grado Celsius, en lugar de grado centígrado o centesimal.

* * *

La Conferencia recibió una gran cantidad de proposiciones procedentes de Delegaciones o de Gobiernos contratantes, así como de varias Instituciones. No ha podido examinarlas siempre con la debida atención porque, en oposición al reglamento que prevee la entrega al Comité de dichas proposiciones con seis meses de anticipación, se recibieron la mayor parte sólo durante la apertura de la Conferencia. Por esta razón, la Conferencia se vió en la obligación de aprobar un reglamento algo más estricto en lo que toca a la entrega, aceptación o rechazo de esas proposiciones.

La Delegación de la URSS entregó un proyecto que, en el fondo, tiene por objeto una ampliación de las atribuciones de la Oficina Internacional. Pero, como lo hizo notar su Director, el Sr. Perard, esta modificación dependería de un aumento del personal de la Oficina (el cual no incluye en la actualidad más que a seis hombres de ciencia y a tres calculadores) y, por consiguiente, un aumento del presupuesto. En la actualidad, las condiciones económicas generales imponen una gran cautela en este dominio.

Sin embargo, el Sr. Ros, delegado suizo, sugirió una posible solución para este último problema, gracias a una serie de gestiones que pudieran emprender los Delegados cerca de sus respectivos Gobiernos, *para pedirles un mayor apoyo material bajo la forma de una donación única a favor de la Oficina Internacional, donación que le permitiera en el futuro quedar a la altura de su tarea. La Conferencia votó una moción en este sentido.*

* * *

El Comité Internacional había recibido una solicitud de la Unión Internacional de Física, pidiéndole adoptase, para las relaciones internacio-

nales, un sistema internacional práctico de unidades, el sistema M. K. S. y una unidad eléctrica del "sistema práctico absoluto", sin preconizar, no obstante, el abandono por los físicos del sistema C. G. S. La Delegación francesa presentó a la Conferencia una solicitud análoga, al someter un proyecto destinado a servir de base para una discusión sobre el establecimiento de una reglamentación completa de las unidades de medida. Esta proposición fue objeto de una larga discusión en la Conferencia la cual reconoció todo su interés y votó finalmente una resolución que encarga al Comité Internacional de:

"emprender una investigación oficial sobre la opinión de los medios científicos, técnicos y pedagógicos de todos los países (ofreciendo como base de discusión el documento francés) y de llevarlo a cabo con la mayor celeridad posible;

"centralizar las respuestas; y

"emitir recomendaciones que tengan como objeto el establecimiento de un mismo sistema práctico de unidades de medida, susceptible de adoptarse en todos los países que firmaron la Convención del Metro".

Por otra parte, la Conferencia recibió dos proposiciones muy parecidas, de los Gobiernos Belga y Portugués para que los productos empacados o los aparatos de medida, procedentes de países en donde el Sistema Métrico no es obligatorio y destinados a países en donde ese sistema es el único legal, estén marcados o graduados con unidades métricas, conjuntamente o no, con las indicaciones referentes a las otras medidas del país de origen. Estas proposiciones fueron motivo de una acalorada discusión. No habiéndose llegado a un acuerdo, fueron devueltas al Comité Internacional, para que las estudie de nuevo.

Se rogó después a la Conferencia que diera su dictamen sobre una lista de símbolos adoptados en julio de 1948 por la Unión Internacional de Física y desde entonces, por el Comité Internacional de Pesas y Medidas. La Conferencia aprobó dicha lista (con excepción de uno de los símbolos), así como los principios que la preceden y las observaciones que la siguen.

PRINCIPIOS

Los símbolos de las unidades quedan expresados en caracteres romanos, en general minúsculos; sin embargo, en caso de que los símbolos provengan de nombres propios, se emplearán caracteres romanos mayúsculos. Estos símbolos no van seguidos de punto.

En lo que atañe a los números, sólo se utilizan la coma (de uso francés) o el punto (de uso britá-

nico) para separar la parte entera de los números, de su parte decimal. Para facilitar la lectura, se puede separar los números por cantidades de tres cifras; ningún punto o coma debe de separar estas cantidades.

.metro.....	m	amperio.....	A
.metro cuadrado..	m ²	volt.....	V
.metro cúbico....	m ³	watt.....	W
.micrón.....	μ	ohm.....	Ω
.litro.....	l	coulomb.....	C
.gramo.....	g	farad.....	F
.tonelada.....	t	henry.....	H
.segundo.....	s	hertz.....	Hz
.ergio.....	erg	poise.....	P
.dina.....	dyn	newton.....	N
.grado Celsius....	°C	.candela ("bujía nueva").....	cd
.grado Kelvin.....	°K	lux.....	lx
.caloría.....	cal	lumen.....	lm
.bar.....	bar	stilb.....	sb
.hora.....	h		

OBSERVACIONES

I. Los símbolos precedidos por un punto son los que habían sido adoptados anteriormente por una decisión del Comité Internacional.

II. El símbolo de la unidad esterior, empleada para la medida de la leña, será st, en lugar de s, que había sido el fijado por el Comité Internacional.

III. En caso, no de una temperatura, sino de un intervalo o de una diferencia de temperatura, se debe escribir con todas sus letras, la palabra "degré" o la abreviación "deg".

Al fin, la Oficina de Longitudes de París sometió a la Conferencia una proposición relativa al sistema de numeración de los grandes números. Existen dos reglas sobre el particular, llamadas reglas n-1 y regla N, que emplean el mismo substantivo para números diferentes. Después de estudiar el caso, el Comité Internacional decidió por unanimidad proponer a la Conferencia aconsejar a todos los países europeos, el uso de la regla N.

Regla N: $10^{8n} = (N)$ illón

10^6 millón	10^{24} cuadrillón
10^{12} billón	10^{30} quintillón.
10^{18} trillón	10^{36} sextillón.

Se puede conservar la palabra "milliard" para la potencia 10^9 .

* * *

Fuera de las labores propiamente científicas y técnicas, la Novena Conferencia tuvo que ocuparse de varios problemas de índole administrativa.

Autorizó al Comité Internacional de Pesas y Medidas para celebrar un acuerdo con la UNESCO, siempre que se garantice la independencia de las partes contratantes, les permita seguir sus mutuas labores y colaborar para el estudio de problemas que dependen de sus actividades comunes. La UNESCO ya otorgó a la Oficina Internacional una importante subvención para los trabajos relativos a la nueva medida absoluta de la intensidad de la pesantez.

Por otra parte, la Conferencia se ocupó del caso de la subvención a la Oficina Internacional. Al comprobar "que el monto de la subvención no se ha modificado desde hace 20 años; que, durante ese mismo período, las funciones de la Oficina se han extendido de modo importante, lo que provoca un aumento correlativo de los gastos de sostenimiento; que, en esas condiciones, parece necesario aumentar el importe de la subvención" la Conferencia decidió por unanimidad que:

1º La cifra de la subvención anual se aumenta a 175 000 francos oro (la cifra actual asciende a 150 000 francos oro);

2º Que la aplicación de este acuerdo se apla-ce hasta la fecha en que el Japón y Alemania reanuden sus pagos".

Mientras, y conforme al Reglamento anexo a la Convención, las contribuciones del Japón, de Siam y de Alemania se repartirán entre los demás países en proporción a su población.

En consecuencia, la Conferencia fijó el reparto de las cuotas para cada país contratante, según la primera y la segunda de las posibilidades mencionadas. Debe subrayarse el especial interés de estas disposiciones.

La Conferencia procedió, por escrutinio secreto (a razón de un voto por Estado) a la renovación, por mitad, del Comité Internacional. Los miembros salientes eran, en primer lugar, los que el Comité había elegido, a título provisional, desde la última sesión. Eran siete: los Sres. Dehalu, Z. Rausner, M. Siegbahn, M. de Broglie, G. Gassinis, E. C. Crittenden, W. J. de Heas. Se sorteó además, un octavo miembro: M. H. Nagaoka. Todos estos miembros se reeligieron. Por otra parte, el Comité Internacional propuso que uno de los puestos todavía vacantes fuera ocupado por un representante de la América Latina; la Conferencia eligió al Sr. T. R. Isnardi, físico argentino.

Tales son, a grandes rasgos, los aspectos más salientes de la Novena Conferencia General de Pesas y Medidas. La actuación de la Delegación mexicana —teniendo en cuenta que estaba formada por una persona no especialista, al contrario de los que ocurría con las de la mayor parte de los países participantes, que enviaron delegaciones

compuestas por hombres de ciencia eminentes (algunos "Premio Nobel")—se concretó a seguir con todo interés la marcha de la Conferencia. Ojalá que en el futuro, México se halle representado por hombres de ciencia, ya que en dicho país existe un grupo distinguido de físicos y matemáticos.

XVIII CONGRESO GEOLOGICO INTERNACIONAL

Debido a la Segunda Guerra Mundial, no se celebró la XVIII sesión del Congreso Geológico Internacional hasta 1948, habiéndose reunido en la Gran Bretaña. Las sesiones tuvieron lugar en Londres, del 25 de agosto al 1º de septiembre, pero antes y después de estas fechas se realizaron excursiones geológicas a diversas regiones y localidades de Inglaterra, Escocia e Irlanda. Casi todas las naciones enviaron representantes a este Congreso, al que también acudieron gran número de geólogos de numerosos países de todos los continentes.

El Congreso, se halló perfectamente organizado por los geólogos británicos.

Estuvo dividido en doce secciones, en las que fueron presentadas 389 comunicaciones, cuyos títulos y resúmenes, figuran en un folleto de 129 páginas, repartido en la sesión inaugural. Del gran número de estudios presentados, 17 se refieren a la geología de los países hispanoamericanos y fueron leídos en seis de las doce secciones. Seguidamente se presenta un corto resumen de dichas comunicaciones:

Geología petrolera: Colombia y Perú.—V. Openheim disertó acerca de la zona costera de Colombia al sur de Buenaventura; de las formaciones geológicas, estructuras y presencia de manifestaciones petroleras, y L. Mzureczak definió las provincias petroleras de Colombia. En lo referente al Perú, presentó A. Heim las características del campo petrolero de Ganso Azul, en la región Amazónica, y W. Ruegg y D. Fyfe se ocuparon de la tectónica de la región superior del Amazonas al oriente de los Andes.

Yacimientos de minerales de plomo y zinc.—Perú y México.—El Departamento geológico de la Corporación cuprífera de Cerro de Pasco (Perú), informó sobre los yacimientos de minerales de plomo y zinc que aparecen en rocas variadas, en estructuras y asociaciones igualmente diversas, y originados por masas intrusivas, probablemente del Terciario. En lo que a México se refiere J. González R., se ocupa de los criaderos plomo-zincíferos en general, indicando que en el norte del país los yacimientos de referencia se encuen-

tran en la caliza y fueron originados por intrusiones, mientras que en la Sierra Madre Occidental y en el sur de México tales yacimientos aparecen en roca extrusiva, y son de menor importancia que los primeros.

Los Sres. G. M. Fowler, R. M. Hernon y E. A. Stone se refieren particularmente al distrito minero de Taxco (Estado de Guerrero) en el sur de México, donde los minerales de plomo y zinc están en pizarras, en parte asociados al cobre, plata y oro, hallándose presentes rocas ígneas de diferente origen.

Plio-pleistoceno: Patagonia.—E. Feruglio se ocupa de las terrazas marinas en la costa atlántica de Patagonia, de las cuales hay seis, de 8 a 186 sobre el nivel del mar y, en partes, hasta distancias de 55 Km, de la costa. Los sedimentos respectivos incluyen moluscos del Plioceno superior y del Cuaternario.

Facies y correlación de zonas: Argentina, México y Noroeste de América Central.—H. J. Harrington trata el tema relativo al Tremadociense del norte de Argentina, pero el resumen aún no está impreso. F. K. G. Mullerried indica que en el norte de México, en la serie de estratos marinos del Senoniense superior, hay en algunas regiones intercalamiento de capas arcillosos-arenáceo-conglomeráticas con restos vegetales, moluscos de agua dulce y reptiles continentales, de edad geológica precisa aún no fijada. Este mismo autor, al referirse al Mesozoico del noroeste de América Central, indica que su parte inferior es continental e incluye restos vegetales no suficientemente estudiados, mientras que el Mesozoico superior es de origen marino, habiéndose fijado algunos niveles de fósiles característicos, hasta en el Cretácico superior que, en el centro de Chiapas, está recubierto por estratos marinos del Eoceno.

Correlación de estratos continentales con vertebrados fósiles: México.—A. R. V. Arellano se refiere a la formación Becerra en la cuenca de México, que muestra facies variadas, en partes con artefactos de piedra, diatomáceas y polen, o vertebrados (Tequixquiac), que, contrariamente a las indicaciones de autores precedentes, muestran edad de fines del Pleistoceno.

Otros temas: México, Andes y Patagonia.—T. Flores diserta sobre los yacimientos ferríferos de México que se hallan principalmente en el occidente y sur del país, e indica que su origen es distinto, puesto que algunos son metasomáticos, otros se hallan en contacto con rocas ígneas, varios deben su origen a segregación magnética, y

el resto fué originado por modificación secundaria de rocas básicas.

Acercas de los Andes y de su glaciación, relacionada con la tectónica, explica A. Heim que los depósitos pleistocenos son tan diversos que ha de haber intervenido la tectónica, que por otra parte no fué uniforme en zonas distintas de los Andes. El mismo autor trata de la tectónica andina, que no es comparable a la de los Alpes, puesto que se han evidenciado varias fases orogénicas, caracterizadas por plegamiento en combinación con actividad ígnea, de ascensión e intrusiones postorogénicas. Por último, V. Oppenheim explica la diferencia de los Andes respecto a su origen: los occidentales fueron formados por roca ígnea, y precedieron algo a los orientales compuestos de estratos, y originados por ascensión. Se considera así a los Andes como parte de la zona orogénica circumpacífica.—F. K. G. MULLERIED.

NUEVAS PARTICULAS ELEMENTALES INESTABLES

Las investigaciones de G. D. Rochester y C. C. Butler¹ al parecer han comprobado la existencia de dos nuevas partículas: una neutra de masa entre 770 m y 1600 m (m=masa del electrón); y la otra cargada, de masa superior a 980 m, aunque menor que la del protón. Han sido producidas por un chaparrón de rayos cósmicos sobre plomo, y fotografiadas.

FISION DEL BISMUTO Y OTROS METALES

I. Perlman, R. H. Goeckermann, D. H. Timpleton y J. J. Howland, de la Universidad de California², han logrado la fisión del Bi, Pb, Pt, Tl y Ta, empleando como proyectiles deuterones, neutrones y partículas α . He aquí los proyectiles y energías utilizadas en cada caso: Bi α 400 mev; Bi d, 50, 70, 90, 150, 200; Bi n 100; Pb α 400; Pb d 200; Pb n 100; Tl α 400; Tl d 200; Pt α 400; Ta α 400.

Los productos de fisión difieren de los de la fisión del uranio, aunque se han hallado características de esta última con neutrones lentos. Con Bi α 400 y d 200 mev, se ha formado Br⁸² y Br⁸³ en proporción de 1:10 000 sobre la lograda con uranio y neutrones lentos. En el bombardeo de Bi y Pb con α 400, no se halló Ba¹⁴⁰ sino Ba¹³³, que no se produce en la fisión del uranio. Las cantidades relativas de los productos de fisión del Bi con α 400 fueron: Ga⁷³, 22; Br⁸², 150; Br⁸³, 390; S⁹¹ $\rightarrow$ Y⁹¹, 540; Y⁹⁰, 1400; Mo⁹⁹, 480; Rn¹⁰⁶ $\rightarrow$ Rh¹⁰⁶, 240; I¹³¹, 8; Ba¹³³, 34; Ba¹⁴⁰, 0.—MODESTO BARGALLÓ.

¹ Nature, CLX: 855-857, 1947.

² Physical Rev., LXXII: 352, 1947.

OXIDACION DEL ALUMINIO¹

Las investigaciones de Nicolás Cabrera, J. Terrieu y J. Hamon comprueban que la luz incrementa ligeramente la velocidad de oxidación respecto de la normal, aunque en disconformidad con las predicciones teóricas. Con O₂ han comprobado que la elevada concentración del O₂ no tiene efecto sobre la oxidación en una atmósfera seca. Deduciendo que la oxidación del Al depende de la difusión de los iones Al de la intercara metal-óxido a la intercara óxido-aire (en donde reacciona con los iones oxígeno) y no del suministro de electrones. Han comprobado, asimismo, las ideas de N. F. Mot² sobre la oxidación en el sentido de que ésta resulta del paso de electrones del metal a través de la capa de óxido, produciendo en ella un campo eléctrico que favorece la difusión de los iones de Al.

Establecen, además, que al ser sometido el metal a temperaturas entre 10 y 450° la velocidad de formación del óxido se acelera a los 200° y es ya muy rápida a los 400°, de acuerdo con la teoría.

Sometiendo películas de aluminio a una atmósfera con un contenido en vapor de agua del 0, 25, 50, 75 y 100%, de la saturación a 10°, a saturación máxima, a las 30 horas se producía una capa de óxido de 4 m μ ; y en las mismas condiciones con presencia de O₂ se obtenía en una hora una capa de 14 m μ . La capa formada era de hidróxido, mucho más blanda que la del óxido originada en atmósfera seca. La capa de hidróxido, colocada en una atmósfera seca o bien en el vacío, durante largo tiempo, no cambia su apariencia; aunque a 100° se observa un ligero cambio de su dureza. Finalmente, como la oxidación del Al, es función de la presión del vapor de agua, han sugerido Cabrera y Hamon que la oxidación en atmósfera húmeda es debida en parte a la conversión de las moléculas H₂O de la intercara óxido-aire en iones OH por electrones, con una creación simultánea de posiciones vacante en la red metálica y que se difunden por último hacia la intercara óxido-metal. MODESTO BARGALLÓ.

EL DETERMINISMO DE LA MOVILIDAD DE LOS ESPERMATOZOIDES³

De acuerdo con recientes investigaciones de T. Mann y colaboradores, llevadas a cabo en el Instituto Molteno, de Cambridge (Inglaterra), se ha llegado a establecer que la fuente de energía que

¹ Cabrera N., J. Terrieu y J. Hamon, *Compt. rend.*, CCXXIV: 1558-1560 y 1713-1715; y CCXXIV: 59-61, 1947.

² J. Chim. Phys., 1947.

³ Rev. Asoc. Biog. Arg., XV:168-169, 1948.

permite a los espermatozoides asegurar y mantener su movilidad está constituida por la fructosa.

Metabolizan los espermatozoides este azúcar que se encuentra en proporción de 1 miligramo por 100 g en el toro. La fructosa no se encuentra en el testículo ni en el epidídimo; se forma sólo en las glándulas accesorias del tractus genital, en las vesículas seminales y en la próstata.

La producción de fructosa está bajo la dependencia directa de la testosterona; si se castra un conejo el porcentaje de fructosa baja a las proximidades de cero; insertándole después una pastilla de testosterona debajo de la piel la fructosa reaparece y recupera su tasa normal; si se suprime la testosterona la caída de fructosa se repite.

Mann y Davies han descubierto que la fructosa aparece en las glándulas anejas en la espermatogénesis (a los 4 meses); cuando aparecen los espermatozoides, al 6° mes, la secreción de las glándulas es ya muy rica en fructosa. Esta comprobación ha sido hecha igualmente en el toro. Todo esto demuestra que la producción de testosterona es anterior a la espermatogénesis.

EXPEDICION A LAS ISLAS REVILLAGIGEDO Y OTRAS ISLAS MEXICANAS DEL OCEANO PACIFICO

El viaje realizado fué parte complementaria del curso de guerra marítima que se imparte a los alumnos del segundo año de estudios de Estado Mayor General en la Escuela Superior de Guerra de México y tuvo por objeto: familiarizar a los jóvenes oficiales con el ambiente marítimo y con los elementos del buque, darles a conocer algunas de las costas e islas nacionales del Pacífico, así como los principales hechos de carácter histórico-militar ocurridos en los mismos y aprovechar esta magnífica oportunidad para recoger datos y material biológico, geográfico y geológico, así como adiestrar al personal en las principales técnicas oceanográficas.

Este viaje fué planeado mucho antes por el Tte. Coronel de Ingenieros Carlos R. Berzunza, persona a la que ayudaron de manera eficaz y desinteresada los Dres. Bibiano Osorio Tafall y Jorge A. Vivó, los que, aún cuando no tomaron parte en la expedición, pusieron todo su empeño e interés en la recopilación de datos y bibliografía que resultaron de mucha utilidad y a quienes, en gran parte, se debe el éxito que tuvo la expedición.

La Jefatura de Geología de la Secretaría de Recursos Hidráulicos comisionó al Prof. Mauro Cárdenas Figueroa, quien actuó como biólogo de la expedición. El Prof. Ramón Alcorta, Secretario de la Sección de Geografía de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, se encargó, con el

Ing. Berzunza de los aspectos geográficos de los lugares visitados. El Director marítimo del viaje fué el Capitán de fragata Gustavo Rueda Medina, Sub-Jefe de Estado Mayor Naval y Profesor de Guerra Marítima de la Escuela Superior de Guerra. El Director General de la expedición fué el General de Brigada Rubén Calderón Aguilar, Director de la Escuela Superior de Guerra, quien con todo empeño gestionó que las Secretarías de Defensa y Marina dieran todas las facilidades y elementos para la realización de la empresa.

Los oficiales estudiantes se distribuyeron en grupos, a fin de que colaboraran con los profesores en la recopilación de observaciones y material científico, labor que desempeñaron con verdadero interés y gran eficacia.

La expedición se inició el 26 de mayo de 1948, zarpando del Puerto de Acapulco (Guerrero) a bordo de las fragatas Papaloapan y Tehuantepec, de la Armada Mexicana, que fueron comandadas por los Capitanes José María R. Sanz y Enrique Villegas Bustamante; terminó con el regreso al mismo puerto el 24 de junio siguiente, después de treinta días de viaje en los que, en cuatrocientas horas de navegación, se recorrieron alrededor de 4 200 millas marinas, distribuidas según el siguiente itinerario:

Acapulco a Socorro.....	650 millas
Socorro a San Benedicto.....	37 "
San Benedicto a Clarión.....	244 "
Clarión a Guadalupe.....	790 "
Guadalupe Sur a Norte.....	22 "
Guadalupe a Coronados.....	290 "
Coronados a Ensenada.....	50 "
Ensenada a Benitos.....	224 "
Benitos a Cedros.....	62 "
Cedros a Puerto Cortés.....	301 "
Puerto Cortés a La Paz.....	331 "
La Paz a Guaymas.....	331 "
Guaymas a Mazatlán.....	380 "
Mazatlán a María Madre.....	95 "
María Madre a Acapulco.....	506 "

Las Islas Revillagigedo, descubiertas en 1533 por Hernando de Grijalva, son de origen volcánico y se hallan muy separadas entre sí, y por ello no pueden considerarse formando parte de un archipiélago, como generalmente se las conoce. Se caracterizan por la escasez de agua dulce, y es muy reducida la fauna y la vegetación, ambas de tipo desértico. Se localizó un manantial de agua dulce en la ensenada Grayson de la Isla del Socorro, ya conocido por las expediciones anteriores y se escaló también en la misma isla el Monte Everman, de unos 1 225 metros de altitud. En la Isla del Socorro existen numerosos borregos descendientes de los introducidos, a mediados del siglo pasado, por un colonizador australiano.

En las aguas circunvecinas, la pesca es abundante en atunes y tiburones; se vieron dos o tres barcos atuneros de matrícula norteamericana que, al parecer ejercían pesca ilegal, ya que, a tan apartadas regiones, no alcanza la vigilancia de nuestra reducida flota de guardacostas.

