

62 Completo

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

<i>Al lector</i>	Pág. 5
<i>Los reguladores del pH</i> , por F. L. HAHN.....	" 7
<i>Producción de lesiones articulares de origen endocrino en la rata</i> , por EDUARDO VERGARA SOTO y ROGELIO NAVA.....	" 20
<i>Concepto interferencial de las imágenes ópticas móviles en la teoría de la relatividad</i> , por M. RISCO.....	" 23
<i>Noticias: Reuniones internacionales.—Unesco.—Crónica de países.—Necrologías</i>	" 25
<i>Variaciones temporales de la pesantez, por influjo de la Luna y el Sol</i> , por HONORATO DE CASTRO.....	" 29
<i>Miscelánea: Nombres de los elementos químicos.—Valencia de los elementos de transición.—Pesos atómicos para 1948 y 1949.—El símbolo atquimista del agua.—Nueva tabla de hidratos.—Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial de México.—Primer Congreso Latinoamericano de Biología Marina.—Química del neptunio.—Nuevos minerales.—Dr. Arthur Ramos (†)</i>	" 41
<i>Libros nuevos</i>	" 49
<i>Revista de revistas</i>	" 57

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. FEDERICO BONET

CONSEJO DE REDACCION:

- BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina.
BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú.
BARGALLO, PROF. MODESTO. México.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, PROF. ENRIQUE. México.
BERTRAN DE QUINTANA, ING. ARQ. MIGUEL. México.
BOSCH GIMPERA, PROF. PEDRO. París, Francia.
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.
BUSTAMANTE, DR. MIGUEL E. Washington, D. C.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
BUESO, DR. FACUNDO. Puerto Rico.
CABRERA, PROF. ANGEL. Buenos Aires, Argentina.
CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.
CHAGAS, DR. CARLOS. Río de Janeiro, Brasil.
CHAVEZ, DR. IGNACIO. México.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
CORDERO, DR. ERGASTO. Montevideo, Uruguay.
CORTESAO, DR. ARMANDO. París, Francia.
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Río de Janeiro, Brasil.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSE. Chicago, Estados Unidos.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
DUPERIER, PROF. ARTURO. Londres, Inglaterra.
ERDOS, ING. JOSE. México.
ESCUDERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTEVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. Sao Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
GARCIA, DR. GODOFREDO. Lima, Perú.
GIRAL, PROF. JOSE. México.
GONZALEZ GUZMAN, DR. JOSE. México.
GONZALEZ HERREION, DR. SALVADOR. México.
GRAEF, DR. CARLOS. México.
GROSS, PROF. BERNHARD. Río de Janeiro, Brasil.
GUZMAN BARRON, PROF. E. S. Chicago, Estados Unidos.
HOFFSTETTER, DR. ROBERT. Quito, Ecuador.
HORMACHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOUSSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
ILLESCAS, ING. RAFAEL. México.
IZQUIERDO, DR. JOSE JOAQUIN. México.
KOPFISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
KOURI, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUCO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Loanda, Angola.
MADINAVEITIA, PROF. ANTONIO. México.
MARQUEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ BAEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala.
MARTINEZ RISCO, PROF. MANUEL. París, Francia.
MARTINS, PROF. THALES. Sao Paulo, Brasil.
MATAS, DR. RODOLFO. Nueva Orleans, Estados Unidos.
MIRANDA, PROF. FAUSTINO. Tuxtla Gutiérrez, México.
MIRANDA, DR. FRANCISCO DE P. México.
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.
MONGES LOPEZ, ING. RICARDO. México.
MULLERRIED, DR. FEDERICO K. G. México.
MURILLO, PROF. LUIS MARIA. Bogotá, Colombia.
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
O CARREÑO, ING. ALFONSO DE LA. México.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
OROZCO, ING. FERNANDO. México.
OSORIO TAFALL, B. F. Washington, D. C.
ÓTERO, PROF. ALFONSO. México.
OZORIO DE ALMEIDA, PROF. MIGUEL. Río de Janeiro, Brasil.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELAEZ, PROF. DIONISIO. México.
PERRIN, DR. TOMAS G. México.
PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Caracas, Venezuela.
PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Cochabamba, Colombia.
PITTALUGA, DR. GUSTAVO. La Habana, Cuba.
PLANELLES, DR. JUAN. Moscú, U. R. S. S.
PRADO, DR. ALCIDES. Sao Paulo, Brasil.
PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PRIEGO, DR. FERNANDO. México.
PUCHE ALVAREZ, DR. JOSE. México.
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.
RIOJA LO BIANCO, PROF. ENRIQUE. México.
ROYO Y GOMEZ, PROF. JOSE. Bogotá, Colombia.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SANCHEZ ARCAS, ARQ. MANUEL. Varsovia, Polonia.
SANCHEZ-MARROQUIN, PROF. ALFREDO. México.
SANDOVAL VALLARTA, DR. MANUEL. México.
SOBERON, DR. GALO. México.
TRIAS, PROF. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
TOSCANO, ING. RICARDO. México.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires, Argentina.
ZOZAYA, DR. JOSE. México.
ZUBIRAN, DR. SALVADOR. México.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
ING. EVARISTO ARAIZA

VICE-PRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

TESORERO
LIC. CARLOS NOVOA

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN
PROF. C. BOLIVAR PIETAIN

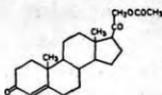
SR. SANTIAGO GALAS
PROF. FRANCISCO GIRAL

ING. LEON SALINAS

SR. EMILIO SUBERBIE
PROF. B. F. OSORIO TAFALL



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



Acetato de desoxicorticosterona

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

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

QUIMICA SCHERING MEXICANA

Versalles 15

México, D. F.

LITERATURA EXCLUSIVA PARA MEDICOS
REG. NUM. 25102 S. S. A. ● PROP. NUM. A B-1/50.

CORTESIA DE

LABORATORIOS INGRAM

México, D. F.

PRODUCTOS QUIMICOS GADIR

Lago Garda 89.

Tacuba, D. F.

ALCOHOL ABSOLUTO.

ETER ANHIDRO PARA EXTRACCION DE GRASAS.

SOLUCIONES VALORADAS.

REACTIVOS PARA ANALISIS INDUSTRIALES.

" " " DE AGUAS.

" " " CLINICOS.

" " DETERMINACIONES COLORIMETRICAS
Y FOTOCOLORIMETRICAS, ETC.

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

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

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.

NUEVAS OBRAS CIENTIFICAS:



INTRODUCCION A ELECTRICIDAD Y OPTICA,

por Nathaniel H. Frank. Trad. de la 2a. edición en inglés por Alfredo Baños Jr.
Un vol., 380 páginas. México, D. F., 1949.

INTRODUCCION A MECANICA Y CALOR,

por Nathaniel H. Frank. Trad. de la 1a. edición en inglés por Alfredo Baños Jr.
Un vol., 370 páginas. México, D. F., 1949.

TRATADO DE BIOQUIMICA,

por el Prof. Benjamín Harrow,

y MANUAL DE PRACTICAS DE BIOQUIMICA,

por Benjamín Harrow. Trad. del inglés por el Dr. José Giral. 2a. edición en castellano. Un vol. 752 páginas. México, D. F., 1949.

QUIMICA ORGANICA,

por Louis F. Fieser y Mary Fieser. Traducción y Notas del Prof. Francisco Giral.
Un vol., 1128 páginas. México, D. F., 1948.

PRODUCTOS QUIMICOS FARMACEUTICOS,

por el Prof. Francisco Giral, a base de la obra alemana "Preparación de Productos Químicos y Químicofarmacéuticos", por el Prof. C. A. Rojahn. 3 vols., 2200 páginas, 1131 preparados. México, D. F., 1946.



EDITORIAL ATLANTE, S. A.

Altamirano 127

Apartado Postal 192

MEXICO, D. F.

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. 33214 S. S. A.

★

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

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

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

ALONGIA

CIENCIA

*Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas*

VOLUMEN X
AÑO 1950

PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
1950

CIENCIA

CIENCIA

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
PROF. IGNACIO BOLIVAR URRUTIA †

DIRECTOR:
PROF. C. BOLIVAR PIELTAIN

PROF. HONORATO DE CASTRO

REDACCION:
PROF. FRANCISCO GIRAL

PROF. B. F. OSORIO TAFALL

V O L . X
N U M S . 1 - 2

PUBLICACION MENSUAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 25 DE FEBRERO 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 1944

Al lector

La Revista CIENCIA ha terminado de imprimir el volumen IX (1948-1949) constituido por 4 cuadernos (dobles tres de ellos) que son en realidad 7, y constituyen un total de 352 páginas, y se dispone a iniciar la publicación del volumen X, en cuyo número 1-2 aparece este informe anual sobre la marcha de la revista.

Los cuantiosos aumentos en las tarifas tipográficas y en el precio del papel han incrementado las dificultades que la Revista encuentra para su subsistencia, haciendo temer una vez más la posibilidad de tener que suspender la publicación, lo que llevó, por primera vez desde 1940, a elevar la cuota, de 15 a 25 pesos, medida que ha sido aceptada por la inmensa mayoría de los suscriptores, conscientes de su imprescindible adopción.

Las personas que constituyen el consejo editor de la Revista han procurado que ésta conserve sus características tipográficas, y muy especialmente su contenido selecto, basado no tan sólo en la producción de los científicos mexicanos y españoles residentes en Hispanoamérica, sino los de otras naciones americanas, y aún ha recibido colaboraciones de algunas europeas.

CIENCIA se propone realizar un nuevo esfuerzo para editar el volumen X de su Revista, que señala un jalón destacado de su existencia, y pide de nuevo el apoyo de todos sus favorecedores —conscientes de la importancia de que subsista— para que la ayuden en una u otra forma, en la idea de que no perteneciendo a ninguna empresa editora, CIENCIA es una revista por completo independiente, y en realidad pertenece a todos los amantes del progreso pacífico de las ciencias y de su difusión en las masas.

Está dirigida, como en años anteriores, por un patronato que preside el Ing. Evaristo Araiza, y que se ha visto incrementado recientemente con los nombres del Lic. Carlos Novoa, Director del Banco de México; del Ing. León Salinas, del Consejo directivo de Azúcar, S. A., y del Sr. Emilio Suberbie, director de la Cervecería Moctezuma.

Constituye un deber agradable de la dirección de CIENCIA el expresar la gratitud del Patronato de la Revista a cuantas personas han colaborado al sostenimiento de la misma enviando originales para una u otra de sus diversas secciones, y muy particularmente para las dos primeras, que sin duda constituyen lo más valioso de cuanto incluye en sus páginas.

En la primera sección, "La Ciencia Moderna", se ha publicado un trabajo del ilustre químico suizo Prof. L. Ruzicka, laureado con el Premio Nobel, sobre "Constitución y síntesis de la irona"; otro de los Profs. R. Hoffstetter y J. Martelly, de Quito, acerca de las "Características serológicas (sistema ABO) de los Indios del Ecuador", y otros del Prof. Modesto Bargalló, sobre "La valencia como expresión numérica"; del Dr. Germán Somolinos d'Ardois, en que se exponen las diferentes teorías y nomenclaturas del Sistema Rh; del Quím. Bact. Carlos Casas Campillo, sobre "Antagonismo microbiano en relación con las bacterias de los nódulos de las plantas leguminosas", y del Dr. José Bdez Villaseñor sobre la "Púrpura trombocitopénica".

Los trabajos aparecidos en la sección de "Comunicaciones originales" son muy numerosos y fueron redactados por los Sres. Pedro A. Pizá, de San Juan (Puerto Rico); Prof. L. Malowan, de Panamá; Prof. M. Risco, de París; Prof. F. Fromm, de Santurce (Puerto Rico) y Prof. Paul Remy, de Nancy (Francia), y los Sres. Dres. José Giral, Federico K. G. Mullerried, M. Bachstet, Galo Soberón, José

Erdos, Eduardo Vergara Soto, Francisco Giral; Qúims. Bacts. Alfredo Sánchez-Marroquín, René O. Cravioto, Guillermo Massieu, L. Flores Barroeta, J. Guzmán G., Eulalio González R., E. Medrano, y José Calvo de la Torre; Dr. Germán Somolinos d'Ardois; Méds. Vet. Oscar Valdés Ornelas y Rodolfo Rutz Molerés; Prof. Dionisio Peldez; Dres. Marco A. Tapia, R. Nava Gutiérrez y Guillermo Cabrera; Qúims. José Ignacio Boltvar, Arnulfo M. Canales Gaja, E. Santisteban Prieto y M. Blanca Echehoyen, y las Srtas. Qúims. Bacts. Ma. L. Gómez Yáñez y Flor de Ma. Figueroa, residentes en México todos ellos.

Han enviado también trabajos interesantes para la Sección de "Ciencia aplicada" los Sres. Dr. M. Stoll, de Ginebra (Suiza), Ing. Antonio García Rojas, Qútm. Bact. Alfredo Sánchez-Marroquín y Dres. Honorato de Castro y José Erdos, todos ellos de México.

La Revista CIENCIA ha continuado recibiendo el apoyo decidido de diversas entidades, entre las que destacan el Banco de México, concedido por su director el Lic. Carlos Novoa y su Consejo de Gerencia, y la Compañía Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey, de cuyo consejo de administración es presidente el Lic. Carlos Prieto y de cuya gerencia está encargado el Ing. Evaristo Araiza. Ha contado asimismo con la ayuda de "Azúcar, S. A.", expresada por sus elementos directivos Lic. Aarón Sdenz, Lic. Julio Zapata e Ing. León Salinas; del Sr. Emilio Suberbie, de la Cervecería Moctezuma, y de un buen número de laboratorios mexicanos, a todos los cuales expresa su agradecimiento.

Asimismo CIENCIA ha contado con el apoyo de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, que en 1949 ha estado integrada por el Lic. Luis Rodríguez, en representación del Sr. Secretario de Educación, y los Sres. Dr. Manuel Sandoval Vallarta, Ing. Ezequiel Ordóñez, Dr. José Joaquín Izquierdo, Qútm. Rafael Illescas Frisbie e Ing. León Avalos Vez. La cooperación de la CICIC con nuestra revista, que data ya de 7 años, ha venido haciéndose figurar en todos los cuadernos correspondientes al volumen IX.

La secretaría y el depósito de CIENCIA han continuado instalados en el local de la calle de Viena núm. 6, perteneciente a la Academia Hispano Mexicana, amablemente puesto a disposición de la revista por el Dr. Ricardo Vinós, director de dicho centro.

La redacción y edición de CIENCIA ha sido posible, como en años precedentes, gracias a la colaboración incesante de los miembros del Comité de Redacción, Sres. Dres. Honorato de Castro y Francisco Giral, siendo de sentir que el nombramiento muy honroso del Prof. B. F. Osorio Tafall para un puesto en la FAO, le haya apartado de la redacción de la revista, donde ha sido sustituido por el Dr. Federico Bonet, biólogo del Instituto Politécnico Nacional de México. También es de señalar la ayuda prestada en la edición de la revista, por la Srta. Luz Coronado G.

Finalmente, el PATRONATO DE CIENCIA desea hacer patente su reconocimiento a las personas y entidades que en una u otra forma la vienen favoreciendo, así como a la Gerencia y Personal de los Talleres Gráficos de la Nación, que le han ayudado a mantener las características tipográficas que desde su comienzo se impuso.

C. BOLIVAR Y PIELTAIN

México, D. F., 15 de febrero de 1950.

La Ciencia moderna

LOS REGULADORES DEL pH

por

F. L. HAHN

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

I. LAS DEFINICIONES FUNDAMENTALES

Se llaman *reguladores o amortiguadores*¹ aquellos sistemas que en solución acuosa establecen un pH determinado y lo mantienen contra la adición de ciertas cantidades de ácidos o bases. Huelga disertar sobre la importancia que tienen tales sistemas en los procesos biológicos y en química, pura e industrial; pero, aun que ésta se conozca, son poco sabidos los hechos siguientes:

1º Para la *capacidad de amortiguar* existe una expresión matemática que permite caracterizarla por un valor numérico exacto; es el cociente diferencial de la variación del pH sobre la cantidad de reactivo que se agrega.

2º Hay soluciones reguladoras que, si bien establecen un pH definido en solución acuosa, no son capaces de mantenerlo contra el impacto de la adición de cantidades algo mayores de ácidos o bases; de la capacidad de amortiguar matemática, definida en el apartado 1º, debe distinguirse la *resistencia práctica contra ácidos y bases*.

3º Hay soluciones que mantienen muy bien su pH, cuando se les agrega cierta cantidad de ácido, pero lo cambian fuertemente con la adición de igual cantidad de base o viceversa. Sólo en casos excepcionales, la *resistencia* es igual contra ácidos y bases, mientras que, desde luego, la *capacidad*, cociente diferencial, es independiente de la dirección en que varía el sistema.

El estudio presente se propone dar un desarrollo sucinto de los problemas mencionados, basándose desde el principio rigurosamente en los conceptos actuales sobre las relaciones que existen entre ácidos, bases y sales en solución acuosa²;

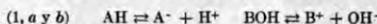
¹ Teniendo estos dos términos, de los que el segundo es la traducción literal y lógica del inglés "buffer", no existe razón alguna para que se use la palabra inglesa en castellano.

² Se supone generalmente que con esto se dificulte la comprensión del desarrollo, razón por la cual se sigue la pauta acostumbrada agregando finalmente: "En efecto, estos conceptos se han modificado algo en lo que concierne a su fundamento teórico, pero esto no afecta a los cálculos numéricos". Tal era, por ejemplo, el desarrollo expuesto en una publicación que puede considerarse como introducción a la materia: *Ciencia*, VII (9-10): 335, 1946. En realidad, el desarrollo correcto es notablemente más sencillo que el clásico.

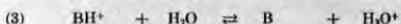
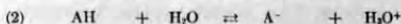
estos conceptos se distinguen de los llamados clásicos estableciendo que,

no existen iones H^+ libres en solución acuosa, sino combinados con una molécula de agua, formando iones H_3O^+ llamados hidronio¹;

no hay "disociación" de ácidos o bases según



sino *hidrólisis de moléculas de ácidos o cationes de bases*, procesos y equilibrios tan análogos, que se impone establecer para éstos una sola fórmula esquemática y crear un término sencillo para "ácidos en el sentido ampliado según Broenstedt" (y, asimismo, para bases). Así tenemos las fórmulas siguientes que representan los equilibrios formados por: un ácido, disuelto en agua (2), la sal de una base débil, disuelta en agua (3), y la fórmula esquemática, que abarca ambos procesos:



Y ahora tendremos en cuenta que agua e hidronio no son otra cosa que una segunda pareja basoide-acidoide; con esto podemos generalizar más todavía la fórmula (4), llegando a



Una pareja acidoide-basoide, A^-B^+ , se halla en equilibrio con otra, $A-B^+$, designándose con A^- y B^+ los componentes originales y con A y B los que se forman en el equilibrio; las concentraciones respectivas se representarán por las minúsculas correspondientes.

A base de esta fórmula única pueden calcularse las concentraciones en hidronio y las capacidades de amortiguar en soluciones de ácidos o bases libres, en las soluciones de sus sales, en las soluciones

¹ Se usa hidroxonio e hidronio para H_3O^+ y *azhidrio* e hidroxilo para OH^- ; los términos en cursiva son más convenientes, porque no pueden confundirse.

nes de sales intermedias (bicarbonato, fosfato primario o secundario, sal primaria de una amina divalente, etc.); en las sales formadas por una base débil con un ácido débil; en mezclas de ácidos o bases con sus sales respectivas, etc., casos que, en la representación tradicional necesitaban un desarrollo diferente cada uno; y la misma fórmula servirá para elucidar los equilibrios que existen en soluciones no acuosas.

Entrando en el estudio detallado de las soluciones acuosas, debemos distinguir dos clases fundamentales diferentes:

a). Se disuelve en el agua el compuesto A' o B', y los componentes de la derecha, A y B, se forman luego estableciéndose el equilibrio. En estos sistemas, la capacidad de amortiguar tiene un mínimo; su estudio es importantísimo para la teoría y práctica del análisis potenciométrico.

b). Se disuelve una mezcla de A' y B o de B' y A, en el caso ideal de una mezcla equimolar. En esta solución, la capacidad de amortiguar tiene un máximo, y la capacidad es elevada todavía, siempre que las concentraciones A' y B o de B' y A sean comparables, aunque no iguales. Estos sistemas forman los reguladores o amortiguadores eficientes.

Llamaremos "punto cero" del sistema, en el primer caso: a la solución de un compuesto puro, y en el segundo caso: a la mezcla equimolar, y agregaremos el subíndice cero a las concentraciones de equilibrio que se establecen en este punto.

Es una propiedad característica de los sistemas de la primera clase, que las concentraciones de los componentes a la derecha de la ecuación son muchas veces menores que las de los componentes a la izquierda; por esta razón, estas últimas pueden considerarse como invariables, aunque varíen considerablemente las concentraciones de la derecha. Por esta razón, el estado de equilibrio en estos sistemas, cerca del punto cero, es uniformemente $a \cdot b = \text{const.}$ (Completamente: $\frac{a \cdot b}{a' \cdot b'} = \text{const.}$, pero a' y b' , siendo invariables, pueden combinarse con la constante). Y, como según la fórmula 5 (F. 5), A y B se forman en concentraciones equimolares, tenemos en el punto cero:

$$(6a) \quad a_0 = b_0 = c_0$$

lo que, combinado con $a \cdot b = \text{const.}$ conduce a

$$(6b) \quad a \cdot b = c^2_0$$

Esta es la condición de equilibrio de todos aquellos sistemas que contienen un compuesto "casi puro", es decir, en los términos clásicos, una sal que contenga solamente una cantidad muy pe-

queña de ácido o base en exceso o, viceversa, un ácido o una base que contenga sólo un poquito de sal. Son éstas las condiciones que tienen su verificativo cerca del punto final de saturación o de desalojamiento de ácidos y bases, y el estudio de estos sistemas forma la base teórica de los análisis titulométricos, especialmente con determinación potenciométrica del punto final. Por el significado especial que tiene, según F.6, c_0 la llamaremos la concentración característica del sistema.

II. CALCULO DE CONCENTRACIONES EN HIDRONIO

Es usual y conveniente, desarrollar primero las "fórmulas simples" que se aplican a todos aquellos casos (que forman la enorme mayoría de los que tienen importancia práctica) en los que los productos que se forman según la ecuación general F.5, se producen en cantidad muchas veces menor que los productos de origen. Si se disuelve en agua un acidoide en concentración centésimonormal (10^{-2}), dilución bastante elevada en términos analíticos, y si en esta solución tenemos un $\text{pH} = 4$ ($h = 10^{-4}$), solución bastante ácida, solamente el uno por ciento del material disuelto ha reaccionado en el sentido de izquierda a derecha de F.5. Por esta razón, si bien precisa tener en cuenta todas las concentraciones que intervienen en el equilibrio, es inútil restar la parte transformada según F.5 de la concentración global; encontraremos, por lo tanto, siempre la concentración global, C , como una de las concentraciones activas en las fórmulas simples. Las fórmulas exactas, algo más complicadas e interesantes, principalmente por razones teóricas, van a desarrollarse en el capítulo siguiente.

A. Solución de un acidoide: XH .—Los términos de F.5 toman los significados; $Y = H_2O$; $YH = H_3O^+$; $a' = C$. La concentración característica (F.6) es $c_0 = h_0 = b_0$; para señalar que se calcula la concentración de hidronio en la solución de un acidoide puro, la significaremos por h_a .

Mediante la constante de equilibrio universal

$$(7) \quad K = \frac{h \cdot b}{a}$$

tenemos inmediatamente:

$$(8) \quad h_a = \sqrt{K \cdot C} \quad \text{pH}_a = \frac{1}{2} \text{p} - \frac{1}{2} \log C$$

Estas fórmulas son idénticas a las que se conocen para la "disociación de un ácido" y, en efecto, la constante K es idéntica, numéricamente, a la constante de disociación, si el acidoide disuelto es un ácido; pero las mismas fórmulas se aplican ahora a la sal de una base débil, teniendo

$$(9) \quad K = \frac{b.h}{a} \quad \frac{b.W}{a.o.h} \quad \frac{W}{K_b}$$

ecuación en la cual K_b significa la clásica "constante de disociación de una base y W el producto de ionización del agua".

B. *Solución de un basoide*: Y .—Los términos de F.5 toman los significados: $XH = H_2O$; $X = OH^-$; $b' = C$. Y la concentración característica es $c_o = a_o = o.h_o = W/h_o$.

En analogía al desarrollo anterior se consigue:

$$(10) \quad h_b = \sqrt{\frac{K.W}{C}} \quad pH_b = \frac{1}{2} p + \frac{1}{2} \log C + \frac{1}{2} p_w$$

En resumen: Las cuatro fórmulas acostumbradas, para la disociación de un ácido o una base y para la hidrólisis de las sales correspondientes, se sustituyen por solamente dos, cuyo contenido lógico salta a la vista: la concentración de hidronio crece siempre con la constante y crece con la concentración, si la sustancia disuelta en un acidoide, pero decrece con la concentración en el caso de un basoide; h es proporcional a la raíz cuadrada.

Y ahora supongamos que se mida, por ejemplo mediante una titulación potenciométrica, el pH en las soluciones de un ácido y su sal o de una base y su sal, lo que es bastante factible; que esta titulación se realice en solución diluída en sustancia, pero usando un reactivo concentrado, de modo que el volumen total no cambie sensiblemente; entonces los valores inicial y final para C son iguales. (Si esta condición no se cumple estrictamente, es fácil introducir una corrección, midiendo los volúmenes correspondientes. Tenemos pues según las fórmulas

$$(10) \quad pH_p = \frac{1}{2} p + \frac{1}{2} \log C + \frac{1}{2} p_w$$

$$(8) \quad pH_a = \frac{1}{2} p - \frac{1}{2} \log C$$

$$pH_b + pH_a = p + \frac{1}{2} p_w$$

$$pH_b - pH_a = \log C + \frac{1}{2} p_w$$

Las fórmulas nuevas nos han permitido deducir sencillamente que, con la medición de pH_a y pH_b pueden determinarse en una sola operación tanto la concentración como la constante de equilibrio del ácido o de la base problema.

C. *Sistemas binarios*.—Los ejemplos que antecedían, solución de un acidoide o un basoide "sim-

¹ Para esta constante importante se usan no menos de ocho símbolos, a saber: K y k , con los índices W y w , H_2O y o . Por razones de sencillez tipográfica sería de desear se sustituyeran todos por la simple letra W (compárese la sustitución de p_a^+ por pH); además, no se trata de una "constante de disociación" (las que se escriben usualmente con K y los subíndices respectivos) sino del producto de iones sin denominador.

ple", se caracterizan por el hecho de que una de las parejas que participan en el equilibrio, XH y X o Y e YH es agua y oxhidrilo o agua e hidronio respectivamente; ahora pasaremos al estudio de aquellos sistemas en los que intervienen dos parejas, de modo que en el equilibrio formulado en F.5, no participa inmediatamente hidronio ni oxhidrilo. La concentración en hidronio se determina en estos casos porque, amén de la condición de equilibrio de F.5, el sistema debe cumplir con

$$(11) \quad K_1 = \frac{h.b'}{a} \quad K_2 = \frac{h.b}{a'}$$

de lo cual se deducen

$$(12) \quad h = \sqrt{K_1.K_2 \frac{a.a'}{b.b'}} \quad h_o = \sqrt{K_1.K_2 \frac{C_a}{C_b}}$$

$$(13) \quad pH = \frac{1}{2} (p_1 + p_2 + \log b + \log b' - \log a - \log a') \\ pH_o = \frac{1}{2} (p_1 + p_2 - \log C_a + \log C_b)$$

Por otro lado, nos interesa conocer la "concentración característica" (F.7) de la que hemos dicho que rige la capacidad de amortiguar; esta concentración, $c_o = a_o = b_o$, se saca de F.11 mediante división de las dos fórmulas:

$$(14) \quad \frac{K_1}{K_2} = \frac{a'.b'}{a.b} = \frac{a'.b'}{c_o} \quad c_o = \sqrt{\frac{K_2}{K_1} C_a \cdot C_b}$$

Notamos desde luego que, si se han determinado en un sistema de esta clase, cuyo equilibrio depende de dos constantes, tanto el valor del pH como la capacidad de amortiguar (y esto es factible), se conocen las dos constantes, ya que el pH depende de su producto y la capacidad de su cociente.