En la Isla de Guadalupe, que es otra de las islas volcánicas que interesaba visitar, se desembarcó en el extremo sur, donde se encuentran emplazadas una estación meteorológica y otra de radiocomunicación; se hicieron algunas exploraciones colectando materiales geológicos, geográficos y biológicos. En el noroeste de la isla, se encontraron numerosos grupos del elefante marino de la Isla Guadalupe (*Mirounga angustirostris*), interesantísimos pinnípedos, que los cazadores y pescadores extranjeros habían perseguido durante largos años hasta casi extinguirlos. Gracias a un acertado acuerdo del Gobierno Mexicano se prohibió, hace algunos años, la caza de dicha especie que en la actualidad, ya se ha recuperado, salvándose de la misma suerte que corrió la foca fina de Guadalupe, de la que no encontramos ni un solo ejemplar. Se emprendió la ascensión de la isla, encontrando en el trayecto numerosos rebaños de cabras salvajes, que constituyen una verdadera plaga que está acabando con toda la vegetación, y que con los gatos y ratones, también introducidos por el hombre, están alterando profundamente las condiciones naturales y el equilibrio biológico de la isla, ya que las cabras no dejan crecer ninguna nueva plantita, y los gatos destruyen sin cesar las aves, que cada vez van siendo más raras. A los 900 metros de altitud, se comprobó la existencia de un manantial de agua dulce o aguaje en las cercanías de un gran bosque de coníferas (*Cupressus*), que existe en una meseta a más de 1 000 metros.

En la isla, se ven por todas partes rocas y piedras sueltas, sobre las que crecen abundantes líquenes foliáceos y crustáceos; son numerosos y excelentes los ejemplos de fallas y fracturas, y los tajos y barrancas profundas que dan al paisaje un aspecto grandioso e imponente, ya que la erosión unida al volcanismo han actuado durante siglos desintegrando la roca volcánica.

Las islas Coronados, en otro tiempo centro de atracción turística de importancia, se encuentran prácticamente abandonadas por México. En sus aguas se pesca el abulón y el sargazo para las factorías de Ensenada. En este último puerto, existen varias plantas empacadoras de pescado y mariscos y están prosperando también importantes industrias derivadas de la agricultura, dedicándose hoy día grandes extensiones al cultivo del olivo y la vid.

En el recorrido de la costa occidental de Baja California, se visitó la isla de Cedros, en donde existe una importante empacadora de abulón, de la que depende prácticamente una población de cerca de 1 000 personas.

En las Islas de San Benito vimos numerosos ejemplares del elefante marino, que gracias a la protección a que antes aludimos, está poblando algunos lugares del occidente de Baja California. También abundan los lobos marinos (*Zalophus californiensis*) que, con los elefantes, con los que conviven, arman una algarabía ensordecedora ante la presencia del hombre.

La isla de Santa Margarita, es importante por encontrarse en ella la base naval del Norte del Pacífico y por contener abundantes yacimientos de Magnesita, importante mineral estratégico que hasta la fecha no ha sido debidamente explotado.

En Guaymas se visitaron algunas factorías congeladoras y empresas de pesca, causando verdadera sorpresa el adelanto que este puerto ha experimentado en unos cuantos años debido al aprovechamiento de los recursos marinos, principalmente el camarón, la totoaba y los tiburones.

De Guaymas, se hizo rumbo a Mazatlán y de este puerto a Islas Marias, visitando en la María Madre el Penal, dirigido por el Coronel Carrola Artuna; las salinas, en donde los reclusos obtienen grandes cantidades de sal común de primera calidad, y parte de la selva, seca en la época del año en que se hizo el viaje.

En todo el trayecto, se consiguieron muestras del plancton superficial y se hicieron algunas determinaciones hidrológicas con el instrumental oceanográfico que llevó la expedición. En tierra, como ya se dijo, se colectaron plantas, animales, rocas y muestras del suelo; se hicieron levantamientos y estudios topográficos así como exploraciones a fin de comprobar la existencia de aguajes, bosques, campos de aterrizaje o terrenos útiles para la agricultura.

La expedición se caracterizó por la disciplina, interés, dedicación y por la coordinación de las actividades de todos sus componentes, lo que permitirá, con el material y los datos conseguidos, que la Secretaría de la Defensa Nacional pueda editar en fecha próxima un libro conteniendo los resultados de este viaje y las conclusiones y recomendaciones pertinentes para el mejor aprovechamiento de las islas. Con este bien planeado y perfectamente ejecutado viaje, se ha demostrado lo que puede lograrse mediante la cooperación inteligente y coordinada entre militares y civiles en la consecución de objetivos de tanto interés para el país.—MAURO CÁRDENAS FIGUEROA.

NUEVOS MINERALES

*Sanmartinita*¹

Nuevo wolframato de zinc, que asociado a la scheelita, turmalina y willemita ha sido hallado en una vena de cuarzo junto a San Martín, Dep. de San Martín, Provincia de San Luis (Argentina). Es el homólogo de la wolframita, referido al Zn, aunque tres análisis químicos muestran una deficiencia de casi $\frac{1}{6}$ del W exigido para la composición WO_4Zn . Sus cristales, por el color y brillo, se asemejan a la esferalerita oscura. Son monoclínicos. $a:b:c = 0,8255:1:0,8664$; $\beta = 90^\circ 28'$. Datos del polvo con rayos X dan $a_0 = 4,712$, $b_0 = 5,738$; $c_0 = 4,958$. Su peso específico es de 6,697.

*Silicato de hierro*²

En los conglomerados tobáceos de Enkyo (Japón) se ha encontrado un mineral nuevo de color verde, formado por metamorfismo de gránulos de augita y con la composición de un silicato de Fe ($\text{Fe}^{++} > \text{Fe}^{++}$), Al, Ca y Mg. Sus caracteres ópticos son $\alpha = 1,540-1,522$ y $\beta = \gamma = 1,564-1,578$, ángulo de extinción $0-5^\circ$; marcadamente pleocroico.

*Parajamesonita*³

Se ha encontrado junto con esferalerita, galena, pirrotita, algo de calcopirita y una mena no identificada. El análisis químico de dos ejemplares da: Pb 39,81 (40,01); Fe 2,98 (3,00); Sb 34,74 (34,92); S 21,96 (22,07); insoluble, 0,13 (—); total 99,62 (100) que se corresponde con la fórmula $4\text{SPb} \cdot \text{SFe} \cdot 3\text{S}_2\text{Sb}_2$. Su peso específico es $d_4^{25} = 5,482$. Los diagramas de polvo de la jamesonita del Cerro de Ubina (Bolivia) (Náray-Szabó) y la de Valentina d'Alcantarea (Hiller) son los mismos pero diferente de la parajamesonita. Por tanto se trata de un nuevo mineral.

*Antonita (wolframato de aluminio hidratado)*⁴

Responde a la fórmula $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{WO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Va frecuentemente asociada a la ferberita en las venas de cuarzo, de las cuarzitas y de las pizarras grafiticas de Monte Misobo (Congo Belga).

*Seis nuevos minerales de uranio*⁵

Billietita: uranato de bario hidratado que se presenta en cristales tabulares de unos 2 mm y

¹ Angelelli, V. y S. G. Gordon, *Notulae Naturae*, n° 205:7, 1948.

² Toshio, S., *J. Geol. Soc. Japan*, XLVIII: 215, 1941.

³ Zsivny, V. e I. Náray-Szabó, *Schwe. miner. petrogr. Mitt.*, XXVII:183-189, 1947.

⁴ Warlamoff, N., *Ann. Soc. Géol. Belg.*, Bull., LXX: 153-166, 1947.

⁵ Vaes, J. F., *Ann. Soc. Géol. Belg.*, Bull., LXX, B: 212-225, 1946-1947.

color amarillo de ámbar. Semejante a la becquerelita, pero es fuertemente dicroico. Biáxico; negativo; 2 V de unos 36° ; fuerte dispersión.

Vandendriescheita: uranato de plomo hidratado muy raro, pseudohexagonal y color ambarino-anaranjado; no es dicroico; biáxico; negativo; 2 V grande.

Masyuta: uranato de plomo hidratado, que se encuentra solamente en pequeñas geodas en la pecblenda en finas hojas pseudohexagonales, generalmente distorsionadas; color rojo-anaranjado, biáxico; negativo; 2 V grande. No se ha observado dicroísmo.

Richtita: uranato de plomo hidratado (?) que se presenta en pequeñas hojas negras entre agujas de uranofano. Es pseudohexagonal, frecuentemente distorsionado; con exfoliación a lo largo de la cara de la hoja; fuertemente dicroico, negativo.

Studtita: carbonato de uranio hidratado. Es el más abundante de todos los minerales que se describen. Se presenta en masas de fibras flexibles largas, delgadas, de color amarillo claro asociado al uranofano y a veces a la rutherfordina; los cristales contienen inclusiones cristalinas perfectamente alineadas y muy finas. 2 V grande; elevada birrefringencia.

Diderichita: carbonato de uranio, ligeramente hidratado. Se presenta en costras fibrosas de color verde-amarillento, muy pálido y a menudo casi incoloras. Cristales con birrefringencia débil. 2 V grande; biáxico; positivo.

Fueron hallados en Shinkolobwe (Katanga, Congo Belga).

*Schuilngita*⁶

Se trata, aparentemente, de un carbonato de plomo y de cobre, y se presenta en costras azul-celeste, transparentes, compuestas de cristales finos, agrupados en pequeños penachos o gavillas. Débilmente pleocroico; biáxico; negativo; 2 V unos 60° ; $n\gamma - n\beta$ como en el cuarzo.

*Nuevo oxiclورو de antimonio*⁷

Responde a la fórmula O_4ClSb_3 o a la $4\text{Sb}_2\text{O}_3 \cdot \text{Cl}_2\text{Sb}$. Cristales tetragonales de color verde-amarillento o amarillo-vinoso, con brillo adamantino. $\alpha = 129^\circ 26'$; $\beta = 138^\circ$; $\gamma = 73^\circ 2'$; $a:b:c = 1,065:1:(?)$. Fue hallado entre los residuos de antimonita de los hornos de tostación de Coloriano, junto a Rosia (Siena, Italia).

⁶ Vaes, J. F., *Ann. Soc. Géol. Belg.*, Bull., LXX B: 233-236, 1946-1947.

⁷ Fornaseri, M., *Atti Accad. Lincei, Classe Sc. Fis., Mat. et Nat.*, III:365-369, 1947.

Mansfieldita¹

Fórmula $\text{AsO}_4\text{Al}_2\text{H}_2\text{O}$. En masas esferulíticas, porosas, asociada a la kaolinita y algo de cuarzo se presenta en Hobart, Bute (Oregón). Probablemente ha sido precipitada de soluciones hidrotermales. Ortorrómbica.

Dureza $3\frac{1}{2}$. Peso específico 3,03. Ópticamente positiva, con $n_s \alpha 1,622$, $\beta 1,624$, $\gamma 1,642$; $2V 30^\circ$.

Franquenita²

Encontrada en las pizarras de Mousty, junto a Franquénies, en minúsculas escamas hexagonales, formando eflorescencias blancas. Responden a la fórmula $2(\text{Mg}, \text{Fe}) \text{O} \cdot 3(\text{Fe}, \text{Al})_2\text{O}_3 \cdot 8\text{SO}_3 \cdot 44 \text{H}_2\text{O}$, próxima a la de la slavikita.

Nemecita³

Semejante a las incrustaciones de limonita. Hallada sobre la pirrotita de Chiuzbaia (Rumanía). Contiene: SiO_2 28,79; Fe_2O_3 40,20; FeO 1,00; S 0,82; H_2O (hasta 240°) y 6,97 (por sobre 240°); total 100,74%; composición que corresponde a la fórmula $\text{Si}_2\text{O}_5\text{H}_4\text{Fe}_2\text{S}_5\text{H}_2\text{O}$. Peso específico 2,075. Dureza $2\frac{1}{2}$. Isotrópico; con $n 1,608$. Se trata, por tanto, de un nuevo silicato férrico natural.

Nuevo mineral de plomo y plata⁴

Ha sido descubierto en Colquechaca (Bolivia). Su análisis da: S 19,90; Sb 28,50; Pb 42,70; Ag 6,23; Zn 2,05; Fe 0,50; correspondiendo a la fórmula $\text{S}_{20}\text{Sb}_3\text{Pb}_7\text{Ag}_2$.

Souzaíta⁵

Se presenta en polvo amarillo en la mina Cotamitos, Cerro de Potosí (Bolivia). Contiene 25% de estaño; el 17,2% soluble en ácido clorhídrico; además, Fe , As , Sb , H_2O . Se trata, tal vez, de casiterita junto con una solución coloidal de $\text{SnO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Nuevo silicato de níquel⁶

Se trata, al parecer, de un nuevo mineral, asociado a la tremolita y hallado en Bon Accord, Sheba-Barberton (Transvaal). Contiene SiO_2 47,1; Fe_2O_3 6,65; FeO 1,15; NiO 30,6; CoO 3,5; MgO

9,45; H_2O^+ 1,45; H_2O^- 0,2. Se corresponde con $(\text{Ni}, \text{Mg})_{16}\text{Si}_8\text{O}_{44}(\text{OH})_4$, y puede constituir un mineral de Ni análogo del talco. Color verde manzana. Peso específico, 3,037. Dureza, $2-2\frac{1}{2}$; $n_s \alpha 1,605$, $\gamma 1,650$, $2V 14^\circ$; negativo.—MODESTO BARGALLÓ.

PROPUESTA DE NUEVOS NOMBRES PARA "METALOIDE" Y "SEMIMETAL"

En la Reunión anual de la Sociedad Española de Física y Química, que tuvo lugar en Madrid del 26 de abril al 1º de mayo (1948), D. García Martín propuso la sustitución del vocablo *metaloides* por *ametal*, dejando al primero para designar genéricamente los elementos que presentan al mismo tiempo propiedades características de *metales* y *ametales* sustantivos a los que corresponderían los adjetivos *metálico*, *metalóidico* y *ametálico*.

Y, en los "Anales de la Sociedad Española de Física y Química", M. Sesé propone los términos *antimetall* para metaloides y *elementos ambiguos* para los de carácter mixto.

No deben, en efecto, ser conservadas las palabras *metaloides* y *no metal*. La primera porque etimológicamente significa lo contrario de lo que quiere expresar (*eidos*=forma o especie): metaloides indica, por tanto, forma o especie de metal. La segunda (aparte que se trata de dos palabras), por no adaptarse a la estructura del idioma castellano. Pero, creemos, que la palabra que debe sustituirlos no ha de contener negación o privación alguna (no otra cosa expresa la partícula *a*), ni debe significar oposición o contrariedad (como indica la preposición inseparable *anti*). Sólo cuando se hayan agotado todos los recursos, deben emplearse nombres o definiciones privativos u opuestos. Por ésto, aun considerándolos más apropiados que los de *metaloides* y *no metal*, nos parecen del todo adecuados los nombres *ametal* y *antimetall*.

En cambio, creemos acertada la denominación de *elementos ambiguos* para los de carácter mixto (o semimetales). Nombre que pudiera abreviarse con el término *anfielementos* (por participar de caracteres de ambos tipos de elementos, "metales" y "metaloides").

Tal vez pudiera encontrarse nombres más adecuados para cada uno de los dos tipos *metaloides* y *no metales*, y *semimetales*, basándose en su estructura y en la posición que ocupan en la tabla periódica como se ha hecho con los *elementos de transición*; ya que es difícil derivarlos de alguna de sus propiedades.—MODESTO BARGALLÓ.

¹ Vol. XLIV:577-579. Madrid, 1948.

¹ Allen, V. T., J. J. Fahey y J. M. Axelrod, *Am. Mineral.*, XXXIII:122-134, 1948.

² Van Tassel, R., *Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, XX:(16):1-24, 1944; *Mineralog. Abstracts*, IX:125, 1945.

³ Kaspar, J. V., *Rozprawy Česk. Akad.*, LI(14):1-8, 1941; *Mineralog. Abstracts*, IX:186, 1946.

⁴ Bandy, M. C., *Minería Boliviana*, III(29):11-12, 1946; *Mineralog. Abstracts*, X:147, 1947.

⁵ Herzenberg, R., *Bol. Técn. Fac. Nac. Ing. Univ. Ucn. Oruro (Bolivia)*, n° 1:1-11, 1946; *Mineralog. Abstracts*, X:8-9, 1947.

⁶ Partridge, F. C., *Trans. Geol. Soc. A.S. fr.*, XLVI:119-126, 1943; *Mineralog. Abstracts*, IX:189, 1946.

Libros

HILL, J. M. y W. DAMESHEK, edit., *El factor Rh en la clínica y el laboratorio* (*The Rh factor in the Clinic and the Laboratory*). 192 pp., ilustr. Grune & Stratton. Nueva York, 1948 (4,25 dólares).

El presente libro está formado con las comunicaciones presentadas por diferentes autores a la reunión celebrada en noviembre de 1946 en el Hospital de la Universidad de Baylor, para discutir problemas de hematología y Rh, y constituye, en realidad, un número especial de la revista "Blood". Los artículos, en su mayor parte, han sido modificados posteriormente a la conferencia para darles actualidad, y debemos considerar la obra en conjunto como de gran interés por su tema y la gran valía de muchos de los investigadores que en ella colaboran.

Los dos primeros artículos pertenecen uno a Levine, probablemente el primero en apercibirse de la existencia del factor Rh en 1939, que presenta una revisión general del problema y su significación médica. El segundo es de Race, el inglés que ha modificado por completo la teoría genética del factor Rh y cuyos puntos de vista son cada vez más aceptados en todo el mundo. Race expone la teoría de Fisher sobre los genotipos Rh, base de todas las fructíferas investigaciones de la escuela inglesa, y estos dos artículos por sí solos serían suficientes para justificar la publicación de la monografía.

Le sigue un estudio de los mecanismos hemolíticos por Damashek, el notable hematólogo de Boston, y otro sobre generalidades del contenido nuclear de algunas células sanguíneas, debido al Dr. González Guzmán.

El Dr. Witelsky estudia las relaciones entre el sistema Rh y el sistema A-B, en un detenido trabajo al que siguen los términos de la discusión suscitada con tal motivo y en la que intervienen principalmente los Dres. Levine y Race.

La escuela de hematólogos de Dallas (Texas), cuyos principales investigadores son los Dres. Hill y Haberman, presenta dos interesantes trabajos: uno puramente clínico, en que se estudia la posibilidad de un tercer tipo de anticuerpos anti Rh, en el que colabora el Dr. Jones, y otro de carácter más general en colaboración con los Dres. Muirhead y Haley, en el que estudian la insuficiencia renal aguda debida a la práctica de transfusiones incompatibles. Ambos trabajos extensos y muy documentados. El Dr. Davidsohn, de Chicago, plantea en su artículo un estudio de lo más interesante al tratar de la correlación entre los anticuerpos anti Rh y los hallazgos clínicos. Chown, el canadiense, autor de un método original para determinación del factor Rh, presenta un estudio sobre ciertas variaciones de la eritroblastosis fetal. Vélez Orozco, en un corto trabajo, indica la posibilidad de cuadros eritroblásticos por factores A o B, al que sigue otro de los trabajos fundamentales del libro: la técnica de Wallerstein, presentada por su autor con abundante ilustración, y en la que demuestra cómo practica el tratamiento de la eritroblastosis por la exsangüino-transfusión. Termina el libro con un bosquejo histórico del Dr. Uribe Guerola sobre los transfusionistas mexicanos.

En conjunto es un libro muy útil y en el que se han reunido trabajos fundamentales y de interés capital sobre un tema tan moderno y sugestivo como es el del factor Rh.—G. SOMOLINOS d'ARDOIS.

POTTER, E. L., *Rh... su relación con la enfermedad hemolítica congénita y las reacciones transfusionales intragrupa* (*Rh... its Relation to Congenital Hemolytic Disease and to Intragroup Transfusion Reactions*). 344 pp., 65 figs., 17 tablas. The Year Book Publ. Chicago, 1947 (5 dólares).

Esta excelente monografía es la primera que se publica comprendiendo un estudio de conjunto sobre el factor Rh, que abarca los campos clínicos y de laboratorio. Su autora, la Dra. Potter, es bien conocida por sus trabajos en este campo, desarrollados en su puesto de profesor adjunto de patología del departamento de Obstetricia y Ginecología de la Universidad de Chicago. Y, como señala el Dr. Diamond en el prólogo del libro, nadie mejor dotado que ella para presentar un trabajo de tal naturaleza. Al contrario de otros autores, que en sus artículos han tratado de presentar el panorama del problema con datos obtenidos de la bibliografía, la Dra. Potter habla del tema basándose principalmente en los datos personales obtenidos, y en su propia experiencia sobre el tema, hecho que se refleja principalmente en los excelentes capítulos en que se ocupa de la anatomía patológica, y de la clínica con su diagnóstico diferencial.

El libro comienza con una revisión general del problema, especie de resumen y definición de todo lo que más adelante va a tratarse; sigue una relación breve de la historia del descubrimiento y, a continuación, viene un extenso capítulo en que aclara todo lo referente a los antígenos y anticuerpos Rh. La producción de los tipos y subtipos, las distribuciones raciales y los diferentes sistemas de nomenclatura que, en el momento de escribirse el libro, estaban todavía sin ningún criterio de unificación, por lo que la autora se queja y pide un cambio que los establezca.

Después de un corto capítulo en que desarrolla el tema de la importancia del factor Rh en las reacciones transfusionales, la autora ocupa casi la mitad de su trabajo en estudiar la "Enfermedad Hemolítica", nombre preferido por ella para expresar y abarcar todo lo que frecuentemente se conoce bajo el título de eritroblastosis fetal. Este capítulo, lo mejor de la obra, está detalladamente expuesto, con muy buena ilustración, de casos estudiados personalmente en la clínica, en el laboratorio y en la sala de necropsias; las microfotografías de las preparaciones histopatológicas son excelentes, lo mismo que las fotografías de los fetos enfermos.

La sección dedicada al diagnóstico diferencial resulta muy interesante y la de prevención y tratamiento, no obstante lo rápidamente que avanzan las investigaciones en ese tema, sigue siendo muy completa y de gran orientación para el clínico.

Una selección de las mejores técnicas para la determinación del factor Rh, así como para la investigación y dosificación de la presencia de anticuerpos termina la obra, que se ve, además, enriquecida con una copiosa bibliografía, donde aparecen los títulos de 794 fichas bibliográficas dedicadas al factor Rh, de trabajos aparecidos hasta el año de 1946.

Se trata, en conjunto, de una obra utilísima por lo reducido de su volumen y lo completo de la información que suministra, que, si en algún momento es insuficiente, se debe más a la celeridad del desenvolvimiento del problema que a descuido de la autora.—G. SOMOLINOS d'ARDOIS.

CLIFTON, CH. E., S. RAFFEL y H. A. BARKER, edit., *Revista Anual de Microbiología (Annual Review of Microbiology)*, Vol. II, 532 pp. Annual Reviews, Inc. Stanford, Cal., 1948.

El segundo volumen de esta interesante serie comprende 18 capítulos, cuyo desarrollo ha estado a cargo, como siempre, de notables especialistas, en su mayoría norteamericanos, y contienen los más recientes adelantos en cada uno de los temas tratados.

Los capítulos son los siguientes:

1° *Levaduras*, por E. M. Mrak y H. J. Phaff. Estos notables investigadores de la División de Tecnología de los Alimentos, de la Universidad de California, presentan una magnífica monografía sobre la filogenia, genética, métodos de estudio, taxonomía y ecología de las levaduras.

El Dr. Mrak es uno de los especialistas de este campo de la micología que más se ha distinguido en los últimos años, por lo cual la revisión que aquí se ofrece tiene como característica esencial la de estar interpretada a través de su vasta experiencia, lo que le da al artículo una calidad excelente.

Comprende este trabajo muchos aspectos que no fueron considerados en la anterior monografía de Henrici, sobresaliendo lo relativo a los ciclos vitales de las levaduras, que los mismos autores habían reseñado brillantemente con anterioridad.

La monografía resulta particularmente valiosa por las referencias que hace en forma constante a muchas de las levaduras de importancia industrial, especialmente en el aspecto ecológico, y por la revisión de 234 trabajos relativos al tema.

2° *Genética de los Hongos*, por C. C. Lindegren, del Departamento de Ciencias Biológicas e Investigación de la Universidad de Southern, Illinois.

Este destacado genetista, que tanto y tan brillantemente ha contribuido al desarrollo de la genética micológica, presenta, a través de una revisión de 63 trabajos sobre la materia, incluyendo varios de él mismo o de su escuela, una interpretación moderna de la genética de algunos de los Mucorales, Ustilaginales, Uredinales, Agaricales y ciertas Levaduras, así como algunos géneros, en particular, sobre los cuales se ha trabajado mucho últimamente, como *Neurospora*, *Venturia*, *Glomerella* y *Penicillium*. Se incluye, asimismo, una breve referencia a datos genéticos relativos a algunas bacterias (*E. coli* en particular) y una brevísimas discusión acerca de los agentes selectivos de las mutaciones.

3° *Metabolismo bacteriano*, por I. C. Gunsalus. El Dr. Gunsalus, que prestaba sus servicios en la Universidad de Cornell y ahora en la Universidad de Indiana, revisa detalladamente los datos más recientes acerca del metabolismo de las bacterias, comprendiendo los siguientes temas: oxidaciones diversas, algunas fermentaciones, enzimas bacterianas, asimilación de aminoácidos y compuestos carbonados, síntesis e hidrólisis de aminoácidos, función de los metabolitos esenciales (biotina, ácido pantoténico, grupo de las vitaminas B₆, ácido p-aminobenzoico y factores no identificados). La bibliografía comprende 177 referencias.

4° *El metabolismo de los parásitos de la malaria*, por J. W. Moulde, de la Universidad de Chicago. Haciendo referencia a 66 notas bibliográficas el autor discute los métodos de estudio de los plasmidios, el metabolismo de estos parásitos y el efecto de las drogas antipalúdicas sobre su metabolismo. Desde este último punto de vista se revisan los datos más recientes acerca de la quinina, la quinacrina, las sulfonamidas y las 2-hidroxí-3-aloinaftoquinonas.

5° *Factores de crecimiento para los microorganismos*, por S. A. Koser, del Departamento de Bacteriología y Parasitología de la Universidad de Chicago. Esta monografía se limita exclusivamente a la revisión de trabajos aparecidos después de los resúmenes realizados por Peterson y Peterson, Knight, y Snell, publicados en 1945 y 1946, y se refiere a los factores de crecimiento de diversas bacterias, hongos y levaduras, estudiando particularmente como factores esenciales a la biotina, ácido nicotínico, ácido pteroil-glutámico, ácido p-aminobenzoico, grupo de la vitamina B₆, porfirinas y ácidos grasos. Además, el autor se ocupa luego de la variación en los requerimientos vitamínicos, el efecto de algunos factores sobre la síntesis de vitaminas, las dosis masivas de éstas y la destrucción de algunos de los factores de crecimiento. El trabajo comprende 109 referencias bibliográficas.

6° *Antibióticos*, por J. H. Bailey y Ch. J. Cavallito, del Instituto de Investigaciones "Sterling-Winthrop" de Rensselaer, Nueva York. Se discute ampliamente la mayoría de los antibióticos producidos por *Actinomycetes* (los autores emplean equivocadamente el término *Actinomycetes* como equivalente de *Actinomycetes*), sustancias bacteriostáticas de origen animal, bacterias antagonistas, principios antibióticos aislados de diversos hongos y de plantas, mecanismo de acción de los antibióticos y resistencia de los microorganismos a estas sustancias. La revisión cubre únicamente el período de enero de 1947 a marzo de 1948.

7° *Modo de acción de los agentes quimioterápicos*, por R. D. Hotchkiss, del Instituto Rockefeller de Nueva York. Como en el estudio anterior, en el presente se revisan exclusivamente los trabajos aparecidos durante el período de enero de 1947 a marzo de 1948 (181 referencias) y relativos a los conceptos generales de la acción antibacteriana y algunos de los agentes quimioterápicos.

8° *Herencia de la inmunidad en los animales*, por J. W. Gowen del Departamento de Genética del Iowa State College. Revisando 201 trabajos recientes sobre el tema, el autor se refiere detalladamente a los siguientes puntos: enfermedades atribuibles a los genes del huésped, diversas interacciones genéticas y las enfermedades; modificaciones heredadas y sus efectos en el huésped; resistencia general y, por último las bases genéticas para la inmunización activa.

9° *Complemento*, por E. E. Ecker, de la Universidad Western Reserve de Cleveland, Ohio. Después de una breve introducción, el autor se refiere a la composición y actividad del complemento, fijación y efecto de varios agentes sobre su acción, efectos anticomplementarios, papel del complemento en la enfermedad y algunos otros datos revisados someramente.

10° *La naturaleza de los anticuerpos*, por D. H. Campbell, del Instituto Tecnológico de California. Comprende este artículo una revisión moderna acerca de las propiedades físicas e inmunológicas de los anticuerpos, así como de los factores relacionados con las reacciones antígeno-anticuerpo. Se revisan 44 trabajos diferentes sobre el tema.

11° *Streptococos patógenos*, por C. H. Rammelkamp y J. H. Dingle, de la Universidad Western Reserve de Cleveland, Ohio. A través de la revisión de 181 trabajos recientes sobre el tema, los autores se refieren a diversos problemas relativos a los estreptococos de importancia médica: crecimiento y aislamiento, grupos y tipos serológicos, estreptolisinas, leucocidina, fibrinolisis, proteinasas, hialuronidasa y toxina eritrógena.

12° *Espiroquetas*, por G. E. Davis, del Instituto Nacional de Higiene, Hamilton, Montana. Después de algunas

referencias a la sistemática del grupo, el autor se ocupa en particular de las borrelas, treponemas y leptospiros, respecto a la serología, clasificación, infecciones y terapia específicas. El trabajo cubre 131 referencias bibliográficas.

13° *Los virus neurotróficos*, por E. W. Schultz, de la Universidad de Stanford, California. Se mencionan críticamente diversos hechos relacionados con los virus de la rabia, la poliomiéltis, las encefalomiéltis murina, porcina y aviaria, y otras encefalitis, de importancia veterinaria y humana. Se revisan, asimismo, los datos más sobresalientes respecto a los virus neurotróficos aislados de mosquitos, la encefalitis herpética, etc.

14° *Las bacterias patógenas de plantas*, por W. H. Burkholder, de la Universidad Cornell. Después de algunas referencias a la clasificación de las bacterias de importancia fitopatológica, se resumen los datos más recientes acerca de las relaciones huésped-parásito.

15° *Desinfectantes químicos*, por O. Wyss, de la Universidad de Texas. Se revisan sucintamente los métodos para estimar la acción de los desinfectantes y las propiedades de algunos de éstos.

16° *Microbiología del agua potable y de las aguas negras*, por J. Smit. El autor, investigador del Colegio de Agricultura de Wageningen (Países Bajos), resume los avances más recientes respecto a este interesante tema de gran importancia higiénica.

17° *Microbiología del suelo*, por N. R. Smith, de la Estación de Industrias Vegetales de Beltsville, Maryland. Se refiere el autor a las bacterias autótrofas del suelo, a las fijadoras de nitrógeno y algunas otras heterótrofas, así como a los cambios en la población del suelo y otros temas correlativos.

18° *Fijación biológica de nitrógeno*, por A. I. Virtanen. Este eminente investigador del Instituto Bioquímico de Helsinki (Finlandia), revisa en este trabajo la bibliografía relativa a la fijación de nitrógeno, especialmente desde el punto de vista de su mecanismo íntimo, a cuya interpretación el autor ha contribuido en forma brillante durante muchos años.—A. SANCHEZ-MARROQUIN.

FREAR, D. E. H., *Catálogo de Insecticidas y Fungicidas* (*A Catalogue of Insecticides and Fungicides*). Ann. Crypt. et Phyt. path., VII: 203 pp., y VIII: X + 153 pp., ilustr. Chron. Bot. Co. Waltham, Mass., 1947-1948.

El Dr. Frear, del Pennsylvania State College, autor de la "Química de Insecticidas y Fungicidas" ha publicado un Catálogo de los Insecticidas y Fungicidas conocidos actualmente.

La obra, constituida por dos volúmenes, comprende la lista de unos diez mil nombres de sustancias químicas, plantas, y materiales diversos, que han sido ensayados en la lucha contra los insectos y las enfermedades de los vegetales.

Los productos que han sido utilizados hasta ahora aparecen con sus nombres químicos actuales y sus sinónimos, y las fórmulas químicas completas. Se señalan, además, las pruebas llevadas a cabo sobre insectos y hongos, complementadas con una o dos citas bibliográficas para cada materia.

El presente Catálogo ha sido hecho después de una paciente labor bibliográfica, consultando todas las revistas, tratados y patentes norteamericanas y europeas que se refieren a esta materia, y comprende también datos hasta ahora no publicados, que han sido proporcionados por industriales y laboratorios particulares de ensayos.

La obra en conjunto será de utilidad para los fitopatólogos, entomólogos y químicos agrícolas, ya que les permitirá no tener que consultar una gran masa de bibliografía, facilitándoles también mucho lo concerniente a patentes.

Los editores están preparando un pequeño número de ejemplares de esta obra, encuadernados en un solo tomo en tafilete, e interpaginados con hojas en blanco, que estarán pronto a disposición del público (22,50 dólares).—C. BOLIVAR PIELTAIN.

NICKERSON, W. J., *Biología de los Hongos patógenos* (*Biology of Pathogenic Fungi*). 236 pp., 54 figs., 50 tablas. Annal. Crypt. et Phytopath., VI, Chron. Bot. Co. Waltham, Mass., 1947.

El bien conocido investigador, Dr. W. J. Nickerson, profesor de Botánica en el Wheaton College, Mass., y de Micología y Dermatología en la Escuela de Medicina del Tufts College, ofrece, con la colaboración de otras destacadas personalidades de la Micología médica y de la Bioquímica micológica, este interesante libro que comprende los siguientes capítulos:

- 1° Introducción, por W. J. Nickerson. Págs. 1 a 6.
- 2° Sobre la Biología de *Torulopsidaceae* patógenos, por J. Lodder y A. de Minjer. Págs. 7 a 19.
- 3° Cromblastomycosis y su etiología micológica, por A. L. Carrión y Margarita Silva. Págs. 20 a 62.
- 4° Biología de *Pityosporum ovale*, por R. W. Benham. Págs. 63 a 70.
- 5° Biología de *Coccidioides*, por C. W. Emmons. Págs. 71 a 82.
- 6° Avances recientes de la escuela italiana de Micopatología, por R. Ciferri y P. Redaelli. Trad. de W. J. Nickerson. Págs. 83 a 90.
- 7° La acción de las sulfonamidas y agentes antibióticos sobre los hongos patógenos, por F. T. Wolf. Págs. 91 a 114.
- 8° Distribución geográfica de las enfermedades fungosas sistémicas, por D. S. Martin. Págs. 115 a 129.
- 9° Nutrición y metabolismo de los hongos patógenos, por W. J. Nickerson y J. W. Williams. Págs. 130 a 156.
- 10° Productos metabólicos de los hongos patógenos, por W. J. Nickerson. Págs. 157-166.
- 11° Los lípidos de los hongos, con especial referencia a los hongos patógenos, por R. L. Peck. Págs. 167 a 188.
- 12° Respiración y fermentación de los hongos patógenos, por W. J. Nickerson. Págs. 189 a 216.

Como se ve, todos los asuntos se refieren exclusivamente a hongos de importancia médica, tanto desde el punto de vista estrictamente morfológico como bioquímico y biológico general, es decir, los aspectos fundamentales relacionados con la vida de estas formas patógenas consideradas como entidades y sus relaciones con el huésped.

Indudablemente este libro representa un magnífico esfuerzo para presentar a la manera de los *Annual Reviews* los hechos más notables respecto a los interesantes temas a que se refieren los diferentes artículos.

Es difícil, aun para el especialista, enterarse de las investigaciones micológicas que están efectuándose ahora con profusión encomiable en todo el mundo, ya sea porque no se disponga de las fuentes informativas adecuadas, ya a consecuencia de la diversidad de problemas relacionados con los hongos, que hace que las comunicaciones aparezcan en diferentes revistas de especialidades diversas: química, biología, fisiología, patología, etc., o ya por muchas otras razones bien conocidas de los investigadores. El hecho es

que los libros de este tipo vienen a cumplir una gran misión, puesto que resumen eficazmente los acontecimientos más notables de los diferentes aspectos micológicos: observaciones clínicas, morfología general, métodos de aislamiento e identificación, propagación, distribución geográfica, inmunización, quimioterapia, metabolismo, agentes antibióticos, composición química, datos estadísticos, etc., es decir, todo aquello que se relaciona con un mejor entendimiento de la biología de los hongos.

En varios de los capítulos de este magnífico libro se reseñan cuidadosamente las observaciones derivadas de la última guerra, que han permitido un adelanto considerable en el conocimiento de varios de los problemas fundamentales de la Micología, particularmente en el aspecto médico.

Por estas razones el libro representa el tipo de información particularmente útil, que el estudioso de la Micología necesita de modo fundamental, por lo que no vacilamos en recomendarlo ampliamente, por la riqueza de información bibliográfica, por los valiosos datos que aporta y por la calidad de los investigadores que han escrito tan interesantes capítulos.—A. SANCHEZ-MARROQUIN.

DAUBENMIRE, R. F., *Las Plantas y su Ambiente. Manual de Autocología Vegetal (Plants and Environment. A Textbook of Plant Autecology)*. XIII+424 pp., 87 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1947 (50 dólares).

Debido a la importancia económico-social que día a día va adquiriendo el estudio de la conservación y mejor aprovechamiento de los recursos naturales derivados de la tierra, el conocimiento de la ecología de las plantas se hace cada vez más indispensable y es fuerza reconocer el extraordinario valor de sus aportaciones al conocimiento general del mundo vegetal, del cual depende la supervivencia del hombre y de los animales.

El buen uso de la tierra, la correcta explotación de sus productos en provecho del hombre, la conservación de los suelos, bosques y aguas y, en general, la protección de la vida silvestre, encuentran su base fundamental en el perfecto conocimiento de las numerosas relaciones existentes entre las plantas y el medio en que habitan, con los demás organismos que comparten este medio y de los factores que lo crean y modifican.

Es de lamentar que el estado que guarda entre nosotros el estudio de disciplinas de esta índole sea punto menos que incipiente, ocurriendo otro tanto en el resto de la América Latina, y de aquí el enorme valor que adquiere en nuestras manos una contribución tan excelente como la obra que comentamos, en la cual el Prof. Daubenmire ha vertido la experiencia de sus muchos años de enseñanza de la Ecología Vegetal en varias universidades del vecino país del norte, de sus trabajos de investigación y de las observaciones recogidas en sus largos viajes a través de Norteamérica.

Como el mismo autor señala, el propósito de la obra ha sido el de presentar en forma de manual, con las restricciones inherentes a este tipo de publicaciones, un análisis equilibrado de los factores ambientales en directa relación con las plantas. El contenido de materias, así como su distribución en los diez capítulos de que consta la obra, y el orden en que éstos son tratados, nos parecen inmejorables, aunque, como queda dicho antes, el carácter mismo del libro impide que algunos temas sean expuestos con la amplitud que fuera de desear.

Los primeros ocho capítulos dan al lector una exposición, tan lógica como es posible, de la influencia separada del suelo, agua, temperatura, luz, atmósfera y los factores

bióticos sobre las plantas, enfocando la atención en el capítulo noveno sobre el hecho de que en la naturaleza dichos factores nunca obran aisladamente sobre los organismos, sino que forman un complejo ambiental dinámico. El capítulo décimo y último se refiere a los problemas de adaptación ecológica y evolución, haciendo una breve comparación entre las antiguas doctrinas finalistas y antropomorfistas y los modernos puntos de vista de la genética en relación con la variación y adaptación al medio.

No estamos completamente de acuerdo con la opinión del autor, expresada en la introducción de la obra, en el sentido de que para entender la ecología de una comunidad vegetal es indispensable el previo conocimiento de la ecología de las unidades vegetales más importantes, esto es, que la autecología es la base fundamental de la sinecología. Creemos más bien, con Huguet del Villar, que aunque el estudio autecológico suele tratarse primero que el relativo a las sinecias, en el orden metodológico debe venir después por varias razones, v. gr., porque uno de los factores que enmarcan la relación directa de una planta con el medio es la concurrencia de las plantas entre sí, concurrencia que sólo el estudio de las sinecias puede mostrar; por los múltiples ejemplos que nos proporciona el caso de las plantas cultivadas; y por fin, porque el estudio comparativo de las diversas unidades de una sinecia entre sí, ilustrará el valor ecológico de cada una de ellas.

Aunque no es de nuestro agrado señalar errores de poca monta, verdaderos "lapsus calami" atribuibles a muy diversos motivos, a fin de que la limpieza y corrección de un libro tan recomendable como el presente no sufran ningún demérito por mínimo que sea, nos atrevemos a recomendar al autor que se corrija, para indudables ediciones posteriores, la nota que viene en ésta al pie de la pág. 35, en la que incorrectamente se atribuye la oxidación de las sales de amonio del suelo a *Nitrobacter* y la oxidación de los nitratos en nitratos a *Nitrosomonas*, puesto que es a la inversa.

Una copiosa bibliografía (612 citas) complementa este atractivo manual y da cuenta del esfuerzo realizado por el autor al preparar obra tan meritoria, que no dudamos será de gran utilidad a los estudiosos de este moderno aspecto de la Botánica.—ANTONIO HERNÁNDEZ CORZO.

HUNTRESS, E. H., *La preparación, propiedades, comportamiento químico e identificación de compuestos orgánicos clorados (The Preparation, Properties, Chemical Behavior and Identification of Organic Chlorine Compounds)*. XXV + 1443 pp. John Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1948 (27,50 dólares).

Entre los libros que se han publicado en los Estados Unidos para el estudio e identificación de compuestos orgánicos probablemente los del Dr. S. P. Mulliken, profesor de química orgánica del Instituto Tecnológico de Massachusetts, son los más útiles e importantes. Su primer volumen fué publicado en el año de 1904 y se refería a la identificación de compuestos orgánicos puros del Orden I, o sean compuestos del carbono e hidrógeno, solos o combinados con el oxígeno. El Prof. E. H. Huntress, que sucedió al Dr. Mulliken en las cátedras de Química Orgánica del M. I. T., ha continuado, ampliado y puesto al día la obra de Mulliken. En el año de 1941 fué publicado nuevamente el primer tomo de esa obra, donde se dan las características de 1 364 compuestos y se revisan 7 200 citas bibliográficas hasta el año de 1940.

El libro que acaba de publicar el Dr. Huntress, es continuación del trabajo anterior e incluye todos los compues-

tos clasificados por Mulliken como del Orden III, o sean los compuestos de carbono y cloro; carbono, oxígeno y cloro; carbono, hidrógeno y cloro; carbono, hidrógeno-oxígeno y cloro. Aunque describe 1 320 compuestos, el libro está ampliado considerablemente, ya que no se concreta a la descripción de los compuestos, sino que aporta también datos sobre su preparación, propiedades y comportamiento químico. Incluye no solamente 22 000 citas científicas sino también patentes, y para facilitar su uso tiene 5 índices de compuestos según sus fórmulas empíricas, contenido en cloro, pesos moleculares, distintos tipos químicos y orden alfabético.

Clasifica a los compuestos del Orden III en tres divisiones: A, sólidos; B, líquidos, cuyos puntos de ebullición han podido ser determinados a presión atmosférica, y C, líquidos de punto de ebullición reportados únicamente a presión reducida. La división A está ordenada de acuerdo con la magnitud de sus puntos de fusión; la B por sus densidades y la C por el aumento que presentan en magnitud molecular.

El libro es extraordinariamente completo, sobre todo en los compuestos C; por ejemplo, el ácido cloracético tiene más de 600 referencias.

Incluye la bibliografía hasta 1945, sin embargo, tiene un apéndice con las publicaciones correspondientes a los años de 1946 y 1947.

Al publicar este libro el Dr. Huntress se ha ganado el agradecimiento de todos los químicos, ya que significará un considerable ahorro de tiempo y esfuerzo en las búsquedas bibliográficas y facilitará la identificación de los compuestos orgánicos clorados. Debe hallarse esta obra en todas las bibliotecas de consulta de química orgánica, ya que su alto costo probablemente va a impedir sus adquisiciones por todos los químicos.—P. H. HOPE.

HESSE, E., *Pharmacologia aplicada para médicos y estudiantes de Medicina* (Angewandte Pharmakologie für Aerzte und Studierende der Medizin). 2ª edic., 419 pp. Urban & Schwarzenberg. Berlín-Munich, 1947 (21 R. M.).

En el prefacio aparece claramente definido el propósito del autor al redactar la presente obra: presentar al médico y al estudiante de la medicina una imagen completa y lo más acabada posible de la "terapia experimental", a base de ensayos "in vitro" e "in vivo", y de los estudios clínicos más amplios, considerando además todos los tratamientos complementarios, tanto físicos como dietéticos o de otro tipo.

En los 19 capítulos de que consta, ha logrado el autor cumplir casi en su totalidad la tarea que se impuso, constituyendo una gran ayuda los pequeños párrafos dedicados a exponer las "Preparaciones y Aplicaciones", que figuran al final de cada capítulo.

La división del material tratado nos parece muy original e instructiva, por lo que damos a conocer seguidamente el contenido de cada uno de ellos:

I. Introducción; II. Tratamiento local del tejido; III. Eliminación de los gérmenes; IV. El sistema vegetativo y sus reacciones; V. El dolor y su opresión; VI. La calma y el sueño; VII. Producción y disminución de la temperatura; VIII. Ojo y oído; IX. Las bases experimentales del tratamiento de las enfermedades del aparato circulatorio; X. Tratamiento de las enfermedades de las vías respiratorias; XI. Terapia de las enfermedades del tracto digestivo; XII. Tratamiento de las enfermedades renales y de la vesícula; XIII. La farmacoterapia de los órganos genitales; XIV. Las posibilidades terapéuticas de las enfermedades

de los huesos, articulaciones y músculos; XV. Tratamiento de las enfermedades de los órganos hematópoyéticos y de la sangre; XVI. Hormonas y vitamina; XVII. Regulación de enfermedades del metabolismo; XVIII. Tratamiento del estado alérgico. Aumento de la protección no específica; XIX. Materiales de contraste para la radiología.

Cada uno de los capítulos se encuentra subdividido en apartados, bien definidos y sumamente útiles desde el punto de vista didáctico.

Deseamos el éxito que se merece el autor de esta obra, haciendo extensiva nuestra felicitación a la casa editora.—JOSE ERDOS.

WINTERFELD, K., *Introducción a la Química Farmacéutica Orgánica Preparativa, con un anejo: Introducción en el Análisis Químico Médico* (Einführung in die Organisch-Präparative Pharmazeutische Chemie, mit einem Anhang: Einführung in die Chemische Arzneimittelanalyse). 2ª ed., 285 pp. Theodor Steinkopff. Dresden y Leipzig, 1947 (12,00 RM.).

En la segunda edición de la obra, impresa casi diez años después de la primera, encontramos bien elegidos los adelantos más notables que se consignan, tanto al respecto de las manipulaciones generales de laboratorio, como en preparaciones.

La primera parte, denominada "Introducción en la técnica de laboratorio", abarca lo más importante sobre la reacción química en relación con la temperatura y catálisis en un breve capítulo y detalladamente, con abundantes y muy instructivos esquemas, todas las prácticas de laboratorio.

En la segunda parte, se encuentran prescripciones para un gran número de preparaciones (hidrocarburos y sus derivados halogenados, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos y sus derivados, aminas, fenoles, enoles, carbamida y sus derivados azo- y diazocompuestos, quinonas, compuestos heterocíclicos, carbohidratos, sustancias naturales) y, en un capítulo especial, lo más imprescindible sobre los trabajos coloidoquímicos.

En la tercera parte (anejo) se trata del análisis químico en Medicina: pruebas preliminares de orientación fisicoquímicas y fisiológicas; después ensayos ya de carácter más especial, en particular químicos, tales como reducción, presencia de grupos OH alcohólico y fenólico, carbonilos, carboxilos, amígeno, etc. En cuarenta páginas se describe una marcha para la separación sistemática de líquidos, sólidos, derivados organo-metálicos e inorgánicos, mediante distintas operaciones (disolución, extracción, destilación, etc.), formando subdivisiones muy instructivas, bien caracterizadas y representadas por múltiples esquemas. En las tablas especiales se encuentran los puntos de fusión de las sustancias pertenecientes a las distintas clases. Al final de la obra se trata ampliamente de las reacciones generales y especiales de los alcaloides. La obra nos parece representar un modelo sobre el material, tanto para el estudiante, como para el químico y farmacéutico práctico y también investigador.—J. ERDOS.

ABDERHALDEN, R., *Vitaminas, Hormonas y Fermentos* (Vitamine, Hormone, Fermente). 3ª edic., 250 pp. Benno Schwabe & Co. Verlag. Basilea, 1946 (14,50 francos suizos).