Pasando a los casos especiales, encontramos en esta clase general:

- 1) Las sales formadas por ácidos débiles con bases débiles.
- 2) Los anfólitos.
- 3) Las sales intermedias de ácidos o bases polivalentes.

4) Las mezclas de ácido o base libre débil con sal de otro ácido o base algo más fuerte. Todos estos sistemas pertenecen todavía al grupo de "capacidad de amortiguar mínima", pero dentro de ellos el cuarto constituye un caso especial, ya que es variable en la composición de las mezclas la proporción de ácido o base contra sal; los tres primeros sistemas corresponden por su naturaleza a mezclas equimolares y permiten un desarrollo común. Los símbolos de F.5 toman los significados siguientes:

- 1) Sal de ácido y base débiles:



TABLA I

CONSTANTES DE EQUILIBRIO

Núm.	Acidoide (ácido:)	Basoide	K	p	Ver núm.
1	oxálico	oxalato (1)	$6,5 \cdot 10^{-2}$	1,19	10
2	fosfórico	fosfato (1)	1,1	1,96	20, 26
3	glicínico	glicina	$4,5 \cdot 10^{-3}$	2,35	23
4	tárttrico	tarttrato (1)	1,1	2,96	8
5	cítrico	citrato (1)	$8,4 \cdot 10^{-4}$	3,08	12, 16
6	fórmico	formiato	1,76	3,75	
7	láctico	lactato	1,38	3,86	
8	tarttrato (1)	tarttrato (2)	$6,9 \cdot 10^{-4}$	4,16	4
9	sucénico	succinato (1)	6,6	4,18	
10	oxalato (1)	oxalato (2)	6,1	4,22	1
11	anilino	anilina	4,66	4,33	
12	citrato (1)	citrato (2)	1,8	4,75	6, 16
13	acético	acetato	1,75	4,76	
14	quinolinio	quinolina	1,0	5,00	
15	piridinio	piridina	$4,4 \cdot 10^{-8}$	5,36	
16	citrato (2)	citrato (3)	4,0	5,40	6, 12
17	succinato (1)	succinato (2)	2,8	5,55	9
18	carbónico	carbonato (1)	$3,5 \cdot 10^{-7}$	6,46	24
19	sulfhídrico	sulfhidrato	$9,1 \cdot 10^{-8}$	7,04	27
20	fosfato (1)	fosfato (2)	7,5	7,12	1, 26
21	bórico	borato	$6,4 \cdot 10^{-10}$	9,11	
22	amonio	amoníaco	5,5	9,26	
23	glicina	glicinato	1,67	9,78	3
24	carbonato (1)	carbonato (2)	$4,4 \cdot 10^{-11}$	10,36	18
25	etilamonio	etilamina	1,8	10,74	
26	fosfato (2)	fosfato (3)	$4,8 \cdot 10^{-13}$	12,32	1, 20
27	sulfhidrato	sulfuro	$1,2 \cdot 10^{-15}$	14,02	19

Los valores numéricos que contiene la tabla se han tomado del "Handbook of Chemistry and Physics" (The Rubber Publishing Co., Cleveland, Ohio), que, conforme a la tradición, los proporciona en tres tablas separadas: una de bases, otra de ácidos, y la tercera de aminoácidos. Esta última (encontrada después de desarrollar los conceptos que anteceden) ofrece un ejemplo parcial para su aplicación; se dan tres clases diferentes de constantes: "Classic" (contrarias a los hechos, ya que la partícula "neutra" de los anfólitos seguramente no es la molécula sin carga sino el ion hermafrodita con dos cargas opuestas y separadas), "Zwitterionic" (Bjerrum; basados en este último concepto pero todavía con la constante de "disociación" de la función amínic), y "Acidic" (Broenstedt; sustituyendo ésta por la constante de hidrólisis de la sal amonio correspondiente). Este caso particular del ion glicínico: $\text{H}_2\text{N}\cdot\text{CH}_2\cdot\text{COOH}$ aparece en nuestra tabla como consecuencia de una regla general, a saber: la de ordenar todos los equilibrios de parejas de acidoide y basoide según la fuerza decreciente de los primeros (con lo cual tendrá que adicionarse una tabla más amplia con un índice alfabético haciendo referencia a los números correspondientes). Las ventajas de esta disposición son evidentes: no era posible darse cuenta, hasta ahora, con un vistazo de que, para menciónar un solo ejemplo, el cloruro de piridinio y el citrato disódico son dos "ácidos" de fuerza prácticamente igual o, dicho al revés, la piridina y el citrato disódico dos "bases" casi iguales. Los números de la última columna vertical permiten encontrar los diferentes grados de ionización de ácidos polivalentes, —por ejemplo fosfórico: 2, 20, 26, o glicina (glicocola): 3, 23.

Se sugiere, por lo tanto, que las bases no se caractericen por sus "constantes de disociación", ficticias como hemos expuesto, sino por las constantes de hidrólisis de sus sales, que en efecto son las que se miden experimentalmente, así como en el caso de los ácidos se miden las constantes de hidrólisis de las moléculas; de tal modo, sustituyendo las dos tablas separadas que tradicionalmente se establecen para ácidos y bases, tendremos una sola para todas las constantes de equilibrio entre acidoide y basoide que forman parejas. Y, como es ya de costumbre para los sistemas de oxidantes y reductores (equilibrios redox) se seguirá en esta tabla el orden de acidez decreciente. Mediante una numeración coherente y las llamadas correspondientes es fácil seguir los diferentes grados de ionización de un ácido o una base polivalentes. En la tabla I se ofrece un ejemplo de este arreglo; salta a la vista que, una tabla de esta clase ofrece tantas ventajas en lo que concierne a la comparación de diferentes sistemas, que éstas compensan la molestia de que, en tablas más amplias, ha de necesitarse un índice alfabético que conduce a los números correspondientes.

- 2) Anfólito:
 $2^+ \text{HB-R-A}^- \rightleftharpoons \text{B-R-A}^- + \text{HB-R-AH}$
- 3) Sal intermedia:
 $2 \text{XH}^{(n-1)+} \rightleftharpoons \text{X}^{(n-1)+} + \text{XH}_2^{(n+1)+}$

En el primer caso, a' y b' , las concentraciones en XH e Y , son iguales porque se trata de una sal sin exceso de ácido ni base, y en los dos últimos casos XH e Y son la misma sustancia de la cual X e YH se forman por desproporcionamiento. Tenemos, luego, en todos los casos: $a' = b' = C$, con lo cual F.12 y 13 se transforman en

$$(15) \quad h_a = \sqrt{K_1 K_2} \quad \text{pH}_a = \frac{1}{2} (p_1 + p_2)$$

$$(16) \quad c_a = C \sqrt{K_2 / K_1}$$

4) En el cuarto caso, de las mezclas independientes, C_a corresponde al ácido libre o a la sal de la base, y C_b a la sal del ácido o a la base libre, y estos valores deben introducirse en las fórmulas 12 a 14.

Es un hecho conocido ya que, en soluciones de una sal formada por ácido débil con base débil, de un anfólito o de una sal intermedia de ácido o base polivalente, el pH no depende de la concentración (desde luego si ésta corresponde al concepto de "solución diluida" por un lado, y es notablemente mayor que 10^{-7} por el otro). Pero no se había dado, hasta ahora, un desarrollo común para los tres casos, ni era posible decir, por ejemplo: "Una solución es neutra, si los dos exponentes de equilibrio, que entran en juego, suman catorce; si la suma es menor, la solución es ácida, si es mayor, la solución es alcalina".

Ejemplos.—El exponente de equilibrio del ácido acético es 4,76, y el del ion amonio, 9,26; suman 14,02. Una solución de acetato de amonio, cualquiera que sea su concentración, es prácticamente neutra. Los exponentes correspondientes de la glicina (glicocola) son 2,35 y 9,72; suman 12,07. La solución acuosa de la glicina tiene un pH = 6,04. Los dos primeros exponentes del ácido fosfórico suman 9,08, y los dos últimos, 19,44; la sal primaria tiene un pH = 4,54, y la secundaria, pH = 9,72.

Se ha sugerido usar soluciones de tales compuestos como puntos de referencia para mediciones del pH; es de advertir que el uso de los compuestos individuales ofrece algunas ventajas evidentes, pero asimismo serios inconvenientes. En efecto, varios compuestos de esta clase se preparan fácilmente en estado puro, como, p. ej., el bitartrato potásico, y, como acabamos de exponer, el pH de sus soluciones es bien definido. Pero, por otro lado, el pH no es muy estable, ya que nos hallamos en un punto de amortiguación mínima. Por esta razón se prestan mejor para el fin

mencionado las mezclas a cuyo estudio pasamos ahora.

D. *Las mezclas de acidoide y baseide.*—El desarrollo tradicional conduce a dos fórmulas, una para un ácido débil con la sal que forma dicho ácido con una base fuerte, y la otra para el caso correspondiente de una base débil con la sal que forma esta base con un ácido fuerte. La primera puede aplicarse también a mezclas de sales primaria y secundaria o secundaria y terciaria de ácidos, y la segunda a mezclas de sales de bases polivalentes. Ahora bien, conforme a los conceptos expuestos en la introducción, son parejas de acidoide-baseide: un ácido y su sal; o, mejor dicho: su anión; el anión de menor carga y el de mayor carga; el catión de una base y la base libre; el catión de mayor carga y el de menor carga, etc. Todas las fórmulas posibles para tales mezclas se suman en una única:

$$(17) \quad h_m = K \frac{C_a}{C_b} \quad \text{pH}_m = p - \log C_a + \log C_b$$

$$(18) \quad h_e = K \quad \text{pH}_e = p$$

en la mezcla equimolar.

III. ELECTROLITOS FUERTES.—COEFICIENTES DE ACTIVIDAD

El ácido oxálico es el más fuerte entre los "ácidos débiles" enumerados en la tabla I del capítulo precedente. Con su constante $K = 6,5 \cdot 10^{-2}$ y $h = \sqrt{K \cdot C}$ (F.8) se calcula para una solución molar de este ácido ($C = 1$) la concentración en hidronio de $h = 2,5 \cdot 10^{-1}$, lo que significaría que un 25% de todas las moléculas contenidas en la solución se hallarían disociadas y un 75% sin disociar.

Con ésto se desploma una de las bases en las que hablamos fundado la fórmula 8, suponiendo que la parte disociada (h) sea ínfima en comparación con la concentración total (C), de modo que a' pueda identificarse con C ; en el caso de un ácido tan fuerte y, para ácidos más débiles en soluciones muy diluidas, la suposición no es exacta. Hasta en estos casos la fórmula simple puede usarse: según el cálculo aproximativo que acabamos de efectuar, la concentración del acidoide no es uno sino 0,75, y con este valor se calcula $h = 2,2 \cdot 10^{-1}$, por consiguiente 0,78 como concentración del acidoide. $h = 2,25 \cdot 10^{-1}$ sería el valor correcto que se consigue en el tercer cálculo de aproximación; exactamente el mismo valor se obtiene calculando h mediante la fórmula completa que desarrollaremos en seguida. Se encuentra por tanto y queda en pie que, de un ácido muy fuerte entre los débiles, menos de la cuarta parte está disociada en solución nor-

mal; se dice también que el grado de disociación del ácido oxálico en solución normal es 0,225.

Por otro lado, se encuentra en cualquier texto anticuado la indicación, hoy día considerada incorrecta, de que el grado de disociación del ácido clorhídrico, asimismo en solución normal, es 0,80, o sea que solamente la quinta parte de las moléculas se halla sin disociar mientras que el 80% está disociado.

Entre estos dos tipos faltan miembros intermedios; hay electrolitos, los fuertes, que parecen disociarse mucho (sabemos hoy que se disocian completamente) y hay otros, los débiles, en los que se disocia sólo una pequeña parte de las moléculas; pero no se conoce ningún electrolito que disocie aproximadamente al 50% en solución normal, quedando de la misma dimensión las partes disociada y no disociada. Entre los electrolitos débiles y fuertes no hay una diferencia de grado sino de clase. (Debemos referirnos para establecer esta diferencia a soluciones relativamente concentradas porque resulta de las fórmulas desarrolladas que, al incrementar la dilución aumenta la disociación de cualquier electrolito, de modo que en solución suficientemente diluida, cualquier electrolito, hasta el más débil, está disociado en la mayor parte).

La diferencia se manifiesta además en que, para los electrolitos fuertes, no existe una constante de equilibrio tal como la hemos encontrado para los ácidos débiles en F.7. Basándonos en el concepto del "grado de disociación", que acabamos de establecer, podemos transformar esta fórmula como sigue. Sea C la concentración del ácido y α su grado de disociación; tenemos, pues, que las concentraciones de los productos de disociación son $h = b = \alpha C$ y la concentración de la parte no disociada es $a = (1 - \alpha)C$. Con esto, la fórmula 7 se transforma en

$$(7a) \quad K = \frac{\alpha^2 C^2}{(1 - \alpha) C} = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha}$$

Como se conocen métodos que permiten determinar experimentalmente el valor del grado de disociación α , la invariabilidad de la expresión formulada en 7a se ha comprobado por innumerables ensayos, demostrándose de este modo la validez de la ley de la acción de las masas para la disociación electrolítica. Empero, no menos numerosos son aquellos ensayos en los que se halló que no existe tal constante de disociación para los electrolitos fuertes. La tabla II, contiene los valores de α que se han observado midiendo la conductividad eléctrica de soluciones del ácido monocloracético (ácido débil, aunque relativamente fuerte) y del ácido clorhídrico (ácido fuerte) y demuestra la

constancia satisfactoria de los valores de K que se calculan según la fórmula 7a para el primero, (hay solamente las variaciones hacia arriba y hacia abajo que corresponden a los errores inevitables de las mediciones); mientras que en el caso del HCl, "K", lejos de aproximarse a una constante, decrece continuamente al incrementar la dilución.

T A B L A II

La tabla contiene: en la primera columna las diluciones, 1/C, en las que se midió la conductividad de soluciones del ácido monocloracético y del ácido clorhídrico; en la segunda y tercera los grados de disociación que corresponden a las conductividades medidas y las constantes de disociación calculadas a bases de estas disociaciones según F.7a. para el ácido cloracético; y en la cuarta y quinta columnas, los mismos valores para el ácido clorhídrico; en este caso no hay constante de disociación.

1/C	A C I D O			
	cloracético	clorhídrico		
	α	K.10 ³	" α "	"K"
20	0,166	1,65	0,948	0,86
50			0,967	0,57
100			0,976	0,41
200	0,423	1,51	0,985	0,33
400	0,547	1,62		
500			0,9922	0,26
1 000			0,9400	0,17
2 000	0,806	1,63	0,9970	0,17
4 000	0,881	1,60	0,9984	0,16

Nota. Para facilitar la comparación se ha simplificado la primera columna; las diluciones que indica corresponden a las soluciones del ácido clorhídrico, mientras que en el caso del ácido cloracético eran: 205, 408, 2060 y 4080. Con estos valores se han calculado los de la constante, contenidos en la tercera columna.

Es obvio que, medir la conductividad eléctrica es uno de los métodos que pueden usarse para determinar el grado de disociación de un electrolito, ya que solamente la parte disociada, los iones, transportan la electricidad; otro método consiste en determinar la presión osmótica de la solución, que es proporcional al número de partículas que contiene (moléculas más iones); y como de cada molécula se forman dos (o más) iones, la presión osmótica crece a medida que aumenta la disociación. Métodos convenientes para medir la presión osmótica son la crioscopia y la ebulloscopia.

Además, se puede medir la concentración de iones oxhidrilo midiendo la velocidad de la saponificación de ésteres, en la que éstos participan, o la concentración de iones hidronio, por la aceleración catalítica que ejercen en varias reacciones, o

por el potencial de un electrodo de hidrógeno que varía con la concentración de hidronio conforme a la conocida fórmula de Nernst.

Es interesante observar que todos estos métodos dan valores idénticos para el grado de disociación α , tratándose de electrolitos débiles, y ligeramente diferentes para los electrolitos fuertes. Es de notar que las diferencias observadas en este último caso no son muy importantes, y esta es precisamente la causa del por qué se ha mantenido hasta no hace mucho la idea de que también en los electrolitos fuertes deba existir una especie de equilibrio regulado por la ley de la acción de las masas, y la causa por la que encontramos todavía en los textos de química analítica o general varios valores para el grado de disociación de HCl, KCl, HNO₃, H₂SO₄, etc. Pero sabemos ahora que estas diferencias no se deben, como se creía antes, a inexactitudes experimentales sino que son reales, y la teoría actual de los electrolitos fuertes explica hasta estas diferencias.

Por esta razón haremos gracia de las explicaciones intermedias tendientes a comprender el comportamiento de los electrolitos fuertes, para pasar inmediatamente al concepto actual. Conforme a éste no hay moléculas no disociadas en la solución de un electrolito fuerte, y el hecho de que las propiedades de estas soluciones no concuerdan con la concentración de iones que resulta de la disociación completa, se debe a que la actividad de los iones disminuye en una solución tan llena de partículas eléctricamente cargadas. Cada ion que se mueve en campos eléctricos de esta clase, es frenado por la acción atractiva que sobre él ejercen las partículas de carga opuesta y de repulsión que tienen las de igual carga. Se entiende además fácilmente (por lo que concierne al efecto cualitativo; el cálculo cuantitativo no puede formar parte de esta exposición) que este efecto de frenado ha de ser diferente para los movimientos traslatorio y oscilatorio; en el primero, cada ion que camina debe arrastrar consigo una "nube" de iones de carga opuesta, mientras que en el caso de la oscilación tenemos un fenómeno parecido al de comprimir un resorte que, al invertirse la dirección del movimiento, vuelve a distenderse. Así se explica que, la relación entre concentración y actividad es otra en ensayos de conductividad eléctrica (movimiento de translación) que en la presión osmótica (movimiento trepidatorio).

Lo que se mide con cualquiera de los procedimientos factibles no es, en resumen, la concentración sino la actividad de iones, y existe la relación:

$$(18) \quad a_i = c_i \cdot f_i$$

en la que a y c significan la actividad y concen-

tración de cierta clase de iones (i), mientras f_i es el coeficiente de actividad de dicho ion, número siempre menor que uno. La ecuación de equilibrio, F.7, se transforma con esto en

$$(19) \quad K = \frac{h_i f_h \times b_i f_b}{a_i f_a}$$

y análogamente se modifican las demás fórmulas.

Llegado a este punto se entiende también que el comportamiento de un ácido débil, por ejemplo el ácido acético, es otro en solución puramente acuosa que en una solución que además contenga una sal neutra y aparentemente indiferente, digamos cloruro de sodio. Los campos eléctricos, producidos por los iones Na⁺ y Cl⁻, son la causa de que disminuya la movilidad de los iones hidronio y acetato que contiene la solución. De las moléculas neutras se supone hasta en cálculos muy exactos que su comportamiento no se modifique por los campos eléctricos, de modo que para ellas son idénticas la concentración y actividad. Teóricamente esta identificación no es correcta, por lo menos tratándose de soluciones algo concentradas; las moléculas, aunque eléctricamente neutras, son dipolos; quiero decir que sus centros de gravedad de las cargas positiva y negativa no coinciden (ya sea de por sí o por la inducción que ejercen las cargas externas). Pero el efecto que ejercen las fuerzas eléctricas sobre los dipolos es tan ínfimo, comparándolo con la acción que sufren los iones, que se permite descuidarlo.

En lo que concierne al efecto de frenar su movimiento que sufren los iones, es evidente que depende de dos factores: primero, de los campos eléctricos que existen en la solución problema, producidos por todos los iones que contiene, y segundo, de la carga que tiene el ion cuyo movimiento a través de estos campos se estudia.

Las fuerzas que ejercen los campos eléctricos de una solución sobre los iones que en ella se mueven, se representan por la "fuerza iónica" de la solución, noción encontrada empíricamente por Lewis y Randall y cuya expresión matemática es

$$(20) \quad \mu = \frac{1}{2} \sum c_i z_i^2$$

significando c_i la concentración molar de cada uno de los iones que contiene la solución y z_i su carga (positiva o negativa sin distinción).

El coeficiente de actividad de un ion que se mueve en una solución de fuerza iónica dada puede ser calculado conforme a la teoría de los electrolitos fuertes, desarrollada por Debye y Hueckel. Esta teoría incluye también el fundamento teórico de la fórmula de la fuerza iónica, antes encontrada empíricamente. Según esta teoría se calcula el coeficiente de actividad de un ion, o sea el cociente

entre su actividad y su concentración, $f_i = a_i/c_i$ (F.18) mediante la fórmula

$$(21) \quad -\log \varphi = \frac{e^2 z_i^2 N^{2/3}}{(DRT)^{2/3}} \sqrt{\frac{2\pi N \mu}{1000}}$$

En esta fórmula significan:

- e = la carga de un electrón o ion monovalente en unidades electrostáticas,
- z = la valencia o sea el número de cargas que lleva el ion que se estudia,
- N = el número de Avogadro,
- D = la constante dieléctrica del solvente de la solución,
- R = la constante universal de los gases,
- T = la temperatura absoluta (grados Kelvin),
- μ = la fuerza iónica que acabamos de definir (F.20).

Tratándose de soluciones acuosas y fijando la temperatura, por ejemplo a 25°C = 298°K, quedan como variables solamente la carga del ion que se estudia y la fuerza iónica de la solución; todo lo demás son constantes generales que pueden unirse, de modo que resulta

$$(21a) \quad -\log \varphi = A z_i^2 \sqrt{\mu}$$

en la que A tiene el valor de 0,5. Según esta fórmula, los coeficientes de actividad son idénticos (en soluciones de igual fuerza iónica) para todos los iones monovalentes; otros, pero también idénticos, para todos los iones divalentes, etc. Esta generalización se halla tanto más justificada cuanto más diluidas son las soluciones que se estudian; pero ya en soluciones cuya concentración es de la dimensión de 10^{-2} molar se hallan en los estudios experimentales diferencias entre iones de igual valencia que pueden medirse (fuera de cualquier error experimental posible) sin que hasta ahora se conozcan las calidades individuales de los iones hasta un grado que permitiera desarrollar teóricamente los coeficientes de actividad individuales para cada uno de ellos. Un ejemplo concreto demostrará mejor que una larga explicación este efecto.

En una solución de Na_3PO_4 de la concentración molar $C = 1/6 \cdot 10^{-2}$, tenemos las siguientes concentraciones de iones: $C_{\text{Na}^+} = 3C$ y $C_{\text{PO}_4^{3-}} = C$. Multiplicando por los cuadrados de las valencias correspondientes (1 y 9, respectivamente) se calcula: $\mu = \frac{1}{2}(3C + 9C) = 6C = 10^{-2}$.

Consideremos ahora una solución de fosfato secundario Na_2HPO_4 de la misma concentración molar y que a la vez contenga NaCl en una concentración tres veces mayor; tenemos luego

$$C_{\text{Na}^+} = 2C \text{ (del fosfato)} + 3C \text{ (del cloruro)} = 5C$$

$$C_{\text{Cl}^-} = 3C$$

Total de iones monovalentes: $8C$.

$$C_{\text{HPO}_4^{2-}} = C \quad z^2 C_{\text{HPO}_4^{2-}} = 4C$$

$$\mu = \frac{1}{2}(8C + 4C) = 6C = 10^{-2}$$

Las dos soluciones tienen, por lo tanto, la misma fuerza iónica, y se calcula otra vez el valor idéntico para una solución de igual concentración de NaH_2PO_4 que contiene cinco veces más de NaCl . Nótese que las concentraciones de los iones hidronio u oxhidrido no entran en el cálculo de la fuerza iónica por ser, por lo menos, mil veces menores que las concentraciones que se consideran.

Tenemos, pues, tres soluciones de fuerza iónica idéntica, diferentes tan sólo porque contienen iones fosfato trivalentes la primera, di- y monovalentes las otras dos. Y, desde luego, se pueden preparar soluciones análogas a base de las sales correspondientes, más cloruro de sodio, de otro ácido tribásico, del étrico por ejemplo. Y, mientras que la fórmula general (21a) conduce a valores idénticos en ambas series, las mediciones sumamente exactas de Bjerrum y Unmack revelan diferencias.

TABLE III

Coefficientes de actividad de los iones primario, secundario y terciario de los ácidos fosfórico y étrico en soluciones de la fuerza iónica $\mu = 10^{-2}$ calculados con la fórmula 21a y derivados de las mediciones especiales de Bjerrum y Unmack.

Ion	primario	secundario	terciario
F.21 a (Fosfato = Citrato)	0,891	0,631	0,354
Bjerrum: Fosfato	0,882	0,638	0,378
„ Citrato	0,899	0,653	0,385

Nótese que las diferencias son insignificantes para cualquier cálculo de valores de actividades de hidronio, que se haga para fines prácticos.

Agregamos por fin las fórmulas mediante las cuales, según las investigaciones mencionadas de Bjerrum y Unmack, pueden transformarse concentraciones en actividades de hidronio, conforme a: Actividad de $\text{H}^+ = C_{\text{H}^+} \times f_{\text{H}^+}$.

$$A \quad \begin{matrix} 0^\circ & 18^\circ & 25^\circ & 37^\circ \text{ C} \\ -\log f_{\text{H}^+} = & 0,486 \sqrt{\mu} & 0,499 \sqrt{\mu} & 0,504 \sqrt{\mu} & 0,515 \sqrt{\mu} \\ & -1,25\mu & -1,32\mu & -1,64\mu & -2,02\mu \end{matrix}$$

Estas fórmulas valen para soluciones que contienen HCl , NaCl , KCl hasta una fuerza iónica de $\mu = 0,03$.

Veremos en el capítulo siguiente que los reguladores eficientes que establecen y mantienen en

soluciones acuosas definidas concentraciones o, más correctamente actividades en hidronio, se componen de mezclas de ácidos o bases con sus sales respectivas o, en términos generales, mezclas de acidoideas y basoides; según lo expuesto se entiende que, preparando soluciones parciales que, mezcladas en determinadas proporciones forman reguladores para valores definidos del pH, la tendencia actual es la de preparar estas soluciones parciales de modo que todas tengan igual fuerza iónica; de este modo, al mezclarlas en proporciones cualesquiera, las mezclas tienen asimismo fuerzas iónicas idénticas.

IV. LA CAPACIDAD DE AMORTIGUAR

Supongamos que a cierta solución acuosa se agregue una cantidad determinada de ácido (o de base), cantidad que, para fines comparativos, debe medirse desde luego en milival por cada mililitro de solución estudiada (mval/ml); esta adición produce una variación del pH que puede medirse. Cuanto menor sea esta variación del pH o, dicho inversamente, cuanto mayor sea la cantidad de ácido que se requiere para producir una variación determinada del pH, tanto mayor será la capacidad amortiguadora. Ahora bien, después de la primera adición de ácido la composición de la solución es ya otra; por esta razón, si ahora se agrega otro tanto de ácido, no podemos esperar que la segunda variación del pH sea igual a la antes observada. O, dicho de otro modo, las cantidades de ácido, r_1 y r_2 que se requieren para producir variaciones del pH de 0,1 y 0,2 unidades, no se hallarán, generalmente, en la relación de 1:2. Por esta razón, para definir la capacidad de amortiguar de una solución dada, debemos basarnos en adiciones de reactivo infinitesimales, los que no alteran la composición de la solución; a esta definición corresponde la noción, introducida por van Slyke¹.

$$(22) \quad B = dr/dpH$$

"La capacidad es el cociente diferencial de adición de reactivo sobre variación del pH."

Teniendo esta definición se presentan inmediatamente los siguientes problemas:

¿Cómo se calcula el valor de B para una solución de composición conocida, basándose en los mismos datos que hemos usado en los capítulos anteriores para calcular los valores del pH?

¿Cómo se mide experimentalmente el valor de B en una solución cualquiera, teniendo en cuenta que podemos medir tan sólo adiciones de reactivo

y cambios del pH reales, es decir de cierta magnitud, mientras que la definición de la capacidad de amortiguar requiere formar el cociente de valores infinitamente pequeños?

Y después de esto tenemos un problema más: ¿Cómo se caracteriza el comportamiento de una solución frente a adiciones de ácidos o bases que, aunque pequeñas, no sean infinitesimales? He aquí la diferencia que hemos mencionado en la introducción de este estudio: la capacidad de amortiguar, es un valor teórico definido y muy característico, pero la resistencia contra ácidos y bases es una propiedad más importante aún en muchos casos prácticos.

El fundamento para el cálculo de variaciones del pH lo constituye la fórmula general F.5, y las deducciones que se derivan de ella acerca de las concentraciones de los componentes variables, $A(2)$ y $B(1)$, que son a y b , en general, y $a_0 = b_0 = c_0$ en el punto cero del sistema, cuya característica es la ausencia de un exceso de acidoide o basoide. Si la solución contiene un ácido o la sal de una base débil, $A(2)$ es idéntica con H_3O^+ y, en cualquier otro caso, la variación de h es proporcional a la variación de a , ya que de la ecuación de equilibrio (F.21) se deduce que el cociente h/a es invariable (b' es invariable; compárese I b.). Es suficiente, por lo tanto, estudiar la variabilidad de a con pequeñas adiciones de ácido (la adición de álcali produce variaciones numéricamente iguales en sentido opuesto). Los valores de b se derivan de F.7; $b = c_0^2/a$.

Supongamos ahora que, a un sistema representado por F.25, y en el cual tenemos $a_0 = b_0 = c_0$ (mval/ml) se agreguen r mval/ml de ácido fuerte; nos interesa saber a qué concentración en acidoide llega con esto el sistema estudiado. Sea a la nueva concentración de equilibrio. Evidentemente, esta concentración no puede ser $a_0 + r$ porque, tan pronto como suba a se altera el equilibrio, una parte pequeña del A contenido en la solución tiene que reaccionar con la cantidad equimolar de B formando los productos del lado izquierdo (sin que con esto varíe la concentración de aquéllos ya que ésta, como hemos dicho, es pequeña contra a y desde luego, infinitamente pequeña contra las variaciones que a puede sufrir); de modo que, la nueva concentración en A será: $a = a_0 = r - x$ y la nueva concentración en B será: $b = b_0 - x$, siendo x la cantidad pequeña de A y B que ha reaccionado para restablecer el equilibrio. Considerando además que a_0 y b_0 son iguales y, por definición iguales a c_0 (F.22), tenemos

$$\begin{aligned} (I) \quad a_0 + r - x &= c_0 + r - x = a \\ (II) \quad b_0 - x &= c_0 - x = b = c_0^2/a \quad (F.24) \\ (23) \quad \text{restando (II) de (I):} \quad r &= a - c_0^2/a \end{aligned}$$

¹ D. D. van Slyke, *J. Biol. Chem.*, LII: 525, 1922. El autor usa como símbolo la letra griega pi mayúscula; por la razón de sencillez tipográfica se recomienda mejor la B .

Diferenciando esta ecuación se consigue

$$(24) \quad \frac{dr}{da} = 1 + \frac{c_0^2}{a^2} = \frac{a^2 + c_0^2}{a^2}$$

Y ahora, teniendo en cuenta que a es igual, o proporcional, al valor de h (F.12), que pH es $-\log h$ y el módulo de los logaritmos de Briggs en relación al logaritmo natural, 0,4343, tenemos

$$(25) \quad \frac{d p H}{da} = \frac{0,4343}{a}$$

y, por división de (24) sobre (25),

$$(26) \quad B = \frac{dr}{d p H} = \frac{dr}{da} : \frac{d p H}{da} = \frac{a^2 + c_0^2}{0,4343 a} = 2,3 \frac{a^2 + c_0^2}{a}$$

La sustancia sin exceso de ácido o base (punto cero) se caracteriza por la igualdad de a y c_0 (F.6), y con esto tenemos para la capacidad de amortiguar en este punto

$$(27) \quad B_0 = 4,6 c_0$$

He aquí la razón por la cual esta concentración c_0 se ha llamado "característica" de la solución estudiada: ella rige la capacidad de amortiguar, es decir la resistencia de la concentración en hidronio contra adiciones infinitesimales de ácido o base. Falta sólo calcular $c_0 = a_0 = b_0$ para los diferentes casos concretos.

(28) *Acidoide.* a_0 es la concentración en hidronio, $\sqrt{K \cdot C}$

(29) *Basoide.* b_0 es la concentración en oxidrilo, W/h_0

$$= \sqrt{\frac{C \cdot W}{K}}$$

(30) *Dos parejas en equilibrio.* $c_0 = C \sqrt{K_2/K_1}$

En aquellos casos, en los que una sustancia individual pertenece a dos parejas, C es la concentración en esta sustancia (F.16) y, en el caso de una mezcla variable, C es la media geométrica de las dos concentraciones (F.14).

De las dos constantes de equilibrio que entran en la fórmula 30, K_2 es la menor, de modo que c_0 y la capacidad de amortiguar llegan al valor máximo posible, si las dos constantes son iguales, quiere decir si un ácido o una base se mezcla con su propia sal. He aquí las mezclas que sirven como amortiguadores.

V. VARIACION DE LA CAPACIDAD CERCA DEL PUNTO CERO

El punto de equivalencia de una titulación acidimétrica, por saturación o desplazamiento, es el "punto cero" de uno de los sistemas que acabamos de estudiar, y la variación que sufre la

capacidad de amortiguar antes de llegar a este punto y pasándole se mide en estas titulaciones para encontrar el punto final con la precisión elevada, característica de ellas. La división de F.26 sobre F.27 da

$$(31) \quad B_a/B_0 = 1/2 (a/c_0 + c_0/a)$$

Este cociente es igual a uno para $a = c_0$ y mayor que uno para cualquier otro valor de a , de lo cual se deduce que la capacidad de amortiguar tiene su mínimo en el punto cero. He aquí el fundamento de la determinación potenciométrica del punto final de titulaciones, caracterizado por la equivalencia de sustancia y reactivo adicionado; en este punto la solución titulada corresponde a un sistema que contiene un acidoide o basoide puro, sin exceso alguno de ácido o base. Es interesante reconsiderar bajo este punto de vista la fórmula 23, ligeramente transformada:

$$(28 \text{ bis}) \quad r/c_0 = a/c_0 - c_0/a$$

recordando que las variaciones del potencial que se miden, conforme a la fórmula de Nernst:

$$E_1 - E_2 = \frac{RT}{nF} \ln \frac{c_1}{c_2}$$

son proporcionales al logaritmo de los cocientes a/c_0 . Se deduce del carácter de la fórmula, que las variaciones del potencial son simétricas con referencia al punto de equivalencia para idénticos excesos o faltas de reactivo y que, trazando las curvas de potencial en función del reactivo adicionado antes de llegar al punto final y pasándole, las curvas de todas las titulaciones coinciden tan pronto como se usa como unidad del reactivo agregado por cada mililitro de la solución titulada la concentración característica de la reacción de neutralización, a saber, c_0 . Mientras se conocía, desde los principios del análisis potenciométrico, la primera parte de este teorema, sin haberlo comprobado exactamente, no era así con la segunda; hay autores, aun hoy día, que insisten en que, titulando ácidos o bases débiles se observan curvas volumen-potencial en forma de S suavemente encorvadas, mientras que las curvas que corresponden a las titulaciones de ácidos o bases fuertes se caracterizan por una parte central rectilínea. He aquí una falacia evidente: si se titula (en cifras redondas) un ácido clorhídrico con NaOH-N/70 y un ácido acético con NaOH-N, de modo que, en el punto final ambas soluciones tengan igual volumen y la solución de acetato que se forma sea déccimonormal, las curvas de potencial pueden ponerse la una sobre la otra, coincidiendo. Entre las titulaciones de ácidos o bases fuertes y débiles no existe una diferencia esencial, de cualidad, sino

solamente una diferencia cuantitativa que puede compensarse con una variación de las concentraciones correspondientes.

VI. LAS SOLUCIONES REGULADORAS

Hemos mencionado ya, discutiendo la fórmula 16 que se refiere a una sal y un ácido diferentes que, si se pasa a una mezcla equimolar de un ácido con su propia sal (o también una base y su sal) tenemos un máximo de la capacidad de amortiguar. He aquí el desarrollo exacto.

Según F.10 la concentración de hidronio en una mezcla cualquiera de acidoide y basoide es igual a la constante de equilibrio que multiplica el cociente de concentraciones C_a/C_b . En la mezcla equimolar las dos concentraciones son iguales: $C_a = C_b = C$. Si agregamos a esta mezcla cierta cantidad, r , de ácido, pequeña frente a C , se transformará la cantidad equivalente de basoide y tendremos:

$$(32) \quad C_a = C + r \text{ y } C_b = C - r$$

y de esto:

$$(33) \quad C_c = \frac{1}{2} (C_a + C_b)$$

$$(34) \quad h_r = K \frac{C_a}{C_b} = K \frac{C+r}{C-r}$$

$$(35) \quad \frac{d h}{d r} = \frac{2 K C}{(C-r)^2}$$

lo que, combinado con

$$(36) \quad \frac{d p h}{d h} = \frac{d l g h}{d h} = \frac{0,4343}{h} = \frac{0,4343 (C-r)}{K (C+r)}$$

da:

$$(37) \quad \frac{d p H}{d r} = \frac{d p H}{d h} \cdot \frac{d h}{d r} = \frac{0,8686 C}{C^2 - r^2}$$

El recíproco de este valor es la capacidad de amortiguar:

$$(38) \quad B = \frac{C^2 - r^2}{0,8686 C} = 1,15 \frac{C^2 - r^2}{C}$$

Para derivar la fórmula nos hemos basado en la suposición de que a la mezcla equimolar se haya adicionado cierta cantidad de ácido o de base fuerte; teniendo en cuenta ahora que $C^2 - r^2 = (C+r)(C-r)$; $(C+r) = C_a$; $(C-r) = C_b$ (F.32); $C = \frac{1}{2} (C_a + C_b)$ (F.33), tenemos:

$$(39) \quad B = 2,3 \frac{C_a \cdot C_b}{C_a + C_b}$$

fórmula con la que se calcula la capacidad de amortiguar de una mezcla cualquiera de acidoide

y basoide a base de las concentraciones correspondientes.

Resulta que, la capacidad de amortiguar de una mezcla de acidoide y basoide, en concentraciones comparables la una con la otra, es independiente de la constante de equilibrio del sistema, lo que nada tiene de extraño ya que la capacidad del acidoide es proporcional a la constante y la del basoide inversamente proporcional (F.28 y 29).

La mezcla equimolecular se caracteriza por la igualdad de C_a y C_b o también $r = 0$, lo que transforma F.38 y 39 igualmente en

$$(40) \quad B_0 = 1,15 C$$

de lo cual se deduce (con F.38)

$$(41) \quad B/B_0 = 1 - (r/C)^2$$

Siendo siempre positivo un número cuadrado, resulta de esto que la capacidad tiene su máximo con $r = 0$, es decir en la mezcla equimolar.

Para un cálculo final conviene caracterizar la mezcla por su concentración de por medio

$$C = \frac{1}{2} (C_a + C_b) \text{ ó } C_a + C_b = 2 C$$

y por el cociente

$$(42) \quad Q = C_a/C_b \quad C_a = Q \cdot C_b \quad C_b = C_a/Q$$

con lo cual un cálculo elemental transforma F.39 en

$$(43) \quad B = 4,6 \frac{Q \cdot C}{(Q+1)^2}$$

lo que, dividido por F.40 da

$$(44) \quad B/B_0 = \frac{4 Q}{(Q+1)^2}$$

fórmula paralela a F.41 que responde a la pregunta: ¿"Cuántas veces menor es la capacidad de amortiguar de una mezcla no equimolar en relación a la mezcla equimolar de igual concentración media?"

Empero, la última fórmula nos permite también contestar a la pregunta inversa y muy interesante: ¿"Cuántas veces más concentrada debe estar una mezcla del cociente $C_a/C_b = Q$, para que llegue a la misma capacidad de amortiguar que tiene la mezcla equimolar del mismo sistema?" Escribiendo las fórmulas 40 y 43 con los índices correspondientes y exigiendo que B_0 sea igual a B_q tendremos:

$$(45) \quad B_0 = 1,15 C_0 = B_q = 4,6 \frac{Q \cdot C_q}{(Q+1)^2}$$

$$(46) \quad \frac{C_q}{C_0} = \frac{(Q+1)^2}{4 Q} = \frac{Q}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4 Q}$$

Con esta fórmula se calcula la siguiente tabla de C_a/C_b en función de Q :

TABLA IV

Q	C_a/C_b	Q	C_a/C_b	Q	C_a/C_b
1,0	1,000	3	1,334	9	2,777
1,2	1,008	4	1,563	10	3,025
1,4	1,028	5	1,760	20	5,53
1,6	1,056	6	2,042	30	8,02
1,8	1,090	7	2,286	40	10,52
2,0	1,125	8	2,531	50	13,01

De la simetría absoluta de F.50, relativa a Q y $1/Q$, resulta que mezclas recíprocas de acidoide y basoide tienen igual capacidad de amortiguar. Para mezclas bastante diferentes de la equimolar, es decir, siendo $1 < 4Q$, F.50 se simplifica en $C_a/C_b = Q/4 + 1/2$; este valor aproximado difiere del exacto en menos del uno por ciento en $Q = 10$, y en menos del uno por mil en $Q = 50$.

VII. LA RESISTENCIA CONTRA ACIDOS Y BASES

Se ha mencionado en la introducción a este estudio que conviene distinguir entre los reguladores, que establecen un pH definido disolviéndolos en agua, y los amortiguadores, que lo mantienen aunque se agreguen ciertas cantidades de ácidos y bases; además que, también los primeros tienen una capacidad de amortiguar definida frente a adiciones muy pequeñas de ácidos y bases (en el caso ideal: cantidades infinitesimales), pero sólo los amortiguadores tienen una resistencia notable contra ácidos o bases, considerando adiciones mayores. No está por demás insistir un poco en la importancia práctica que presentan ambas clases de sistemas.

Para controlar las indicaciones de un potenciómetro o los matices de una serie de indicadores se necesitan soluciones de diferentes valores del pH, definidos con la mayor precisión posible. Estas soluciones sufren cierta alteración por el mismo proceso de medición: se gasta o se produce algo de hidronio en el cambio del indicador que conduce al equilibrio, ya sea este indicador un colorante, la quinhidrona, o el sistema hidrógeno-molecular-hidronio-negro de platino. Pero este cambio es infinitesimal, en efecto, si se compara con la concentración usual de los reguladores conocidos; por esta razón, para comparar dos tipos de estos reguladores, es correcto y suficiente caracterizarlos por los valores del pH y su capacidad

de amortiguar. Tenemos un cuadro muy diferente cuando se trata de proteger un sistema, por ejemplo biológico, contra la alteración del pH que puede producir un ácido o una base que se desprende en el mismo proceso que se examina; para que pueda estudiarse la cinética de tal proceso bajo condiciones invariables, se necesita la adición de un amortiguador potente. Y no son raros los casos en los que un amortiguador determinado compensa perfectamente el desprendimiento de un ácido, mientras que resulta ineficiente contra bases o viceversa.

Geométricamente, la capacidad de amortiguar corresponde al coeficiente de inclinación de la tangente trazada en un punto dado a la curva que representa el pH en función del reactivo (ácido o base) agregado (inclinación contra el eje del pH); y la resistencia está representada por el coeficiente de inclinación de una secante que pasa por dos puntos de la misma curva: el punto inicial y el punto al cual llega el sistema después de la adición del reactivo. De esto se deducen dos hechos que, aunque evidentes, se desconocen generalmente: las resistencias contra ácidos y contra bases son iguales solamente en aquellos sistemas que corresponden a los "puntos cero" de nuestro estudio, ya que tan sólo en estos puntos existe simetría entre los lados ácido y alcalino adyacentes; y segundo: al paso que la capacidad de amortiguar es una cantidad matemáticamente definida, la resistencia puede indicarse solamente conociendo la variación tolerable del pH; ¿cuál es la adición (mmol/ml) de ácido, por un lado, y de base, por el otro, que aguanta la solución problema, sin que el pH varíe más que 0,1 o 0,2 o 0,5 unidades? Si se quiere fijar una indicación convencional que sirva para dar, a primera vista, un valor comparativo, conviene tal vez dar para las soluciones amortiguadoras los valores Ra-0,3 y Rb-0,3 que corresponden a la cantidad de ácido o base requerida para bajar y subir en 0,3 unidades el valor del pH, lo que corresponde a duplicar o reducir a la mitad la concentración en hidronio. Sirva un ejemplo para demostrar la importancia de estas deducciones.

Supongamos que las constantes de equilibrio de dos acidoideas se distinguen exactamente por una potencia de diez; del más débil preparamos una mezcla equimolar con el basoide correspondiente y del más fuerte una mezcla de diez partes de basoide sobre una parte de acidoide; estas mezclas tienen igual pH (F. 17 y 18). Y si ahora la última mezcla se prepara 3,025 veces más concentrada que la equimolar, ambas tienen además igual capacidad de amortiguar (tabla II).

Supongamos que la mezcla equimolar sea 0,1 molar; tenemos pues:

TABLA V

Mezcla:	I	II
Exponente de equilibrio	$x+1$	x
C_a	10^{-1}	$0,55 \cdot 10^{-1}$ mval/ml
C_b	10^{-1}	$5,50 \cdot 10^{-1}$ mval/ml
$C = \frac{1}{2}(C_a + C_b)$	10^{-1}	$3,025 \cdot 10^{-1}$ mval/ml
pH (F.17 y 18)	$x+1$	$x+1$
B (F.40 y 43)	$1,15 \cdot 10^{-1}$	$1,15 \cdot 10^{-1}$ mval ml. Δ pH

Estas dos mezclas, aparentemente idénticas en sus valores de pH y sus calidades de amortiguadores, son completamente diferentes en lo concerniente a su poder de compensar mayores adiciones de ácidos o bases. En la mezcla I se requieren 33 mval/ml de ácido o de base para que el pH cambie de 0,3 unidades, mientras que la mezcla II aguanta 45 mval/ml de ácido pero solamente 26 mval/ml de base, sufriendo igual variación del pH. La resistencia (cociente de diferencias) es mayor que la capacidad (cociente diferencial) si a una mezcla no equimolar se agrega el componente en defecto, y notablemente menor si se agrega el componente en exceso.

En la mezcla equimolar, la resistencia real siempre es menor que la capacidad infinitesimal, aunque la diferencia puede ser insignificante: 1,10 contra 1,15 en el ejemplo que acabamos de estudiar.

Es curioso que la mayoría de los tratados de la materia no exponen la importancia enorme que pueden tener estas consideraciones en numerosos casos prácticos. Supongamos que se intente estu-

diar un proceso enzimático, en el cual se forma un ácido, mientras el pH se mantenga invariable en el valor $pH = 6$, usando para este fin un regulador. Revisando la serie indicada por Clark y Lubbs encontramos que las mezclas de ftalato primario y secundario, en la relación de uno a diez, o de fosfato primario y secundario, en la relación de diez a uno, corresponden ambos al pH deseado. Pero solamente la primera cumple con la exigencia de poder compensar el efecto producido por el desprendimiento de un ácido, de modo que debe ser seleccionada en el caso de referencia.

VIII. LA DETERMINACION EXPERIMENTAL DE CAPACIDADES DE AMORTIGUAR

¿Cómo es posible determinar experimentalmente un cociente de dos cantidades, infinitamente pequeñas ambas? Este problema, desde luego, existe y se ha resuelto dondequiera se conectan la física y química experimental con la teórica. En nuestro caso es factible, evidentemente, medir la resistencia contra ácidos y bases por una serie de adiciones de reactivo en una zona que encierra, más o menos céntricamente, el punto en el cual se quiere determinar la capacidad; conviene hacer todas las cantidades de reactivo, que se agregan, iguales entre sí y de tal dimensión que tanto éstas, como las variaciones del pH que causan, se miden con la precisión requerida. Conociendo las leyes según las cuales varía el pH teóricamente y que acabamos de estudiar en los párrafos que anteceden, es fácil extrapolar, por varios métodos, a partir de esta serie de cocientes de diferencias reales al cociente diferencial, que es la capacidad de amortiguar.

Comunicaciones originales

PRODUCCION DE LESIONES ARTICULARES DE ORIGEN ENDOCRINO EN LA RATA

En un trabajo anterior (1) dimos cuenta de varios casos clínicos de reabsorción ósea, no debida a alteraciones del metabolismo del calcio o del fósforo, ni a procesos inflamatorios o neoplásicos; en los cuales logramos que el tejido óseo se regenerara por el empleo continuado de extractos de crecimiento de hipófisis anterior y de corteza suprarrenal.

En vista de estos resultados decidimos estudiar los efectos de dichos extractos sobre el sistema osteoarticular de las ratas colocadas en diversas situaciones endocrinas.

PROCEDIMIENTO

Se escogieron 40 ratas machos, de 8 a 10 meses de edad, cuyas articulaciones distales no presentarían lesiones o deformaciones espontáneas, y se las colocó en jaulas con tiras de papel en el piso para evitar toda posibilidad de que se traumatizaran. Se las alimentó con la dieta de Zueker *et al.* (2) y agua potable *ad libitum*. Quedaron distribuidas en ocho grupos, de cinco ratas cada uno: A y α tiroidectomizadas y castradas; B y β castradas; C y γ tiroidectomizadas, y D y δ normales. Las supresiones glandulares fueron ejecutadas aproximadamente un mes antes de iniciar el experimento, durante el cual murió una rata del grupo A y otra del α . Los grupos A, B, C y D, fueron conservados como controles y los otros cuatro, α , β , γ y δ , recibieron una unidad ratón de extracto de corteza suprarrenal¹ tres veces por semana, y por vía subcutánea. A las nueve semanas, además del tratamiento anterior, empezaron a recibir por la misma vía y también tres veces por semana, 0,2 cm³ de extracto de crecimiento de hipófisis anterior². El doble tratamiento se continuó por seis meses.

RESULTADOS

A los 4 meses de iniciado el doble tratamiento, ya empezaron a observarse tumefacciones articulares en algunas ratas de los grupos α y γ , y al siguiente mes, también en algunos animales de los grupos β y δ . A los 6 meses, la mayoría de las ratas tratadas, presentaban lesiones articulares distribuidas en la forma indicada sumariamente por el esquema 1 (véase también figuras 1 a 11). En cambio, los animales de los grupos A, B, C y D, no presentaban alteraciones articulares.

Puede decirse, que la lesión más constante (en 18 de los 19 animales tratados) consistió en tumefacciones articulares, a veces discretas (6 anima-

les), pero más frecuentemente muy notables (12 animales); probablemente dolorosas, pues dificultaban en mayor o menor grado, la marcha del animal. Tales tumefacciones se presentaron siempre en los miembros posteriores, ya sea en la porción proximal o distal del tarso; ya en la articulación tibiotarsiana, o bien en los ortojos; coexistiendo en ocasiones en dos o tres de las regiones indicadas. Con frecuencia las lesiones de los miembros posteriores fueron bilaterales, y no siempre de igual gravedad en uno y otro lado.

En seis animales también se observaron tumefacciones en los miembros anteriores (en la articulación radiocarpiana; en el carpo o en los dedos), frecuentemente bilaterales.

En 8 ratas se observaron, además, lesiones de gangrena seca por isquemia, localizadas por lo general en los miembros posteriores (especialmente en las extremidades de los ortojos y zonas ungueales, y ocasionalmente también en los dedos). En una rata del grupo α (ver la fig. 4, rata número 776), que murió, la gangrena produjo la pérdida, tanto de las falanges ungueales, en los cuatro miembros, como del lóbulos de la nariz.

Aun cuando lo corto del número de los animales tratados, impide sacar conclusiones definitivas en este experimento las lesiones más extensas se observaron en las ratas tiroidectomizadas (grupos α y γ , figs. 1, 2, 3, 4, 7 y 8).

Al cabo de 12 a 14 meses sobrevivían aún 5 de las ratas tratadas, cuyas lesiones habían avanzado considerablemente (véanse las figs. 2, 3, 5, 6 y 11) a pesar de llevar 4 a 6 meses de no recibir ya ningún tratamiento.

En general, las ratas tratadas aumentaron de peso, especialmente las del grupo δ , en el cual dos sobrepasaron el peso de 450 g, y otra alcanzó 496 g (ver fig. 10).

COMENTARIO

En trabajos anteriores (1, 3, 4), hemos venido discutiendo la siguiente hipótesis: por los efectos de la retención de nitrógeno de la hipófisis anterior, una parte del material proteico absorbido va a almacenarse en la sustancia fundamental conectiva, ligándose en forma lábil y reversible a los mucopolisacáridos conectivos, formando los llamados "mucoides" o "mucoproteínas". La corteza suprarrenal contribuye, por sus glicocorticoides, a la síntesis de los mucopolisacáridos. La hormona tiroidea, en cambio, moviliza el nitrógeno así acumulado, parte del cual se utiliza en el creci-

¹ Cortigen Richter.

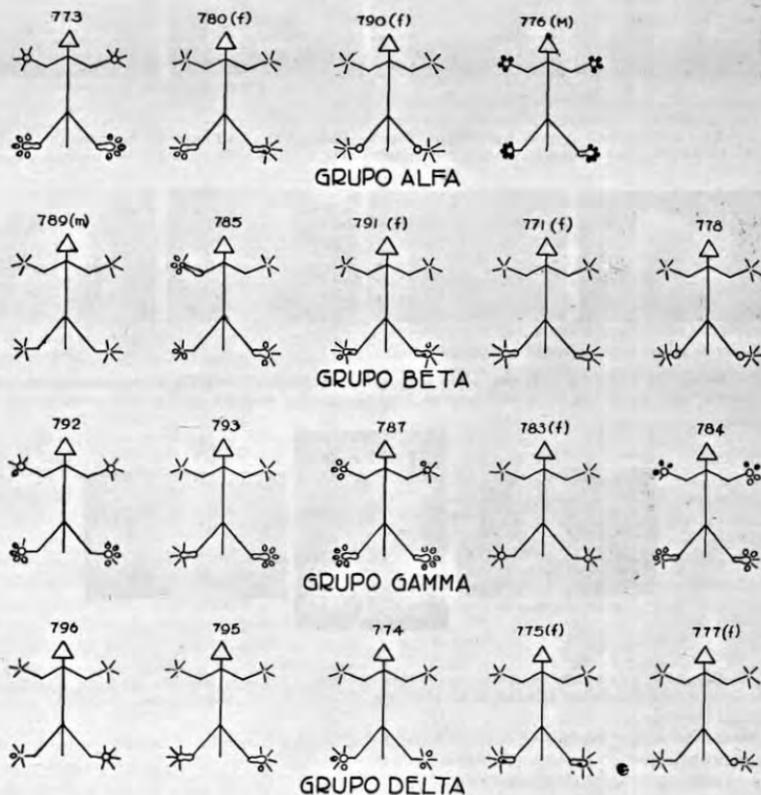
² Antuitrina C (Growth), P. Davis. Growth Complex Armour.

miento y multiplicación celulares, y otra parte se elimina. Como los tejidos osteoarticulares no son sino tejidos conectivos diferenciados, puede invocarse la misma hipótesis para interpretar tanto los resultados de regeneración ósea obtenidos en clí-

de las extremidades óseas por aumento de la "matriz proteica" de los huesos.