En los cuarenta párrafos de este pequeño libro se encuentran, en forma condensada y clarísima, todos los datos importantes que se conocen sobre el vasto campo de las tres clases de sustancias mencionadas. Se explica previa-

mente la función de las Vitaminas, Hormonas y Fermentos de modo general, y después en otros capítulos se trata de las propiedades físicas y químicas, la fisiología, método de determinación, unidades, hallazgo, valor clínico y preparaciones comerciales más acreditadas.

En este tomo, excelentemente presentado, tenemos una buena guía, y un compendio valioso sobre las Vitaminas, Hormonas y Fermentos, tanto para el médico practicante como para el investigador en la rama de la Fisiología química, poniendo al día todos los conocimientos que se tienen.—J. ERDOS.

JORDAN, P., *Moléculas proteicas (Eiweiss Moleküle)*. 71 pp., 4 figs. Wissenschaftliche Verlagsges. M. B. H. Stuttgart, 1947.

El librito, —denominado con el subtítulo de "Un capítulo de la Ciencia natural moderna"—, representa un excelente compendio de nuestros conocimientos actuales sobre la estructura proteica. En el primer capítulo se trata de las cadenas polipeptídicas. El capítulo siguiente resalta las periodicidades, relaciones entre el peso molecular y los restos aminoácidos en la molécula. El tercer capítulo está dedicado a los estudios con la ultracentrífuga; el cuarto a la estructura de Svedberg (sobre la partícula). En el quinto capítulo se tratan ampliamente las distintas teorías sobre las demás cuestiones estructurales ("Peptid" de Bernal, la tautomería del cuadrángulo CONH). La descomposición enzimática se describe en el sexto capítulo; en el séptimo se desarrollan fórmulas estructurales según Svedberg, y en el siguiente se discuten las fórmulas de cadena (Astbury, etc.). El penúltimo capítulo trata sobre la desnaturalización (reversible e irreversible, etc.), y sobre la teoría de Pauling al respecto de la formación de los anticuerpos como producto de un cierto tipo de la desnaturalización. En el último (décimo capítulo), se expone una teoría personal del autor sobre la procedencia filogénica de la materia orgánica y, al final del texto, verdaderamente muy interesante en su conjunto, figura amplia bibliografía.—J. ERDOS.

Publicaciones Científicas Abreviadas (Abbrided Scientific Publications). Laboratorios de Investigación Kodak, Vol. XXIX (1947); XV+421 pp. Rochester, N. Y., 1948.

El volumen presente, editado por la Eastman Kodak Co., está presentado en su forma bien conocida y perfecta. Tenemos que mencionar los trabajos siguientes en forma particular debido a su interés general: Sobre varios tiazoles (E. B. Knott). Investigaciones sobre el calor de la polimerización en el sistema del estireno y sus sustitutos (L. K. J. Tong y W. O. Kenyon). Se continúan los trabajos sobre las propiedades de la celulosa oxidada por bióxido de nitrógeno en 4 artículos (P. A. Me Gee, W. F. Fowler, W. O. Kenyon, C. C. Unruh, E. W. Taylor). La reacción de las alquil-isoformanilidas con los fenoles (E. B. Knott). Colorantes de la indolanilina (P. W. Vittum y G. H. Brown). Sobre triaribocianinas simétricas (F. M. Hamer). Sobre bases heterocíclicas metilénicas y sus derivados anilometilicos (F. M. Hamer, R. J. Rathbone y B. S. Winton). La preparación de la polivinilamina, sales de la misma y compuestos nitrogenados próximos a ella (D. D. Reynolds y W. O. Kenyon). Sobre la solubilidad de la celulosa en mezclas del tetróxido de nitrógeno con compuestos orgánicos (W. F. Fowler, Jr., C. C. Unruh, P. A. Me Gee y W. O. Kenyon). La XVIII publicación sobre el procedimiento de la oxidación, clasificando las reacciones a base de la teoría semiquinónica (J. E. Lu Valle y A. Weissberger). Un

nuevo procedimiento para la obtención de las tioglicolamidas (J. A. Van Allan).

Los demás trabajos publicados —en total son 60— están estrechamente relacionados con problemas de la fotografía y la fotoquímica y no se han mencionado en la presente reseña; todos ellos al igual de los trabajos anteriormente enumerados son de carácter e importancia primordial en sus ramas correspondientes.—J. ERDOS.

WORTHEN, E. L., *Tierras de Labor. Su manejo y fertilización (Soils Farm. Their Management and Fertilization)*. 4ª edic., XIII + 510 pp., 199 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1948.

Esta cuarta edición de un manual que goza de acreditada fama entre los estudiantes de agrología y los agricultores ha incorporado, respecto de la edición anterior aparecida en 1941, un abundante material derivado de las investigaciones agronómicas más recientes y de las prácticas de cultivo recomendadas por las granjas agrícolas y las estaciones experimentales de mayor prestigio en los Estados Unidos. A causa del interés creciente, impuesto por la realidad y la necesidad de hacer frente al mal, acerca de los problemas de conservación de suelos, las cuestiones referentes al combate contra la erosión y al uso racional de la tierra han sido reunidas en un capítulo independiente.

Esencialmente el libro expone con la mayor sencillez posible los problemas relativos al adecuado manejo de los suelos, teniendo presente el acrecentamiento de los rendimientos agrícolas y la persistencia, en buenas condiciones, del propio suelo. Cada uno de los trece capítulos que componen este útil manual contiene suficiente información general en la que se incluyen los principios en que se basan las prácticas agrícolas recomendadas.—B. F. OSORIO TAFALL.

PINSON, L. V., *Las Rocas y sus Minerales constituyentes (Rocks and Rock Minerals)*. 3ª ed. rev. por A. Knopf. VII + 349 pp., 72 figs., 36 láms. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1947 (4,00 dólares).

Desde que se publicó la segunda edición de este tratado, hace unos 25 años, han sido numerosos e importantes los adelantos experimentados por la petrografía. El Dr. Knopf, profesor de Geología en la Universidad Yale, tuvo a su cargo la puesta al día de este manual y para ello sometió todo el libro a una revisión metódica, como resultado de la cual diversos capítulos aparecen totalmente renovados.

La primera parte de la obra precisa el alcance de la petrografía e incluye un corto resumen histórico de esta ciencia, sus métodos de estudio, tanto en el laboratorio como en el campo, y un capítulo dedicado a exponer la composición química y mineralógica de la corteza terrestre. La parte segunda (págs. 16 a 102) estudia los minerales que entran a formar parte de las rocas, sus propiedades más importantes y los métodos para su determinación. La parte tercera, que es la más extensa de todas, presenta, en los diez capítulos que la integran, el origen, clasificación y descripción de los principales tipos de rocas, estando dedicado el capítulo final, que es el XIV, a exponer los métodos elementales para la identificación de las principales especies litológicas.

La obra tiene carácter elemental y en razón de la sencillez con que está redactada es de gran utilidad incluso a los estudiantes que no han tenido una previa preparación en la materia. Es un excelente manual bien ilustrado y que contiene numerosos ejemplos representativos de análisis de rocas, que se puede recomendar no sólo a los estudiantes sino también a geólogos, geógrafos e ingenieros.—B. F. OSORIO TAFALL.

TORON VILLEGAS, L. y A. ESTEVE TORRES, *Estudio de las zonas carboníferas de México. II. La cuenca carbonífera de Tlacolulan*, Ver. Invest. Industr. Banco de México. 87 pp., 44 planos, 58 fotos. México, D. F., 1948.

La cuenca de Tlacolulan se halla enclavada en las estribaciones noreorientales del Citaltepetl y Cofre de Perote (Nauhcompatépetl). Se describe la fisiografía de la región y se esboza su geología. La roca más antigua estudiada, la caliza cretácica, ha sufrido intrusión por dioritas, cuarzodioritas y granitos, y posteriormente se extendieron sobre ellas rocas efusivas, riolitas y andesitas, seguidas por el depósito de estratos del Terciario superior, que incluyen capas de lignito. En el Cuaternario se formaron basaltos por efusión y hubo depósitos de sedimentos.

Los autores, reconocidos especialistas en carbones y hierro, tratan ampliamente de la cuenca carbonífera de Tlacolulan, refiriéndose a las diversas capas de lignito que se encuentran en cuatro manchas en la región de referencia. El volumen es algo menor de un millón de toneladas, pero existe posiblemente un tonelaje mucho mayor, lo que sólo puede demostrarse por sondeos.

El lignito es bastante reciente, tiene poder calorífico reducido, alto contenido de sustancias volátiles y proporción considerable de cenizas. El valor higroscópico es muy elevado. Tiene cierta aplicación industrial, pero "se recomienda, previamente una mayor consideración de los aspectos económicos del problema, la realización del plan de reconocimiento por sondeos y, de ser favorables sus resultados, un estudio semi-industrial de carbonización a baja temperatura".—F. K. G. MULLERRIED.

TORON V., L., *El problema del polvo de carbón en las minas*. Invest. Industr. Banco de México. 491 pp., 27 cuadros, 130 figs. México, D. F., 1948.

La primera parte de este estudio, bien impresa y profusamente ilustrada, se refiere a las explosiones en general, dándose un bosquejo histórico del problema y discutiéndose ampliamente las investigaciones realizadas en varios países de Europa y en Norteamérica.

En la segunda parte se habla largamente de los medios preventivos de las explosiones, y en la tercera se establece un proyecto de organización de la seguridad en las minas, mediante una breve revista de algunos de los factores que la perturban. Se hace, además, una amplia discusión de las condiciones (explosivos, ventilación, electricidad en el interior, alumbrado y gasometría, polvos de carbón, salvamento minero, inspección, educación del personal, etc.), a que debe responder un reglamento de seguridad.—F. K. G. MULLERRIED.

FRIES JR., C., *Los yacimientos de calcita óptica de la República Mexicana*. Comité Dir. Inv. Rec. Miner. de México, Bol. 16: 93 pp., 8 figs., 10 láms. México, D. F., 1948.

En los años de 1942 a 44 se descubrieron numerosos pequeños yacimientos de calcita óptica en los Estados de Chihuahua, Durango, Sonora y Sinaloa en el noroeste de México. La calcita óptica se obtiene en cristales sueltos, y según su transparencia puede ser de alta calidad (espato de Islandia) o calcita subóptica, pero las dos categorías no se separan de modo preciso.

Los cristales de calcita óptica se hallan en cavidades, que aparecen en fracturas, fallas y zonas de brechas y cavernas en lavas. Los yacimientos comerciales se encuentran en áreas de roca volcánica de edad cenozoica. Se formaron, hasta 600 m debajo de la superficie del suelo, por aguas termales carbonatadas.

La producción total de calcita óptica de 1942 a 44 fue de casi 8 000 Kg, y de ellos sólo unos 73 eran de material de alta calidad. El 75% de la producción total provino de dos minas y el resto de más de 100 minitas.

Las reservas de calcita óptica no pueden calcularse de manera precisa, debido a la distribución irregular de las cavidades en la roca volcánica.—F. K. G. MULLERRIED.

SHIMER, H. W., *Introducción al estudio de los fósiles (vegetales y animales)* [An introduction to the study of Fossils (Plants and Animals)]. Edic. rev., XVIII + 496 pp., 207 figs. The Macmillan Co. Nueva York, 1948.

Este libro es una reimpresión de la edición de 1933, por lo que no incluye los adelantos de la Paleontología en los últimos 15 años. A pesar de ello, la obra es utilizable para los estudiantes de la Paleontología general y de la sistemática de los vegetales y animales fósiles, hallándose los diversos capítulos bien ilustrados por fotografías y dibujos abundantes.

La parte general se refiere al proceso de la fosilización, a los pseudofósiles, y brevemente al modo de hallarse los fósiles; su nomenclatura; recolección de fósiles característicos de los diversos estratos; paleogeografía y la evolución apreciable a través de los fósiles.

En la parte sistemática da a conocer el autor los vegetales y animales fósiles agrupándolos en phyla, clases, etc., y llegando a citar aquellos géneros más característicos. La parte zoológica está bastante más ampliamente desarrollada que la botánica.—F. K. G. MULLERRIED.

Petróleos Mexicanos. III^a Convención. Técnicos del Departamento de Exploración. 5 al 9 de enero de 1948. Publ. 1: 223 pp., ilustr. México, D. F., 1948.

Este volumen representa la primera publicación de Petróleos Mexicanos y contiene 25 estudios de técnicos del Departamento de Exploración, que se refieren a las reservas petroleras de México, labores de geología y paleontología, estudios geofísicos, y breve explicación sobre los resultados de los trabajos efectuados de 1943 a 1948 por el Departamento de referencia.—F. K. G. MULLERRIED.

TOWNSEND, J., *Los electrones en los Gases (Electrons in Gases)*. VIII + 166 pp., 31 figs. y 41 tablas. Hutchinson's Scient. and Tech. Publ. Londres, Nueva York, Melbourne, Sydney, Ciudad del Cabo, 1947 (25 chelines).

Difícilmente podría encontrarse la forma de recomendar y comentar esta obra de tal manera que lo que de ella se dijese no desmereciera de la gran categoría científica y filosófica de Sir John Townsend, autoridad de primera magnitud en el campo de la física atómica, que le debe muchas contribuciones teóricas y experimentales. Se trata de una monografía de profunda especialidad, producida como resultado de las más recientes investigaciones del autor sobre el movimiento, o mejor dicho, los movimientos de los electrones en numerosos gases y que sirve de complemento culminatorio a trabajos anteriores sobre el mismo asunto. En este campo, Sir John es uno de los principales promotores y directores de investigación, y sus teorías y conclusiones han servido frecuentemente como base de importantes y muy significativos descubrimientos de carácter teórico o de aplicación práctica.

Las teorías del autor acerca de la ionización de las moléculas gaseosas por colisión, no han sido aceptadas de una manera definitiva y general entre los especialistas, quienes ya en otras ocasiones han expresado sus objeciones; pero

en la monografía se discuten dichas objeciones con la tendencia, muy plausible por cierto, de destruir su fundamento sobre la base de evidencia experimental y análisis matemático. Así, dedica una parte considerable de su esfuerzo a la presentación y discusión de las pérdidas energéticas que resultan de colisiones electrónicas, y que al propio tiempo que pueden ser suficientemente grandes como para excitar radiaciones ionizantes, varían de un gas a otro y con el contenido energético de los electrones usados.

Es nueva y muy interesante la forma experimental en que se calculan las trayectorias libres de los electrones, así como la relación que existe entre la trayectoria libre media de un electrón y las variaciones en la energía. También constituye una novedad científica la teoría de la acción de los iones positivos en consonancia con las propiedades de descarga de campos uniformes.

Es una monografía dedicada a los especialistas de física nuclear y de atómica, o para estudiantes e investigadores que se encuentren realizando trabajos de carácter superior en la materia.—RODOLFO HERNANDEZ CORZO.

JAMES, T. H. y G. C. HIGGINS, *Los Fundamentos de la Teoría Fotográfica (Fundamentals of Photographic Theory)*. VII + 286 pp., 102 figs. y 1 apéndice. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York; Chapman & Hall, Ltd. Londres, 1948.

En esta obra se considera la fotografía no desde el importantísimo punto de vista artístico, sino desde el no menos interesante punto de vista científico. La fotografía, como ciencia, no puede tratarse como un campo sistemáticamente unificado puesto que está constituida por un conjunto de ramas relativamente independientes entre sí y que cada una de ellas forma parte de uno u otro capítulo de la física o de la química. Mientras que la preparación de las emulsiones fotosensibles puede considerarse como típicamente perteneciente a la química coloidal o, mejor dicho, a la física coloidal, el fenómeno fotográfico propiamente dicho, o sea la transformación de la energía luminosa en una imagen visible, es de naturaleza francamente química. En cambio, otros muchos problemas de la fotografía científica, como todos los ligados a los fenómenos de la visión, corresponden a la psicofísica.

Catorce interesantes capítulos constituyen el tratado, que es una de las numerosas obras que sobre la especialidad han producido los Laboratorios de Investigación de la Eastman Kodak Co.

La teoría fisicoquímica de la producción de una imagen visible por la acción de la luz, los rayos X o los electrones de alta velocidad sobre las partículas de una sal de plata suspendida en la hoja sensible de una cinta o placa de gelatina, ha sido durante mucho tiempo uno de los problemas que más han atraído la atención y los esfuerzos de numerosos investigadores, principalmente de los especialistas en la física del estado coloidal de la materia. La historia del progreso y desarrollo de dicha teoría, es, por tanto, uno de los asuntos más interesantes y que debe conocer todo aquel que aspire al estudio de la ciencia fotográfica. Por lo mismo, nos parece una omisión, no por intencional menos sensible, el que los autores hayan decidido no tratar este tema para ahorrar espacio y tiempo. Ha resultado así un pequeño tratado fundamental y de gran interés, aunque un tanto sintetizado en todo lo que no pueda tener un reflejo práctico inmediato.

Sin embargo, la obra está al día, pues incluye los aspectos que en relación con la reducción del bromuro de plata en el proceso fotográfico han sido revelados en fecha relativamente reciente por la microscopía electrónica, que ha

hecho patentes los largos microcristales apicales del metal que se forman por la acción de los rayos luminosos o de los haces electrónicos. Se estudian también puntos tan interesantes como la cinética de las reacciones correspondientes, y por otra parte los esquemas y las numerosas gráficas ilustrativas son de primer orden. Además, aunque parezca extraño por la especialidad a que está dedicado el libro, son raras en él las ilustraciones fotográficas, lo que no es sino un índice de su extraordinaria seriedad científica, ya que no está destinado a cubrir los aspectos artísticos del asunto.

Es indispensable para la comprensión completa y útil del tratado, el conocimiento fundamental de la química, la física y la fisicoquímica, sobre todo en aquellos capítulos relacionados a la acción fotodinámica de las radiaciones.

Es interesante notar que no hay ni siquiera un capítulo dedicado a los aspectos ópticos del problema, seguramente porque los autores se han dedicado más que nada a los fenómenos que tienen lugar en el material fotográfico y no a consideraciones de orden puramente físico y específicas de las teorías de la luz.—RODOLFO HERNANDEZ CORZO.

WORTHING, G. A. y J. GEFFNER, *Manejo de los Datos Experimentales (Treatment of Experimental Data)*. IX + 344 pp., 93 figs., 47 tablas, 2 apéndices. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York; Chapman & Hall, Ltd. Londres, 1947.

Un libro de extraordinario interés no sólo para la preparación de los estudiantes de carreras profesionales cuya vocación para futuras actividades sea la investigación científica en la física, la química, la biología o la ingeniería en general, sino también para el profesional en ejercicio y aun para el investigador científico avezado y en plena producción, que desee refinar sus métodos de obtención y manejo de los datos experimentales en que se encuentra interesado, así como su análisis matemático y su presentación. Como sus autores lo expresan, la obra es el resultado de una "larga serie de disgustos" que ha provocado en el primero de ellos (como en todos nosotros) el hecho relativamente frecuente de encontrarse en los libros y revistas científicos con tablas cuyos valores no están adecuadamente precisados, tablas sin suficientes leyendas descriptivas, gráficas cuyas escalas han sido seleccionadas con muy pobre criterio, gráficas en que la localización de los puntos extremos depende de las escalas usadas y no se hace, sin embargo, indicación de ello al calce, conclusiones obtenidas sobre la base de una fe ciega en la ley de los cuadrados mínimos, y, en fin, numerosas otras faltas y defectos provenientes de un inadecuado manejo de los datos numéricos obtenidos y analizados, o de una pobre presentación de los mismos.

La mayoría de las discusiones del texto son de carácter primordialmente matemático, lógico y riguroso, no obstante lo cual los autores han realizado un valioso y laudable esfuerzo en seleccionar sus ejemplos y problemas de los que habitualmente se presentan en las ciencias exactas, principalmente la física. Y aunque se recomienda especialmente para el ingeniero, el físico y el químico, por su contenido, por sus métodos y por las valiosas enseñanzas que de cada uno de sus capítulos se derivan, no vacilamos en recomendarlo enfáticamente a quienes cultivan profesional o académicamente las ciencias biológicas. Sería de desear que para una próxima edición, que seguramente no tardará en aparecer dada la gran utilidad de la obra, los autores dedicasen la consideración merecida a los estudiosos e investigadores de las disciplinas biológicas, que tanto o más que los físicos y los químicos, se hallan urgidos de manejar y expresar adecuada y racionalmente los datos cuantitativos fruto de sus observaciones y experimentos.

El capítulo V, relativo a las series de Fourier, es uno de los que hemos encontrado mejor tratados y expuestos, siendo la parte correspondiente a los analizadores armónicos extraordinariamente interesante e ilustrativa, si bien el especialista al día tiene que encontrarla poco extensa y ya un tanto antigua frente a los modernos y maravillosos dispositivos electrónicos actualmente en uso y en auxilio del matemático analista. Los capítulos VI y VII, que tratan las distribuciones de frecuencias, son de los más interesantes para el biólogo, a pesar de que no han sido dedicados a él específicamente.

Las figuras, las tablas y la presentación general de los datos, son magníficas y cuidadosamente elaboradas y revisadas, si bien por su propia índole, no ha sido posible que resulten totalmente exentas de pequeños errores, a pesar de ser la preocupación fundamental de los autores. Magníficos apéndices y una interesante lista bibliográfica para referencia de quienes deseen profundizar en los aspectos especiales del asunto.—RODOLFO HERNÁNDEZ CORZO.

ZUCROW, M. J., *Fundamentos de la Propulsión a Chorro y de las Turbinas de Gas (Principles of Jet Propulsion and Gas Turbines)*. XIV + 563 pp., 234 figs. John Wiley & Sons, Inc. Chapman & Hall, Ltd. Nueva York y Londres, 1948.

Solamente la inusitada experiencia del Dr. Zucrow, quien ha diseñado y producido equipos de carburación para quemar aceites pesados, diversos órganos para plantas de potencia y numerosos dispositivos para la industria y la ingeniería de los combustibles, podría cristalizar en la redacción del magnífico texto que comentamos sobre un asunto de tan patente actualidad como es la propulsión "a chorro" o por reacción. No cabe duda que gran parte del éxito que el libro representa se debe a la circunstancia de que el autor se encuentra conectado con la industria y con la enseñanza tecnológica a la vez.

El destino propio de la obra, que es el de servir de texto para los estudiantes de ingeniería mecánica o militar que deseen especializarse en esta forma de propulsión que ha adquirido tanto interés modernamente, no obstante lo antiguo de su descubrimiento, ha motivado no sólo el primer capítulo introductorio sobre principios fundamentales, sino también la especial selección de los asuntos que constituyen los cuatro primeros capítulos. De ellos, el tercero, sobre la termodinámica del flujo gaseoso, y el cuarto, sobre las propiedades termodinámicas del aire, los encontraría de extraordinario interés aun el ingeniero químico no especialista. Por lo demás, bien sabido es que las turbinas y máquinas de reacción utilizan los procesos termodinámicos de compresión y calentamiento del aire a elevadas temperaturas, procesos que son comunes, independientemente de sus detalles específicos, a todas las máquinas de combustibles modernos. En cuanto al último capítulo mencionado, su propósito fundamental es revisar y discutir las propiedades termodinámicas del aire, presentar datos respecto de su calor específico y describir los métodos usados al confrontar las variaciones del calor específico cuando se analizan procesos termodinámicos. Este capítulo es muy completo y discute con ilustraciones y tablas familiares a todos los que han estudiado la termodinámica general, los fundamentos necesarios para poder utilizar el aire en la nueva forma requerida por los motores de reacción.

Una de las características más importantes del texto, es la gran cantidad de figuras, diagramas y gráficas, que lo hacen extraordinariamente comprensible, y que son obra del propio autor. Este cierra su libro con un capítulo sobre algunos aspectos de la metalurgia de altas temperaturas,

que, incuestionablemente, es no sólo de interés específico, sino también para los no especialistas que, como los técnicos en armas de fuego, frecuentemente encuentran problemas relacionados con el comportamiento de los metales bajo las elevadas temperaturas producidas por la combustión de los gases.

Se recomienda la obra muy especialmente a los estudiantes de ingeniería militar o a los que toman cursos superiores de aviación. Pero los profesores y estudiantes de ingeniería general encontrarán en él numerosas sugerencias, explicaciones, teorías y ejemplos para sus lecciones de termodinámica técnica.—RODOLFO HERNÁNDEZ CORZO.

DIANDERAS S., G., *Determinación del Meridiano. Abaco de máximas elongaciones*. 17 pp. Lima, 1948.