Como en la constitución de la íntima de las arterias participan también los "mucoides" (5, 6), suponemos que una acumulación excesiva de ellos

Esquema 1.—Lesiones articulares en las ratas tratadas con extractos de corteza suprarrenal y de hipófisis anterior.



- Tumefacción articular. Su tamaño indica de modo aproximado el volumen relativo de la tumefacción.
- Lesiones de necrosis isquémica.
- M. Rata muerta el 15-IV-1947.
- m. Rata muerta el 26-IX-1946.
- f. Rata cuyas lesiones más avanzadas fueron fotografiadas meses después (véase las figuras correspondientes, pág. 22).

ca (1) como los provocados por los tratamientos a que se refiere este trabajo. El aumento de sustancia fundamental de los tejidos conectivos articulares y periarticulares contribuiría a la producción de las tumefacciones, así como a la hipertrofia

haya producido lesiones semejantes a las que los histólogos conocen como "hipertrofia de la íntima", con la consiguiente obliteración más o menos extensa de los vasos y las lesiones de isquemia observadas.

La menor movilización del nitrógeno que se observa en las ratas tiroidectomizadas, produce una mayor acumulación de "mucoides", y por ello las tumefacciones articulares serían más acentuadas en estos animales.

este investigador, en cuanto a que las lesiones que provocamos, fueron más constantes, progresivas y perduraron después de suspendido el tratamiento o afectaron con cierta frecuencia los miembros anteriores y en ocasiones dieron lugar a lesiones secundarias.



1 2 3 4

Fig. 1.—Rata α 773, a los 6 meses de tratamiento. Fig. 2.—Rata α 780, a los 4 meses de suspendido el tratamiento. Fig. 3.—Rata α 790, a los 6 meses de suspendido el tratamiento. Fig. 4.—Rata α 776 (muerta), a los 5 meses de tratamiento.



5 6 7 8

Fig. 5.—Rata β 791, a los 4 meses de suspendido el tratamiento. Fig. 6.—Rata β 771, a los 4 meses de suspendido el tratamiento. Fig. 7.—Rata γ 792, a los 6 meses de tratamiento. Fig. 8.—Rata γ 787, a los 6 meses de tratamiento.



9 10 11

Fig. 9.—Rata δ 795, a los 6 meses de tratamiento. Fig. 10.—Rata δ 777, a la izquierda del lector, a los 6 meses de tratamiento, comparada con una rata normal de 242 g. Fig. 11.—Rata δ 775, a los 4 meses de suspendido el tratamiento.

Aunque ya sean conocidas las lesiones óseas y articulares producidas por el exceso de la actividad de crecimiento de la hipófisis anterior, tanto patológica como experimental (véase la revisión de la bibliografía hecha por Comroe, 7), deseamos llamar la atención sobre la alta incidencia de las lesiones articulares observadas en este experimento, la que atribuimos tanto a lo prolongado del tratamiento con extractos de hipófisis anterior, como a la administración simultánea de extractos de corteza suprarrenal. La participación de esta última glándula en la producción de lesiones articulares, ya ha sido estudiada por Selye (8), pero nuestros resultados difieren de los obtenidos por

darias por isquemia. Tales diferencias las atribuimos a que Selye utilizó desoxicorticosterona a dosis muy altas, en animales con nefrectomía bilateral y sometidos a dietas altas en cloruro de sodio; por lo tanto, las condiciones de los experimentos, fueron distintas.

Para terminar, diremos que diversos investigadores [véase revisión de la bibliografía hecha por Comroe (7) y por Selye (8)] han observado también la mayor incidencia de lesiones articulares en el hipotiroidismo, tanto clínico como experimental.

Los autores desean dar las gracias al Dr. José Joaquín Izquierdo por sus valiosas sugerencias para la disposición de este trabajo.

La administración de extractos de hipófisis anterior y de corteza suprarrenal a ratas machos normales, tiroidectomizadas, castradas o con ambas supresiones glandulares, produjo, después de cuatro o más meses, tumefacciones articulares de diferente grado en 18 de 19 animales. Se discuten las causas de dichas lesiones.

EDUARDO VERGARA SOTO
ROGELIO NAVA.

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

**CONCEPTO INTERFERENCIAL DE LAS
IMAGENES OPTICAS MOVILES EN LA
TEORIA DE LA RELATIVIDAD¹**

I. Consideremos un foco monocromático puntual que esté situado ante un sistema óptico y en un punto P para el cual el sistema es rigurosamente estigmático. En el punto conjugado P' existirá, pues, una imagen de carácter interferencial.

Si el foco, en lugar de estar fijo, se mueve en línea recta y con velocidad constante, emitirá, y en particular a su paso por P , un haz de rayos caracterizado, según el efecto Doppler, por una determinada distribución de longitudes de onda. Suponiendo realizado el acromatismo adecuado del sistema, todos los rayos que parten de P continuarán reuniéndose en el punto P' , pero la multiplicidad de sus longitudes de onda impide la formación de una imagen interferencial en reposo. Sin embargo, si se cumplen ciertas condiciones ópticas, todos los rayos del haz emergente recuperan una longitud de onda común para un observador relativista que se desplace con una velocidad de dirección y magnitud convenientemente elegidas. Para este observador el fenómeno de interferencias reaparece y la imagen se presenta en reposo en el referencial que utiliza. El estudio de las imágenes móviles consistirá, pues, en la aplicación de una transformación de Lorentz a la investigación de las condiciones ópticas y de observación que sean indispensables para que todos los rayos que llegan al punto-imagen le comuniquen una misma frecuencia (frecuencia propia). Siguiendo este procedimiento hemos llegado, para los siste-

1. VERGARA SOTO, E., *Exper. Med. a. Surg.*, VI: 167, 1948.
2. ZUCKER, T. F., L. HALL, M. YOUNG y L. ZUCKER, *J. Nutr.*, XXII: 123, 1941.
3. VERGARA SOTO, E., M. A. TAPIA y G. CABRERA, *Ciencia*, IX (4-6): 131, 1948.
4. VERGARA SOTO, E. y M. A. TAPIA, *Ciencia*, IX (7-10): 215, 1948.
5. LEVENC, P. A., Hexosamines, their derivatives, and Mucins and Mucoids. The Rockefeller Institute for Medical Research. Monograph No. 18: 85. Nueva York, 1922.
6. DURAN-REYNALS, F., *Bact. Rev.*, VI: 197, 1942.
7. COMBOE, B. I., Arthritis and Allied Conditions. Lea and Febiger.—Capítulo 27: 512-531, Filadelfia. 1944.
8. SELYE, H., O. SYLVESTER, C. E. HALL y C. P. BLOND, *J.A.M.A.*, CXXIV: 201, 1944.

mas centrados, a los resultados que se resumen a continuación.

II. En el caso en que el foco puntual se desplace con una velocidad constante v_a , que tomaremos aquí como positiva, sobre un elemento axial que contenga un punto estigmático, la condición necesaria para la obtención de una imagen correcta, empleando un haz de gran abertura, es

$$(1) \quad \frac{\sin \frac{u'}{2}}{\sin \frac{u}{2}} = \sqrt{\frac{v_a (c - v_a)}{v_a' (c - v_a')}} = \text{const.},$$

en que v_a' designa la velocidad de la imagen (velocidad también positiva) y u, u' los ángulos de inclinación de un rayo incidente y de su conjugado. Se encuentra, pues, aunque bajo un aspecto cinematográfico, la misma relación de Herschell. La frecuencia propia del punto-imagen es

$$(2) \quad \nu' = \nu_0 \sqrt{\frac{(c + v_a) (c - v_a')}{(c - v_a) (c + v_a')}},$$

llamando ν_0 a la frecuencia del foco.

III. Si nos atenemos a la primera aproximación de Gauss para abandonar la restricción que nos habíamos impuesto de emplear sólo puntos axiales rigurosamente estigmáticos, las fórmulas precedentes conducen a resultados que pueden servir de apoyo al método propuesto para el estudio relativista e interferencial de la formación de imágenes móviles.

Hagamos recorrer el eje del sistema a un foco monocromático puntual procedente del infinito, y analicemos los cambios de velocidad y de frecuencia de la imagen correspondiente.

La ecuación (1) se escribirá ahora

$$(3) \quad \frac{I}{\nu_a'} = \frac{I}{c} + \frac{I}{G^2} \left(\frac{I}{\nu_a} - \frac{I}{c} \right)$$

¹ Nota presentada por M. Louis de Broglie, a la Academia de Ciencias de París en la Sesión del 20 de junio de 1949 (*Compt. Rend.*, CCXXVIII: 2014-2016).

donde G representa el aumento lateral correspondiente a la posición momentánea que se atribuya al punto luminoso.

Subrayemos que, siendo la velocidad v_a de éste forzosamente inferior a c , la ecuación (3) impone a la imagen la misma limitación relativista $v'_a < c$ cualquiera que sea el aumento G ; es decir, independientemente de la posición instantánea del punto-objeto. En consecuencia, la expresión (2) que da la frecuencia propia del punto-imagen mantiene siempre un valor real.

De la discusión de las fórmulas (2) y (3) resulta:

a) Cuando el punto luminoso móvil está en el infinito, $G=0$, de donde $v'_a=0$. La imagen (en el foco principal del sistema) está en reposo, y su frecuencia que vale según (2)

$$v_0 \sqrt{\frac{c+v_a}{c-v_a}},$$

no es otra que la correspondiente a una observación ordinaria del efecto Doppler cuando se emplea una velocidad radial.

b) Cuando el punto luminoso atraviesa un plano principal ($G=\pm 1$), la imagen producida tiene la misma velocidad y la misma frecuencia que él:

$$v'_a = v_a, \quad v' = v_0.$$

c) Cuando el punto luminoso se acerca al foco-principal-objeto, su imagen, alejándose al infinito, tiende a adquirir precisamente la velocidad c y una frecuencia propia $= 0$. Las ecuaciones (3) y (2) dan en efecto para $G = \infty$, $v'_a = c$, $v' = 0$.

Estos valores concuerdan perfectamente con la concepción del fotón como corpúsculo que tendría una masa nula en reposo. No se presenta evidentemente ninguna dificultad para aplicar esta idea a los rayos que, saliendo del aparato paralelamente al eje, integran un haz en el cual la longitud de onda, lejos de ser constante, varía con la distancia del rayo luminoso al eje.

IV. Volviendo al empleo de haces muy abiertos, y para un foco emisor (velocidad v_a) que atraviese perpendicularmente el eje, cortándolo en un punto para el cual el sistema es estigmático, se encuentran como expresiones de la condición de Abbe y de la frecuencia propia del punto imagen

$$\frac{\text{sen } u'}{\text{sen } u} = \frac{v_a}{v'_a} = \text{const.}, \quad v' = v_0 \sqrt{\frac{c^2 - v_a^2}{c^2 - v'_a{}^2}}.$$

La imagen sólo puede tener, pues, existencia real cuando su velocidad y la velocidad del punto-objeto son ambas inferiores a c .

M. RISCO

París.

Noticias

V CONGRESO INTERNACIONAL DE MICROBIOLOGIA

Por acuerdo del IV Congreso Internacional de Microbiología que se reunió en Copenhague (Dinamarca) en 1947, el congreso siguiente se celebrará en Río de Janeiro, del 17 al 24 de agosto de 1950.

El Congreso estará dividido en las 11 Secciones siguientes: 1° Microbiología general; 2° Bacteriología médica y veterinaria; 3° Virus y Virosis; 4° Rickettsias y Rickettsiasis; 5° Micología médica y veterinaria; 6° Protozoología médica y veterinaria; 7° Enfermedades microbianas de las plantas; 8° Microbiología del Agua, de los Albañales y del Suelo; 9° Microbiología Industrial; 10° Inmunidad y Alergia, y 11° Clasificación y Nomenclatura de los Microorganismos.

La cuota de inscripción para los Miembros del Congreso es de 10 dólares; existiendo una cuota de 5 dólares para los familiares y colaboradores.

No habrá idiomas oficiales; los discursos y trabajos serán publicados en la lengua original, con resúmenes en portugués, francés, inglés y alemán.

Constituyen la comisión ejecutiva los Sres. Olympo da Fonseca, presidente; H. C. de Souza Araujo, vicepresidente 1°; Genesio Pacheco, vicepresidente 2°; Joaquín Travassos, secretario general; Helio Gelli Pereira, secretario y Cassio Miranda, tesorero.

La secretaría permanente funcionará, hasta la inauguración del Congreso, en el Instituto Oswaldo Cruz, Caixa Postal 926, Río de Janeiro (Brasil).

Serán presidentes honorarios del Congreso los Sres. Prof. Jules Bordet, Dr. Thomas M. Rivers, Dr. Thorvald Madsen y Prof. Henrique de Beaufreire Rohan Aragão.

PRIMERA CONVENCION TECNICA PETROLERA MEXICANA

El día 20 de febrero corriente ha dado comienzo esta Convención, que se prolongará hasta el 4 de marzo, y que es la Primera de Técnica Petrolera Mexicana que se celebra, estando destinada a la discusión de los principales problemas que conciernen a la industria del petróleo en la República, especialmente por lo que se refiere a las actividades de exploración, producción, refinación, transportes, etc.

En la Convención se harán patentes los esfuerzos realizados por Petróleos Mexicanos desde su fundación en 1938.

A la Convención han sido invitadas todas las Naciones de América, y se espera que ello le de un

carácter de panamericanismo que podrá establecer bases de cooperación continental en materia petrolera, ayudando eficazmente a la resolución de múltiples problemas.

La Convención se celebrará bajo la presidencia honoraria del Sr. Lic. Miguel Alemán, Presidente de la República, y ha sido organizada por un Comité presidido por el Sen. Antonio J. Bermúdez, y que integran además las siguientes personas: Ing. Manuel Rodríguez Aguilar, vocal ejecutivo; Ing. José Colomo, Sr. Juan Gray, Sr. Carlos Reynoso, Sr. Manuel G. Leyva, Ing. Alfonso Barnetche, Ing. Carlos Coreuera, Lic. Eduardo Villarreal, Dr. Antonio Ruiz Salazar, Sr. Manuel Gutiérrez Bustamante, Ing. Vicente Inguanzo, Ing. José Nettel Flores, Ing. Jaime J. Merino, Ing. Salvador Benavides, Ing. José Rentería, Ing. Oscar Vázquez, Ing. Eduardo Acuña, Ing. José D. Báez y Sr. Luis G. Palafox, vocales.

UNESCO

En el Programa de Trabajos para 1950 la UNESCO tiene previsto el siguiente programa para combatir los Prejuicios raciales:

- 1) Recopilar datos científicos referentes a la cuestión racial.
- 2) Difundir ampliamente las informaciones así reunidas.

- 3) Preparar una campaña educativa basada en tales datos.

Para iniciar esta importantísima labor la División de Ciencias Sociales de la UNESCO ha organizado la reunión de un Comité de Expertos en distintas disciplinas para que formulen un programa previo de trabajo con objeto de lograr la mayor eficacia en la realización del programa aprobado por la Asamblea General de la UNESCO.

Como experto que asistirá a dicha Reunión que ha de celebrarse en París el próximo mes de diciembre, ha sido designado en su calidad de antropólogo el Dr. Juan Comas, Secretario del Instituto Indigenista Interamericano.

Aprovechando la estancia en Europa del Dr. Comas ha sido invitado para dar algunas conferencias sobre temas antropológicos y de indigenismo en el seno de las *Société des Americanistes*, *Société d'Anthropologie* y *Société de Morpho-physiologie Humaine*, en París, de las cuales el Dr. Comas es miembro hace años; así como en el *Institut de Paléontologie Humaine* que dirige el Dr. Henri H. Vallois. Posiblemente dé también una conferencia en el Instituto de Antropología de la Universi-

dad de Ginebra (Suiza) en la cual el Dr. Comas obtuvo su título de doctor en Ciencias Antropológicas.

REUNIONES CIENTÍFICAS INTERNACIONALES

Noveno Congreso Internacional de Psicotecnología.—Se reunió en Berna (Suiza), del 12 al 17 de septiembre pasado. Estuvo presidido por el Prof. Henri Piéron.

VI Congreso Internacional de Radiología.—En los días 23 a 29 de julio próximo se reunirá en Londres el VI Congreso Internacional de Radiología. Las personas interesadas pueden dirigirse al Secretario General del Congreso, 45 Lincoln's Inn Fields, Londres, W. C. A.

ESTADOS UNIDOS

Premio Eli Lilly.—El premio de 1 000 dólares "Eli Lilly" otorgado a un químico-biólogo ha sido concedido al Sr. Irving M. Klotz, profesor de química de la Northwestern University, por sus investigaciones en el campo de las proteínas.

Becas.—La Universidad de Michigan ha establecido cinco becas de 1 500 dólares, para investigaciones relacionadas con la energía atómica (aplicaciones y utilización). Los temas de trabajo son los siguientes: Empleo de isótopos radiactivos en biología, física y ciencias relacionadas con la ingeniería; aspectos físicos, matemáticos o químicos de la teoría nuclear; aspecto social, filosófico, legal o económico de la energía nuclear y necesidades educativas en este terreno. Las peticiones han de dirigirse al Sr. Ralph A. Sawyer, Horace H. Rackman School of Graduate Studies, University of Michigan, Ann Arbor (Michigan).

MEXICO

Instituto Politécnico Nacional.—El día 9 de febrero tuvo lugar la inauguración de cursos del presente año lectivo, acto que estuvo presidido por el Sr. Lic. Miguel Alemán Valdés, Presidente de la República, y por el Sr. Secretario de Educación Pública, Lic. Manuel Gual Vidal.

El discurso inaugural estuvo a cargo del Ing. Alejandro Guillot Schiaffino, Director del Instituto Politécnico Nacional, y en nombre de la Federación de Estudiantes Técnicos habló el Sr. Francisco Aspe. Seguidamente hizo la declaratoria de inauguración de cursos el Lic. Miguel Alemán Valdés.

Terminada esta ceremonia, el Sr. Presidente de la República visitó algunos de los laboratorios de investigación y también la exposición de Ce-

riesculturas de tipos indígenas mexicanos, de gran valor etnográfico y artístico, obra de la Sra. Carmen Antúnez, que se exhibe en uno de los salones del Instituto Politécnico.

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros.—El pasado año se fundó en México la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, por iniciativa del Departamento de Exploración de Petróleos Mexicanos. La Asociación de referencia cuenta con gran número de miembros fundadores, habiéndose considerado como tales, los ingresados antes de finalizar el año de 1949. Edita la Asociación un Boletín del cual se han publicado hasta el presente dos números del volumen 1, con artículos sobre la geología petrolera de México e informaciones relativas a las actividades de la Asociación.

Subsidio a las Universidades.—El Secretario de Educación, Sr. Lic. Gual Vidal, manifestó que el Presidente de la República ha firmado los acuerdos relativos a los subsidios que se conceden a las universidades. La Universidad Nacional Autónoma de México ha mejorado su subsidio en un millón de pesos. En la actualidad su presupuesto es de 11 millones, o sea que en los últimos 4 años ha aumentado cerca de cinco millones con respecto a la cantidad que tenía en 1946. La cifra total concedida a las universidades de la República asciende en 1950 a \$ 13 207 000.

Secretaría de Agricultura y Ganadería.—Recientemente ha organizado una conferencia del Sr. P. Allouard, Director del Comité Nacional de Bosques Tropicales de Francia y Delegado al Primer Congreso Interamericano de Campesinos y Agrónomos reunido en la Ciudad de México, sobre Elección del nivel económico rural en la región forestal de los países tropicales, Reconocimiento de los montes tropicales por el método de la cuadrícula y Prevención y combate de incendios forestales en montes tropicales. La conferencia se celebró el 19 de octubre de 1949 en el Palacio de Bellas Artes.

Asociación Mexicana de Microbiología.—Esta sociedad, fundada el 17 de junio de 1949, viene funcionando bajo la siguiente junta directiva: presidente, A. Sánchez-Marroquín; vicepresidente, F. F. Gavarrón; secretario perpetuo, A. Bayona G.; secretario de actas, A. Navarro Montoya y tesoro, María Alicia Alvarez de Mena-Brito.

La inauguración de labores, del bienio 1949-1950 se efectuó el 12 de julio pasado, en el local de la Academia Nacional de Medicina, pronunciando el discurso inaugural el presidente de la corporación Prof. A. Sánchez-Marroquín, seguido de unas palabras del Prof. Manuel Maldonado-Koerdell,

presidente de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, y de una comunicación del Dr. Gerardo Varela, director del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales sobre "Panorama de los Estudios Microbiológicos en México".

Las condiciones de inscripción pueden ser solicitadas del Secretario de la corporación, Apartado postal 9576, México, D. F.

Estancia en México del Prof. Termer.—El Prof. Franz Termer, geógrafo y etnólogo de la Universidad y del Museo de Hamburgo, ha finalizado sus investigaciones en el sureste de la República y en la América Central, regresando en enero último a Alemania, donde elaborará los resultados de sus investigaciones.

Recolecciones ornitológicas en Oaxaca.—El Sr. Mario del Toro estuvo en la zona central de Oaxaca, región mije del Cempoaltepetl, efectuando recolecciones ornitológicas durante los meses de abril a julio de 1949. Permaneció principalmente en la zona fría a unos 2 000 m de altitud, y pasó más tarde a la región de Choapan, donde visitó e hizo recolecciones en La Cova y Lachisola, de la región chinanteca, permaneciendo hasta fines de diciembre último.

La región es de grandes selvas sobre la vertiente atlántica, y clima caluroso sumamente húmedo, siendo muy rica la fauna ornitológica, que presenta características particulares, por constituir el límite norte de distribución de muchas especies neotropicales, que llegan hasta esa barrera geográfica.

Beca Guggenheim.—El Dr. Faustino Miranda, a quien se ha concedido recientemente una beca Guggenheim (CIENCIA, IX: 315) ha tenido que renunciar a ella, por su compromiso anteriormente adquirido de trabajar en la Flora de Chiapas, por lo que continuará en Tuxtla Gutiérrez.

Visitantes.—El Dr. James A. Doull, Director médico de la Leonard Wood Memorial, fundación norteamericana contra la lepra, ha permanecido en México durante el mes de enero último visitando las organizaciones mexicanas de lucha contra dicha enfermedad.

Volcán de Tacaná.—En diciembre último (1949), el Volcán de Tacaná, situado en la divisoria entre México y Guatemala, entró en actividad fumaroliana bastante intensa, habiéndose creído que se encontraba en erupción.

Con el fin de dilucidarlo, el Director del Instituto Geológico de México Ing. Teodoro Flores, comisionó al geólogo Dr. F. K. G. Mullerried, muy conocedor de Chiapas, para que hiciera una

investigación sobre el terreno. El Dr. Mullerried permaneció durante una semana en la región alta del Tacaná, comprobando que este volcán, que carece de cráter en su cima, presentaba bastante actividad fumaroliana-solfatarica, y que las emanaciones de gases salían por una docena de bocas situadas en un lugar al pie del cono volcánico de la última erupción, por el que normalmente sólo salen ligeras emanaciones gaseosas.

PUERTO RICO

Beca Guggenheim.—El Sr. Ismael Vélez, profesor de Botánica del Instituto Politécnico de Puerto Rico, ha recibido el encargo, como becario de la Fundación Guggenheim, de efectuar investigaciones botánicas en el Archipiélago Caribe, y visitar los herbarios de Washington, D. C., Nueva York y Chicago.

ECUADOR

El Dr. Julio Enrique Toral, pediatra de la Escuela de Medicina de la Universidad de Cuenca (Ecuador), ha regresado después de una estancia en Washington, D. C., donde fué a perfeccionar sus conocimientos.

BRASIL

Instituto Agronómico del Norte.—El Prof. George Addison, genetista botánico del Instituto Agronómico del Norte, de Belén del Pará, ha estado recientemente en Estados Unidos, por un período de seis semanas, para conferenciar con sus colegas de diversos centros norteamericanos, pasando una semana en Washington, D. C., en contacto con las autoridades del Departamento de Agricultura.

Sociedad de Biología y Cardiología de Porto Alegre.—El fisiólogo argentino Dr. Eduardo Braun Menéndez dió dos conferencias sobre "Hipertrofia compensadora del riñón" y "Estado actual del problema de la hipertensión arterial", en septiembre pasado.

URUGUAY

Centenario de la Universidad de Montevideo.—El 18 de julio pasado se conmemoró el primer centenario de la fundación de la Universidad, coincidiendo con el 119 aniversario de la jura de la Constitución.

Con este motivo se celebraron varios actos, siendo el principal el que tuvo lugar en el paraninfo universitario con asistencia del Sr. Presidente de la República. En él intervinieron el Ministro de Instrucción Pública y el Rector Arq. Leopoldo

Agorio, quienes ensalzaron la importante obra cultural llevada a cabo por la Universidad.

Asociación Uruguaya para el Progreso de la Ciencia.—La vacante que se había producido en la junta directiva por dimisión del Ing. Félix Cernuschi, ha sido cubierta por el Prof. Francisco A. Sáez.

En agosto pasado ha permanecido en Montevideo durante varias semanas el Prof. Joahannes Holtfreter, embriólogo alemán, realizando investigaciones en el Instituto de Histología y Embriología de la Facultad que dirige el Prof. Wáshington Buño.

Ha sido nombrado director del Departamento de Ultraestructura Celular en el Instituto de Ciencias Biológicas de Montevideo, el Dr. Eduardo de Robertis, que durante varios años trabajó en el Departamento de Biología del Massachusetts Institute of Technology.

DINAMARCA

El Dr. Erik Jacobsen, jefe del Departamento de investigación Medicinalco de Copenhague, regresó después de una estancia en Estados Unidos y Canadá, donde trató con diversos investigadores sobre el empleo del "Antabuse" (disulfuro de tetraetil-tiurea) en el tratamiento del alcoholismo. Habló sobre este tema ante el Congreso de la Asociación Psiquiátrica Americana, y en especial en la asamblea de la Asociación para el Progreso de la Psicoterapia.

ARGENTINA

Universidad de Buenos Aires.—Desde los primeros días de junio pasado se designó como Rector de la Universidad de Buenos Aires al Arq. Julio V. Otaola, quien venía desempeñando las funciones de Viceinterventor. En esta forma ha quedado restablecida la dirección normal de la Universidad, que venía ejerciendo con el carácter de Interventor el Ministro de Educación, Dr. Oscar Ivanissevich.

Más tarde han sido designados, para los cargos de Decanos de la Facultad de Ciencias Médicas y de la de Odontología, los Dres. Roque A. Izzo y G. A. Bizzozero, respectivamente.

Comisión Nacional de Cultura.—Los premios a la producción argentina científica y literaria otorgados por la Comisión Nacional de Cultura serán tres, de 15 000 pesos cada uno, en las siguientes especialidades: ciencias físicas, químicas y matemáticas; obras de imaginación en prosa; ciencias aplicadas a la medicina; ciencias naturales y biológicas; obras de historia; arqueología y filología;

obras de filosofía, crítica y ensayo; ciencias sociales, políticas y jurídicas; poesías y ciencias aplicadas y tecnología.

Sociedad Argentina de Estudios Geográficos.—La "Gaea" organizó un homenaje a su miembro honorario el escritor D. Edmundo Wernicke, en el que después de unas palabras del presidente de la corporación Prof. Federico A. Daus, presentaron comunicaciones el Dr. Joaquín Frenguelli y el Ing. Pedro Brunengo, sobre "Gondwana inferior en la Argentina" e "Hidrografía de la Sierra Ventana", respectivamente.

Nombramiento del Dr. Pi Calleja.—El antiguo profesor de la Universidad de Barcelona Dr. Pedro Pi Calleja ha sido nombrado Profesor de Matemáticas Superiores de la Facultad de Ciencias Físicmatemáticas de la Universidad Nacional de La Plata.

FRANCIA

68° Congreso de la Asociación Francesa para el Progreso de las Ciencias.—Se celebró esta reunión en Clermont-Ferrand, Auvergne (Francia), del 15 al 21 de julio de 1949. La reunión 69° se llevará a cabo en Toulouse en septiembre de 1950.

ITALIA

Instituto Seroterápico de Milán.—El Dr. N. Ercoli, director de investigaciones biológicas del Warner Institute for Therapeutic Research, de Nueva York, asumió la dirección del Instituto Seroterápico Milanese, en septiembre pasado.

NECROLOGIA

Prof. Augustus Daniel Imms, profesor de Entomología en la Universidad de Cambridge hasta 1946 en que se retiró, antiguo presidente de la Real Sociedad de Entomología de Londres y de la Asociación de Biología Aplicada. Falleció en abril de 1949, en su casa cerca de Sidmouth, Devon (Inglaterra).

Prof. Friedrich Bergius, químico alemán, laureado con el Premio Nobel en 1931 por su descubrimiento para obtención de la gasolina del carbón. Murió en marzo de 1949 en Buenos Aires, a los 64 años de edad.

Dr. Max M. Peel, jefe del Departamento de Neurocirugía de la Escuela de Medicina de la Universidad de Michigan, conocido internacionalmente por el desarrollo que dió a las operaciones de los nervios espláncnicos para rebajar las hipertensiones sanguíneas. Falleció a los 63 años, el 25 de marzo de 1949 de un ataque cardíaco.

Ciencia aplicada

VARIACIONES TEMPORALES DE LA PESANTEZ POR INFLUJO DE LA LUNA Y EL SOL

por

HONORATO DE CASTRO

Petróleos Mexicanos
México, D. F.

Con propósitos de investigación teórico-práctica, se hicieron recientemente (del 10 al 24 de mayo del año pasado), determinaciones gravimétricas en distintos puntos de la República Mexicana (Cacalilao, Ver.; Jaltipan, Ver. y Muna, Yuc.), con intervalos de 15 minutos, al mismo tiempo que se efectuaban observaciones semejantes en otros lugares del mundo.

Para comparar los resultados prácticos con los teóricos, se debería comenzar por calcular los efectos que en la pesantez se producen por la acción gravítica de los cuerpos celestes, principalmente por la Luna y el Sol que son los cuerpos que ejercen mayor influjo.

Al tratar de calcular esta acción teórica, se advirtió que algunos textos especializados en Geofísica calculan el influjo tan sólo para el momento del paso del astro por el meridiano y consideran además como constante la paralaje del astro.

Parece por ello oportuno realizar el estudio teórico elemental que se publica a continuación, en el cual se ha prescindido de la complicación que dan al problema las funciones esféricas para el cálculo del efecto de marea. Este estudio es común para el Sol y la Luna sin más que cambiar los elementos pertinentes. Por ello tratamos de la Luna en primer lugar, teniendo presente que en el resultado final habrá que componer los efectos lunares con los solares, como habría que componerlos con los producidos por otros cuerpos celestes si tuvieran intensidad apreciable para nuestros métodos de observación.

En la tabla adjunta hemos consignado el influjo máximo sobre la pesantez, expresado en unidades gravimétricas, ejercido por diferentes cuerpos del sistema solar.

Los valores de los elementos de las órbitas planetarias utilizadas en los cálculos presentes han sido tomados de la obra "Le Ciel" del Dr. Alphonse Berget, Larrouse, Paris.

Considerando que este artículo ha de tener algunos lectores que no están especializados en cuestiones astronómicas, se utilizará en su exposición todo aquello que sirva para aclarar conceptos a los no especializados. De la lectura de estos concep-

tos aclaratorios podrá prescindir seguramente la mayoría de los lectores.

TABLA I

ASTRO	Masa Tierra = 1	Distancia mínima en millones de kilómetros	Unidades gravimétricas
Luna.....	0,012	0,384	1,65
Sol.....	330 000,0	149,5	0,51
Venus.....	0,817	41,5	30×10^{-4}
Marte.....	0,108	78,5	6×10^{-4}
Júpiter.....	318,0	625,5	3×10^{-4}

ACCION GRAVITICA DE LA LUNA SOBRE LA UNIDAD DE MASA SITUADA EN UN PUNTO O DE LA SUPERFICIE TERRESTRE, EN EL MOMENTO T DE UNA OBSERVACION GRAVIMETRICA

Si fuese inalterable la posición de la Luna con relación al punto en que se encuentra un observador, sería también inalterable con la sucesión de los tiempos el influjo que nuestro satélite ejercería sobre la pesantez porque no cambiaría ni la masa de la Luna, ni la distancia al observador, elementos únicos con posible variación que intervienen en la expresión matemática de la ley de Newton.

Mas como la posición relativa de la Luna, con relación al observador, cambia con el tiempo, cambiaría también el influjo lunar y serán diferentes por esta razón los valores de la pesantez determinados en un mismo lugar de la superficie terrestre en momentos diferentes de tiempo. Tan sólo serán iguales los valores observados de la pesantez cuando, por causa de la periodicidad de los movimientos de la Luna y del observador, sean idénticas las posiciones relativas de la una y del otro.

Debemos, además, tener en cuenta otra causa de variación del influjo lunar sobre la pesantez observada en un cierto punto de la superficie terrestre. Si en el fenómeno no existiesen más influjos que el lunar, la pesantez observada sería la resultante de tres fuerzas, a saber: la acción atrac-

tiva terrestre, que se ejerce en el sentido de la vertical del lugar, la fuerza centrífuga que produce el movimiento de rotación de la Tierra y, por último, el influjo mútuo lunar que se ejerce en dirección de la recta que une al observador con el centro de la Luna. La resultante de estas tres fuerzas depende no sólo de sus respectivas intensidades sino también de sus direcciones relativas, es decir, de los ángulos que en cada momento forman las direcciones en que las fuerzas se ejercen.

De todo ello resulta que para estudiar las variaciones del influjo lunar sobre la pesantez, debemos tener en cuenta las variaciones de distancia del observador al satélite perturbador y la variación de la dirección, producidas una y otra por los movimientos de la Luna y del observador.

Los movimientos que influyen en las variaciones del influjo lunar son: a) el movimiento del observador producido por la rotación terrestre que realiza una revolución completa en un día sidéreo igual a 23 h 56 min 4,091 seg de tiempo medio, siendo su velocidad angular:

$$\alpha = \frac{2}{86\,164,091} = 0,000072921 \text{ unidades cegesimales.}$$

b) El movimiento de traslación de la Luna en torno de la Tierra que realiza en un mes sidéreo (27 días, 7 h 43 min, 11,47 seg, de tiempo solar medio).

c) El movimiento de traslación de la Tierra en torno del Sol, describiendo su órbita en un año sidéreo o sea en 365 días, 4 h 9 min, 29 seg, de tiempo solar medio.

Si pretendiéramos estudiar el problema en toda su amplitud, deberíamos partir del conocimiento de todos los elementos que determinan las posiciones de las órbitas antedichas, así como las condiciones en que se realizan sobre las órbitas respectivas los movimientos de traslación de la Tierra y de la Luna. Pero no precisa repetir un trabajo ya realizado por los astrónomos que publican en los anuarios astronómicos elementos suficientes para determinar los valores que en cada momento corresponden a las variables de nuestro problema.

Hemos de ver que la acción de la Luna sobre la pesantez cambia con la distancia cenital del astro reducida al centro, lo cual nos obligará, a calcularla por medio del triángulo de posición, o, a medir la distancia cenital aparente para reducirla después al centro de la Tierra.

Esta reducción al centro se hace a través de la paralaje en altura que es el ángulo bajo el cual se vé, desde el centro del astro, el radio de la Tierra correspondiente al punto en que se encuentra el observador.

Del examen de la figura 1 se deduce que

$$z = z' + p$$

Representamos en esta figura por *C* el centro de la Tierra; por *O* la posición del observador y por *L*₁ y *L*₂ las posiciones de la Luna cuando es-

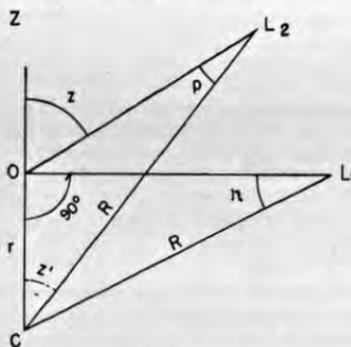


Fig. 1

tá en el horizonte de *O* (posición *L*₁) y cuando está a una distancia cenital aparente *z*.

La paralaje en altura *p* varía con la distancia cenital y tiene su valor máximo π para cada punto de la superficie terrestre, cuando el astro está en el horizonte.

La relación que enlaza las paralajes *p* y π es

$$p = \pi \sin z \quad \dots \dots \dots (1)$$

La paralaje horizontal π que figura en la expresión anterior, es la que corresponde al punto en que el observador se encuentra; y, como la superficie de la Tierra no es una esfera, cambiará el valor de la paralaje horizontal cuando cambie la latitud del observador, adquiriendo su valor máximo para puntos del ecuador. Para nuestro problema no introduce variaciones apreciables el cambio de valor de la paralaje horizontal y, por ello, hemos de operar con el valor de la paralaje horizontal ecuatorial, que es la que aparece consignada en los anuarios astronómicos.

Esta adopción, equivale a considerar como esférica la superficie terrestre, y, para calcular en cada momento la distancia *R* que separa los centros de la Tierra y la Luna por la fórmula

$$R = r \sin \pi$$

que se deduce del triángulo *OCL* (fig. 1), adoptaremos para *r* el valor medio.

Consideremos ahora que en la figura 2, sea *L* la posición de la Luna en el momento de la observación; *C* el centro de la Tierra; *PP'* el eje en

torno del cual gira; *O* el punto de la superficie terrestre en que se hace una determinación gravimétrica cuando un reloj de tiempo solar medio marca la hora *T*.

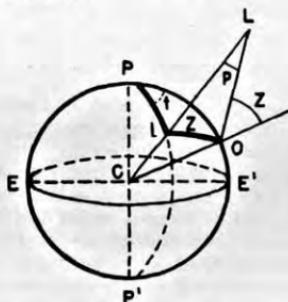


Fig. 2

La acción gravítica de la Luna sobre la unidad de masa situada en *O* será, según la ley de Newton:

$$g_1 = G \frac{m}{(OL)^2}$$

donde son:

G la constante de gravitación universal de valor

$$G = 6673 \times 10^{-11}$$

m la masa de la Luna, 81 veces menor que la masa *M* de la Tierra, teniendo por lo tanto un valor

$$m = \frac{M}{81} = \frac{1}{81} \times 6,1 \times 10^{27} \text{ g}$$

La distancia \overline{OL} del centro de la Luna al punto de observación, se deduce del triángulo rectilíneo *OCL* (fig. 2), que nos permite escribir

$$\overline{OL}^2 = \overline{OC}^2 + \overline{LC}^2 - 2 \overline{OC} \times \overline{LC} \cos z' \\ = (\overline{LC} - \overline{OC})^2 + 4 \overline{LC} \cdot \overline{OC} \sin^2 \frac{1}{2} z' \dots (2)$$

El valor angular del ángulo *z'* es igual al del lado *CO* del triángulo esférico *OIP* cuyos elementos son

$$PO = 90 - \varphi \\ PI = 90 - \delta$$

siendo φ la latitud geográfica de *O*; δ la declinación de la Luna en el momento de la observación, y *t* el ángulo horario de la Luna en el lugar y en el momento de la observación.

Entre estos elementos existe la relación:

$$\cos z' = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t \dots (3)$$

siendo $t = \Theta - \alpha$ donde α es la ascensión recta de la Luna en el momento de observación, que podemos deducir de las tablas de la Luna y Θ es igual a la hora sidérea en el momento de observación.

El valor de *LC* que figura en la (2) se puede obtener en función del radio ecuatorial terrestre *a* y de la paralaje horizontal ecuatorial π en el momento de observación que nos dan las tablas de la Luna. La fórmula correspondiente es:

$$CL = \frac{a}{\sin \pi} \dots (4)$$

fórmula que se deduce inmediatamente de la inspección de la figura 3.

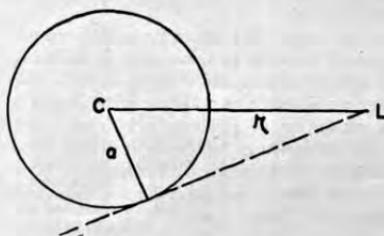


Fig. 3

El valor de *CO* de la fórmula (2) se puede obtener en función de la latitud geocéntrica ψ y de la abscisa *x* por la fórmula

$$r = x \sec \psi \dots (5)$$

donde la abscisa *x* tiene el valor

$$x = a \cos u$$

estando enlazada a la latitud reducida *u* con la geográfica φ por la fórmula

$$\operatorname{tg} u = \frac{b}{a} \operatorname{tg} \varphi \dots (6)$$

y la latitud geocéntrica ψ lo está por la expresión:

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{b^2}{a^2} \operatorname{tg} \varphi \dots (7)$$

donde *a* y *b* son los semiejes mayor y menor del elipsoide terrestre. Estas relaciones se deducen inmediatamente considerando la figura 4, donde la línea *AMP* es la sección que en la superficie terrestre produce el meridiano del observador y la *AM'P* es el círculo director de la sección elíptica *AMP*.

La acción gravítica lunar F_1 , cuyo valor se puede calcular por la fórmula (2) y las relacionadas con ella: (7), (6), (5), (4) y (3), se ejerce en

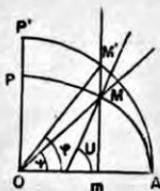


Fig. 4

la dirección y sentido OL , mientras que la acción terrestre se ejerce en la dirección y sentido de la normal al geoide.

La acción gravítica lunar F_1 (acción ejercida por toda la masa de la Luna sobre la unidad de masa situada en el punto atraído) debería componerse con la acción ejercida por dicha unidad de masa situada en O , al atraer a la masa lunar. Esta última acción es, según un conocido teorema de la Mecánica, idéntica a la que ejercería sobre la masa lunar la unidad de la masa situada en el centro de la Tierra, o sea

$$f_1 = G \frac{m}{R^2}$$

ejercida esta última en la dirección de la línea que une los centros de los dos astros.

Componiendo las F_1 y f_1 obtendríamos después como resultante la acción total.

La resultante de las acciones terrestre y lunar será igual en magnitud y dirección a la diagonal del paralelogramo construido sobre sus intensida-

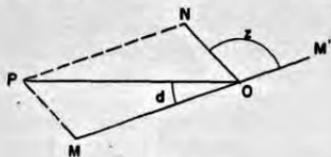


Fig. 5

des. Para calcular los elementos que definen la resultante, puede suponerse que en la figura 5 representan:

OM la acción g_T de la Tierra,
 ON la acción g_L de la Luna,

La dirección OM será la de la vertical del lugar de observación. La de ON es la de la visual dirigida a la Luna en el momento de observación.

El ángulo NOM' será la distancia cenital de

la Luna vista desde el lugar O en el momento de la observación. Por la figura 1 se vé que

$$z = z' + p \quad \dots \quad (8)$$

donde p es la paralaje en altura de la Luna.

Del triángulo OPM (fig. 5), se deduce:

$$OP^2 = OM^2 + ON^2 - 2OM \cdot ON \cos z \dots (9)$$

que da el valor de la resultante OP en función de los valores de los componentes (g_T y g_L) y del ángulo z definido por la fórmula (8).

No sería preciso calcular el valor de z por la referida fórmula (8) si, al hacer la observación, se hubiera medido la distancia cenital de la Luna y se la hubiera corregido de refracción. Pero, si no se hubiera practicado tal medida, como sucederá en ocasiones en que no es posible practicarla por encontrarse oculta la Luna por un manto de nubes o por estar bajo el horizonte, entonces será preciso utilizar la fórmula (8).

Figuran en ella los valores de z' y p . El primero se habrá deducido previamente de la fórmula (3) y el de la paralaje en altura p se obtendrá por la fórmula (1).

El valor de z' de la fórmula (3) se puede preparar para el cálculo logarítmico haciendo

$$\begin{aligned} \operatorname{sen} \varphi &= m \operatorname{sen} M \\ \cos \varphi \cos t &= m \cos m \end{aligned}$$

y de aquí

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} M &= \operatorname{tg} \varphi \sec t \\ m &= \frac{\operatorname{sen} \varphi}{\operatorname{sen} M} \\ \cos z' &= m \cos (m - \delta) \quad \dots \quad (10) \end{aligned}$$

La dirección OP (fig. 5) es distinta de la dirección OM . Ello quiere decir que la acción de la Luna no sólo cambia la intensidad de la pesantez sino que cambia también la dirección. El ángulo $d = POM$ será la desviación de la vertical que se puede determinar considerando el triángulo POM del cual se deduce:

$$\cos d = \frac{OP^2 + OM^2 - ON^2}{2 OM \cdot OP} \quad \dots \quad (11)$$

Es interesante llamar la atención sobre una particularidad del fenómeno que contradice en apariencia un pseudo razonamiento del sentido común. Supongamos que nos fuera posible situarnos en el centro de gravedad de la Luna y que pudiéramos, desde esa posición, dirigir hacia la Tierra nuestra mirada. Contemplaríamos entonces poco menos de un hemisferio terrestre, al cual llamaremos *hemisferio visible*, para distinguirlo del hemisferio opuesto, el *invisible*. Sobre la unidad de masa situada en un punto cualquiera del

hemisferio visible ejercen su acción tanto la Luna como el conjunto de los materiales que constituyen nuestro globo. La acción terrestre (la gravedad) se ejerce hacia el centro de gravedad terrestre, y la acción lunar hacia el centro de la Luna. El punto del hemisferio visible atraído se encuen-

to de la superficie terrestre, al mismo tiempo que es atraída por la masa lunar, es ella misma la que ejerce una acción, que hemos llamado puntual, atrayendo hacia sí a la Luna).

Quando se estudia el problema por el llamado *método dinámico*, la acción puntual del apartado

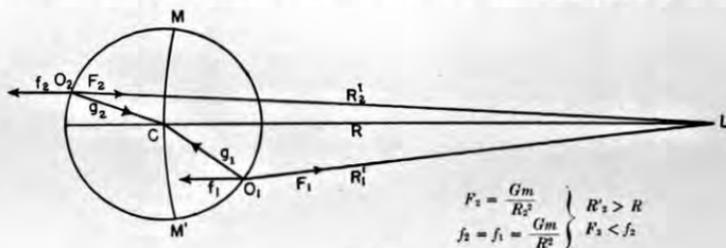


Fig. 6

$$\left. \begin{aligned} F_2 &= \frac{Gm}{R_2^2} \\ f_2 &= f_1 = \frac{Gm}{R^2} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} R_2' &> R \\ F_2 &< f_2 \end{aligned}$$

tra situado entre los dos centros de atracción. Las acciones de la Tierra y de la Luna, son por consecuencia, de sentido contrario, resultando en definitiva que la acción lunar disminuye la gravedad.

Mas si el punto de masa atraído se encuentra situado en el hemisferio invisible, los dos centros de atracción, el de la Tierra y el de la Luna, se encuentran al mismo lado del centro atraído y las dos acciones, terrestre y lunar (proyectada esta última en dirección de la vertical), tienen la misma dirección, de donde parece deducirse que la acción lunar hace crecer la gravedad en los puntos del hemisferio invisible. En tal caso, la acción lunar sería máxima y mínima la pesantez en el momento del paso superior de la Luna por el meridiano, mientras que, en el momento del paso inferior de la luna por el meridiano (medio día lunar después), la pesantez pasaría por un máximo. Cada 24 horas lunares tendríamos, si así sucediera, un máximo y un mínimo de efecto de marea en lugar de dos como nos muestra la observación.

Y así sucedería en efecto si en el fenómeno no interviniesen más acciones que las consideradas. Pero quien formule el precedente razonamiento olvida algo esencial que reduce a la mitad el período de marea. Cuando se estudia el fenómeno por el llamado *método estático* hay que tener en cuenta que la unidad de masa situada sobre un punto de la superficie terrestre sufre las siguientes acciones: a) acción de la pesantez (atracción terrestre sumada geoméricamente con la fuerza centrífuga producida por la rotación diurna de la tierra en torno de su eje; b) acción lunar (atracción ejercida por la masa de la Luna sobre el punto atraído); c) acción que pudiéramos llamar *puntual* (la unidad de masa situada sobre un pun-

c) equivale a la fuerza centrífuga desarrollada por el punto material al girar, durante una rotación sidérea lunar en torno del centro de gravedad del sistema Tierra-Luna.

Examinemos, después de lo dicho, lo que sucede en un punto O1 del hemisferio visible y en otro O2 del invisible.

Si en la figura 6 es C el centro de la Tierra, L el de la Luna y O1 un punto del hemisferio visible sobre el cual suponemos situada una unidad de masa, se ejercerán sobre esta las acciones F1, f1 y g1 en las direcciones señaladas por las flechas.

El valor de F1 es según la ley de Newton, $G \frac{m}{R_1^2}$

donde m es la masa de la Luna, R1 la distancia O1L y G la constante de atracción universal.

Para determinar el valor de la f1, hemos de tener en cuenta un conocido teorema de Mecánica que dice que todos los puntos materiales de una capa esférica ejercen su acción sobre un punto exterior de igual manera que si estuviesen situados en el centro de la esfera. Ello quiere decir para nuestro caso que la acción f1 tiene una intensidad

igual a $G \frac{m}{R^2}$ siendo la dirección la misma de la rec-

ta CL.

Si comparamos ahora los valores de F1 y f1, veremos que por tener igual numerador es mayor la que tiene menor denominador, y como para todos los puntos del hemisferio visible se verifica que $R_1' < R$ resulta que $F_1 > f_1$. Al proyectar estas fuerzas sobre la vertical en O1 nos da una resultante en dirección contraria a g1, de donde podemos concluir que la acción lunar disminuye la pesantez en todos los puntos del hemisferio visible,

Si hacemos ahora una comparación semejante entre F_2 y f_2 , que tienen los valores consignados al pie de la figura, veremos que $F_2 < f_2$, y al proyectar estas fuerzas sobre la vertical se obtiene una resultante de dirección opuesta a g_2 . Ello nos indica que también en el hemisferio invisible, la acción lunar disminuye la pesantez.

Para examinar el fenómeno en su conjunto se ha dibujado la figura 7 en la cual (parte superior)

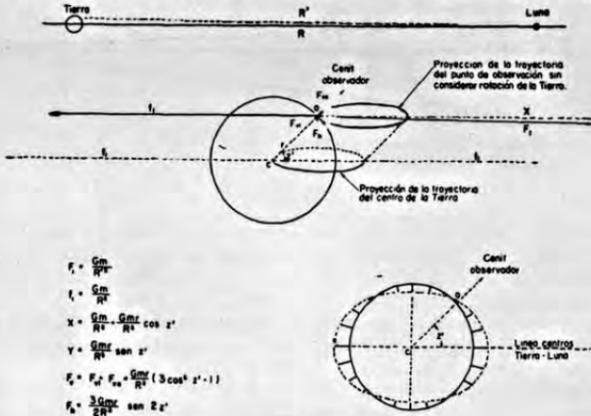


Fig. 7

aparecen a escala las acciones (b, c) y su resultante proyectada sobre la vertical del lugar de observación. En la parte inferior de la figura aparecen dibujadas las intensidades de las fuerzas que modifican la pesantez en todos los puntos de la superficie terrestre situados en la sección que en la Tierra produce el plano determinado por los dos centros de los dos astros y el observador. Las intensidades dibujadas corresponden a un momento, que es el mismo para todos los puntos.

* * *

En el desarrollo que antecede, no se utilizaron más aproximaciones que las resultantes de substituir los senos por los arcos de las paralajes horizontal y de altura [fórmula (1)]. Se comprende que esta substitución no introduce en el problema errores apreciables por cuanto el valor de la paralaje horizontal, que oscila para el Sol alrededor de $8''$, no pasa para la Luna de $61'30''$, y el valor de la paralaje en altura es siempre menor que el de la paralaje horizontal.

El grupo de fórmulas obtenidas permite por consecuencia calcular, para cualquiera de los momentos en que se determine el valor experimental de la pesantez, los efectos producidos, en intensi-

dad y dirección, por influjos de la Luna y del Sol. El cálculo resulta laborioso pero dará resultados de precisión.

Se pueden obtener fórmulas más sencillas, que facilitarán el cálculo, operando de manera semejante a la seguida por E. Dubois en su "Cours d'Astronomie". Bertrand. París (págs. 774 y sigs.).

Si se supone que el plano del dibujo de la figura 8 es el determinado por la posición del ob-

servador O y por los centros C y L de la Tierra y la Luna en el momento en que se determinó la pesantez; y si se representan por R la distancia CL ; por r la CO , y por R' la LO , y fuesen conocidos tales valores, se pueden determinar las accio-

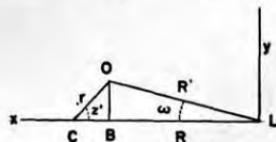


Fig. 8

nes que opera la Luna sobre la unidad de masa situada en el centro de la Tierra C y la que ejerce sobre la misma unidad situada en O .