El catedrático de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima), y Director del Instituto de Geografía Militar del Perú, Coronel Gerardo Dianderas, ha publicado un abaco muy útil para la preparación de la observación de las digresiones máximas de estrellas circumpolares.

La determinación de la meridiana, se dificulta en el hemisferio Sur por no existir en ese hemisferio una estrella visible con instrumental topográfico y geodésico, próxima al polo Sur, que de existir hubiera permitido una tabulación acimutal semejante a las que publican las Efemérides de los Observatorios para la estrella Polar, visible en el hemisferio Norte.

Por ello, para la determinación de la meridiana, se recurre en el hemisferio austral a la observación de estrellas circumpolares en sus digresiones máximas, método que es, sin duda alguna, de precisión extraordinaria por la circunstancia de cambiar el sentido de la variación acimutal cuando la estrella pasa por su máxima digresión.

Quien pretenda determinar la dirección del meridiano por este método, deberá conocer, antes de ponerse a observar, los punteros aproximados de la estrella en el momento de su digresión, es decir, su altura y acimut aproximadas, así como la hora en que la digresión se produce.

Las fórmulas que permiten calcular estos punteros son sencillísimas y se deducen de considerar el triángulo de posición que es rectángulo en el vértice en que se encuentra la estrella cuando está en su digresión máxima. Pero, aún siendo fórmulas muy sencillas, hay que calcularlas, y el Abaco preparado por el Coronel Dianderas, eliminando este trabajo, permite conocer los valores de los punteros con una aproximación más que suficiente.

La analogía entre las fórmulas que dan los valores de los tres punteros le ha permitido construir un solo abaco para la resolución del problema, que obtiene en todos los casos transformando las fórmulas que dan los valores de los punteros en ecuaciones de rectas que pasan por el origen de coordenadas y que son fijas para cada valor particular de la latitud.

No sólo tiene aplicación el abaco en el hemisferio austral. Aunque se dispone en el boreal de tablas de acimutes de la Polar, no permite la observación de esta estrella obtener resultados de gran precisión en aquellos lugares en los que, por ser muy pequeña su latitud, está la estrella demasiado cerca del horizonte y en tales casos se producen refracciones laterales debidas a falta de homogeneidad y a movimientos de las capas bajas de la atmósfera. Baila la estrella, por decirlo así, en el campo del anteojo, con perjuicio de la precisión, y se la ve saltar de la derecha a la izquierda del hilo vertical.

Para todos los lugares de los dos hemisferios, y sobre todo para esos lugares de baja latitud, tiene aplicación el

ábaco, aunque no sea aplicable el método, como advierte el autor, después de discutir el problema, a lugares del ecuador mismo.—H. de CASTRO.

LIBROS RECIBIDOS

En esta sección se dará cuenta de todos los libros de que se envíen dos ejemplares a la Dirección de CIENCIA:

PÍZL, P. A., *Arithmetical Essays*. 173 pp. Imprenta Soltero. Santurce (Puerto Rico), 1948 (3 dols.).

MONGE, C., *Adimatación en los Andes. Confirmaciones históricas sobre la "Agresión Climática" en el desenvolvimiento de las sociedades de América*. 78 pp. Inst. Biol. Andina, Fac. Med. Lima, 1945.

SANCHEZ, J. E., *Fundamentos básicos de Limnología i Piscicultura*. 61 pp. Minist. Agric., Direcc. Pesquería, Serv. Depart. de Loreto. Iquitos, 1948.

NICKERSON, W. J., *Biology of Pathogenic Fungi*. XX + 236 pp., illustr. Chron. Bot. Co. Waltham, Mass., 1947 (5 dols.).

FREAR, D. E. H., *A Catalogue of Insecticides and Fungicides*. Vol. II, *Chemical Fungicides and Plant Insecticides*. Ann. Crypt. et Phyt., III, X + 153 pp., illustr. Waltham, Mass., 1948 (5,50 dols.).

DURÁN i JORDÀ, F., *Histopatología d'una nova capa d'epiteli semicamada pla que cobreix les mucoses digestives*. 85 pp., 185 figs. Inst. d'Est. Cat., Arx. de la Secc. de Ciències. Barcelona, 1947.

SARASQUETA, P. A. DE, *La alimentación avícola en sus diversos aspectos*. 94 pp. Univ. Buenos Aires, Fac. Agron. y Vet. Bol. 25. Buenos Aires, 1948.

CONDIT, I. J., *The Fig*. XXV + 222 pp., illustr. New Ser. Plant Science Books, vol. XIX. Chron. Bot. Co. Waltham, Mass., 1947 (5 dols.).

HUNTRESS, E. H., *The Preparation, Properties, Chemical Behavior and Identification of Organic Chlorine Compounds*. XXV + 1443 pp. John Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1948 (27,50 dols.).

STEPHENS, G. A., *Hormones and Vitamins*. 316 pp. G. Newnes Ltd. Londres, 1947 (21 chelines).

RIDDLE, O., *Endocrines and Constitution in Doves and Pigeons*. XI + 306 pp., 187 figs. Carnegie Inst. Wash., Publ. 572. Washington, D. C., 1947.

KNIGHT, R. L., *Dictionary of Genetics, Including Terms used in Cytology, Animal Breeding and Evolution*. IX + 183 pp. Lotsya, vol. 2. Chron. Bot. Co. Waltham, Mass., 1948 (4,50 dols.).

SHERMAN, H. C., *Food and Health*. X + 290 pp., nueva edic. The MacMillan Co. Nueva York, 1947 (4 dols.).

NEILSON-JONES, W., *The Growing Plant*. 206 pp., 35 figs. Faber and Faber Ltd. Londres, 1948 (16 chelines).

MUELLER, G. V., *Introduction to Electrical Engineering*. 2ª edic., XVI + 591 pp., 484 figs. McGraw-Hill Book Co. Nueva York, 1948 (5,00 dols.).

QUIGLEY, T. B., *Plaster of Paris Technique in the Treatment of Fractures and other Injuries*. XIV + 107 pp., 103 figs. The MacMillan Co. Nueva York, 1946.

WORTHING, G. A. y J. GEFFNER, *Treatment of Experimental Data*. IX + 344 pp., 93 figs., 47 tab. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1947.

PESON, L. V., *Rocks and Rock Minerals*, 3ª edic. revisada por A. KNOPF. VII + 349 pp., 72 figs., 36 láms. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1947 (4,00 dols.).

JAMES, T. H. y G. C. HIGGINS, *Fundamentals of Photographic Theory*. VII + 286 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1948.

TOWNSEND, SIR JOHN, *Electrons in Gases*. VIII + 166 pp., 31 figs. Hutchinson's Sc. and Techn. Publ. Londres, 1948 (25 chelines).

ABRIBAT, M., et. al., *Techniques de Laboratoire*. 908 pp., illustr. Masson et Cie. París, 1948.

SHRINER, R. L., edit., *Organic Syntheses*, Vol. 27, VI + 121 pp. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1947.

KOEPPEN, W., *Climatología*, con un *Estudio de los Climas de la Tierra*. Versión de la 2ª edic., alemana por Pedro R. Hendrichs. 478 pp., 23 figs., 1 mapa. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1948 (23,00 pesos).

ZUCROW, M. J., *Principles of Jet Propulsion and Gas Turbines*. XIV + 563 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1948.

FORRESTER, J. D., *Principles of Field and Mining Geology*. VIII + 647 pp., 316 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1946.

CLIFTON, C. E. edit., *Annual Review of Microbiology*. Vol. II, 532 pp. Annual Reviews, Inc. Stanford, Cal., 1948.

LUTEMBACHER, R., *Rhumatisme Articulaire Aigu (Maladie de Bouillaud)*. 438 pp., 142 figs. Masson & Cie. París, 1947.

HAMMER, B. W., *Dairy Bacteriology*. VIII + 593 pp., 49 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1948.

EDWARDS, L. F., *Concise Anatomy*. 548 pp., 324 figs. Blakiston. Filadelfia, 1947.

GALE, A. F., *The Chemical Activities of Bacteria*. 2ª edic., 199 pp., 11 figs. Univ. Tutorial Press Ltd. Londres, 1948.

RICHARDSON, V. F., *Veterinary Protozoology*. VIII + 240 pp., 34 figs., 1 lám. color. Oliver and Boyd. Londres, 1948.

KATZ, D., *Psychological Atlas*, 142 pp., 400 figs. Philosophical Library. Nueva York, 1948 (5 dols.).

ROBINSON, H. A. edit., *High-Polymer Physic. A Symposium*. XI + 572 pp. Remsen Press Div., Chemical Publ. Co., Inc. Brooklyn, N. Y., 1948.

HARRINGTON, R. H., *The Modern Metallurgy of Alloys*. XII + 209 pp., 49 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1948.

RIDEAL, E. K. et al., *Colloid Science. A Symposium*. X + 208 pp., illustr. Chemical Publ. Co., Inc. Brooklyn, N. Y., 1947 (6 dols.).

WALTER, C. W., *The Aseptic Treatment of Wounds*. IX + 372 pp., 253 figs. The MacMillan Co. Nueva York, 1948.

Revista de revistas

GEOLOGIA

Exploraciones geológicas en el centro de la región oriental del Estado de Coahuila y en las porciones limítrofes del de Nuevo León. MULLERRIED, F. K. G., *Bol. Soc. Mex. Geogr. Estad.*, LXV (1): 5-118, 40 figs., mapas. México, D. F., 1948.

Se basa este estudio, ampliamente ilustrado, en exploraciones hechas por el autor en 1926 y 1944, en la región carbonífera del noroeste de México. De sus zonas fisiográficas quedan en la parte central del oriente de Coahuila una, poco accidentada, de estratos ondulados en el oriente, y otra occidental, montañosa, de estratos plegados. Ambas zonas se hallan al norte de la Sierra Madre Oriental.

Las formaciones geológicas que afloran en la región investigada son: estratos marinos del Jurásico superior y del Cretácico; roca intrusiva (granito, diorita, granodiorita) de principios del Terciario; conglomerado pliocénico; roca efusiva (basalto olivínico) de fines del Plioceno; depósitos fluviales, lacustres y terrestres del Cuaternario.

Se ocupa el autor ampliamente de la tectónica de comienzos del Terciario, que produjo la ondulación de los estratos en el oriente, y el plegamiento de la región en el occidente. En toda ella, la orientación de pliegues y ondulaciones es predominantemente NNO a SSE, y, con menor frecuencia, ONO a ESE y NO a SE. Los mismos rumbos se reconocen en la red de diaclasas. Las presiones orogénicas se desarrollaron hacia el suroeste, porque los flancos sureste de los anticlinales son más estrechos y están más inclinados que los del noreste.

Los movimientos epigénicos de fines del Terciario produjeron la formación de fallas y la inclinación de los conglomerados pliocénicos.

La composición del subsuelo y la tectónica dan las bases para reconstruir la geología histórica de la región. Durante el Jurásico Superior y el Cretácico existió un mar en que se depositó potente serie de estratos que incluyen fósiles, principalmente invertidos de varias ramas. Hacia fines del Cretácico comenzó la emersión del fondo marino y a principios del Terciario tuvieron lugar fuertes movimientos orogénicos acompañados por intrusiones. Desde entonces obró la denudación en dicha zona, y en el Plioceno se depositaron conglomerados que, a fines del Terciario sufrieron inclinación y hubo producción de fallas, a consecuencia de un movimiento epigénico que además produjo la efusión de lava. Posteriormente obró la denudación y se formaron los variados depósitos fluviales, lacustres y terrestres.

En la parte dedicada a la Geología económica, señala que los suelos de la región son bastante pobres a causa del clima árido, por lo que el agua subterránea es de suma importancia.

En muchas partes de la zona se encuentran arenas, gravas y roca para construcciones, pero escasea la piedra ornamental.

Existen 10 minerales no metálicos; el carbón se explota en escala considerable, y puede haber petróleo en algunas estructuras de los estratos supramesozoicos. De minerales metálicos existen los de hierro, cobre, plomo y zinc con ley de plata.

La bibliografía contiene 158 citas de publicaciones referentes a la geología y minería de la región.

Este estudio constituye una síntesis valiosa de todos los aspectos geológicos de la región de referencia y es de esperarse que sean publicados, pronto, otros similares sobre diversas zonas del noroeste de México, que nos hagan conocer su geología mejor de lo que lo está en la actualidad.—C. BOLIVAR PIETAIN.

Relaciones estratigráficas de determinadas formaciones jurásicas en el oriente de México. IMLAY, R. W., E. CEPEDA, M. ALVAREZ, y T. DIAZ, *Stratigraphic relations of certain Jurassic formations in eastern Mexico. Bull. Am. Assoc. Petr. Geol.*, XXXII (9): 1750-1761, 1 fig. Tulsa, Okla., 1948.

Hacia fines de 1947 los autores recorrieron las montañas de la Huasteca en los estados de Veracruz, Hidalgo y Puebla, y entre Ciudad Victoria y Catorce, S. L. P., y señalan en este estudio lo relativo a varias formaciones jurásicas del oriente mexicano.

La serie inferior, formación de Huayacocotla, es de capas de arenisca, conglomerados y lentejones de caliza, con un espesor total de 300 a 400 m 6 más. El conglomerado está compuesto de guijarros de neis, granito, cuarcita y pedernal. Los fósiles incluidos en las capas son vegetales y amonites en la porción basal, vegetales en la porción terminal, y, entre las dos porciones, se halla en la serie principalmente amonites. Los fósiles indican edad del Jurásico inferior, parte media, según Burckhardt 1930.

La sección típica, descrita por Burckhardt, está expuesta al sur de Huayacocotla, y otra sección investigada por los autores, queda entre Huayacocotla y Huauclilla. Burckhardt, en 1930, consideró el material de la serie como procedente del O o SO, pero los autores indican en este estudio que bien puede haber venido del oriente. La formación de Huayacocotla termina en disconformidad, probablemente.

La serie superpuesta, la llamada formación de Huizachal, de "capas rojas", que son estratos arcillo-arenosos, y también conglomerados, es de colores verdusco, gris, púrpuro, rojizo y pardo. La serie tiene un espesor de 450 m, y descansa en otras partes sobre estratos del Paleozoico respectivamente roca del Precámbrico. Está superpuesta por estratos del Oxfordiense superior (Kimeridgiense y Valanginiense). La edad de la formación de Huizachal no queda comprobada por fósiles, pero por varias razones es considerada por Imlay en 1943 como del Oxfordiense inferior (Divesiano). En el Istmo de Tehuantepec incluye la misma formación capas con sal roja, que existe en Estados Unidos en idéntico piso, y que son consideradas por algunos geólogos como de edad pérmica, lo que de acuerdo con los datos precedentes ha de ser revisado.

En opinión del que suscribe, la edad geológica de la formación de Huayacocotla no es de la parte media del Jurásico inferior, como afirman los autores basándose en Burckhardt 1930, puesto que éste, en su conocida síntesis del Mesozoico de México, explica que los estratos de referencia son del Jurásico inferior, partes inferior y media, exactamente de la zona de *Arietites bucklandi*, hasta capas con restos vegetales que descansan sobre estratos de la zona de *Polymorphites jamesoni*, lo que corresponde en el sistema aceptado por Imlay en 1943, al Jurásico inferior, porción inferior (sin Hettangiense) y porción media, hallándose no bien reconocida la terminación superior de la formación de

Huayacocotla. La edad geológica de las "capas rojas" (formación de Huizachal) ha sido fijada por Inlay 1943 como del Oxfordiense inferior, porque se hallan cubiertas por el Oxfordiense superior. Las "capas rojas" están disconformemente separadas de éste, lo mismo que de su base, la formación de Huayacocotla. Por ello, y dado que la formación de Huizachal no incluye fósiles, es imposible decir que sea de edad Oxfordiense inferior. Las "capas rojas" pueden corresponder estratigráficamente a algún piso del Jurásico inferior (parte superior), del Jurásico medio y del Oxfordiense inferior, y en determinadas regiones puede haberse iniciado la formación de las capas rojas antes del Jurásico inferior (parte superior) y terminarse después del Oxfordiense superior, porque descansa la formación de Huizachal en algunas regiones sobre estratos del Paleozoico, y están superpuestas por estratos del Kimeridgiense o Valanginiense. Únicamente el hallazgo de fósiles, sobre todo si se tratara de especies características, podrá demostrar en definitiva la edad estratigráfica de la formación de Huizachal.—F. K. G. MULLERRIED.

Investigaciones geológicas sobre Curaçao, Antillas, SCHAUB, H. P., Geological observations on Curaçao, N. W. I. *Bull. Am. Assoc. Petr. Geol.*, XXXII (7): 1275-1291, 10 figs. Tulsa, Okla., 1948.

La isla de Curaçao está constituida principalmente por estratos del Cretácico y Cenozoico, y escasas rocas ígneas. El autor describe detalladamente la caliza coralígena del Pleistoceno y explica que su buzamiento es primario, porque no ha existido plegamiento alguno, pero sí movimientos orogénicos verticales.

Se refiere el autor también a la formación de Serve di Cueba que es del Terciario superior, pero su posición inferior es probablemente del Eoceno inferior según C. O. van Reyter-Altena a juzgar por los fósiles encontrados que describe Schaub, lo mismo que la litología de la serie en cuestión que descansa sobre diabasas.

La formación de "Middle Curaçao" queda entre el Senoniense y el Eoceno, pero es probablemente del Eoceno inferior. La formación "Knip" es anterior y corresponde probablemente al Turoniense y Coniaciense.—F. K. G. MULLERRIED.

Descripción, correlación y paleoecología de la formación margosa Cipero del Terciario en Trinidad, Antillas. STAINFORTH, R. M., Description, correlation, and paleoecology of Tertiary Cipero marl formation, Trinidad, B. W. I. *Bull. Am. Assoc. Petr. Geol.*, XXXII (7): 1292-1330, 2 figs. Tulsa, Okla., 1948.

La formación margosa de Cipero ha sido establecida con razón, como lo demuestra el autor, que la divide en serie inferior (Paradise) y otra superior (Caecatro). La formación de referencia tiene tres niveles de foraminíferos y corresponde al Oligoceno, a juzgar por los foraminíferos incluidos, ya que los macrofósiles son muy escasos. Los foraminíferos, entre ellos *Globigerina*, indican que la formación se depositó a profundidades de 400 a 500 m en mar abierto.—F. K. G. MULLERRIED.

Estudios preliminares en la serie Acungui. I. Brecha caliza de Toquinhos. BIGARELLA, J. J., Estudios preliminares na serie Acungui. I. Brecha calcárea de Toquinhos. *Arg. Biol. e Tecn.*, II: 41-62, 2 figs., láms. 10-12. Curitiba, 1947.

Cerca de Toquinhos, a 46 Km al norte de Curitiba, capital del Estado de Paraná, aflora la brecha calcárea deba-

jo de la serie de Acungui, en terreno de rocas precámbricas. El examen de los ejemplares de la brecha calcárea y su comparación con sedimentos de diferente origen, hacen ver que aquella corresponde a facies nerítica, por lo que queda rectificada la opinión de que en la serie de Acungui hay sedimentos batiales.—F. K. G. MULLERRIED.

Breves notas geológicas de los Estados de Paraná y Santa Catarina. MAACK, R., Breves notícias sobre a geologia dos Estados de Paraná e Santa Catarina. *Arg. Biol. e Tecn.*, II: 63-154, 16 figs., láms. 13-73, 4 mapas. Curitiba, 1947.

El mapa geológico de la América del Sur hizo necesaria la revisión de la geología de los Estados brasileños de Paraná y Santa Catarina. El autor presenta este estudio ampliamente, ayudado por fotografías, ilustraciones, perfiles y mapas geológicos. Todas las eras están representadas por rocas y estratos en la región de referencia, a saber: el complejo basal de neis y neis-granítico del Arqueozoico; la serie de Acungui de rocas metamórficas, en parte de origen sedimentario, y rocas ígneas del Proterozoico; el Paleozoico completo, de estratos, en parte con fósiles marinos, en otra con continentales, y varias discordancias originadas por presiones orogénicas y acompañadas por actividad ígnea; el Mesozoico incompletamente representado, tiene estratos continentales con reptiles del Triásico superior y Jurásico inferior, con discordancias y roca ígnea formada en períodos orogénicos; del Cenozoico se encuentra únicamente el Cuaternario por depósitos superficiales de origen continental que, en su parte más antigua, incluye el megaterio.—F. K. G. MULLERRIED.

Lycopodiopsis derbyi Renault, prueba de la edad paleozoica de las capas de Terezina del Brasil meridional. MEACK, R., *Lycopodiopsis derbyi* Renault, documento da idade paleozóica das camadas terezina do Brasil meridional. *Arg. Biol. e Tecn.*, II: 150-207, fots. 74-93, 5 figs. Curitiba, 1947.

En el Estado de Paraná hallaron, según determinación del autor, *Lycopodiopsis derbyi* Renault en las capas de Terezina, lo que amplía la distribución de este fósil en los estratos Gondwanenses de todo el sur del Brasil.

El fósil de referencia es idéntico probablemente con *Bothrodendron leslii* Seward, del Transval y *Cyclodendron leslii* Kr. de Namaqualand. Los vegetales acompañantes demuestran, además, que las lepidofitas del sur del Brasil son del Paleozoico superior. La discordancia del límite del Paleozoico y Mesozoico se encuentra sobre las capas de Terezina y no debajo de ellas, que son consideradas como del Pérmico inferior. El sistema inferior gondwanense es de estratos del Paleozoico superior, y el superior está situado sobre la discordancia mencionada, y es del Triásico superior y Jurásico inferior, según hace ver el autor de este estudio.—F. K. G. MULLERRIED.

Geología y yacimientos de cromita en el distrito minero de Camagüey, Provincia de Camagüey, Cuba. FLINT, D. E., J. F. DE ALBEAR y PH. W. GUILD, Geology and chromite deposits of the Camagüey district, Camagüey Province, Cuba. *U. S. Geol. Surv., Bull.* 954-B: 39-63, láms. 18 y 19, 3 figs. Washington, D. C., 1948.

En el distrito de Camagüey (Cuba), hay cromita en complejo de rocas, principalmente peridotita serpentizada y dunita, también gabro, troctolita y anortosita. Existe además diorita cuarcifera, que originó los depósitos cuprí-

feros que carecen de importancia económica. Este complejo se debe a intrusiones en roca metamórfica que está superpuesta por rocas volcánicas que alternan con estratos supracretácicos (caliza con rudistas y silíceo con radiolarios). Tales rocas y estratos fueron sujetos, probablemente desde fines del Cretácico, y sobre todo hacia fines del Eoceno medio, a presiones orogénicas, que culminaron con la formación de fallas invertidas, extensas y numerosas.

Las masas más voluminosas de la cromita han sido formadas aparentemente por segregación antes de haber terminado la intrusión de la roca, porque están distribuidas irregularmente, al paso que las masas en forma de capas que se encuentran cerca de la base de la troctolita, fueron formadas probablemente por diferenciación después de la intrusión del magma. Casi toda la cromita se halla cerca de las zonas de gabbro, lo que demuestra que dicho mineral metálico pertenece a la zona ultrametamórfica.—F. K. G. MULLERRIED.

Topografía antigua, estructuras iniciales y sedimentación en el área de Santa Rosalía, Baja California. WILSON, I. F., Buried topography, initial structures, and sedimentation in Santa Rosalía area, Baja California (Mexico). *Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol.*, XXXII (9): 1762-1807, 12 figs. Tulsa, Okla., 1948.

Este interesante estudio sobre la parte media de la Península de Baja California está basado en investigaciones de campo llevadas a cabo de 1943 a 46, y en los resultados obtenidos por los autores precedentes.

La roca más antigua en la región estudiada es la monzonita, cuya edad geológica no está aún bien reconocida, si bien es de señalar que varios autores la consideran como de edad supracretácica. La roca volcánica de edad miocénica de Comandú descansa disconformemente sobre la monzonita. La serie pliocénica superpuesta a la roca volcánica se compone de estratos variados, arenisca, conglomerado y caliza, con espesor total de 80 a 575 m, encierran en parte fósiles marinos, pero en otros puntos es de origen no-marino. La porción superior de la serie es eufífera. El Plioceno termina en discordancia y está superpuesto por estratos marinos del Pleistoceno inferior y medio, seguido por roca volcánica del Pleistoceno superior y Aluvial inferior, a la que siguen depósitos continentales del Aluvial medio y superior.