Estas acciones son:

$$F_T = G \frac{m}{R^2} \quad \text{,,} \quad F_L = \frac{m}{R'^2} \quad \dots \dots \dots (12)$$

Con relación a los ejes rectangulares Lx y Ly , las coordenadas del punto O son:

$$x = LB \quad \text{,,} \quad y = OB$$

La fuerza F_L que se ejerce en la dirección OL se puede descomponer en dos X, Y paralelas a los ejes y sus valores serán:

$$X = F_L \cos \omega \quad , \quad Y = F_L \operatorname{sen} \omega$$

pero como

$$x = R' \cos \omega \quad , \quad y = R' \operatorname{sen} \omega$$

serán

$$X = \frac{x F_L}{R'} \quad , \quad Y = \frac{y F_L}{R'} \quad \dots \dots (13)$$

Pero, además,

$$x = R - r \cos z' \quad , \quad y = r \operatorname{sen} z'$$

con lo cual las (13) toman la forma, habida cuenta de (12), de

$$X = G \frac{m}{R'^2} (R - r \cos z') \quad \dots \dots (14)$$

$$Y = G \frac{m}{R'^2} r \operatorname{sen} z'$$

Se puede expresar R' en función de R mediante el triángulo LCO que da:

$$R'^2 = R^2 + r^2 - 2Rr \cos z'$$

y de aquí

$$\frac{1}{R'^2} = (R^2 + r^2 - 2Rr \cos z')^{-1} \quad \dots \dots (15)$$

Representando el valor (15) por Φ , tendremos:

$$\Phi = f(r)$$

que desarrollado en serie por la fórmula de McLaurin da:

$$\Phi = (\Phi)_0 + \left(\frac{d\Phi}{dr}\right)_0 r + \frac{1}{2} \left(\frac{d^2\Phi}{dr^2}\right)_0 r^2 +$$

y para

$$r=0 \quad , \quad (\Phi)_0 = \frac{1}{R^2}$$

Derivando la expresión (15) sale

$$\left(\frac{d\Phi}{dr}\right)_0 = \frac{3 \cos z'}{R^2}$$

El valor de este término es muy pequeño, aún para el valor máximo de $\cos z'$ y los términos que siguen al segundo en el desarrollo de McLaurin serán despreciables, por lo cual se puede escribir, sin error sensible:

$$\frac{1}{R'^2} = \frac{1}{R^2} + \frac{3r \cos z'}{R^4} \quad \dots \dots (16)$$

Puesto el valor (16) en los (14), los valores de las componentes X y Y tomarán la forma:

$$X = Gm(R - r \cos z') \left(\frac{1}{R^2} + \frac{3r \cos z'}{R^4} \right)$$

$$Y = Gmr \operatorname{sen} z' \left(\frac{1}{R^2} + \frac{3r}{R^4} \right)$$

Como la cuarta potencia de la distancia Tierra-Luna es muy grande, se puede prescindir de los términos que la contienen en el denominador, con lo cual tendremos para valores aproximados de las componentes X y Y , las expresiones (18).

Tomando en cuenta la 4a. potencia de R , los valores de X y Y serían:

$$X = \frac{Gm}{R^2} + \frac{2Gmr \cos z'}{R^3} - \frac{3Gmr^2 \cos^2 z'}{R^4} \quad \dots \dots (17)$$

$$Y = \frac{Gmr \operatorname{sen} z'}{R^2} + \frac{3Gmr^2 \operatorname{sen} z' \cos z'}{R^4}$$

y despreciando los dos últimos términos de estos valores (veremos después el efecto que se produce al no tomar en cuenta tales términos), serán

$$X = \frac{Gm}{R^2} + \frac{2Gmr \cos z'}{R^3} \quad \dots \dots (18)$$

$$Y = \frac{Gmr \operatorname{sen} z'}{R^2}$$

La componente X en las (17) y (18) contiene el término

$$\frac{Gm}{R^2}$$

que es igual y de sentido contrario a la acción producida por la unidad de masa situada en O sobre la masa total de la Luna. Podemos, pues, prescindir de ella (a virtud del teorema de Mecánica anteriormente citado), con lo cual la acción lunar sobre la unidad de masa situada en O , quedará representada por dos componentes. La primera, en la dirección CL , será

$$\frac{2Gmr \cos z'}{R^3}$$

$$\frac{Gmr \operatorname{sen} z'}{R^2}$$

según la dirección perpendicular. Si se proyectan estas fuerzas en dirección de la vertical en O y de una horizontal, se tendrá:

Para la fuerza paralela al eje x :

$$\frac{2Gmr \cos z'}{R^3} \cos z' \quad \dots \quad \frac{2Gmr \cos z'}{R^3} \sin z'$$

y para la otra:

$$\frac{Gmr \sin z'}{R^3} \sin z' \quad \dots \quad \frac{Gmr \sin z'}{R^3} \cos z'$$

Y como resultante total en la direcci3n de la vertical, se tendr3:

$$G \frac{mr}{R^3} (3 \cos^2 z' - 1) = F_v \quad \dots \dots \dots (19)$$

y para resultante horizontal,

$$\frac{3}{2} G \frac{mr \sin 2z'}{R^3} = F_h \quad \dots \dots \dots (20)$$

La fuerza que hace variar en intensidad la pesantez es la F_v , la cual es nula para los momentos en que el valor de z' anule el t3rmino

$$3 \cos^2 z' - 1$$

que corresponde a valores

$$\cos z' = \pm \frac{1}{\sqrt{3}} \quad \dots \dots \dots (21)$$

El valor de z' est3 enlazado con la latitud φ del lugar O , con la declinaci3n de la Luna δ y con el horario t por la expresi3n (3)

$$\cos z' = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

y cuando la acci3n F_v sea nula debe ser

$$\pm \frac{1}{\sqrt{3}} = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

o sea

$$\cos t = \sec \varphi \sec \delta \left(\pm \frac{1}{\sqrt{3}} - \sin \varphi \sin \delta \right)$$

Este valor del horario t permite conocer la hora sid3rea local θ que corresponde al momento en que es m3nima la acci3n de la Luna por la f3rmula

$$\theta = t - \alpha$$

Al despreciar en las componentes X e Y los t3rminos que contienen la cuarta potencia de R en el denominador, se comete un error procedente de no proyectar los referidos t3rminos sobre la vertical en O .

Las proyecciones respectivas son:

$$\frac{3Gmr^2 \cos^4 z'}{R^4}$$

y

$$+ \frac{3Gmr^2 \sin^4 z' \cos z'}{R^4}$$

que compuestas, teniendo en cuenta que la segunda es de signo contrario, dar3 para valor de la fuerza despreciada F_d :

$$F_d = - \frac{3Gmr^2}{R^4} \cos z' \quad \dots \dots \dots (22)$$

Si llamamos K al coeficiente del t3rmino $(3 \cos^2 z' - 1)$ de la (19), es decir,

$$K = G \frac{mr}{R^3}$$

se podr3 poner la (22) en la forma

$$F_d = -3K \frac{r}{R} \cos z' = -K' \cos z' \quad \dots \dots (23)$$

El valor m3ximo de K para la Luna es de 0,7,

y el aproximado de $\frac{r}{R}$ es de 1/60, siendo por lo

tanto el valor m3ximo de K' , de treinta y cinco mil3simas de unidad gravim3trica, valor m3ximo que tomar3 la acci3n despreciada en los lugares de latitud igual a la declinaci3n de la Luna y en el momento en que el astro pase por el cenit del observador, que ser3 el momento de acci3n m3xima.

La expresi3n (18) que da el valor de la componente vertical perturbadora, se compone de dos factores. El primero de ellos:

$$K = G \frac{mr}{R^3}$$

var3a con r y con R .

Las variaciones de r no introducen en K ni en F_v una variaci3n apreciable. Para el valor m3ximo de r , el de K es K_1 y para el valor m3nimo de r , el de K es K_2 .

La diferencia $K_2 - K_1$ es tan s3lo el 0,16 por ciento del valor K_1 .

Por esta raz3n hemos considerado como constante el valor adoptando para el del radio medio de la superficie terrestre,

$$r = 6368 \text{ Km}$$

No sucede lo mismo con la variable R (distancia al astro perturbador desde el centro de la Tierra), cuando se trata de calcular el influjo lunar. Var3a R con la paralaje lunar ecuatorial π y por ello hemos construido la curva de la figura 9 que d3 los valores de K correspondientes a las diferentes paralajes ecuatoriales lunares.

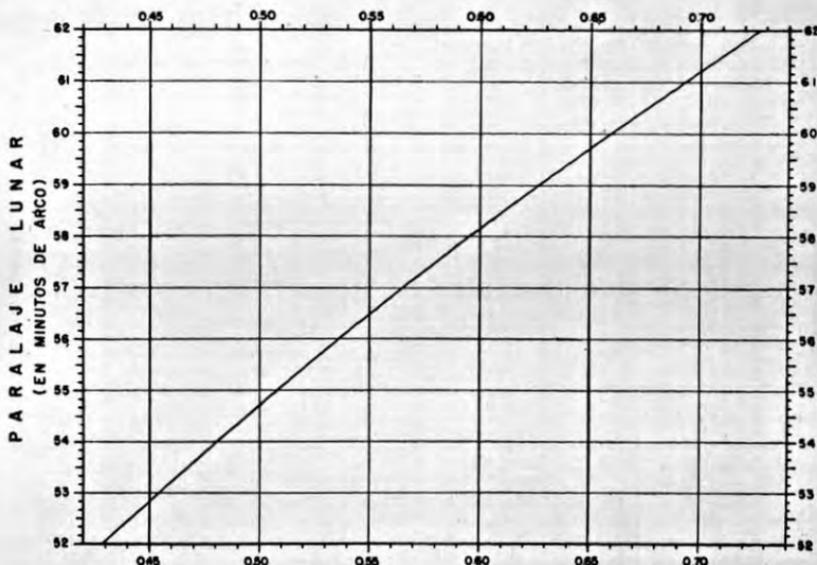


Fig. 9

Cuando se trate de calcular la acción perturbadora del Sol, se puede considerar como constante el valor de K a causa de la poca excentricidad de la órbita terrestre que produce pequeñas alteraciones en el gran valor de R . Se vé, además, que es despreciable la variación de K cuando varía R porque el valor máximo de

$$\frac{dK}{dR} = -3GMr \frac{1}{R^3} = -3K \frac{1}{R} = -0,672 \times 10^{-11}$$

El valor constante que hemos adoptado para K_s (constante solar) es:

$$K_s = 3,36 \times 10^{-6}$$

El factor $(3\cos^2 z' - 1)$ de la (19), varía con la distancia cenital z' y ésta cambia, para cada latitud, con el ángulo horario t y la declinación δ del astro.

Para facilitar la determinación de este factor, se han construido las familias de curvas que se presentan en las figuras 10 y 11 para las latitudes de 20 y 25°. En estas láminas se han dibujado en la margen izquierda los valores correspondientes a la escala de las declinaciones positivas del astro, y en la derecha los correspondientes a las declinaciones negativas.

Las escalas de los ángulos horarios aparecen dibujadas en el borde inferior para declinaciones

positivas y en el superior para declinaciones negativas.

Son suficientes las figuras 10 y 11 para trabajos dentro de la República Mexicana. Los valores del factor $(3\cos^2 z' - 1)$ para latitudes diferentes de 20 a 25°, se pueden obtener por interpolación o extrapolación lineal.

El trazado de estas curvas se ha facilitado calculando el valor del ángulo horario que corresponde a un valor prefijado del factor de corrección para cada declinación del astro perturbador.

Si representamos por c el factor de corrección, es decir,

$$c = 3 \cos^2 z' - 1 \quad \dots \dots \dots (24)$$

y llamamos q al valor $q = \left[\frac{1}{2} (c + 1) \right]^{\frac{1}{2}}$ se deducen de la (21) y de la (3), para cada valor positivo de declinación

$$\cos t_1 = \frac{q + \operatorname{sen} \varphi \operatorname{sen} \delta}{\cos \varphi \cos \delta} \quad \cos t_2 = \frac{-q - \operatorname{sen} \varphi \operatorname{sen} \delta}{\cos \varphi \cos \delta}$$

y para cada valor negativo de la declinación δ , se deducen los valores

$$\cos t_1 = \frac{q + \operatorname{sen} \varphi \operatorname{sen} \delta}{\cos \varphi \cos \delta} \quad \cos t_2 = \frac{-q + \operatorname{sen} \varphi \operatorname{sen} \delta}{\cos \varphi \cos \delta}$$

de donde se infiere que

$$\cos t_1 = \cos t_2 \quad \dots \quad \cos t_2 = -\cos t_1$$

donde se ve que corresponde el mismo valor del factor c para declinaciones positivas y ángulos horarios t , que para declinaciones negativas y angulares horarios que varían en 360° .

de Cacalilao durante los días 11 y 12 de mayo de 1949.

En la parte superior se han dibujado las variaciones de la sección solar referidas a las horas

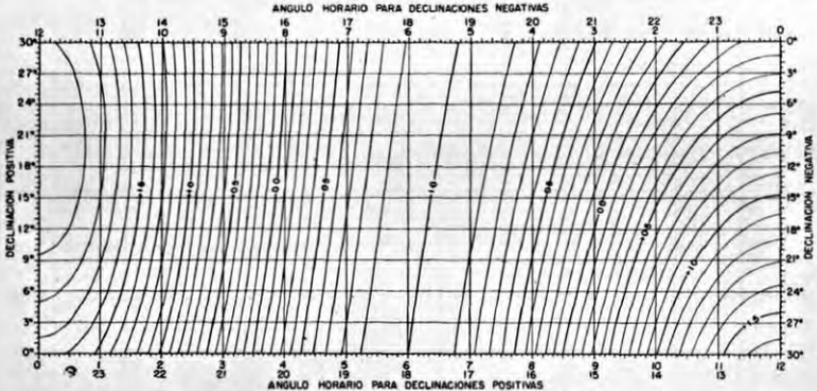


Fig. 10.—Gráfica de la función $(3 \cos^2 z' - 1)$ para $\varphi = 20^\circ$.

Ello nos ha permitido reducir a la mitad el cálculo necesario para el trazado de las familias de curvas, disponiendo las variaciones de horarios y declinaciones en la forma que aparece en las figuras 10 y 11.

de tiempo medio oficial (meridiano de 90° W de G.). Advertimos en esta gráfica, en primer término, que los máximos de acción solar no corresponden exactamente al medio día medio ni a la media noche media. Se observa un cierto retraso

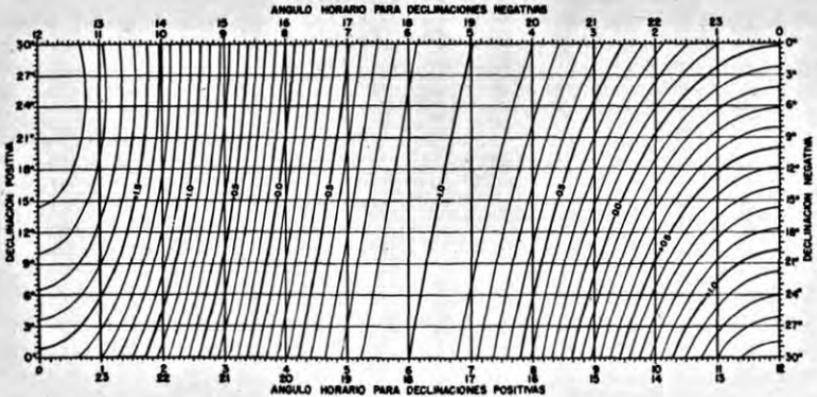


Fig. 11.—Gráfica de la función $(3 \cos^2 z' - 1)$ para $\varphi = 25^\circ$.

Preparados estos elementos de trabajo, se ha procedido al cálculo de las correcciones a la pesantez y al presentar algunos de los resultados parciales, hacemos resaltar sus principales características.

Las gráficas de la figura 12, representan las variaciones temporales de la pesantez en la estación

producido por dos razones diferentes: porque las horas consignadas no son horas referidas al meridiano de Cacalilao sino al meridiano de 90° , y desde que el Sol medio pasó por el meridiano o por el antimeridiano de 90° (las doce o las cero horas de tiempo oficial) hasta que llega al de Cacalilao habrá transcurrido un tiempo que se apro-

xima al del retraso. Y decimos que se aproxima, porque el Sol que produce la variación de pesantez es el *Sol verdadero* y no el Sol medio, o Sol ficticio que regula la sucesión del tiempo oficial, y sabido es que entre los momentos en que pasan por el meridiano uno y otro Sol, hay una diferen-

sentado en curva continua la suma de las acciones lunar y solar, y en líneas de trazos separados por círculos, la correspondiente a valores observados.

Las discrepancias, tanto de amplitud como de fase, entre la curva teórica y la observada obedecen sin duda a que nuestra curva teórica ha sido

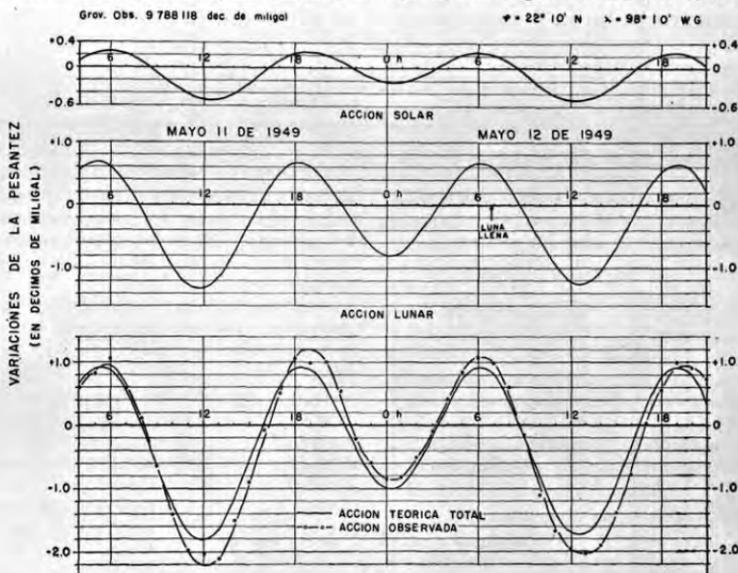


Fig. 12

cia en tiempo I , la *ecuación de tiempo*, que puede llegar a un valor próximo a 15 min. Esta es la 2ª de las razones que nos explican el retraso.

Salta a la vista enseguida, que la acción lunar excede del duplo de la solar. El día 12 de mayo, entre las 6 y las 7 horas de tiempo medio del meridiano de 90° se ha producido el fenómeno del *Plenilunio*. Las acciones del Sol y de la Luna son en esos momentos del mismo signo y sus valores se suman. Es interesante observar cómo se van retrasando los máximos y mínimos lunares respecto de los máximos y mínimos solares, retraso que corresponde a los que diariamente experimenta la Luna para pasar por el meridiano de un lugar y que es producido por el movimiento real de la Luna sobre su órbita. Este retraso presenta una consecuencia interesante y es que al cabo de un cierto tiempo llega un momento en el que se corresponden el influjo máximo lunar con el mínimo solar. Este momento es el correspondiente a las cuadraturas, lo mismo para el cuarto creciente que para el menguante lunar.

En la parte inferior de la figura, se ha repre-

calculada con las acciones lunares y solares exclusivamente, sin tener en cuenta los efectos de marea de la corteza terrestre y de las masas oceánicas. Precisamente estas discrepancias pueden servir para la determinación de los coeficientes h y K a que nos referimos al comienzo de este trabajo.

Entre dos mínimos de gran valor hay otro mínimo más pequeño que los que le circundan. Veamos a qué razón obedece este fenómeno. La corrección F_v , que es la ordenada de las curvas dibujadas, tiene como hemos visto la expresión siguiente, ya antes mencionada:

$$F_v = K (3 \cos^2 z' - 1)$$

Las variaciones de K por cambio de paralaje, durante un día, son muy pequeñas y no explicarían el fenómeno, que debemos buscar en la variación del factor $(3 \cos^2 z' - 1)$. Si éste lo ponemos en función de la latitud, la declinación y el ángulo horario, resulta igual a:

$$3 \cos^2 z' - 1 = 3 \operatorname{sen}^2 \varphi \operatorname{sen}^2 \delta + 6 \operatorname{sen} \varphi \cos \varphi \operatorname{sen} \delta \operatorname{cos} t + 3 \cos^2 \varphi \cos^2 \delta \cos^2 t - 1$$

Si consideramos el fenómeno en un solo lugar, la latitud no cambia con el tiempo y como la declinación de la Luna varía poco de uno a otro día, podríamos tomarla como igual a su valor medio

claramente en la figura 14 que comprende las acciones de los días 19 y 20 de mayo.

Tuvo lugar el cuarto menguante entre las 13 y 14 horas del día 19, y como se ve en la figura, los

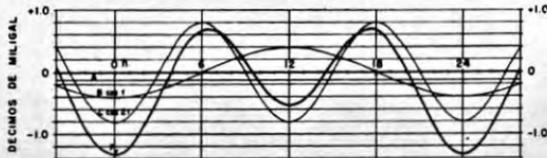


Fig. 13.— $f_g = K(3 \cos^2 z' - 1) = A + B \cos t + C \cos 2t$.

para facilitar la explicación, en cuyo caso, los términos que contiene exclusivamente a la latitud y a la declinación en el desarrollo anterior, los po-

máximos lunares se corresponden en tiempo con los mínimos solares y viceversa, y resulta una disminución apreciable en la amplitud de la acción total.

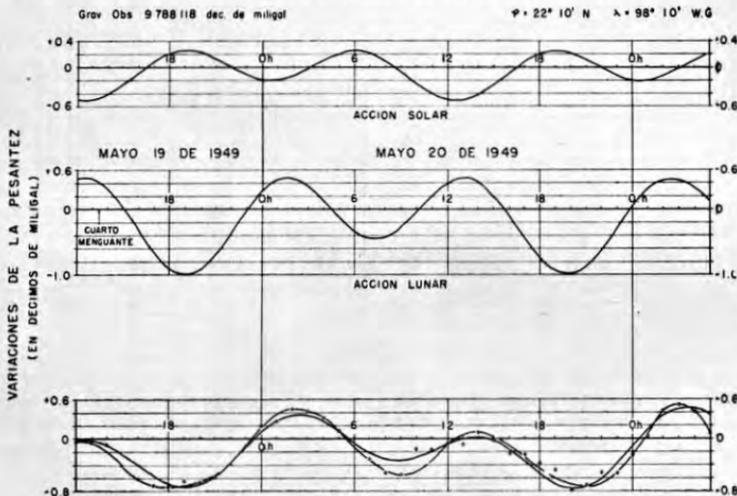


Fig. 14.—Acción teórica total ———; Acción observada —o—o—

dríamos considerar como constantes, y el factor $3 \cos^2 z' - 1$, tomará la forma

$$3 \cos^2 z' - 1 = A + B \cos t + C \cos 2t$$

La variación del factor $(3 \cos^2 z' - 1)$ con el tiempo, resultará pues, de la variación de dos cosinusoides, la primera de argumento t y la segunda de argumento $2t$. Al sumar los términos de estas dos cosinusoides al valor constante A , resulta claro el fenómeno, como se ve en la figura 13 que se ha construido para valores de latitud igual a 20° y declinación igual a 20° .

La compensación entre las acciones lunar y solar a que nos hemos referido anteriormente, y que se producen en las cuadraturas, se advierte

CONCLUSIONES

Para concluir, diremos que del análisis de todas las observaciones gravimétricas simultáneas realizadas durante el mes de mayo del año 1949, podrán deducirse valores muy precisos de los coeficientes que ligan los valores observados y los teóricos, de las variaciones temporales de la pesantez, y con ellos podrán calcularse y aplicarse las correcciones apropiadas en los reconocimientos gravimétricos, a fin de lograr una economía considerable en tiempo, en dinero y en esfuerzo en las exploraciones petroleras que se realizan siguiendo este método geofísico, según se indicó al principio de este trabajo.

Miscelánea

NOMBRES DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

En el curso de la XV Conferencia de la Unión Internacional de Química pura y aplicada, celebrada en Amsterdam (Holanda) durante el mes de septiembre último, se reunieron conjuntamente la "Comisión Internacional de Pesos Atómicos" y la "Comisión de Nomenclatura Inorgánica" con el fin de discutir los nombres de los elementos químicos.

Oficialmente se aceptaron los nombres propuestos por sus descubridores para los 4 elementos transuránicos salidos del ciclotrón: *neptunio* (93, Np), *plutonio* (94, Pu), *americio* (95, Am) y *curio* (96, Cm). Otros cuatro nombres que recibieron sanción oficial son para otros tantos elementos que llenan definitivamente los huecos existentes en el sistema periódico: *tecnecio* (43, Tc), *prometio* (61, Pm), *astatino* (85, At) y *francio* (87, Fr). Todos ellos han tenido nombres anteriores que no recibieron la sanción oficial. Así, el tecnecio se llamó masurio; el prometio, se llamó illinio y florencio, y primeramente se le denominó prometeo, pero después se cambió la terminación para que quedase concordante con la de los otros elementos; el astatino se llamó alabamio, y el francio se había designado como virginio.

Todos estos ocho elementos —con la excepción del francio hallado en el Instituto Curie de París— han sido descubiertos recientemente en los Estados Unidos.

Sobre los elementos ya conocidos que tenían duplicidad de nombres, la Unión adoptó los siguientes acuerdos: reconocer como oficial el nombre de *berilio* (Be) para el elemento 4, desterrando el de glucinio que se usa en Inglaterra; adoptar oficialmente la denominación de *niobio* (Nb) —usada en Europa— para el elemento 41, desechando la de columbio (o columbio) que se utilizaba en América; confirmar de modo oficial el nombre de *wolframio* para el elemento 74, tal como se utilizaba ya en algunos países, en lugar del de tungsteno que se empleaba en otros.

Esta última determinación es singularmente halagüeña para españoles y mexicanos. El elemento 74 es el único —de todo el sistema periódico— descubierto por un científico de habla española con arreglo a todas las normas científicas: D. Fausto de Elhuyar lo descubrió en el Seminario científico de Vergara (España), después de haber sido profesor en la Escuela de Minas de México. Ciertamente, los marinos españoles Jorge Juan y Antonio Ulloa descubrieron el platino en su

viaje al Perú y D. Andrés Manuel del Río —en la Escuela de Minas de México— descubrió el vanadio (al que llamó *eritronio*), pero ni los primeros hicieron una descripción ni un estudio del platino que demostrase su condición de elemento químico, ni el segundo sostuvo su descubrimiento, a pesar de ser auténtico; el propio del Río se desdijo estimando que el "eritronio" por él descubierto era un cromo impuro.

En consecuencia, de todos los elementos conocidos, sólo al 74 puede atribuirse con plenos derechos su descubrimiento por un científico de habla española. D. Fausto de Elhuyar le había dado el nombre de wolframio, nombre que sólo era respetado por los químicos alemanes, y por unos pocos químicos españoles. En este sentido hay que recordar el nombre del eminente químico español D. Enrique Moles, quien desde hace años viene luchando incansablemente por el uso del nombre wolframio en lugar del de tungsteno que se empleaba en Francia, Inglaterra, Estados Unidos y otros países. CIENCIA tiene el orgullo y la satisfacción de haber utilizado ininterrumpidamente desde su fundación el nombre de wolframio y todas sus derivaciones.

Probablemente no ha sido ajeno del todo a semejante determinación el propio D. Enrique Moles, quien asistió a la Conferencia de Amsterdam a título personal y al margen de la delegación oficial española. El éxito personal de D. Enrique Moles —quien vive en España, pero destituido de su cátedra de la Universidad de Madrid y de su puesto de investigador en el Instituto Nacional de Física y Química (Fundación Rockefeller)—, se ha reflejado en el hecho de haber sido nombrado secretario de la Comisión Internacional de Pesos Atómicos.

Todas las anteriores resoluciones de la Unión Internacional de Química han sido aceptadas sin discusión por los químicos norteamericanos, con excepción de la relativa al wolframio. En efecto, E. J. Crane, presidente del "Comité de Nomenclatura, deletreo y pronunciación" de la Sociedad Química Americana, ha publicado recientemente una nota¹ en la que, basándose en que los acuerdos de la Unión Internacional de Química son "recomendaciones" y no resoluciones, "recomienda" a su vez que se siga utilizando el nombre de tungsteno y no el de wolframio, pues cabe la esperanza de que el organismo internacional reconsidere su resolución.

¹ *Chem. and Engin. News*, pág. 3770, 10 diciembre 1949.

Si es necesario tomar posiciones, CIENCIA la tomó desde su fundación al haber adoptado el nombre de wolframio¹ ininterrumpidamente. Con este motivo CIENCIA hace un llamamiento a los químicos de habla española para que adopten, propaguen y difundan el nombre de wolframio en sustitución del de tungsteno.

VALENCIA DE LOS ELEMENTOS DE TRANSICION

En el "Volumen conmemorativo de Victor Henri", el insigne químico Linus Pauling se ocupa de las propiedades de los elementos de transición y de sus iones hidratados y complejos, a base de los siguientes postulados: 1° En una molécula, cristal o ión complejo, cada átomo, a excepción del hidrógeno y de los elementos más electropositivos o electronegativos, tiende a formar enlaces en número, y en cantidad tal, de carácter iónico, que aproximen en alto grado su carga residual a cero. 2° Los electrones no enlazantes que ocupan una orbital pueden pasar a otra orbital menos estable sin pérdida de energía del sistema, siempre que la orbital vacante se utilice para la formación de un enlace covalente perfecto; en cambio, un par no enlazado o solitario que ocupe una orbital estable, no puede pasar con facilidad a otra orbital menos estable. 3° Para un complejo, cuyo átomo central forme con los átomos circundantes varios enlaces parcialmente covalentes ("ligandos"), se obtiene la máxima estabilidad cuando el átomo central dispone de un orbital de enlace para cada ligando; si el número de orbitales de enlace es menor que el de ligandos pueden también resultar estructuras un poco menos estables, de resonancia de orbital de enlace entre los ligandos. 4° Existe una estabilidad especial relacionada con la falta de electrones, o con la presencia de la mitad, o de la totalidad, en un subgrupo de orbitales; este subgrupo puede ser un subgrupo atómico de *p*, *d* o *f* orbitales, o el residuo del subgrupo después de que algunos de sus orbitales han formado sus enlaces.—MODESTO BARGALLÓ.

PESOS ATOMICOS PARA 1948 Y 1949

No se ha recomendado ningún cambio para 1948, en los pesos atómicos del año 1947 en que se modificaron los del cobre (63,54) y del azufre (32,006). En el informe para 1948 se revisan las publicaciones relativas a los pesos atómicos de Be, Cu, Fe, Kr, Xe, N, Se, W, Si y B; y en el de 1949 los estudios recientes sobre la composición isotópica de Ce, La, Nd, Pr, Sm, Zn y Cd, y se modifica el peso atómico del zinc, que pasa a ser 65,40.

EL SIMBOLO ALQUIMISTA DEL AGUA

Según las investigaciones¹ del Prof. W. F. Albright, de la Universidad Johns Hopkins, el símbolo alquimista del agua, semejante a una *M* forma parte del alfabeto de las inscripciones famosas del protosinaítico, que datan del siglo XV antes de J. C. y del cual se han derivado los alfabetos hebreo, griego y latino. El símbolo del agua corresponde a la letra hebrea de la que derivaron la *M* griega o latina.

NUEVA TABLA DE HILIDOS

La "Rev. Modern Physics" publica en su volumen XX (pp. 585-667, 1948) la última tabla de hilidos, formulada por G. T. Seaborg e I. Perlman.

LABORATORIOS NACIONALES DE FOMENTO INDUSTRIAL, DE MEXICO

Hace pocos meses comenzó a funcionar este nuevo organismo descentralizado, como Instituto de investigación industrial, subvencionado conjuntamente por el Gobierno de México, la Universidad Nacional Autónoma, el Banco de México, la Confederación de Cámaras de Comercio, la Confederación de Cámaras de Industria y la Asociación Mexicana de Banqueros.



Fig. 1.—Laboratorios de Fomento Industrial de México, en Tecamachalco, D. F.

El patronato directivo está constituido por los siguientes miembros: Dr. Nabor Carrillo Flores, presidente; Sres. Anibal de Iturbide, tesorero; Rafael Illescas Frisbie, director general, Federico Barona, Ricardo Monges López, Alberto Bustamante, Efrén Fierro, Edmundo Phelan, Ernesto Robles León, Edmundo Stierle, Luis Torres Landa, Agustín Rodríguez, José R. Alcaraz y Roberto Gálvez, secretario.

El director general es el Químico Técnico Rafael Illescas Frisbie, director de la Escuela Nacio-

¹ The Nat. Geogr. Magaz., XCIV (6): 812, 1948.

nal de Ciencias Químicas de la U. N. A. M., vocal de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica y miembro del Consejo de redacción de CIENCIA.

Las oficinas generales de la nueva organización se encuentran en la Plaza de la República núm. 48. Los laboratorios han sido construídos en las Lomas de Sotelo, Tecamachalco, D. F. (detrás del



Fig. 2.—Pabellones de almacenes y talleres de los Laboratorios de Fomento Industrial.

Hipódromo y frente a los talleres de Marina). Por ahora, el grupo de edificios consta de un pabellón central, otro pabellón de almacén y talleres, y tres pequeños pabellones para laboratorios especializados.

Por el momento se han iniciado trabajos en el pabellón central sobre aguas como materias primas.

Uno de los pabellones especializados ha comenzado también a funcionar como Laboratorios centrales de investigación de la Industria Nacional Químico-Farmacéutica, empresa constituida por las antiguas casas y marcas alemanas intervenidas por el Gobierno mexicano (Bayer, Behring, Merck, Schering, Knoll, Beick-Félix, La Viga, Carlos Stein, Codex, Palma y otras más) y dirigida por el Dr. Salvador Zubirán, exrector de la U. N. A. M.

De los otros pabellones especializados, uno está destinado a "Petróleos Mexicanos."

El programa general de Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial incluye para un futuro próximo trabajos sobre textiles, productos forestales, materiales cerámicos y ceras.

PRIMER CONGRESO LATINOAMERICANO DE BIOLOGÍA MARINA

El Primer Congreso Latinoamericano de Biología Marina se reunió en Viña del Mar (Chile) durante los días 10 al 15 del pasado mes de octubre, bajo los auspicios de la Universidad de Chile. Fue organizado por una Comisión presidida

por el Dr. Parmenio Yáñez, Director de la Estación de Biología Marina de Montemar. El objetivo principal perseguido con la convocatoria era el de establecer relaciones entre los diversos institutos hidrobiológicos y pesqueros de los países latinoamericanos y proceder a la organización de un Comité Permanente Latinoamericano para la Investigación del Mar.

Las actividades del Congreso fueron iniciadas en la mañana del día 10, con una visita de los delegados y de las autoridades chilenas a la Estación de Biología Marina situada en Montemar, a unos 9 kilómetros de Viña del Mar. Estuvieron presentes en este acto el Intendente de la Provincia, el Alcalde de Viña del Mar, el Rector de la Universidad de Chile, representaciones del Gobierno y de la Marina chilenos y las delegaciones enviadas al Congreso por Argentina, Brasil, Colombia, Chile, República Dominicana, Ecuador, México, Perú, Uruguay, Panamá y UNESCO.

La Estación de Biología Marina de Montemar fue creada por la Universidad de Chile el 28 de agosto de 1941, como un instituto independiente, concentrando en ella las investigaciones científicas propias de una dependencia universitaria y las técnicas industriales de interés para el fomento de la economía chilena. A la Estación se le señalaron las siguientes funciones: *Científica* (investigación sistemática del mar chileno y de los seres que lo pueblan); *técnica* (estudio experimental de los métodos de obtención e industrialización de los productos marinos) y *docente* (preparación en la ciencia del mar por medio de cursos regulares, enseñanza individual y divulgación popular).

El proyecto completo para la referida Estación abarca: Laboratorios científicos y tecnológicos, Biblioteca, Acuario público, Puerto y Caleta pesquera, y Residencia para el personal, huéspedes científicos y estudiantes.

Actualmente sólo está terminado en su totalidad el edificio, con dos pisos, un semisótano y una terraza superior, destinado a albergar los laboratorios y el acuario de experimentación. En el segundo piso, y ocupando temporalmente uno de los laboratorios, está la biblioteca, la que cuenta con numerosos sobretiros y más de dos mil volúmenes referentes a biología. La Estación dispone de cuatro embarcaciones: un "cutter" que está siendo acondicionado para los trabajos especializados de biología marina, una lancha de motor y dos botes de remos. Los siguientes laboratorios se encuentran ya en actividad: Plancton, Dr. Yáñez; Zoología, Prof. Francisco Riveros Zúñiga; Botánica, Prof. Alfredo H. Llana, y Química, Profa. Regina Cubillos Moya.

Delegaciones asistentes.—Las delegaciones que asistieron al Congreso quedaron integradas del modo siguiente:

Argentina: Capitán de Navío Gastón Lestrade, Agregado Naval a la Embajada Argentina en Santiago y Capitán de Fragata Rodolfo Panzarini, de la Dirección General de Navegación e Hidrografía; *Brasil:* Capitán de Navío Jorge Da Silva Leite y Capitán de Corbeta Jurandy Muller de Campos, Agregados Navales de la Embajada de Brasil en Santiago; Prof. Aloysio de Mello-Leitão, de la Universidad de Río de Janeiro; Dr. Lejeune de Oliveira, Jefe del Laboratorio de Hidrobiología del Instituto Oswaldo Cruz y Dr. Alcides Lourenço Gómez, de la Estación Experimental de Biología y Piscicultura de Pirassununga, S. Paulo; *Ecuador:* Sr. Alberto Benítez Novoa, Cónsul del Ecuador en Valparaíso y Dr. Roberto Hoffstetter, de la Escuela Politécnica Nacional de Quito; *México:* Dr. B. F. Osorio Tafall, del Instituto Politécnico Nacional de México; *Perú:* Capitán de Navío Luis Edgardo Llosa, Subdirector de la Escuela Naval y Dr. Enrique González, Dr. Erwin Schweigger, Dr. Enrique Avila, Dr. Humberto del Pino e Ing. Mario Barreda de la Cia. Administradora del Guano; *República Dominicana:* Dr. Manuel R. de Moya Grullón, Secretario de la Embajada Dominicana en Santiago; *Panamá:* Sr. Roberto O. Zamudio, Cónsul de Panamá en Valparaíso; *Uruguay:* Dr. Fernando de Buen Lozano, Jefe del Departamento Oceanográfico y Sres. Carlos A. Silvera y Carlos Blixen Flores, Directores del Servicio Oceanográfico y de Pesca; *Chile:* Dr. Pamenio Yáñez, Director de la Estación de Biología Marina de Montemar; Prof. Francisco Riveros, Prof. Héctor Echeverry y Profa. Regina Cubillos de Echeverry, de la Estación de Biología Marina de Montemar; Capitán de Fragata Alberto Andrade Tabara, de la Dirección de Hidrografía; Capitán de Corbeta Ezequiel Rodríguez, Director de Pesca y Caza, quien llevó la representación del Gobierno Chileno; Prof. Froilán Carballo, Director de la Escuela Industrial de Pesca de Talcahuano; Prof. Alberto Zapata, Director del Instituto Científico de Lebu; Prof. Nivaldo Bahamonde, Jefe de Trabajos de Zoología de la Universidad de Chile; Dr. Ernesto Rubens, Dr. Carlos Henckel; Dr. Ottmar Wilhelm y Dr. G. Helmuth Schwabe, del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción, y UNESCO: Dr. Angel Establier, Jefe del Centro de Cooperación Científica para la América Latina, Montevideo.

Mesa Directiva del Congreso.—Fueron designados para constituir la Mesa Directiva del Congreso los señores: Presidente: Dr. Pamenio Yáñez, Chi-

le; Vicepresidente honorario: Dr. Fernando de Buen, Uruguay; Secretario General: Dr. Aloysio de Mello-Leitão, Brasil; Secretario de Actas: Sres. Enrique González, Perú; Francisco Riveros, Chile y Manuel R. de Moya Grullón, República Dominicana.

Secciones del Congreso.—Para su mejor funcionamiento, el Congreso quedó integrado por cinco secciones, a saber: I. Biología General y Marina; II. Oceanografía Física y Química; III. Zoología; IV. Biología Pesquera y Pesca, y V. Organización Internacional y Estaciones de Biología Marina.

Las Comisiones de Trabajo quedaron formadas con las siguientes mesas: Comisión I.—Biología General y Marina, Presidente: Oliveira (Brasil), Vicepresidente: Wilhelm (Chile), Secretario: Barreda (Perú); Comisión II.—Oceanografía Física y Química: Presidente: Panzarini (Argentina), Vicepresidente: Andrade (Chile), Secretario: Sra. de Echeverry (Chile); Comisión III.—Zoología, Presidente: Hoffstetter (Ecuador), Vicepresidente: Avila (Perú), Secretario: Bahamonde (Chile); Comisión IV.—Biología Pesquera y Pesca, Presidente: Silvera (Uruguay), Vicepresidente: Schweigger (Perú), Secretario: Rodríguez (Chile); Comisión V.—Organización Internacional y Estaciones de Biología Marina; Presidente: Osorio (México); Vicepresidente: Llosa (Perú); Secretario: Zapata (Chile).

Se leyó una carta que el Prof. R. B. Seymour Sewell, Secretario de la Comisión Internacional de Oceanografía envió al Comité Organizador del Primer Congreso Latinoamericano de Biología Marina.

Se da seguidamente un extracto de las deliberaciones más importantes:

Comisión de Zoología.—Tomaron parte en la discusión los Sres. Mello-Leitão, Hoffstetter, Avila, Establier, Riveros, Osorio y de Buen. En esta sección se dió lectura a diversos trabajos sobre sistemática y distribución geográfica de varios grupos de animales marinos de las costas sudamericanas, tales como dinoflagelados planetónicos, ptenogónidos, lamelibranchios y elasmobranchios. Se trató también de la importancia que tienen para la zoología los estudios ecológicos, y se hizo ver la conveniencia de establecer intercambios entre las diferentes Estaciones de Biología Marina y la necesidad de confeccionar catálogos de los animales marinos.

Comisión de Biología Marina y Pesca.—Intervinieron en la discusión los Sres. de Buen, Osorio, Schweigger, Gómez, Yáñez y Carvallo para examinar varios trabajos presentados sobre temas di-

versos de biología marina y problemas ictiológicos, en especial sobre la protección de las especies y la influencia que en su biología y aprovechamiento ejerce la pesca intensiva.

Comisión de Organización Internacional.—Los trabajos presentados a esta sección, se agruparon para su examen bajo los siguientes párrafos:

a) *Estaciones de Biología Marina.*

1. Proyecto para una Red sudamericana de Estaciones de Biología Marina, por el Prof. E. Balech, de Argentina.

2. Necesidad de establecer una red de estaciones biológicas cooperadoras entre los países que comparten el mismo bioma, por el Dr. E. Schweigger, de Perú.

3. Datos para organizar una estación de Biología Marina, por el Dr. P. Yáñez, de Chile.

4. La Biología Marina en el Brasil. Historia, desenvolvimiento, estado actual, por el Prof. A. de Mello Leitão, de Brasil.

b) *Servicios Oceanográficos e Hidrográficos.*

1. Consideraciones generales para la organización de actividades oceanográficas, por el Cap. R. Panzarini, de Argentina.

2. Necesidad de que todas las marinas de guerra y mercantes de los países americanos colaboren en la investigación científica del mar, por el Cap. Luis E. Llosa, de Perú.

3. Cooperación de la Marina de Guerra a los estudios oceanográficos, por el Cap. Silva Leite, de Brasil.

c) *Aguas Territoriales.*

1. Necesidad de crear una zona internacional de Pesca entre los países limítrofes a ambos lados de la línea de demarcación de aguas territoriales, por el Dr. Schweigger, de Perú.

2. Necesidad de afianzar el respeto de las declaraciones de los Estados sobre sus respectivos mares territoriales como un medio de defender sus recursos naturales marinos, por el Dr. Avila, de Perú.

3. Aguas Territoriales y Recursos Marinos, por el Dr. Osorio Tafall, de México.

d) *Comisión Internacional.*

1. Necesidad de organizar una comisión internacional sudamericana para estudios ictiológicos y de biología marina, por el Dr. Schweigger, de Perú.

2. Fundamentos para establecer un comité permanente latinoamericano para la investigación del mar, por el Dr. Yáñez y Prof. Ríveros, de Chile.

3. Subcomisiones, relatores y publicaciones, por el Dr. de Buen, de Uruguay.

4. Organismo coordinador de estudios oceanográficos en la América Latina, por el Prof. Balech, de Argentina.

A consecuencia de las deliberaciones habidas se adoptaron los siguientes acuerdos:

Primero: La Comisión establece que la creación de estaciones de Biología Marina es una necesidad urgente en los países latinoamericanos.

Segundo: La Comisión recomienda la centralización de los medios de trabajo e investigación oceanográfica y biológico-marinas en un instituto que deberá servir de núcleo central a todas las estaciones que existan o se creen en cada país.

Tercero: Que los países latinoamericanos sean informados de las investigaciones oceanográficas y de biología pesquera y marina que efectúen sus respectivas marinas de guerra o mercante, así como las entidades científicas dedicadas a la investigación del mar y que este intercambio de informaciones se verifique de una manera permanente.

Cuarto: Que es necesario conservar las riquezas naturales contenidas en las aguas de cada país, las cuales se extienden de acuerdo con los conocimientos actuales, en unos casos hasta los límites de la plataforma continental del país respectivo y en otros hasta los márgenes orientales u occidentales de sus propios biomas. En su virtud, la Comisión propone que dado el carácter científico de este Congreso y las obligaciones derivadas de esta condición se recomiende en beneficio de la conservación y explotación racional de los recursos marinos de cada nación y en salvaguardia de posibles explotaciones incontroladas que puedan destruir el equilibrio biológico establecido en el transcurso de los siglos, se dicten medidas adecuadas por los respectivos gobiernos para la efectiva preservación de esos recursos naturales, destacando la importancia de llegar a acuerdos regionales en los casos en que haya comunidad de intereses.

Quinto: Se acuerda crear el Comité Permanente Latinoamericano de Oceanografía, Biología Marina y Pesca aprobándose los estatutos correspondientes, los que serán elevados a los países de la América Latina para su ratificación.

Sexto: A los Comités Nacionales que se designen se les encarga especialmente la misión de recabar la adhesión de sus respectivos Gobiernos al Comité Internacional a que se refiere el acuerdo anterior.

Otras actividades del Congreso.—Entre otras actividades relacionadas con el Congreso figuraron como más importantes las siguientes: El martes 11 la inauguración de la Exposición Cartográfica

y de Instrumentos Oceanográficos organizada por el Departamento de Navegación e Hidrografía de la Armada Chilena, en colaboración con la Estación de Biología Marina de Montemar. En esta exposición destacó principalmente la colección de mapas antiguos de la región magallánica y de la Isla de Pascua y los que demuestran los trabajos recientes de la Marina de Chile en el sector antártico reivindicado por este país. Figuraron, además, en la exhibición diversos instrumentos oceanográficos y aparatos para el levantamiento de cartas marinas.

El miércoles 12 fueron visitadas las instalaciones de la Cía. Pesquera Arauco, en San Antonio, que es el puerto pesquero más cercano a Santiago, a la que abastece de pescado fresco y con la que está comunicada por una excelente carretera. La compañía pesquera mencionada se dedica casi exclusivamente a la pesca de la merluza o pescada como allí se le llama. Se trata de un merluccid (Merluccius gayi) de talla pequeña, que alcanza como máximo un peso de 2,5 Kg. La producción pesquera total de Chile en el año de 1948 comparada con la de 1938 se expone a continuación separada por los respectivos puertos.

CHILE.—PRODUCCION PESQUERA POR PUERTOS

PUERTOS	(En toneladas métricas)		
	1938	1948	Diferencia **
Iquique.....	2 366	4 298	1 932
Antofagasta.....	1 394	2 000	606
Coquimbo.....	1 482	3 183	1 701
Valparaíso.....	3 616	7 064	3 448
San Antonio.....	618	10 833	10 215
Talcahuano.....	13 036	14 064	1 028
Valdivia.....	1 116	617	499
Puerto Montt.....	345	5 395	5 050
Totales.....	23 973	47 454*	23 481

* Pescado fresco y entero.

** De la producción total de 1948 unas 22 000 ton son de merluza o pescada (Merluccius gayi).

De esta producción pesquera de cerca de 47 500 toneladas en el año 1948, 22 000 toneladas en números redondos corresponden a la merluza, la que es capturada mediante redes de arrastre a profundidades de 40 brazas y más. La Cía. Arauco ha obtenido en el pasado año el 17 por ciento de la producción total de merluza, es decir unos 3 500 000 kilogramos de los cuales el 80 por ciento se vendió como pescado fresco en el mercado convirtiéndose el 20 por ciento restante en harina de pescado. En los meses que van transcurridos del presente año la producción ha excedido considerablemente la total del año anterior.

La pesca de la merluza podría incrementarse si fuera mayor la demanda de pescado en el mercado nacional. El precio de este artículo es de 4,40 pesos chilenos el kilogramo, lo que equivale a 4 centavos de dólar. En la preparación de harina de pescado se requieren aproximadamente 5 toneladas de merluza entera para obtener 1 tonelada de harina. La harina elaborada por la Cía. Arauco tiene acentuado color oscuro, debido a que no se hace la previa separación del aceite, por lo cual su contenido de grasas es algo más del 6 por ciento. Las experiencias efectuadas usando este tipo de harina en la alimentación de ganado vacuno y porcino han demostrado que su elevado contenido de aceite no imprime sabor particular a la carne de dichos animales.

Con referencia al 28 de agosto del año de 1949, el costo de 1 gramo de proteína, en pesos chilenos, y en los diversos alimentos de uso común era así:

Vacunos.....	1,10 a 2,00
Leche.....	1,60
Pan.....	1,30
Merluza.....	0,30

(Datos comunicados por el Comandante Sr. Julio Luna Sauvát, Gerente de la Cía. Pesquera Arauco, Ltda.)

En el propio Puerto de San Antonio se está terminando la instalación de una gran planta reductora de pescado que pronto entrará en operación para explotar la misma especie de merluza.

El principal puerto pesquero del país es Talcahuano, cerca de Concepción, pero no dispone, como tampoco los demás, de facilidades de refrigeración, congelación ni de transporte refrigerado a los centros de consumo.

Conferencias.—Intercaladas con las actividades del Congreso tuvieron lugar las siguientes conferencias:

El día 11 el Dr. Fernando de Buen habló sobre "La Investigación Científica y sus aplicaciones a la Pesca" y el Dr. Lejeune de Oliveira sobre "Desarrollo histórico de la Hidrobiología en el Brasil y especialmente en el Instituto Oswaldo Cruz."

El día 13 el Dr. Angel Establier disertó sobre "La Unesco y la Ciencia" y el Dr. E. Schweigger trató de "El Fomento de la Ciencia del Mar."

Con una sesión solemne, celebrada el día 15, quedó clausurado el Primer Congreso Latinoamericano de Biología Marina. En este acto el Prof. Francisco Riveros dió a conocer los resultados obtenidos en las deliberaciones; el Secretario General del Congreso Prof. Mello-Leitão habló en nombre de las delegaciones extranjeras asistentes y, finalmente, el Presidente del Congreso Dr. Yá-

ñez pronunció el discurso de clausura en el que se refirió a la trascendencia de estas reuniones y al influjo que sus resultados están llamados a tener para la América Latina en el mejor conocimiento del mar y el uso adecuado de los productos marinos.

Conclusiones del Congreso.—A continuación se presentan en forma resumida las principales conclusiones del Congreso:

Cambio de nombre de los Congresos, que en lo venidero se denominarán *Congresos Latinoamericanos de Oceanografía, Biología Marina y Pesca*.

Creación del Comité Permanente Latinoamericano de Oceanografía, Biología Marina y Pesca y aprobación de sus estatutos.

Designación para integrar el Comité Permanente a que se refiere el acuerdo anterior de los Sres. Presidente: Dr. Parmenio Yáñez (Chile); Vicepresidente: Dr. Fernando de Buen (Uruguay); Vocales: Cap. Rodolfo Panzarini (Argentina); Dr. Lejeune de Oliveira (Brasil), y Dr. Erwin Schweigzer (Perú).

Se acordó que la sede del Comité Permanente sea la Estación de Biología Marina de la Universidad de Chile en Montemar.

Para integrar la Comisión revisora y editora de los documentos, actas y trabajos del Congreso quedaron nombrados los Sres. Parmenio Yáñez, Francisco Riveros y Ezequiel Rodríguez.

Fueron designadas las personas que se encargarán en los países respectivos de proceder a la constitución de las Comisiones Nacionales, cuya primera labor será la de gestionar que los gobiernos correspondientes ratifiquen los acuerdos del Congreso y se comprometan a sostener económicamente al Comité Permanente.

Se aprobaron las normas que habrán de tomarse en cuenta para la convocatoria y celebración de futuros congresos y de los requisitos que deberán reunir los trabajos que se presenten.

Quedó acordado que el Segundo Congreso se verifique en la ciudad de Montevideo y que se vayan alternando las sedes de los sucesivos congresos entre los países latinoamericanos del Atlántico y del Pacífico.

Atendiendo al apoyo prestado al Congreso por la UNESCO y por el Jefe de su Sección Latinoamericana Dr. Angel Establier se acuerda un voto de reconocimiento. Asimismo, considerando la actividad desarrollada en el Congreso por el delegado regional de pesquería de la F. A. O. Dr. Osorio Tafall, se le concede también un voto de reconocimiento que deberá transmitirse a esa Organización.

Se acordó solicitar del Gobierno de Chile la construcción anexa a la Estación de Montemar,

de un pabellón destinado a residencia de huéspedes científicos, a fin de acentuar su carácter de centro internacional de investigación y poder aprovechar sus facilidades de biblioteca, laboratorios y situación geográfica.

Quedó facultado el Comité Permanente para gestionar, primero de los Gobiernos y entidades de América Latina, después de las Organizaciones de Cooperación internacional y, finalmente y sólo en caso necesario de fundaciones extranjeras, la concesión de recursos económicos para constituir becas que el Comité Permanente adjudicará a investigadores y estudiantes latinoamericanos para trabajar en los distintos laboratorios y estaciones de los países afiliados. A este respecto se recomienda que la formación en biología marina de los estudiantes se haga en los respectivos países de Latinoamérica, enviándoseles al extranjero sólo cuando su preparación científica esté suficientemente desarrollada. También se recomienda mejorar y extender en los Centros Universitarios y demás Instituciones de Cultura Superior la enseñanza de la Biología Marina.

Se acordó solicitar del Gobierno chileno la emisión de una estampilla de correos conmemorativa del Congreso, cuyo producto deberá destinarse al fomento de las investigaciones en la Estación de Montemar.

Finalmente se aprobó colocar en la Estación de Montemar una placa de bronce en recuerdo de este congreso.

QUIMICA DEL NEPTUNIO

A pesar de su posición en la tabla periódica (homólogo del renio) el neptunio presenta pocas propiedades de ese metal; en cambio es semejante al uranio, precipitando con éste al dar acetato de uranilo-sodio. En las reacciones en que actúa con estado de oxidación menor, se comporta análogamente a las tierras raras tetravalentes; en cambio, en estados de oxidación elevados, es más pronunciada su semejanza con el uranio.

McMillan y Abelson establecieron por vez primera que el neptunio podía actuar según dos estados de oxidación: uno, cuadrivalente que se correspondía con U^{4+} o Th^{4+} , y el hexavalente, análogo al del uranio en los compuestos de uranilo o en los uranatos.

Investigaciones posteriores con Np^{237} han comprobado que puede actuar con cuatro estados de oxidación, de acuerdo con las valencias III, IV, V y VI; y con mayor estabilidad hacia los estados inferiores; lo contrario de lo que acontece con el uranio, que presenta su máxima estabilidad en el estado VI, necesiándose reactivos de elevado po-

der oxidante para oxidar al neptunio desde su estado más bajo de oxidación, al máximo.