Las estructuras de los estratos del Plio-Pleistoceno son ampliamente explicadas por el autor, en forma convincente, como consecuencia de varios factores: buzamiento primario de los estratos a causa de la antigua topografía (anterior al depósito de los sedimentos de referencia); grado diferente de sedimentación, y la deformación posterior debida en parte a fallas.

Geología histórica.—En el Mioceno medio o superior, la región del Golfo de California fué ocupada por montañas volcánicas que fueron hundidas y las aguas del golfo llegaron hasta 6 a 10 Km al poniente de la actual costa oriental de la Baja California, depositándose sedimentos marinos que sufrieron varias emersiones, así como también deformaciones y fallas, en el Plio-Pleistoceno. La actividad volcánica comenzó de nuevo en el Pleistoceno, continuando en algunas partes de la región hasta tiempos históricos.—F. K. G. MULLERRIED.

PALEONTOLOGIA

Nota acerca de la distribución estratigráfica del género *Lepidorbitoides*. BRAMINE CAUBRI, C. M., Note on the

stratigraphic distribution of *Lepidorbitoides*. J. Pal., XXII (4): 473-481, láms. 73 y 74. Tulsa, Okla., 1948.

El foraminífero *Lepidorbitoides* era considerado como típico del Cretácico, pero en estratos terciarios ha sido reconocida su presencia en Barbada, Trinidad y Venezuela, como lo demuestra ampliamente el autor, por lo que dicho género de foraminíferos hace ver que vivió tanto en el Cretácico como en el Terciario.—F. K. G. MULLERRIED.

Estudios sobre fusulinidos de América (Studies of American Fusulinids). THOMPSON, M. L., *Univ. Kansas, Paleont. Contr., Protoc.*, I: 184 pp., 38 láms., 7 figs. Topeka, 1948.

El autor, conocido especialista en fusulinidos, presenta brevemente la ecología, distribución, morfología, evolución, filogenia y los 9 niveles estratigráficos de los fusulinidos. Estos pertenecen a 6 subfamilias, 47 ó 48 géneros, y un subgénero. Se describen las diversas subfamilias y géneros, y de Nuevo México y occidente de Texas, 23 especies que son presentadas con buenas ilustraciones, siendo de ellas 15 nuevas.—F. K. G. MULLERRIED.

Los Nummulites de la isla de Barbada (Antillas menores). DE CIZANECOURT, Nummulites de l'île de Barbade (Petites Antilles). *Mém. Soc. Géol. France, Nouv. Sér.*, XXVII (1): 40 pp., láms. 1 y 2. París, 1948.

El material de *Nummulites* ha sido colectado por A. Senn quien, en el distrito de Scotland, ha estudiado las capas del mismo nombre, del Eoceno medio ?inferior, y la formación anterior, del Paleoceno. De estas formaciones señala la autora —reconocida especialista en macroforaminíferos—, la existencia de 6 niveles estratigráficos, que incluyen entre otros fósiles el género *Nummulites*. Este aparece representado por 11 especies, 6 de ellas no conocidas. La descripción amplia de estas especies va acompañada por perfectas ilustraciones.—F. K. G. MULLERRIED.

Nuevos géneros de trilobites del Cámbrico del noroeste de Sonora, México. LOCHMAN, CH., New Cambrian trilobite genera from northwest Sonora, Mexico. J. Pal., XXII (4): 451-464, láms. 69 y 70. Tulsa, Okla., 1948.

En 1943 y 44, G. A. Cooper y A. R. V. Arellano estudiaron la región de Caborca en el noroeste de Sonora, descubriendo una potente serie de estratos del Cámbrico inferior y porción basal del medio. En parte de esta serie fueron hallados algunos trilobites que estudió la autora de este trabajo, quien reconoció 7 géneros nuevos: *Sombrerella*, *Mexicaspis*, *Mexicella*, *Provedora*, *Arelanella*, *Caborcella*, *Kistocare*, representados por una sola especie cada uno. Estos trilobites se encuentran en tres niveles, siendo el más antiguo de fines del Cámbrico inferior y los otros dos de la porción inferior del Cámbrico medio.—F. K. G. MULLERRIED.

Paleobiología de la caliza de Córdoba y Orizaba, Ver. MULLERRIED, F. K. G., *Anal. Inst. Biol. Méx.*, XVIII (2): 366-462, 71 figs. México, D. F., 1947.

La caliza de Córdoba (Peñuela) es bien distinta de la de Orizaba (Cerro de Escamela), ya que los fósiles que incluyen demuestran que la segunda es probablemente del Albienense medio (lo que confirma la idea expresada ya en 1901 por T. W. Stanton), mientras que la primera es del Senoniense medio (anteriormente considerada del Turoniense).

La caliza de Córdoba es de textura densa a microlítica, de color gris claro a crema, fétida, y contiene pocos fósiles: algas calcáreas, foraminíferos, hexacerales, gasterópodos, pelecípodos y sobre todo paquidontos. Estos corresponden a tres familias distintas: Diceratidae, Caprinidae y Rudistae. Son descritos detalladamente las especies siguientes: *Apicardia mongesi* n. sp., *Hippurites (Vaccinites) boehmi* Douville pars, *Bourmania carrilloi* n. sp., *Durania mexicana* n. sp. y *Neoradiolites ordohezi* n. sp.

La caliza de Orizaba es densa, fétida, microconglomerática y llena de fósiles, a saber: algas calcáreas, foraminíferos, corales, gasterópodos, pelecípodos y paquidontos.

La litología y asociación de fósiles de la caliza de Peñaflora, revela que no es de formación arrecifal y que se ha depositado en un mar tropical de poca profundidad y aguas tranquilas, hallándose los fósiles dispersos en el fondo. La caliza de Orizaba, por su contenido en fósiles y la litología, hacer ver que ha sido formada en un mar tropical de poca profundidad también, pero de aguas agitadas en parte.

Este valioso trabajo representa la primera contribución a la paleobiología de México, y comprende el estudio de dos calizas de diferente edad geológica. Los fósiles contenidos en ellas son examinados por lo que respecta al número, tamaño, paleoecología, estado en que se encuentran los ejemplares, posición original o secundaria, coloración de la concha, asociación, variación; los fósiles en relación a la litología, colonias, gemelos y fósiles aislados; su relieve, paleopatología y paleotaxonomía, y por último, se da una interesante reconstrucción de la fauna y flora fósiles de Peñaflora.—C. BOLIVAR PIETAIN.

Dos fósiles interesantes del Cretácico de Nuevo León. MULLERBERG, F. K. G., *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, IX (1-2): 121-125, 3 figs. México, D. F., 1948.

Descubiertas por el autor mismo en sus investigaciones geológicas en el Estado de Nuevo León, se da a conocer el gasterópodo *Actaeonella (Trochadaemon) inconstans*, de los estratos supracretácicos de la región de Lampazos, y el paquidonto *Toucasia neoleonesa*, hallada cerca de la cumbre del elevado Cerro de San Antonio Peña Nevada, en estratos de edad no precisada en que vive también *T. tezana*; especie que, en otros yacimientos mexicanos, se encuentra en el Albiense inferior y medio.—C. BOLIVAR PIETAIN.

Peces fósiles de México. I. Elasmobranchios. MALDONADO-KOERDELL, M., *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, IX (1-2): 127-133, 1 lám. México, D. F., 1948.

Catálogo de los Elasmobranchios citados de México, correspondientes todos ellos a la clase Plagiostomi, que son 11 especies en total, y a las que se añaden dos más —un *Squaliorhinus* y un *Aelobatis* que no se determinan específicamente—, y que proceden de la Presa del Azúcar, Camargo (Tamaulipas).—C. BOLIVAR PIETAIN.

Los Vertebrados fósiles del Cuaternario en México. MALDONADO-KOERDELL, M., *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, IX (1-2): 1-35. México, D. F., 1948.

Reseña de los diversos estudios que se han publicado acerca de los fósiles cuaternarios de México, seguida del Catálogo sistemático de los Mamíferos hasta ahora conocidos del Cuaternario mexicano, que suman en total 82 especies, y de una extensa bibliografía.—C. BOLIVAR PIETAIN.

El hombre de Tamazulapán. AVELLETA A. DE A., L., *Mem. Ac. Mex. Hist.*, VII (3): 3-15, 4 figs. México, D. F., 1948.

El supuesto "hombre fósil de Tamazulapán", descubierto en 1948 cerca del Km 392 de la carretera México-Oaxaca por C. Sauer y Cook, ha sido estudiado de nuevo por arqueólogos, antropólogos y geólogos. El autor de este estudio se basa en reflexiones de aquéllos y otras propias, que demuestran claramente que la defensa de elefante encontrada cerca de los restos humanos, no es de la misma capa de éstos. Los restos humanos están poco alterados y, por su posición y por hallarse acompañados de ofrendas, se trata de un entierro, que por razones de tipo arqueológico es anterior a la cultura arcaica, como 2 000 años antes de nuestra era. Por estas razones, el "hombre fósil de Tamazulapán" ha de ser considerado como de edad arqueológica.—F. K. G. MULLERBERG.

Antecedentes del descubrimiento del hombre de Tepexpan. MALDONADO, M., *Anthropos*, I (1): 30-33. México, D. F., 1947.

El autor pasa revista a lo que se realizó y publicó acerca de la presencia del hombre antiguo en la Cuenca de México, desde el tiempo de M. Bárcena y A. del Castillo, —que en 1885 iniciaron su búsqueda—, hasta el año de 1947, en que se hizo el hallazgo del hombre de Tepexpan, y artefactos de piedra igualmente antiguos por H. de Terra [cf. CIENCIA, VIII (6-9): 153-156, 1947].—F. K. G. MULLERBERG.

HIDROBIOLOGIA

Efectos de las diferentes concentraciones de microorganismos sobre la alimentación de las ostras (*O. virginica*). LOOSANOFF, V. L. y J. B. ENGLE, Effect of different concentrations of micro-organisms on the feeding of oysters (*O. virginica*). *Fish. Bull., Fish and Wildlife Serv.*, LI (42): 31-37, 25 figs. Washington, D. C., 1947.

Los progresos realizados, a partir de la mitad del siglo pasado, en la Ostricultura se han derivado de estudios acerca de la ecología y la fisiología de las ostras, debidos sobre todo a biólogos ingleses y norteamericanos. No obstante los adelantos, eran todavía numerosos los problemas básicos que quedaban por resolver, sobre todo en lo que se refiere a la alimentación de estos moluscos. Para aclarar determinados aspectos de los complejos problemas planteados se llevó a cabo el presente estudio, a fin de determinar los efectos de las variables concentraciones de microorganismos planctónicos sobre el volumen de agua bombeada por las ostras y, por tanto, sobre la alimentación y los movimientos de las valvas del animal.

Los experimentos, realizados con *Chlorella* sp., *Nitzschia*, *Closterium*, *Prorocentrum triangulatum* y *Euglena viridis*, así como con una levadura común, han probado que existe una concentración bastante definida de estos organismos planctónicos, por encima de la cual la densidad de los mismos interfiere con la alimentación de las ostras. Cuando las densidades planctónicas son altas, el volumen de agua bombeada por las ostras se reduce, al mismo tiempo que se modifican las características del movimiento de las valvas de estos moluscos. A concentraciones muy elevadas cesa por completo la circulación del agua y, por tanto, la ingestión de alimentos, aun a pesar de que las valvas puedan permanecer abiertas durante varias horas. Si las ostras, después de haber estado sometidas a elevadas concentra-

ciones planetónicas, se cambian a aguas menos cargadas, el flujo de agua experimenta un notable aumento como si los bivalvos trataran de eliminar, por medio del agua bombeada, los microrganismos que se han acumulado en las branquias y cámara branquial. Aunque los resultados de las experiencias no lo confirman en todos los casos, se apreció que las ostras ejercen cierta selección sobre los organismos planetónicos que utilizan como alimento. La presencia de grandes cantidades de pseudo-heces suele indicar que la alimentación de las ostras se verifica en condiciones desfavorables, provocadas por alta proporción de materiales suspendidos en el seno de las aguas. En cambio, la ausencia o escasa proporción de pseudo-heces y la presencia de verdaderas heces, es prueba de que la ingestión de alimentos procede normalmente.—(U. S. Fish and Wildlife Service).—B. F. OSORIO TAFALL.

MICROBIOLOGÍA

Estudios sobre la Microbiología del Pulque. IV. Comportamiento serológico de dos dextranas de *Leuconostoc*. SANCHEZ-MARROQUIN, A. y H. RODRIGUEZ. *Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, V (1-2): 29-37, México, D. F., 1948.

Se presenta un estudio serológico de las dextranas obtenidas a partir de cepas de *Leuconostoc*. Las dextranas serológicamente activas procedieron de cultivos de *L. dextranicum* ATCC núm. 8086, *Leuconostoc mesenteroides* ATCC P-60 núm. 8042 y dos cepas aisladas del aguamiel y del pulque A-6 y B-1.

Los autores aplican la técnica propuesta por Hehre para la obtención de dextranas y de levanas y en la preparación de antisueros el procedimiento de inmunización de Goodner, Horsfall y Dubos.

Las dextranas de las cepas A-6 y B-1 reaccionaron serológicamente dando reacciones de precipitación con los antisueros de *Leuconostoc* y neumococo tipos II y XX, pero dando siempre títulos más altos con este último.

Asimismo efectuaron reacciones de precipitación entre la dextrana de la cepa A-6 y los antisueros de *L. mesenteroides* y *L. dextranicum*, obteniéndose una reacción positiva a títulos más altos con esta última especie con la cual presentó además semejanzas en sus propiedades bioquímicas. En cambio, la dextrana de B-1 dió reacciones de precipitación a títulos más altos con el antisuero de *L. mesenteroides* debido probablemente a la misma razón que en el caso anterior.

Respecto a la dextrana de *L. dextranicum* se obtuvo una reacción de precipitación a títulos elevados con el antisuero homólogo, dando además reacción cruzada con el antisuero de *L. mesenteroides* aunque a títulos muy bajos.

Los autores muestran también los resultados de las pruebas de absorción recíproca, observando que la absorción de antisueros de *Leuconostoc* y neumococo, con suspensiones de neumococo, suprime la capacidad del antisuero homólogo para reaccionar con las dextranas, pero no altera la del anti-*Leuconostoc*, no así en el caso de la absorción con *Leuconostoc* en que se suprime la actividad de ambos antisueros para reaccionar con las dextranas.

No se encontró actividad serológica entre la levana de *Streptococcus salivarius* y los antisueros de *L. dextranicum* y *L. mesenteroides*.—CELSA CELIS PIÑA.

Estudios sobre la Amilasa de *Endomycopsis fibuliger*. IV. Características de su acción sobre el almidón comercial. SANCHEZ-MARROQUIN, A. y F. F. GAVARRON. *Anal.*

Esc. Nac. Cienc. Biol., V (1-2): 7-12. México, D. F., 1948.

Los autores citan las características de la amilasa de *E. fibuliger*. Presentando una serie de gráficas con variaciones en el pH, temperatura, concentración del sustrato y su influencia en la formación de sustancias reductoras, así como también de los productos resultantes de la hidrólisis (dextrinas y pequeña cantidad de glucosa).

Presentan después una gráfica en la que se compara la actividad de esta enzima con la amilasa de la malta. Encuentran que la actividad enzimática aumenta con la concentración del sustrato obteniéndose mayor actividad a la concentración máxima probada que fué de 10%.

En cuanto a las curvas de pH y temperatura obtienen los valores ópticos de 5 y 55°C respectivamente.

Los resultados conseguidos demuestran que esta amilasa puede ser un agente de alto valor hidrolítico, siendo de gran utilidad desde el punto de vista industrial ya que se consigue una actividad equivalente a un extracto de malta en una concentración de 10%.—CELSA CELIS PIÑA.

Estudios sobre la Microbiología del Pulque. II. Utilización de *Lactobacillus* sp. en la fermentación láctica del aguamiel hidrolizado. SANCHEZ-MARROQUIN, A. *Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, V (1-2): 13-18. México, D. F., 1948.

Se presenta un estudio de la fermentación láctica con cepas de *Lactobacillus* utilizando aguamiel hidrolizado como sustrato en condiciones óptimas de concentración de azúcar, temperatura y pH.

Se utilizaron para este objeto los siguientes medios: Snell y Wrigh, Snell modificado por Chaldelin y el de Sánchez-Marroquín y Wild.

Después de un período de incubación de 10 días se practicaron las determinaciones de ácido láctico por el método colorimétrico de Barker y Summerson, efectuándose la estimación del azúcar por el Benedict.

Los experimentos se realizaron en 4 series: en la primera sólo se usó aguamiel hidrolizado; con la adición en la segunda serie de carbonato de calcio. Para la tercera se le agregó además algunos factores de crecimiento y utilizándose en la última fosfatos además de los componentes citados.

De los resultados obtenidos en estas 4 fermentaciones se nota que con la adición del carbonato de calcio resulta un aumento en el rendimiento del ácido láctico; de lo que se deduce que es de gran importancia mantener el pH entre límites apropiados. Con la adición de fosfatos y de factores de crecimiento se obtuvo asimismo un aumento en la producción de ácido láctico.

El autor sugiere la posibilidad de conseguir rendimientos superiores mejorando las condiciones de fermentación así como también haciendo una selección de cepas de mayor actividad, estudio que está ya en ejecución.—CELSA CELIS PIÑA.

Estudios sobre la Microbiología del Pulque. III. Actividad dextranogénica de *Leuconostoc* aislados del aguamiel. SANCHEZ-MARROQUIN, A. y L. ARCTINEGA. *Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, V (1-2): 19-27. México, D. F., 1948.

Los autores aislan del aguamiel 2 representantes del género *Leuconostoc* que consideran diferentes a los descritos con anterioridad por otros autores y que probablemente corresponden a formas nuevas. Estudian la producción

de dextranas por dichas cepas, así como su aplicación a la obtención de jarabes de alta viscosidad.

Emplean las cepas que los autores designan como A-7a, A-7b y B-3 y que se diferencian entre sí por ciertas reacciones bioquímicas, haciendo notar también las diferencias con cepas de *L. mesenteroides*, *L. dextransicum*, *L. citrovorum* y *L. viscosum*.

Hacen estudios comparativos con aguamiel adicionada de carbonato de calcio y aguamiel en la cual se ha agregado sacarosa hasta obtener una concentración final de 25° Brix, agregándole además cantidades variables de carbonato, investigando así el efecto del pH. Por último, en una tercera serie se usó agua de cocimiento de maíz como fuente de factores de crecimiento. De los resultados obtenidos concluyen que aparentemente no hay relación entre la producción de dextrana y la viscosidad; que la adición de carbonato favoreció el incremento de viscosidad y la producción de dextrana ya que el pH final es afectado por la cantidad inicial de carbonato aumentando aparentemente con el incremento en la concentración de éste.

El agua de cocimiento de maíz no influyó particularmente en los resultados obtenidos.

El procedimiento seguido resultó eficaz para la obtención de dextranas a partir del aguamiel y con las cepas de *Leuconostoc* aisladas del mismo. Tales dextranas se aplicaron a la elaboración de un jarabe de alta viscosidad y gran estabilidad. Por adaptaciones sucesivas de una de las cepas a altas concentraciones de sacarosa se obtuvo un jarabe de 70° Brix y una viscosidad de 2500 centipoises a 17°.—CELSA CELIS PIÑA.

BACTERIOLOGIA

Diagnóstico de la lepra por bacterioscopia linfática. VALDES ORNELAS, O. y P. ORNELAS SOLER. *Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, V (1-2): 55-57. México, D. F., 1948.

Considerando la importancia que tiene la demostración del *Mycobacterium leprae* en la linfa de los leprosos en sus diferentes formas, los autores presentan un método bacteriológico rápido y sencillo para el diagnóstico de la lepra.

La linfa la obtienen por medio de una pequeña compresión de un pliegue de la piel hasta producir una isquemia, usando alcohol para lavar frotando la parte afectada, introduciendo enseguida una aguja hasta gran profundidad. Con la linfa obtenida se hacen frotis que se tiñen por la técnica de Ziehl-Neelsen.

Los resultados obtenidos son los siguientes: de 105 casos los que clasifican como de tipo lepromatoso, indeterminado y tuberculoide, encuentran abundantes bacilos en los primeros, un número variable en los de tipo indeterminado y escasos en los tuberculoideos.

Los autores recomiendan la técnica de gota gruesa para facilitar la búsqueda.—CELSA CELIS PIÑA.

Ensayo de una bacterina para la prevención de la brucelosis en animales de laboratorio. VALDES ORNELAS, O. y A. M. GARCIA G. *Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, V (1-2): 39-53. México, D. F., 1948.

Se ensayó un nuevo tipo de bacterina precipitada con alumbre, contra la brucelosis determinando la protección o inmunidad desarrollada en ratones, cuyes y conejos.

Los experimentos se realizaron con 120 ratones aplicándoles la bacterina por vía subcutánea en dosis de 0,25 ml, realizándose la inoculación de gérmenes vivos 15 días después de aplicada la última dosis. Los ratones se sacri-

ficaron en 4 períodos: 15, 27, 39 y 50 días. Se observó que los ratones vacunados con una y 2 dosis de bacterina presentaban cierta protección contra dosis variables de gérmenes vivos, lo que se demuestra por la ausencia completa de los gérmenes en tanto que en los animales testigo presentaban la infección y era posible aislar los gérmenes de los órganos afectados.

En el caso de los cuyes y conejos fué posible apreciar mejor el grado de inmunidad producido, ya que se hizo esta estimación por medio de hemocultivos, determinación de aglutininas y medición del índice opsonocitofágico, observándose, como en el caso de los ratones, que los animales tratados adquirían una resistencia a la infección por los mismos gérmenes con los que se había preparado la bacterina.

En todos los casos la dosis de gérmenes empleada fue mayor a lo mínimo encontrado como capaz de producir infección en los animales.

Los autores señalan —por último—, la conveniencia de realizar estudios para determinar la actividad protectora de bovinos y caprinos.—CELSA CELIS PIÑA.

BOTANICA

Dos especies nuevas del género *Monnina*, procedentes del Perú. FERREYRA, R. *Publ. Mus. Hist. Nat. "Jav. Prado"*, Ser. Bot., I (1): 1-12, 2 láms. Lima, 1948.

El autor, especializado en el estudio de las Poligaláceas del género *Monnina*, del que anteriormente ha publicado una revisión de las especies peruanas, describe ahora las dos nuevas siguientes: *M. membranifolia*, de Llacshishi, en la carretera central de Lima a Oroya, y *M. amplibracteata*, de la divisoria entre Tingo María y Pucallpa.—C. BOLIVAR PIETAIN.

ENTOMOLOGIA

Descripción de nuevos Dípteros Penicilados. I. Nuevas especies de Lofoprotéridos de México y del Perú. SILVESTRI, F., *Descrizioni di nuovi Diptero di Penicillati*. I. Nuove specie di Lophoproctidae del Messico e del Perú. *Boll. Lab. Ent. Agr.*, IX: 1-7, 5 figs. Portici, 1948.

Comprende la descripción de tres especies que encontró el autor en su viaje a México en 1908 y una hallada por él mismo en el Perú en 1935. Son las siguientes: *Lophoproctus mexicanus*, de Jalapa, Córdoba y Orizaba (México); *L. diversunguis*, de Orizaba (México); *L. notandus*, de San Francisco, Ver. (México) y *Alloproctus peruanus*, de Matucana (Perú).—C. BOLIVAR PIETAIN.

Especies de Japígidios hasta ahora recogidos en México. SILVESTRI, F., *Specie di Japygidae (Insecta Diptera) finora raccolti nel Messico*. *Boll. Lab. Ent. Agr.*, VIII: 297-320, 13 figs. Portici, 1948.

Con motivo del estudio de una serie de Japígidios recolectada por los Profs. Bonet, Osorio Tafall y algunos de sus colegas de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas de México, el autor hace una enumeración de todos los miembros de esta familia conocidos hasta ahora del territorio de la República, que se eleva a 18 especies, describiendo como nuevos los dos géneros, nueve especies y una variedad siguientes: *Mixojapyx dampfi*, de Taxco, Gro.; *M. notabilis*, de Isla Cozumel y Leona Vicario, Q. Roo; *Allojapyx* (nov. gén.), establecido sobre *J. aliodontus* Silv.; *Ealljapyx boneti*, de Llano Grande, Pue. (Bonet) y Miraflores,

B. C.; El Pujal, S. L. P.; Riachuelos, Ver. y Salazar, Méx.; Coajomulco, Mor.; *E. bolivari*, de Sierra de la Laguna, B. C.; *E. vicinior*, de Cozumel y Solferino, Q. Roo (Osorio Tafall); *Ctenjapyx* (nov. gén.) *boneti*, de Sierra de San Lázaro, B. C.; *Parajapyx bonetianus*, de Cayo Centro, Q. Roo; *P. intermedius*, de El Pujal, S. L. P.; *P. isabellae* var. *azteca*, de Miraflores; Puente de Ixtla, Mor.; Nautla, Ver.; *P. mexicanus*, de Solferino, Puerto Morelos, Selva de Dziuché, Q. Roo; Mezcala, Gro. y Cueva de Carroza, Hoctm, Yuc. El trabajo, sumamente importante, lleva extensa ilustración.—C. BOLIVAR PIELTAIN.

Sobre algunos Japígidios existentes en el Museo de Zoología Comparada. SILVESTRI, F., On some Japygidae in the Museum of Comparative Zoology (Diececlura). *Payche*, LIV (4): 209-220, 6 figs., 3 láms. Boston, 1947.

Este estudio realizado con una beca del Museo de Zoología Comparada del Colegio de Harvard, comprende en primer término la redescritión del *Japyx subterraneus* Packard, el primer japígidio que se conoció de Estados Unidos, y que hace el autor a base de tres ejemplares del S de Ohio, que existen en el Museo y llevan la indicación de haber sido comparados con el tipo de la especie.

Después de la descripción de *Metajapyx confectus* n. sp. procedente de Washington, D. C., y redescubre el *Evalljapyx sonoranus* Silv. sobre ejemplares de Arizona, después de comparación con ejemplares típicos, de esta especie. Seguidamente da las descripciones de *Evalljapyx tiepar* n. sp., de la Isla de Santa Cruz, California; *E. darlingtoni*, de Jamaica y *Japygianus wheeleri*, nuevo género y especie de Queensland (Australia).

Las descripciones muy detalladas van avaloradas por excelentes ilustraciones como es costumbre en este autor.—C. BOLIVAR PIELTAIN.

Sarcófagidos de México capturados por el Prof. Dampf. SOUZA LOPEZ, H. DE, Sarcophagidae do México capturados pelo Prof. Dampf (2ª nota) (Diptera). *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XLV (3): 555-570, 17 figs. Río de Janeiro, D. F., 1948.

Comprende una segunda nota de las recolecciones de Sarcófagidos realizadas en México por el Dr. A. Dampf durante sus estudios ecológicos (véase la primera publicada en *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XLIV: 119-146). Se enumeran 32 especies de las cuales las dos siguientes no eran conocidas: *Emdeningia spinosa*, descrita de Ayotzinapa, Guerrero (México) y también de Popos de Caldas, S. Paulo (Brasil), y *Sarcocera affinis*, de Peto, Yucatán y Río Candelaria, Campeche. Las especies *Helicobia stellata* (Wulp) y *H. rapax* (Walker) son consideradas como diferentes.—(Inst. Oswaldo Cruz, Río de Janeiro).—C. BOLIVAR PIELTAIN.

Nuevo representante del género *Caddo*. GOODNIGHT, C. J. y M. L. GOODNIGHT, A New member of the Genus *Caddo* (Phalangida). *J. New York Ent. Soc.*, LVI: 201-203, 2 figs. Nueva York, 1948.

Describen una especie nueva de *Caddo* (*C. chomulae*) procedente de San Cristóbal de las Casas, Chiapas (C. y M. Goodnight), que es la cuarta hasta ahora estudiada de este género de diminutos falángidos, procediendo dos de las conocidas de la porción sudeste del Canadá y nordeste de Estados Unidos, y la restante del ámbar terciario del Báltico. El descubrimiento de la nueva especie extiende mucho hacia el sur el área geográfica del género, pero como los autores señalan hay que advertir que San Cristóbal de

las Casas se encuentra a 1 650 m de altitud, en región fría y húmeda, cubierta por bosque de pinos y encinas, que la hace ecológicamente análoga a la zona norteamericana donde habitan las otras dos especies vivientes que se conocen.—C. BOLIVAR PIELTAIN.

ENTOMOLOGIA MEDICA

Especies neotropicales de la familia Simúlidos Schiner II. *Lutzsimulium cruzi*, n. gén. y n. sp. y nueva concepción de la nerviación alar de los Simúlidos. D'ANDRETTA, JR., C. y M. V. D'ANDRETTA, Espécies neotropicales da família Simúlidos Schiner (Diptera Nematocera). II. *Lutzsimulium cruzi*, n. gén. e n. sp. e nova concepção da nerviação das asas dos Simúlidos. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XLV (3): 667-677, 35 figs. Río de Janeiro, D. F., 1948.

Mediante el empleo de un método de impregnación argéntica para el estudio de la morfología interna de pequeños invertebrados, de C. Pereira y M. P. de Castro, han podido establecer que la horquilla submediana y la primera anal de las alas de los Simúlidos constituyen realmente nerviaciones y no pliegues membranosos como hasta el presente se afirmaba, señalando también que el tronco de las medianas tiene su origen en el tronco básico cúbico-anal y, a la vista de estos hechos, hacen una nueva interpretación de las nerviaciones alares en esta familia. Describen además el nuevo género *Lutzsimulium*, próximo a *Gigantodax*, con la especie *L. cruzi*, conocida por un único ejemplar femenino y su tegumento pupal, obtenido en Bragança Paulista, S. Paulo, por los autores mismos.—C. BOLIVAR PIELTAIN.

PARASITOLOGIA

Contribución al conocimiento de los helmintos de los peces de agua dulce del Brasil. III. Dos nuevas especies del género *Cucullanus* Mueller, 1877. TRAVASSOS, L., Contribuição ao conhecimento dos helmintos dos peixes d'água doce do Brasil. III. Duas novas espécies do gênero *Cucullanus* Mueller, 1877. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XLV (3): 551-554, 3 láms. Río de Janeiro, D. F., 1948.

Son descritos el *Cucullanus achubarti*, del intestino delgado y grueso de *Paucilella lukeni*, y el *C. mogi*, del intestino de *Leporinus* sp., provenientes ambos peces de la Cachoeira de Emas, en el Río Mogi-Guaçu, Pirassununga, en el Estado de S. Paulo. Los tipos se conservan en la colección helmintológica del Instituto Oswaldo Cruz. Con las dos nuevas especies son ya cuatro las conocidas de este género en peces de agua dulce brasileños.—C. BOLIVAR PIELTAIN.

Nuevo género de Haploporinos. TEIXEIRA DE FREITAS, J. F., Novo gênero de Haploporinae (Trematoda, Haploporoidae). *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XLV (3): 587-589, 2 láms. Río de Janeiro, D. F., 1948.

Crea un nuevo género en la subfamilia *Haploporinae*: *Paralechthobryx*, caracterizado por el alargamiento de los ciegos intestinales que se prolongan casi hasta la extremidad posterior del cuerpo. La especie típica, *P. brasiliensis*, ha sido encontrada por Travassos y Ventel en el intestino de *Lahillella kneri* y *Leporinus* sp., en la Cachoeira de Emas, Río Mogi-Guaçu, Pirassununga, São Paulo.—C. BOLIVAR PIELTAIN.

Ensayos sobre resistencia de huevos de *Ascaris* del caballo. GALOPHÉ, E. J. y W. A. ROSA. Universidad de Bue-

nos Aires, Escuela de Veterinaria. 30 pp., 10 figs. Buenos Aires, 1947.

Será fácil comprender la importancia del presente trabajo para la cría de caballos y yeguarizos sabiendo que según las experiencias de Escherich, realizadas en *Ascaris lumbricoides*, pariente cercano de *Parascaris equorum*, "cada hembra es capaz de poner en un año de vida 60 millones de huevecillos" y ya que la incidencia por huésped es de 200 a 300 parásitos, el número de huevos capaces de transmitir la infección es enorme.

Los resultados obtenidos por los autores son los siguientes: a medida que la temperatura se aumenta, el período de evolución se hace más corto, decreciendo la resistencia a bajas temperaturas.

Influyen, desde luego, no sólo la temperatura, sino también la humedad; ambas guardan una estrecha relación, ya que al aumentar aquélla la desecación también crece, necesitando una mayor humedad para resistir al incremento de la temperatura.

De los resultados obtenidos se deduce que los huevecillos de *Parascaris equorum* presentan resistencia enorme a las condiciones adversas de temperatura y humedad, siendo de evolución se hace más desarrollo una vez que éstas se hacen favorables nuevamente.—J. CARRANZA F.

Intentos de cultivo de la fase en mosquito de *Plasmodium relictum*. BALL, G. H. Attempts to cultivate the mosquito phase of *Plasmodium relictum*. *Amer. J. Trop. Med.*, XXVII (3): 301-307, 4 figs. Baltimore, 1947.

Se han hecho varios trabajos sobre cultivos de la fase esquizogónica de *Plasmodium* en medios artificiales, pero es éste el primero publicado sobre cultivo de la fase sexual.

Fueron usados para la experiencia estómagos de *Culex tarsalis* parasitados con ooquistes de *Plasmodium relictum* y cultivados en un gran número de medios, incluyendo los puramente sintéticos. Se agregaron mezclas de gases para observar su acción sobre los cultivos lo mismo que soluciones reguladoras para evitar las alteraciones del pH.

De los resultados obtenidos se deduce que pueden ser mantenidos vivos en cultivo, hasta un lapso de 6 días, tanto el tejido del huésped como los ooquistes de *Plasmodium relictum*, aunque estos últimos no dieron muestras de desarrollo observable por la división de los núcleos.—J. CARRANZA F.

ZOOLOGIA

Hidroides de las Expediciones Allan Hancock por el Pacífico, desde Marzo de 1938. FRASER, C. McL., *Hydroids of the Allan Hancock Pacific Expeditions since March, 1938*. *Allan Hancock Pacif. Exp.*, IV (5): 179-335, 21 láms. Los Angeles, Cal., 1948.

Este trabajo, publicado poco después de la muerte de su autor, constituye la culminación de una dilatada vida consagrada al estudio de la taxonomía, la distribución y afinidades de los Hidroides del continente americano, los que durante más de 34 años fueron objeto de la preferente atención de ese maestro indiscutible de la Biología marina que fue el Prof. Fraser.

En anteriores publicaciones, el autor había identificado 212 especies de hidroides en las colecciones obtenidas en el Pacífico americano por las Expediciones Allan Hancock con anterioridad a marzo de 1938. En el presente, se da la distribución de 274 especies, de las cuales 50 son nuevas, describiéndose de otras 4, y por vez primera, el gonosoma. Son 142 las especies comunes a ambos lotes. La parte sis-

temática va precedida de una tabla en la que se expone la distribución de las 344 especies tratadas, dividiendo el Pacífico americano en 11 secciones, a saber: las Islas oceánicas; Perú y Ecuador; Colombia; Panamá; América Central; México; Golfo de California; Costa Occidental de Baja California; Costa de California desde la divisoria internacional hasta Punta Concepción, y resto de la Costa pacífica norteamericana. La tabla de distribución incluye una columna en la que figuran las especies que también se encuentran en la costa noroeste del Atlántico. Con los datos reunidos, el Prof. Fraser opina que no existen en el Pacífico oriental barreras eficaces en cuanto a la distribución de las especies de hidroides y que, en el reciente pasado geológico, el Pacífico oriental comunicaba con el Golfo de México y el Mar Caribe.

El material que compone las colecciones estudiadas ha permitido elevar el número de especies conocidas para la costa del Sur de California en un 54%, y para la costa del occidente de Baja California en un 40%, con relación a las reconocidas con anterioridad para dichas secciones del litoral pacífico norteamericano. En la costa pacífica de México se señalan 93 especies; del Golfo de California 91 y de la costa occidental de Baja California 139, de las cuales 6, 9 y 10 especies, respectivamente, están restringidas en su distribución a las citadas secciones de la costa.

Las especies nuevas que se describen de las costas de México son las siguientes, con indicación de sus localidades típicas: *Obelia biserialis* (Bahía Sulfur, en la Isla Clarión, de las Revillagigedo); *Egmundella polynema* (Isla de Cedros); *Halicium regulare* (Roca Blanca, cerca de Isla Partida, Golfo de Cortés); *Licorella reflexa* (Banco Ranger, al NW de las Islas Benitos); *L. rigida* (Isla Partida, Golfo de Cortés); *Sertularella multinoda* (Bahía del Sur, Isla Cedros); *S. similis* (Isla Partida); *Sertularia stabilis* (Isla Jorge, Golfo de Cortés); *Aglaophenia integriseptata* (Islas Benitos); *A. triplex* (Isla Jorge); *A. venusta* (Isla María Magdalena, Islas Tres Marias); *Antennularia gracilis* (Isla Cedros); *A. inconstans* (Isla San Pedro Nolasco, Golfo de Cortés); *A. mutabilis* (Isla Cedros); *A. parva* (Canal de Dewey, frente a Punta Eugenia); *A. polynema* (Isla San Francisco, Golfo de Cortés); *Plumularia adjecta* (Canal de Dewey); *P. exilis* (Banco San Jaime, frente a Cabo San Lucas); *P. insolens* (Isla Cedros); *P. meganema* (Isla San Francisco); *P. mutabilis* (Bahía de Agua Verde, Golfo de Cortés); *P. reversa* (Isla Cedros) y *P. sinuosa* (Canal de San Lorenzo, Golfo de Cortés). Las 21 láminas que avaloran este importantísimo trabajo contienen 54 excelentes figuras.—(Univ. of British Columbia).—B. F. OSORIO TALLI.

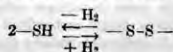
FISIOLOGIA

Modificación de los efectos de la adrenalina por el ion ferroso. KESZTYUS, L., T. SZILAGYI y E. VARGA, *Beeinflussung der Wirkung des Adrenalins durch Ferro-Eisen*. *Z. f. Vit., Horm. u. Fern.*, I: 228-240. Viena, 1947.

El Fe^{++} disminuye en el corazón hipodinámico de la rana el efecto de la adrenalina y de la efedrina, así como también el efecto vasoconstrictor. En perros se nota marcadamente la paralización de la adrenalina al respecto de la presión. La solución de Fe^{++} hace desaparecer el efecto inverso de la adrenalina (hipoglicemia después de haber inyectado ergotamina). El efecto hipoglicémico de la adrenalina no se influye por el Fe^{++} . Según los autores el Fe^{++} obra sobre los músculos lisos en dos sentidos, disminuyendo la irritabilidad de la vasodilatación así como de la vasoconstricción.—J. ERDOS.

Sobre el problema del efecto de aloxana, aloxantina, ninhidrina y ninhidrinurea sobre el organismo animal. ABDEHOLDEN, E. y A. PARSHIN, Beitrag zum Problem der Alloxan-, Alloxantin-, Ninhydrin- und Ninhydrinurinstoffwirkung auf den tierischen Organismus. *Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, I: 241-256. Viena, 1947.

La cisteína (—SH) y el glutatión aplicados parenteralmente, evitan el efecto tóxico de la aloxana. Las lesiones celulares ocasionadas por la aloxana se producen probablemente por una perturbación del sistema óxido-reductor:



El ácido ascórbico no produce protección segura. La aloxantina provoca —por vía oral— excreción de azúcar, siendo menos tóxica que la aloxana. En el organismo, la aloxantina se transforma probablemente en aloxana, y quizás suceda lo mismo con el ácido dialdrico. La ninhidrina no provoca glucosuria y es muy tóxica. La ninhidrinurea es resistente frente a la ureasa y tiene poca toxicidad. Durante los ensayos se observó algunas veces la formación de ácidos homogentísico, *p*-oxifenil-pirúvico (cuando se apreció lesión hepática) y xanturénico; administrando piridoxina desaparece este último.—J. ERDOS.

VITAMINAS

Avitaminosis B₁ producida en palomas y ratas con tiaminasa. ABDEHOLDEN, E. y A. PARSHIN, Hervorrufung einer Thiamin-Avitaminose bei Tauben und Ratten mittels Thiaminase. *Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, I: 55-63. Viena, 1947.

Se demostró en palomas y ratas que, mediante alimentación exclusiva con intestinos de peces (principalmente de carpas), se desarrolla la clásica avitaminosis aneurínica (equilibrio trastornado, bradicardia, baja temperatura, opistótono). La resistencia a la acetilcolina de los animales avitaminicos se aumenta considerablemente en comparación con los testigos.—J. ERDOS.

El contenido en aneurina de la leche humana. SOS, J., Aneurin content of human Milk. *Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, I: 111-115. Viena, 1947.

La leche de la mujer bien alimentada contiene menor cantidad de aneurina que la de la desnutrida, y en ningún caso basta para cubrir la necesidad de dicha vitamina en el niño. Promedio 11 γ% (5,0-19, 2γ%).—J. ERDOS.

"Tucuma". CHAVEZ, J. M. y E. PECHNIK, *Rev. Quim. Industr.*, XVI (184). Rio de Janeiro, D. F., 1947.

El fruto de la palmera *Astrocaryum vulgare* Mart., llamado "Tucuma" en el Brasil, contiene alrededor de 52 000 unidades de provitamina A por cada g; también es considerable el contenido de vitamina B₁ (aneurina): 100 γ por 100 g de pulpa, y el contenido de vitamina C rivaliza con el de los frutos cítricos (60 mg por cada 100 g); el valor energético es también alto: 247 calorías por 100 g, formado por 19,1% de glúcidos, 16,6 de lípidos y 3,5 de proteínas.—J. ERDOS.

La influencia de la alimentación con levadura sobre el contenido en grasa de la leche. TANG, H. y E. SZAFKA, Wirkung von Hefeverfütterung auf den Fettgehalt der

Milch. *Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, I: 453-465. Viena, 1947-48.

Alimentando vacas con distintas levaduras y resumiendo los resultados de grandes series, se llega a las siguientes conclusiones: la producción de grasa en la leche depende principalmente de la levadura; existen individuos activos e inactivos a ese respecto, respondiendo los animales en forma individual a la alimentación con levaduras. El suministro conjunto de vitaminas B₁ y B₂ aumenta generalmente la producción de grasa. La importancia económica de la alimentación con levadura se demostró en series mayores de cien individuos, obteniendo rendimientos superiores en las vacas alimentadas con levadura en grasa.—J. ERDOS.

FERMENTOS

Estudios sobre el comportamiento del anhídrido de histidina, de la histidil-histidina y de la carnosina frente a fermentos. ABDEHOLDEN, E. y A. PARSHIN, Studien über das Verhalten von Histidinanhydrid, Histidyl-histidin und Karnosin gegenüber Fermenten. *Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, I: 11-20. Viena, 1947.

Se describe la obtención de la *dl*-histidil-*dl*-histidina partiendo del anhídrido de la histidina. La pepsina no hidroliza al anhídrido; la histidil-histidina y la carnosina se atacan por dipeptidasas, mientras que no sufren descomposición por las amino- y carboxi-polipeptidasas.—J. ERDOS.

BIOQUIMICA

Investigaciones adicionales sobre el comportamiento de las dicetopiperazinas en el organismo animal. ABDEHOLDEN, E. y A. PARSHIN, Weitere Untersuchungen über das Verhalten von Diketopiperazinen in tierischen Organismen. *Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, I: 21-26. Viena, 1947.

En ratas y conejos, tanto por vía oral como por inyecciones subcutáneas, aparecen en la orina las siguientes dicetopiperazinas: Glicil-*dl*-leucilo, glicil-*l*-tirosilo, *l*-prolin-*l*-oxiprolina y *l*-histidin-*l*-anhídrido, sin haberse cambiado su composición.—J. ERDOS.

Determinación cuantitativa de la vainillina y de la etilvainillina (burbonal). FISCHER, R. y G. KOCHER, Die quantitative Bestimmung von Vanilin und Äthylvanilin (Burbonal). *Mikroch. ver. m. Mikroch. Acta*, XXXIII: 131. Viena, 1947.

El reconocimiento del burbonal, y la determinación de la vainillina y del burbonal se hace mediante extracción con acetona absoluta, purificación posterior con adsorción sobre carbón o hidróxido de aluminio y microdeterminación del punto de fusión e índice de refracción. De una curva empírica se deducen los valores correspondientes a la temperatura leída, relativa al contenido en vainillina y burbonal respectivamente.—J. ERDOS.

Reacción de los metales pesados con tioderivados del salicilaldehído. BECK, G., Reaktionen von Schwermetallen mit Thioderivaten des Salicylaldehyds. *Mikroch. ver. m. Mikroch. Acta*, XXXIII: 188. Viena, 1947.

Prepárase el reactivo en la forma siguiente: se disuelve en alcohol *o*-cloro-benzaldehído, agregando la cantidad calculada de etilendiamina, se precipita el producto de

condensación con p. f. de 78°; se hierve a reflujo con sulfhidrato de sodio en alcohol unos 20 min, filtrándose y se extrae 3 veces con cloroformo, añadiendo el mismo volumen de agua. La fase hidroalcalina se acidula con clorhídrico, resultando una emulsión rojiza. Se extrae con cloroformo; la solución cloroformica se hierve durante algunos minutos para eliminar el sulfhídrico y se guarda en ampollas o frascos muy bien cerrados. El reactivo da con metales pesados coloraciones muy características y sensibles, como por ejemplo: Zn, amarillo-limón; Ni, violeta obscuro; Co, pardo-rojizo; Cd, anaranjado; Pb, pardo, y Cu, anaranjado obscuro.—J. ERDOS.

QUIMICA ORGANICA

Micrométodo para la determinación cuantitativa de azufre orgánico. HOREISCHY, K. y F. BUEHLER, *Mikromethode zur quantitativen Bestimmung organisch gebundenen Schwefels*. *Mikroch. ver. m. Mikroch. Acta*, XXXIII: 231. Viena, 1947.

La sustancia orgánica se destruye según Carius con ácido nítrico y clorhídrico en tubo de cuarzo. Del sulfúrico producido se eliminan los ácidos volátiles en un matraz de cuarzo a 105–110°, usando un aparato especial calentado por corriente eléctrica. La determinación del ácido sulfúrico se hace por acidimetría. Las determinaciones se llevan a cabo aproximadamente en una horna, con una exactitud de 0,1%.—J. ERDOS.

Polimorfía del veronal. KOFLER, A., *Die Polymorphie des Veronals*. *Mikroch. ver. m. Mikroch. Acta*, XXXII: (4). Viena, 1944.

El ácido dietilbarbitúrico existe en cuatro formas con los siguientes puntos de fusión: I, 190°; II, 183°; III, 181° y IV, 176°. Las modificaciones III y IV son enantiótropas, con punto de transformación próximo a 135°. Las modificaciones inestables del veronal se obtienen en la forma siguiente: las formas III y IV se producen al sublimar a temperatura menor de 100°. Por encima de dicha temperatura se forman sublimados preferentemente de la modificación II y, al mismo tiempo, de la forma I también. De disolventes pueden tenerse las tres modificaciones inestables; la menos inestable a temperaturas medias es la forma III que resulta de alcohol metílico y propílico; recriсталizando de alcohol etílico se obtiene fácilmente la modificación II, y por ello el veronal del mercado corresponde a esa modificación con punto de fusión de 183°. En sistemas binarios se pueden determinar eutécticos de todas las modificaciones.—J. ERDOS.

GRASAS

Identificación microanalítica de los ácidos oleico y linoleico en aceites y grasas. GORRACH, G. y H. MALISSA, *Mikroanalytischer Nachweis von Oelsäure und Linoelsäure in Fetten und Ölen*. *Mikroch. ver. m. Mikroch. Acta*, XXXIII: 145. Viena, 1947.

Se saponifican unos 30 mg de grasa con 0,5 cm³ de KOH de 1,27 de densidad durante 5 min a 110–120°. Al jabón obtenido se agrega 1 cm³ de agua caliente y enfriado se agregan 1 ó 2 cm³ de solución de permanganato potásico al 1½%. Se decolora el líquido con ácido sulfuroso y se filtra, extrayéndose el precipitado con 1 cm³ de éter de petróleo y el residuo 2 a 3 veces con 1 cm³ de éter etílico. Se disuelve el ácido dioxistearico quedando insoluble el ácido satívnico, y se filtra rápidamente; se eva-

pora el éter y el residuo se recriсталiza de alcohol de 92°. La parte insoluble en el éter se recriсталiza también en el mismo alcohol y la identificación se hace por medio de cristalización, punto de fusión e índice de acidez.—J. ERDOS.

FISICO-QUIMICA

Relación entre paracoro y refracción molecular. LIMA, F. W. *An. Assoc. Quím. Bras.*, VI:185, 1947.

Existe una relación lineal entre paracoro y refracción molecular en las series homólogas estudiadas de hidrocarburos parafínicos, ácidos carboxílicos monobásicos, yoduros alcalinos, bromuros alcalinos y monoalcoholes, siendo el mismo el coeficiente angular para todas las series. Conociendo la refracción se pueden calcular los correspondientes paracoros para todos. Si se sabe la masa molecular y la densidad de algún compuesto perteneciente a las series homólogas estudiadas es posible calcular su tensión superficial mediante la sencilla determinación del índice de refracción.—J. ERDOS.

Ensayos sobre deshidrogenación de sustancias orgánicas con azufre. WESSELY, F. y F. GRILL, *Ueber Versuche zur Dehydrierung organischer Substanzen mit Schwefel*. *Monatshefte f. Chem.*, LXXVII: 282. Viena, 1947.

Para la deshidrogenación se emplearon disulfuros con excelente resultado, por ejemplo el sulfuro de difenilo, sulfuro de dinaftilo, sulfuro de di-iso-amilo, difenil-tetra-sulfuro para la deshidrogenación de la decalina, tetralina, ionona, etc., empleando disolventes de elevado punto de ebullición. Las temperaturas óptimas para la deshidrogenación se encontraron entre 170° y 300°. También se logró la deshidrogenación del ciclohexanol y de la ciclohexanona, empleando como disolvente el sulfuro de difenilo. Se describe la obtención del disulfuro del di-iso-amilo, difenildisulfuro, di-iso-amil-sulfuro, difenilsulfuro, dinaftilsulfuro y difeniltetrasulfuro.—J. ERDOS.

QUIMICA ANALITICA

Nuevo método para la determinación de pequeñas cantidades de sustancias por absorción de Rayos X. PAVELKA, P. y G. GENTILE, *Eine neue Methode zur Bestimmung kleiner Substanzmengen mittels Absorption von Röntgenstrahlen*. *Mikroch. ver. m. Mikroch. Acta*, XXXIII: 152. Viena, 1947.

Los autores utilizaron una sencilla combinación, que consiste en un generador de rayos X, una cubeta para la solución en cuestión, placa fluorescente, fotocélula y un galvanómetro. Las cubetas se hacen de resina de poliésterol y se utilizan pequeñas unidades de 1 cm³ de capacidad aproximadamente. Se demuestra la utilidad del método en curvas con sales de calcio, bario, mercurio, plomo, zinc, cobre, molibdato y wolframato en concentraciones desde 1-100 mg por cm²; la determinación se hace en pocos segundos.—J. ERDOS.

QUIMICA INORGANICA

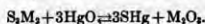
Acido cianhídrico del monóxido de carbono y amoníaco. BURRELL, H., *Hydrogen cyanide from carbon monoxide and ammonia*. *Chem. Eng. News*, XXV: 1039. Easton, Pa., 1947.

Describe el método de la I. G. que consta de las fases siguientes: 1°, MeOH+CO→MeO₂CH; 2°, MeO₂CH+

+NH₃→HCONH₂+MeOH, y 3°, HCONH₂→CNH₂+H₂O. La primera se realiza pasando CO por MeOH a temperatura inicial de 60° y presión de 10,2 atmósferas y durante cuatro horas, enfriando para mantener la temperatura a 100°; utilizándose parte del MeOH como catalizador. Para la segunda fase se añade 3%, en exceso, de amoníaco al MeO₂CH, conteniendo 5-10% de MeOH, a 40° y 13,6 atmósferas. La conversión en HCONH₂ alcanza el 98%. En la fase tercera se deshidrata conduciéndole sobre Al₂O₃ activado a 200-300°, empleando NH₃ como diluyente.—(Burrell and Neiding, Inc., Nueva York).—MODESTO BARGALLÓ.

Reacciones entre sólidos. MONTIGNIE, E., Reactions des corps solides. *Bull. Soc. Chim. France*, págs. 378-379. París, 1947.

A 200°: As₂O₃ reduce HgO a Hg₂O; Sb₂O₃ y Bi₂O₃ no reaccionan con HgO. As₂O₃ reacciona con HgO y da SHg, Hg y S₂As₂S₂Sb₂ y S₂Bi₂ reaccionan según la ecuación



S₂As₂ no reacciona con SHg a 200°. Sb₂O₃ y Bi₂O₃ reaccionan con Cl₂Hg y dan SbOCl y BiOCl; As₂O₃ no reacciona. S₂As₂ y S₂Bi₂ reaccionan con Cl₂Hg y producen clorosulfuros. S₂Sb₂ no reacciona. S₂As₂ reacciona con SO₂Cu y da SO₂, SCu y S₂As₂; no reaccionan con SO₂Cu los compuestos Sb₂O₃, S₂Sb₂; Bi₂O₃ y S₂Bi₂. La semejanza de reacciones de S₂Sb₂ y S₂Bi₂ se explica por su isomorfismo y por sus calores de formación, que tienen valores semejantes.—MODESTO BARGALLÓ.

Observaciones sobre la estructura cristalina y la forma de las partículas en las micrografías electrónicas del negro de humo. WATSON, J. H. L., Observations of crystal structure and particle shape in electron micrographs of several carbon blacks. *Trans. Electroch. Soc.*, XCII: 1947.

Se refiere a la estructura del llamado negro de humo, amorfo. Las partículas cristalinas tienen menor tamaño medio que las amorfas. De los resultados experimentales de toda clase incluyendo los obtenidos por rayos X y difracción electrónica, parece deducirse que las partículas cristalinas son ligeras unidades grafiticas, siendo la naturaleza grafitica del negro de humo un fenómeno de superficie antes que de volumen. La presencia del componente cristalino en el negro de humo parece ser una propiedad intrínseca del negro de humo del acetileno obtenido a elevada temperatura.—MODESTO BARGALLÓ.

Estructura y propiedades del azufre coloide. PAULI, W., The structure and properties of colloidal sulphur. *J. Colloid Sc.*, II: 338-348, 1947.

Se estudian soles de azufre preparados según SO₄H₂+S₂O₃Na₂ y purificados hasta el 99% por electrodialisis y electrodecatización, y sometidos luego a titulaciones conductométricas con NaOH, Ba(OH)₂, Cl₂Ba, SO₄Cu, (NO₂)₂La y NO₂Ag. Cree que los ácidos politiónicos son un componente del líquido intermicelar, mientras que el S₂O₃H₂ está unido a las partículas del sol. El azufre del sol, probablemente se presenta en cortas cadenas moleculares de S₈. La relación entre S y S₂O₃H₂ en los cuatro soles purificados estudiados, es la de 4,2/1. Como la superficie de las partículas no es suficiente para acomodar a tanta cantidad, la partícula de azufre debe tener una estructura de tipo mosaico, permaneciendo la mayor parte de S₂O₃H₂ en el interior de la misma.—(Universidad de Zurich).—MODESTO BARGALLÓ.

Energía de los enlaces carbono-hidrógeno en el metano. VOGT, H. H., Carbon-hydrogen bond strengths in methane. *Chem. Phys.*, XVI: 984-986. Nueva York, 1948.

Las antiguas fórmulas de la energía del enlace covalente de CH₄ y radicales derivados de CH₄, se relacionan con datos recientes sobre los niveles de energía del átomo de C, con el calor de sublimación del C, con la energía de remoción del primer H, y con la energía de disociación del CH₄ para obtener las energías del metilo y del CH₃. Se ha hallado una serie de valores de acuerdo con el calor de sublimación del C, de 120-140 Kcal y se da para las energías de las remociones sucesivas de los átomos de H del CH₄, 101, 90, 80 y 80 Kcal respectivamente.—MODESTO BARGALLÓ.

Reacciones entre los óxidos de nitrógeno y el amoníaco. PATRY, M., R. GARLET y S. PUPKO, Les reactions des oxydes de nitrogène avec l'ammoniac. *Compt. rend.*, CCXXV: 941-942. París, 1947.

El NH₃ gaseoso reacciona con los óxidos de nitrógeno produciendo: N₂O a 16° y 98°; el NO a 23° no reacciona; NO a 100° da N₂ e indicios de NO₂NH₄ y de NO₂NH₄; a 76° el N₂O reacciona produciendo NO₂NH₄, N₂ e indicios de NO₂NH₄; a 91°, NO₂ 6 N₂O dan N₂, NO₂NH₄ y ligera cantidad de N₂O, NO y NO₂NH₄; a 123° da N₂, NO₂NH₄ y ligera cantidad de NO₂NH₄ (y NO₂NH₄ + NO₂ → NO₂NH₄ + NO).—MODESTO BARGALLÓ.

Las nubes gaseosas del espacio interestelar. ADAMS, W. S., The gaseous clouds of interstellar space. *Publ. Astron. Soc. Pacific*, LX: 174-189. Pasadena, 1948.

Se recogen pruebas de la existencia y distribución de nubes en el espacio interestelar conteniendo Ca, Na, K, Fe, Ca⁺, Ti⁺, CN, CH y CH⁺.—(Observ. Monte Wilson, Pasadena).—MODESTO BARGALLÓ.

Propiedades particulares del sodio y del potasio. GILBERT, H. N., Unique properties of sodium and potassium. *Chem. Eng. News*, XXVI: 2604-2606. Easton, Pa., 1948.

Se reseñan los casos en que el sodio y el potasio reaccionan diferentemente; entre ellos los siguientes: el hierro y el cobre pueden ser recristalizados de sus soluciones en sodio líquido; el potasio forma el óxido extra K₂O₄, que explota en contacto con potasio metálico; el potasio forma con CO carbonilos explosivos; el grafito por sobre 200° absorbe al potasio: a 400° es absorbido el 40%.—MODESTO BARGALLÓ.

Descomposición del nitrato de plomo por el calor. NICOL, A., Décomposition du nitrate de plomb chauffé. *Compt. rend.*, CCXXVI: 253-255. París, 1948.

Se han identificado los siguientes productos: a 445°, (NO₂)₂Pb.PbO; entre 445 y 455° (NO₂)₂Pb.4PbO; entre 455 y 470° (NO₂)₂Pb.5PbO; y, finalmente, una mezcla de PbO y Pb₂O₄.—MODESTO BARGALLÓ.

El radio clásico del electrón y el desplazamiento del nivel 2s del H. CALDIZOLA, P., Le rayon classique de l'électron et le déplacement du niveau 2s H. *Compt. rend.*, CCXXVI: 1349-1351. París, 1948.

Expone que el radio clásico del electrón $r_0 = 2,8 \times 10^{-13}$ cm es tan pequeño porque no se ha tenido en cuenta el momento magnético. Actualmente, se calcula que $r' = 13,6 r_0$. Habiendo demostrado Sommerfeld que la acción entre protón y electrón cesa cuando la distancia $R = 13,7 r_0$.—MODESTO BARGALLÓ.

Extracción del bromo en Argentina: desplazamiento del bromo por el cloro. ROSCO, J. J. *Lab. ensayo mater. e inv. tecnol.* Buenos Aires, II(16): 1-37. La Plata, 1947.

Se estudia la liberación del Br, partiendo de una salmuera sintética (2M de Cl^- y 0,005 M de Br^-). El pH óptimo es 3,5 y exige 0,17 Kg de SO_4H_2 concentrado y 0,19 Kg de cloro, por metro cúbico de salmuera. La operación puede ser observada fotométricamente, y mantenida a un potencial de oxidación-reducción de 0,99 v. entre electrodos de platino y calomel.—MODESTO BARGALLÓ.

Estructura del hidruro de uranio. PAULING, L., y F. J. EWING, The structure of uranium hydride. *J. Am. Chem. Soc.*, LXX: 1660. Easton, Pa., 1948.

El UH_3 contiene una nueva forma de baja valencia del U, semejante a las del cromo y manganeso. En el UH_3 cada átomo U forma 12 enlaces con número de enlace $\frac{1}{2}$ para los H circundantes, de acuerdo con la valencia 6 para U. Cada U forma 4 de dichos enlaces con 4 átomos de H, y también otros 2 con los átomos U adyacentes, a 3,316 Å. El número de enlace calculado para estos enlaces es de 0,16; lo que da 2,3 para la valencia del U. El brillo del UH_3 sugiere que se trata de una estructura Brillouin, conteniendo según cálculos 49,8 electrones por unidad.—MODESTO BARGALLÓ.

Polimorfismo del fósforo rojo. ROTH, W. L., T. W. DE WITT y A. J. SMITH, Polymorphism of red phosphorus. *J. Am. Chem. Soc.*, LXIX: 2881-2885. Easton, Pa., 1947.

Los caracteres físicos del fósforo rojo no pueden ser definidos exactamente: en parte dependen, aparentemente, del procedimiento seguido en su preparación. Los resultados de investigaciones según análisis térmicos, con rayos X, y con el microscopio, indican que existen por lo menos cuatro, y probablemente cinco, formas polimórficas de fósforo rojo: triclínica, hexagonal y tetragonal, obtenidas del estado de vapor. La forma amorfa tiene índices de refracción de 2,7 a 3,0; la tetragonal (dipiramidal-ditetragonal, normal) tiene $n_w = 2,72$ y $n_r = 3,15$ y es uniaxial positiva; la hexagonal (trigonal) con $n_w = 2,72$ y $n_r = 3,20$ uniaxial positiva, y la triclínica, con $n_w = 2,72$; $n_r = 3,20$; $n_s = 3,11$; $n_g = 3,20$, y $n_r = 3,21$, siendo biaxial negativa con ángulo $2V$, de $24^\circ 28'$.—MODESTO BARGALLÓ.

Compresión de treinta y nueve sustancias a 100 000 Kg/cm². BRIDGMAN, P. W., Compression of 39 substances to 100 000 Kg/sq. cm. *Proc. Am. Acad. Arts Sc.*, LXXVI: 55-70. Boston, 1948.

Se da el volumen 1 000 a la sustancia sometida a 1 Kg/cm². Resultan: Li 0,945; Na 0,906; K 0,500; Rb 0,473; Cs 0,368; Be 0,945; C (grafito) 0,885; Mg 0,847; Al 0,915; Si 0,940; P (negro) 0,799; P (violeta) 0,660; Ti 0,937; Mn 0,915; Ge 0,917; As 0,884; Zr 0,910; La 0,798; Ce 0,708; Pr 0,811; Nd 0,822; Th 0,886; U 0,941; S₂Zn 0,924; Zn 0,887; TeZn 0,868; SHg 0,879; SeHg 0,777; TeHg 0,765; SPb 0,876; SePb 0,841; TePb 0,820; Cuarzo completo (cristal) 0,868; Cuarzo (vidrio) 0,798; Vidrio "A" (silicato de plomo potásico de alto contenido en plomo) 0,828; Vidrio "Pyrex" 0,809; Vidrio "C" (silicato cálcico, sodo-

potásico) 0,829; Vidrio "D" (borosilicato de zinc, sódico) 0,834; Vidrio de bórax 0,753.—(Univ. de Harvard).—MODESTO BARGALLÓ.

Consideraciones sobre la existencia del elemento 61 en la naturaleza. BALLOU, N. E., Considerations on the existence of element 61 in nature. *Phys. Rev.*, LXXIII: 630. Nueva York, 1948.

De los nueve isótopos del elemento 61, cuyas masas son: 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149 y 150, sólo el 145 es estable, según la teoría de Bohr-Wheeler. El elemento 61, probablemente existe en la naturaleza en su isótopo 61¹⁴⁸. Es posible que sea el Nd¹⁴⁸ β activo y el elemento 61 el resultado de esa desintegración. La actividad α del Sm se debe al Sm y no al elemento 61.—(Univ. de California, Berkeley).—MODESTO BARGALLÓ.

Origen de los elementos químicos. BETHE, H. y G. GAMOW, The origin of chemical elements. *Phys. Rev.*, LXXIII: 803-804. Nueva York, 1948.

Las diversas especies nucleares no se han originado como resultado de un equilibrio a cierta temperatura y densidad, sino como consecuencia de un proceso continuo de construcción ascendente frenado por rápidas expansiones y enfriamientos de la materia primordial. La abundancia de los elementos decrece según una curva suave desde el H a Ag; conservándose sensiblemente constante para los elementos más pesados que la plata.—(Universidad Johns Hopkins, Silver Spring, Md.).—MODESTO BARGALLÓ.

Naturaleza de las soluciones de iodo. KLEINBERG, J. y A. W. DAVIDSON, The nature of iodine solutions. *Chem. Rev.*, XLII: 601-609. Baltimore, 1948.

Determinaciones del peso molecular demuestran que el iodo existe en estado diatómico en todos los disolventes. Otros datos químicofísicos indican que las soluciones rojizas contienen iodo combinado químicamente con el disolvente, en equilibrio con iodo libre. Cada uno de los compuestos que forman soluciones rojizas con el iodo contienen un elemento capaz de actuar como dador en la formación de enlaces covalentes coordinados. El iodo en las soluciones rojas es mucho más activo que el iodo libre en las violetas.—(Universidad de Kansas, Lawrence).—MODESTO BARGALLÓ.

Pasividad electroquímica del plomo. RIUS, A. y J. A. KNECHT, *Anal. Fis. y Quím.*, XLIII: 367-388. Madrid, 1947.

El plomo puede ser convertido en pasivo tratándolo con diversos reactivos; no desapareciendo la pasividad con soluciones de (NO_3), Ba , CO_3Na , SO_4Na , SO_4HNa , hidroquinona, ácido pirogálico, o SO_3H_2 . En cambio, es destruida rápidamente, por $\text{S}_2\text{O}_8\text{Na}_2$; H_2O_2 en medio ácido; $\text{Fe}(\text{CN})_6\text{K}_3$ en medio alcalino, CrO_4H_2 , MnO_4H , AcONH_4 , $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$. La capa a que se debe la pasividad posee poros que son atravesados velozmente por Hg metálico. Su resistencia eléctrica medida en d. c. aumenta conforme sea mayor la intensidad de la corriente. A corriente constante, sostenida durante largo tiempo, la resistencia de la capa varía.—MODESTO BARGALLÓ.

HEPTAVION



CIENCIA

REVISTA HISPANO - AMERICANA
DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

PUBLICACION MENSUAL
DEL

PATRONATO DE CIENCIA

TELEFONO: Mexicana 35-51-95

Precio número suelto \$ 3.00 m/n número doble \$ 6.00 m/n

Subscripción anual \$ 25.00 m/n

VIENA 6
MEXICO, D. F.

LABORATORIOS ANDROMACO, S. A.

Andrómaco, 32
Esquina Lago Zurich

Ericsson 28-16-71—28-16-61
Mexicana: 36-39-77

MEXICO, D. F.

LABORATORIOS EN:

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

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

Presentación: Frascos con un contenido de 350 c.c. Reg. Núm. 22762 D.S.P. HECHO EN MEXICO Prop. Núm. 19683 D.S.P.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO - FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.

ACADEMIA HISPANO MEXICANA

Secundaria, Preparatoria
y Comercio

INTERNADO * MEDIO INTERNADO * EXTERNOS

VIENA 6

TEL. 35-51-95



KINDER - PRIMARIA

INTERNADO

MEDIO - INTERNADOS

EXTERNOS

REFORMA, 515 (LOMAS)

TEL. 35-05-62

MEXICO, D. F.

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

(Canfosulfonatos Ca, Mg, Na, etc.)

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

Hiposulfitos (Ca, Mg, Na, etc.)

Inositolhexafofato cálcico-magnésico (Fitina)

Lecitina de huevo inyectable

Metilarsinatos (Arrehnal sin.)

Mono-clorhidrato de L-Histidina

Sales de Mercurio y Plata

Sozoyodolatos (Ca, Na, Zn)

Sulfoictioato de Amonio (Ictiol sin.)

Sulfofenatos (Ca, Na, Zn)

Yodobismutatos (Quinina, Na, etc.)

Extractos vegetales líquidos, 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

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 ocho volúmenes I (1940)
a VIII (1947) vale \$ 350,00 m/n (50 dólares U. S. A.)

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II
(1941) a VIII (1947), vale \$ 200,00 m/n (30 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a VIII (1947) valen cada uno
\$ 35,00 m/n (5,50 dólares).

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

Número doble \$ 6.00 m/n (1 dólar).

Subscripción anual \$ 25.00 m/n (3,50 dólar).

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

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUM. 7-10 DEL VOL. IX Y SIGUIENTES:

M. BACHSTEZ, E. SANTIESTEBAN PRIETO y A. M. CANALES, *Notas sobre drogas, plantas y alimentos mexicanos. X. Estudio de la lucumina, glucósido cianogénico del mamey (Lucuma mammosa G.)*

E. VERGARA SOTO y M. A. TAPIA, *Estudios sobre la reserva proteica. II. Efectos de la inyección parenteral de líquidos oculares sobre la intoxicación tiroidea en la rata blanca.*

HONORATO DE CASTRO, *Nomogramas de rectas concurrentes (Continuación).*

F. F. GAVARRON, *Elaboración de vino en la región vitivinícola de Saltillo-Parras (México).*

R. ALVAREZ-BUYLLA y J. BECKWITH, *Equipo electrónico para el estudio de los potenciales bioeléctricos.*

PABLO H. HOPE y SIMON DE LEON, *Síntesis de algunos derivados de la piridina. II. Acido nicotínico.*

F. GIRAL y Ma. L. GOMEZ YAÑEZ, *Estabilidad de la vitamina C en algunas formas de cocinado.*

J. ERDOS, *Métodos electroquímicos en la síntesis de los esteroides.*

JOSE IGNACIO BOLIVAR, OSCAR VALDES ORNELAS y VICTORIO ARANA, *Análisis electroforético de la toxina de alacrán (Hadrurus sp.)*

JOSE IGNACIO BOLIVAR, *Análisis electroforético de plasma bovino despeciado (p. b. d.)*

CARLOS CASAS CAMPILLO, *El antagonismo microbiano en relación con las bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno.*

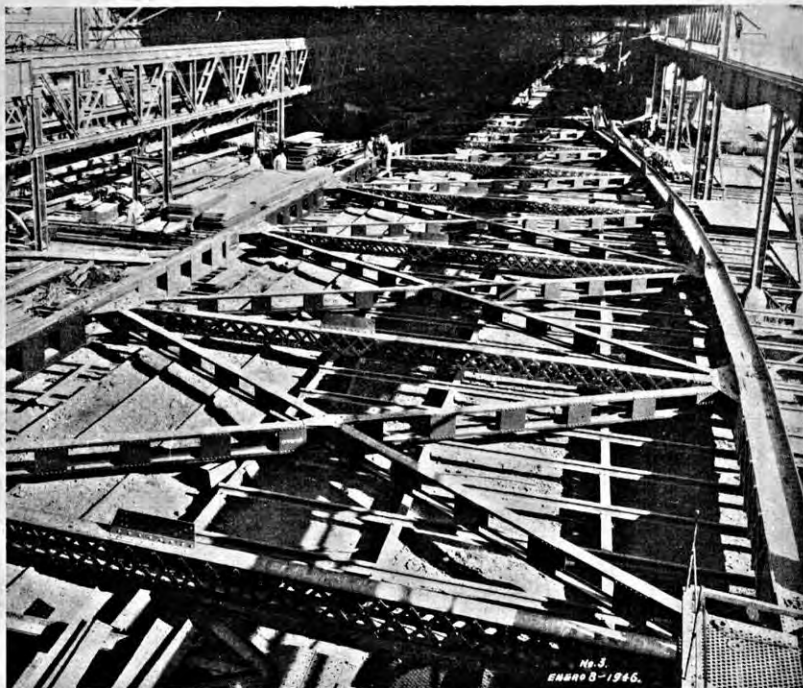
JOSE IGNACIO BOLIVAR y OSCAR VALDES ORNELAS, *Análisis electroforético de un suero anti-Haemophilus pertussis.*

RENE O. CRAVIOTO B., GUILLERMO MASSIEU H., JESUS GUZMAN G. y JOSE CALVO DE LA TORRE, *Investigación preliminar acerca del valor nutritivo de algunas conservas mexicanas.*

F. K. G. MULLERRIED, *Rectificación de la estratigrafía del Mesozoico en el noroeste de América Central.*

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

CAPITAL SOCIAL: \$ 50.000.000 oo



Armadura Central (104 metros de claro) 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 Oficinas
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