Recientemente¹, el elemento Np^{237} , obtenido por reacciones nucleares, se ha aislado en cantidades perceptibles, en forma de compuestos puros. Se han preparado², con dibenzoilmetano, sales complejas de U^{4+} , U^{5+} , Th y Np. Las tres primeras no son descompuestas por el agua; lo son, en cambio, por las soluciones de ácidos; mientras que el complejo del neptunio no es estable en el agua. Hecho que permite separar al neptunio de los productos de la irradiación originaria, esto es, de los cristales de acetato de uranio-sodio. Dichos cristales son disueltos en agua; la solución se diluye con otra de dibenzoilmetano en benzoato de etilo; el U permanece en la fase orgánica, y el neptunio puede ser separado de la fase acuosa.

Aparte del dióxido de neptunio IV y del dioxitriacetato de sodio y neptunio VI obtenidos anteriormente entre otros compuestos, Sherman Fried y Norman Davidson han preparado³ una serie de compuestos sólidos del neptunio: los fluoruros F_2Np , F_3Np y F_4Np , según las reacciones $NpO_2 + \frac{1}{2}H_2 + 3FH \rightarrow F_2Np + 2H_2O$, $F_2Np + \frac{1}{4}O_2, FH \rightarrow F_3Np + \frac{1}{2}H_2O + 2F_2Np + 3F_2 \rightarrow 2F_4Np$. El F_4Np fué preparado por acción del vapor de Cl_2 sobre NpO_2 a 500° . Por reducción del Cl_4Np por H a 400° , se obtuvo Cl_3Np . Lograron obtener también Br_3Np mediante Br_2Al sobre NpO_2 , y Br_2Np por la misma reacción en exceso de Al. Asimismo, prepararon I_2Np por reacción entre I_2Al y NpO_2 ; el hidruro, por reacción entre Np e hidrógeno, previa obtención de aquél del NpO_2 . Haciendo reaccionar la mezcla de SH_2 y CS_2 sobre NpO_2 a 1000° durante dos horas, obtuvieron $SONp$; y con tratamiento prolongado, S_2Np_2 .—MODESTO BARGALLÓ.

NUEVOS MINERALES

*Petalita*⁴

Descubierta en el cerro Luolamaki, junto al pueblo de Koivula (Somero, Finlandia); se halla junto con cuarzo, cleavelandita, microclina, moscovita, biotita, berilo, serpentina y turmalina; los cristales no alterados presentan una costra de montmorillonita. $n_\alpha = 1,504$; $\beta = 1,510$; $\gamma = 1,516$; $2V\gamma = 83^\circ$. Es muy semejante a las petalitas suecas: la relación $R_2O:R_2O_3:SiO_2$ es para la petalita de Somero 0,877:1:3,797, y para las suecas 0,892:1:3,823. Se ha propuesto para aquella una fórmula modificada, $4Li_2O.5Al_2O_3.40SiO_2$.

¹ Magnusson, L. B. y T. J. Le Chapelle, *J. Amer. Chem. Soc.*, LXX: 3534-3588, 1948.

² Goette, H., *Z. Naturforsch.*, III b: 149-150, 1948.

³ *J. Amer. Chem. Soc.*, LXX: 3539-3547, 1948.

⁴ Mikkola, T. y H. B. Wiik, *Bull. Comm. Geol. Finlande*, CXL: 281-286, 1947.

*Xilotilo, variedad ferrifera de la sepiolita*¹

El análisis químico, las curvas de deshidratación obtenidas con la termobalanza de Chevenard, y sobre todo, el examen con rayos X, del xilotilo de Schneeberg y de la sepiolita de Ampandrandava (Madagascar), convergen hacia la conclusión de que el xilotilo es una variedad ferrifera de la sepiolita.

*Mineral del tipo de la delvauxita*²

Hallado en los sedimentos recientes de Moscú. Es un polvo pardonegruzco, un poco traslúcido; rojo oscuro después de calcinado; insoluble en ácidos minerales; se deshidrata fácilmente en el aire; densidad 2,3; dureza 2,5; isotropo. En ejemplares recientes n es 1,640; deshidratados parcialmente (con 11,3%) es 1,598-1,700, y después de calcinado 1,740. Análisis (ejemplar reciente): CaO, 3,70; MgO, 0,25; MnO, 0,03; Al_2O_3 , 1,10; Fe_2O_3 , 34,90; P_2O_5 , 19,14; SiO_2 , 0,08; H_2O , 41,00%; correspondiente a la fórmula $1,6 Fe_2O_3.P_2O_5.17H_2O$, semejante a la delvauxita de Bélgica.—MODESTO BARGALLÓ.

DR. ARTHUR RAMOS

De modo inesperado falleció en París el 1 de noviembre de 1949, el Dr. Arthur Ramos, distinguido catedrático de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Río de Janeiro (Brasil), que desempeñaba actualmente el cargo de Jefe de la División de Ciencias Sociales de la Unesco.

El Dr. Ramos, con sólo 46 años de edad, se encontraba en la plenitud de su actividad científica, y su muerte representa una gran pérdida no sólo para el organismo internacional al que prestaba sus servicios sino también para la Antropología Social de su país natal y de la América del Sur en general. Ramos fué uno de los antropólogos de más prestigio en la generación actual. Entre sus obras más relevantes, destacadas de una copiosísima bibliografía, deben citarse las siguientes: *O Negro brasileiro: Etnografía religiosa y psicoanalise* (1934, 303 pp.); *O Folklore Negro do Brasil* (1935, 279 pp.); *Introdução a Psicologia social* (1936, 371 pp.); *Locura e Crime* (1937, 206 pp.); *As Culturas Negras no Novo Mundo* (1937, 399 pp.); *O Negro Brasileiro* (1940, 434 pp.); *A Aculturação negra no Brasil* (1942, 376 pp.) e *Introdução a Antropologia Brasileira* (vol. I, 1943, 540 pp.; vol. II, 1947, 641 pp.).—JUAN COMAS.

¹ Caillère, S., S. Hélin y S. Meriaux, *Compt. rend.*, CCXXVII: 855-856, 1948.

² Vakusevich, K. A., *Zapiski Vsesoi. Mineral. Obshchestva*, LXXVI: 271-272, 1947 (*De Chem. Abstr.*).

Libros nuevos

WILLIUS, F. A. y T. J. DRY, *Historia del Corazón y de la Circulación (A History of the Heart and the Circulation)*. 456 pp., 169 figs. W. D. Saunders Co. Filadelfia, 1948.

Estamos en presencia de un libro cuidadosamente editado, donde los autores, siguiendo una moda actual en Estados Unidos pretenden presentar un fragmento de la Historia médica, para que los no especialistas obtengan rápidamente una visión del tema. En este caso se trata de la historia a través de los años de la medicina relacionada con el corazón y la circulación sanguínea. El tema no es nuevo, y éste es el tercero de los libros de contenido análogo que llegan a nuestras manos en los últimos cuatro años. Su autor principal (Willius) es un distinguido especialista, profesor de la Clínica Mayo en Rochester y autor además de obras valiosas en la especialidad cardiológica, y desde el punto de vista histórico muy conocido por haber publicado en 1941 un magnífico libro titulado "Cardiac Classics" donde recopiló los trabajos fundamentales sobre anatomía, fisiología y clínica de las enfermedades del corazón desde Harvey a nuestros días. En esta nueva obra histórica que nos ocupa, el objeto es más ambicioso, y a pesar de sus reducidas dimensiones se ha tratado de abarcar en ella todo lo existente sobre el tema desde el año 3 000 antes de Cristo, hasta 1925, en que se cierra la relación. Esta amplitud de tema, en espacio tan reducido, ha traído como consecuencia una condensación de datos eliminando algunas noticias lo que hace pesada la lectura, e incompleta la información, ya que todo lo sucedido en tan dilatado período de tiempo está condensado con bibliografía y grabados en 265 páginas.

El resto de la obra está constituido por tablas cronológicas y bibliografías cortas de cardiólogos ilustres.

Es de sentir que una obra de interés, que ampliamente desarrollada sería un valioso documento histórico, se encuentre reducida, perdiéndose muchos hechos y datos que la enriquecerían notablemente. Ocurre que al tratar de descubrimientos en los que las aportaciones son múltiples, faltan por citar investigadores valiosos; así, al tratar de las arritmias falta el nombre de Gallavardin, cuyos trabajos son fundamentales en dicho campo. El capítulo de la cirugía vascular está casi por completo abandonado y referido exclusivamente a Matas, olvidándose trabajos tan fundamentales como los de Leriche, y sobre todo los de gran valor histórico por lo prematuro de la labor que llevaron a cabo en España San Martín y más adelante Goyanes. Ni que decir tiene que los trabajos de las escuelas americanas de habla española están completamente olvidados, ignorándose que en México hay una fuerte tradición de cirugía vascular, ligaduras, y tratamientos quirúrgicos de lesiones arteriales que son llevados a cabo desde el siglo pasado por cirujanos de la talla de Adrián de Garay y que en cuanto a clínica cardiológica, el Dr. Carmona y Valle, ya presentó en 1894 la estructura de la especialidad en sus lecciones de clínica médica, mucho antes de la fundación de clínicas de tal tipo en ningún país del mundo.

Fuera de México, solamente citaremos una omisión, que por ser de carácter universal parece increíble en un libro de este tipo; nos referimos a Ayerza, el notable clínico argentino que describió una nueva forma de enfermedad cardíaca, conocida hoy universalmente como Enfermedad de Ayerza, la cual ignoran u omiten los autores, no obstante pertenecer por completo al período de su historia, ya que Ayerza murió en 1901.—GERMAN SOMOLINOS D'ARDOIS.

LEONARDO, R. A., *Vidas de Maestros de la Cirugía (Lives of Master Surgeons)*. 469 pp. Froben Press Inc. Nueva York, 1948.

El autor considera esta obra como el volumen segundo de su "History of Surgery", y por ello recoge en forma sucinta, los datos biográficos de 377 cirujanos de todo el mundo, a los cuales describe por orden alfabético. Son cirujanos de todos los países, considerados como los forjadores de la ciencia quirúrgica, y desgraciadamente no se encuentran todos los más eminentes. Se nota la ausencia de algunos nombres de primera fila, que debían figurar por su magnífica labor o por su esfuerzo precursor. Sin embargo, el sólo repaso de la obra hace sentir el titánico esfuerzo que ha llevado a cabo la ciencia quirúrgica desde su largo período letárgico y empírico, hasta la moderna y precisa cirugía de hoy. La obra, de propósitos encomiables, está falta también de bibliografía, tal vez por suponer que ésta deberá aparecer al final de la "History of Surgery" completa.—GERMAN SOMOLINOS D'ARDOIS.

CLIFTON, CH. E., S. RAFFEL y H. A. BARKER, edit., *Revista Anual de Microbiología (Annual Review of Microbiology)*, Vol. III, 476 pp. Annual Reviews, Inc. Stanford, Cal., 1949.

El tercer volumen de esta importantísima serie comprende, como el volumen II, 18 artículos escritos por notables especialistas norteamericanos y de otras nacionalidades, describiéndose los más recientes adelantos en cada uno de los temas tratados.

Los artículos son los siguientes:

1.—*Variación bacteriana* por el Dr. Joshua Lederberg, Jefe del Departamento de Genética de la Universidad de Wisconsin, quien se refiere ampliamente a los estudios respecto a las mutaciones bacterianas (mutantes resistentes a los fagos, mutaciones bioquímicas, resistencia a las drogas y a los agentes físicos, y variación antigénica), transformación de tipos y lisogénesis inducida. La revisión concluye con algunas breves recopilaciones acerca de la recombinación genética como instrumento para los análisis de la variación bacteriana. La nota bibliográfica incluye 108 trabajos de 1946 a 1949.

2.—*Morfología, Citología y Taxonomía de los Actinomicetos*, por el Dr. Dagny Erikson, del Consejo de Investigación Agrícola de la Estación Experimental de Rothamsted, Harpenden (Inglaterra). El autor es, sin duda alguna, uno de los más notables especialistas en la materia, de tal manera que sus conocimientos y vasta experiencia lo facultan para analizar con innegable autoridad los numerosos trabajos que dítimamente han aparecido con respecto a este interesante grupo de microorganismos. Se refiere con claro juicio crítico a la nueva disposición taxonómica de Waksman y Henrici, que aparece en la reciente 6a edición del "Manual of Determinative Bacteriology" de Bergy *et al.*, considerándolo de gran valor y extraordinario mérito, pero señalando, sin embargo, como su principal defecto, la separación de los géneros *Actinomyces* y *Nocardia*, a pesar de las semejanzas morfológicas que existen entre ambos. El autor piensa que el empleo de ciertas características, como la patogenicidad y la anaerobiosis como criterio para la separación genérica, carece de bases firmes y cita algunos casos que demuestran su punto de vista. Señala, no obstante, que no es fácil establecer

arreglos en este sentido sin quebrantar las leyes de prioridad establecidas por el Código Botánico. El trabajo comprende 116 citas bibliográficas.

3.—*Protozoarios cilidados: Citogenética, Genética y Evolución*, por T. M. Sonneborn. El Dr. Sonneborn, Jefe del Departamento de Zoología de la Universidad de Indiana, resume en este interesante artículo, los adelantos más notables en el campo de la genética y la evolución en los Cilidados desde que el propio autor publicó en 1947 un artículo similar en el Vol. I de "Advances in Genetics". Las 2 primeras fases del trabajo (citogenética y genética) ocupan la mayor parte de la atención del autor (105 referencias), ya que el párrafo dedicado a la evolución comprende tan sólo un brevísimo resumen del trabajo de Gaus, publicado en 1947 en el Vol. 37 de *Trans. Conn. Acad. Arts and Sc.*

4.—*Metabolismo de Microorganismos*, por W. W. Umbreit. Este notable investigador del Instituto Merck para Investigación Terapéutica de Rahway (Nueva Jersey), se refiere en forma crítica y conceptuosa al desarrollo extraordinario que ha alcanzado el estudio del metabolismo de los microorganismos en el corto período de un año (diciembre de 1947 a diciembre de 1948). El artículo comprende los siguientes tres aspectos: metabolismo glicídico (62 citas bibliográficas), metabolismo del nitrógeno (49 referencias) y acción de los antibióticos (20 trabajos revisados, referentes fundamentalmente a la penicilina y la estreptomina). Como el autor señala, ese año evidenció un marcado aumento en la exploración de los pocos métodos disponibles para el estudio de los caminos que sigue la síntesis biológica.

5.—*Nutrición de los Microorganismos*, por el Dr. Edmund E. Snell, del Departamento de Bioquímica de la Universidad de Wisconsin. Este destacado investigador, que tanto y tan brillantemente ha contribuido al conocimiento de los requerimientos nutritivos de los microorganismos, revisa detalladamente los datos más recientes acerca de estos temas de su especialidad, a través de 124 trabajos de sus colegas, comprendiendo los siguientes tópicos: factores de crecimiento recientemente identificados (vitamina B₁₂, timidina y otros desoxi-ribósidos, fosfato de piridoxamina y piridoxal-fosfato, ácido guanílico y otros nucleótidos, putrescina, espermidina y espermina, coenzima A y sus productos de degradación), factores de crecimiento no identificados (estreptogemina, factor *Lact. citrovorum*, factor *Lact. bulgaricus*, protógeno y los factores estimulantes para *Str. faecalis*); compuestos inhibidores y requerimientos nutritivos aparentes; inter-relaciones de los nutrientes esenciales, requerimientos glicídicos y, por último, una breve revisión que el autor titula "miscelánea" y que se refiere a algunos requerimientos de *Str. bovis*, *Lact. pentosus*, *B. larvae* y otras bacterias.

6.—*Constituyentes de los virus*, por C. A. Knight, del Laboratorio de Virus de la Universidad de California. Comprende este artículo una revisión moderna acerca de los análisis químicos practicados en los virus, la pureza de las preparaciones sometidas a análisis, los métodos seguidos y los resultados alcanzados respecto al estudio particular de la composición de algunos virus. Estos estudios son, en el concepto del autor, del más extraordinario interés por la similitud existente entre virus y genes, y por la posible significación que los virus pueden tener en la naturaleza fundamental de la vida misma.

7.—*Acciones de los antibióticos "in vivo"*, por W. C. Cutting, del Departamento de Farmacología y Terapéutica de la Escuela de Medicina de la Universidad Stanford. Los antibióticos cuyo modo de acción se revisa en este

artículo, son los siguientes: penicilina, estreptomina, tetracina, bacitracina, aerosporina, polimixina, cloromicetina y aureomicina, desde el punto de vista de su actividad antibacteriana *in vivo* y de su acción en el organismo huésped. La revisión comprende 106 citas bibliográficas de trabajos realizados de enero de 1947 a diciembre de 1948.

8.—*Las bases celulares de la Inmunidad*. Este artículo está escrito por el Dr. W. H. Tallaferro, del Departamento de Bacteriología y Parasitología de la Universidad de Chicago, y se refiere extensa y detalladamente (230 notas bibliográficas) a los siguientes tópicos: células del tejido conjuntivo y sistemas de este tejido (retículo-endotelial, linfoide-macrófago, etc.) relacionados con la inmunidad; reservas mesenquimáticas y su importancia en la inmunidad; localización, fagocitosis y encapsulación; factores que afectan el mecanismo fagocítico; papel del complemento en la fagocitosis; factores celulares en la quimioterapia; lugar de la formación de anticuerpos y células relacionadas con ella; control hormonal de los anticuerpos y, por último, reservas celulares y proteicas.

9.—*Virulencia y Patogenicidad*, por D. W. Watson y C. A. Brandly (Universidad de Wisconsin). A través de la revisión de 128 trabajos recientes sobre el tema, los autores se refieren a diversos problemas relativos al concepto de virulencia y patogenicidad, toxigenicidad y sinergismo biológico, no sólo desde el punto de vista de los factores asociados con el parásito sino también con las propiedades y características del huésped.

10.—*Tipos de inmunidad adquirida contra enfermedades infecciosas*, por el Dr. S. Raffel, de la Escuela de Medicina de la Universidad de Stanford. Se discuten ampliamente los tipos de inmunidad adquirida contra las siguientes enfermedades: ántrax, botulismo, cólera, difteria, disentería bacilar y gangrena gaseosa, y se termina con un breve comentario general. La bibliografía comprende 202 trabajos que cubren el período de enero de 1945 a marzo de 1949.

11.—*Química de las Toxinas*, por L. Pillemer y K. Robbins, del Instituto de Patología de la Western Reserve University de Cleveland (Ohio). Revisando 72 trabajos recientes, los autores se refieren al estado actual de los conocimientos acerca de tan importante tema, primero respecto a métodos de purificación y criterio de pureza y luego, en particular, a las toxinas tetánica, botulínica, diftérica, pestosa, estafilocócica y pertúsica, terminando con una breve reseña de trabajos relacionados con la función y modo de acción de las toxinas.

12.—*Naturaleza y variabilidad de la resistencia a las enfermedades en las plantas*, por H. Hart, de la División de Fitopatología y Botánica de la Universidad de Minnesota. La autora resume en forma brillante y acuciosa, 134 trabajos de investigación en este importante tema, a través de 4 secciones: entrada del agente patógeno, restricción de éste, el medio y la variabilidad en la reacción a las enfermedades y adquisición de resistencia o tolerancia.

13.—*Microbiología oral*. El autor de este artículo, Dr. R. W. Harrison, de la Universidad de Chicago, discute el interesante tópico de la microbiología de la boca, haciendo especial referencia a la gingivitis e infección periodontal y a la caries de los dientes. En un corto espacio de 9 páginas se revisan, sin embargo, 156 citas bibliográficas.

14.—*Virus dermatológicos*, por G. J. Buddingh, del Departamento de Microbiología de la Universidad de Luisiana. Después de una breve introducción, se resume en forma crítica el adelanto alcanzado en los últimos años respecto a diversos problemas relacionados con el virus de la viruela, el herpes simplex, el sarampión y otros virus

de localización cutánea. La bibliografía comprende 144 referencias.

15.—*Microbiología de los alimentos*, por H. O. Halverson, del Departamento de Bacteriología e Inmunología de la Universidad de Minnesota. Se mencionan eriticamente diversos hechos relacionados con la microbiología de algunos alimentos y sus implicaciones sanitarias y métodos de tratamiento, revisándose 103 trabajos modernos al respecto.

16.—*El crecimiento de cultivos bacterianos*, por Jacques Monod, del Instituto Pasteur de París. Esta excelente monografía comprende los siguientes aspectos del crecimiento bacteriano: definición de fases del crecimiento y constantes del crecimiento, técnicas para estimar la densidad bacteriana y las concentraciones celulares; condiciones de los métodos para el cultivo; la significación fisiológica de la constante de crecimiento y la interpretación de los ciclos complejos del crecimiento. La literatura citada comprende 46 artículos de 1922 a 1949.

17.—*Adelantos recientes en las Técnicas Microbiológicas*, por L. S. McClung, del Departamento de Bacteriología de la Universidad de Indiana. Consideramos de extraordinario interés este excelente artículo por constituir una magnífica puesta al día de los más notables avances logrados en la técnica microbiológica en los últimos años, abstracción hecha de las técnicas de coloración, fórmulas de medios, reacciones específicas o procedimientos de interés clínico sobre los cuales sólo se indican las fuentes en donde esos temas pueden consultarse. En el texto se hacen referencias y comentarios acerca de los siguientes temas: técnicas de enriquecimiento selectivo para aislamiento de antagonistas, aislamientos monocelulares, conservación de cultivos madre y preparaciones biológicas, microscopía, estudios citológicos, microscopía electrónica, genética de microorganismos, estudios metabólicos, técnica de los indicadores radioactivos, métodos microbiológicos para la estimación de vitaminas y aminoácidos, estudios de antibióticos, procesos "continuos" para producción de grandes cantidades de células, técnicas para el estudio de los virus, cromatografía, aparatos, métodos físicos y químicos, dispositivos para protección del investigador, era de animales de laboratorio y, por último, análisis estadístico. La revisión, como puede verse, comprende tal diversidad de tópicos, que las fuentes bibliográficas consultadas llegan a la respetable cifra de 424.

18.—*Bacteriófago*, por J. Fong, del Departamento de Bacteriología de la Universidad de California. El autor, uno de los más notables investigadores en el campo de los bacteriófagos se refiere a la morfología y composición química de los fagos, mecanismo de crecimiento de los virus, fenómenos de interferencia, mutaciones de los huéspedes (sensibilidad a resistencia), mutaciones de los virus, reactivación, intentos para demostrar los componentes celulares que reaccionan con el fago. Se citan 111 trabajos recientes.—A. SÁNCHEZ-MARROQUIN.

PAULING, L., *Química General. Introducción a la Química descriptiva y a la moderna teoría química (General Chemistry. An Introduction to Descriptive Chemistry and Modern Chemical Theory)*. XI+618 pp., ilustr. W. H. Freeman & Co. San Francisco, Calif., 1949.

El libro es sorprendente por su texto y por los dibujos que lo ilustran. El contenido no se ha ceñido al orden clásico de libros de esta índole, sino que en forma mucho más lógica y didáctica, empieza por explicar los conceptos de materia, pasando en seguida a describir las estructuras

atómica y molecular en forma verdaderamente magistral, y prescindiendo casi totalmente de la introducción histórica tradicional en casi todos los libros de química general.

La obra incluye desde los conceptos más modernos de la química-física teórica, hasta las aplicaciones últimas de las sustancias en la tecnología, tratado todo ello con un criterio tan elevado, que hace sencillas las explicaciones de los fenómenos más complejos y establece una concordancia brillante entre teoría y práctica.

No tiene por objeto el libro describir, ni señalar, toda la serie de propiedades de las sustancias que trata, sino desarrollar en el lector un criterio fundamental, que le permita tener una base sólida para edificar sobre ella sus conocimientos posteriores.

Es imposible señalar todos los aciertos que tiene este libro, puesto que no hay en él un solo asunto que no esté tratado en forma magistral, como era de esperar de un autor del prestigio y la experiencia del Dr. Pauling.

Las ilustraciones son también muy originales y concebidas con un gran sentido pedagógico, ayudando mucho a la comprensión de las explicaciones correspondientes.

El valor de este libro como texto para estudiantes que empiezan la carrera o como fuente de información para todo el que quiera tener un concepto general y moderno de la química es enorme!—MANUEL MADRAZO G.

Informes anuales sobre el progreso de la Química para 1947 (Annual Reports on the Progress of Chemistry for 1947). Vol. XLIV, 327 pp. Sociedad Química inglesa. Londres, 1948.

Sobre volúmenes anteriores de esta serie (v. CIENCIA, IX: 329, 1949). El que ahora nos ocupa presenta dos capítulos en la sección de química general y fisicoquímica: la cinética del proceso electrodrómico (J. N. Agar) y espectros en el ultravioleta lejano (A. D. Walsh). La de química inorgánica contiene un capítulo general (R. E. Dodd y P. L. Robinson) y otro sobre algunos compuestos intermedios en las reacciones inorgánicas (J. Weiss). El capítulo general comprende breves noticias sobre elementos nuevos, pesos atómicos, moléculas con deficiencias electrónicas, lantanones y actinones (nombres propuestos en lugar de lanfánidos y actínidos).

En la sección de química orgánica aparecen resúmenes de puesta al día sobre compuestos orgánicos del flor (F. Smith), sobre compuestos aromáticos (N. Campbell), sobre mono- y sesquiterpenos (S. H. Harper) y sobre esteroideos y relacionados (C. W. Shoppe). El artículo de N. Campbell contiene varios aspectos relacionados con hidrocarburos aromáticos, especialmente uno dedicado a estudiar el interesante ciclo-octatetraeno, y discusiones sobre diazocianuros, la condensación de Stobbe, la interesante y clásica reacción de Bucherer, la no menos clásica reacción de Cannizzaro y la valiosa reducción de Clemmensen. En el artículo sobre terpenos aparecen varios tópicos, sobre todo el muy interesante de los nuevos descubrimientos que han permitido aclarar definitivamente la estructura de la irona y una bonita puesta al día sobre azulenos. La aparición en este volumen de un nuevo capítulo sobre esteroideos, después del que figuró en el volumen precedente, mientras que a éste le precede otro con ocho años de intervalo, es la mejor demostración de cómo y hasta qué grado se ha desarrollado en los últimos años la química de este interesantísimo grupo de sustancias. Shoppe, casi el único

¹ De este libro se acaba de hacer una traducción al español por el Sr. José I. Fernández Alonso (Aguilar, S. A. de Ediciones, Madrid, 1949, 120 pesetas).

especialista inglés en esteroides, formado en la brillante escuela suiza de Reichstein, presenta un amplio y documentado estudio, no sólo sobre los esteroides mismos sino también sobre compuestos relacionados, como los ácidos doy-sílicos y marriánlicos.

La sección de bioquímica comprende un interesante capítulo de D. J. Bell sobre síntesis enzimática *in vitro* de compuestos glucosídicos, que está dedicado principalmente a problemas del metabolismo de los hidratos de carbono; un artículo de R. Searisbrick sobre compuestos hematínicos en las plantas; una completa puesta al día sobre pirodoxina (adhermina, vitamina B₆) y sustancias relacionadas, escrita por E. G. Hughes; un resumen sobre medicamentos antitiroideos, de A. Lawson y C. Rimington, y otro sobre efectos bioquímicos en la mutación (T. S. Work).

Los aspectos referentes a química analítica están tratados por E. C. Wood (aplicación de la estadística al análisis químico), H. J. Dothie (análisis con rayos X) y G. E. W. Sexton (aceites, grasas y agentes con actividad superficial).—F. GIRAL.

NEEDHAM, J. y E. BALDWIN, *Hopkins y la Bioquímica, 1861-1947 (Hopkins and Biochemistry, 1861-1947)*. IX+361 pp., ilustr. W. Heffer and Sons, Ltd. Cambridge (Ingl.), 1949 (18 chelines).

Los discípulos y colaboradores del Prof. F. G. Hopkins publicaron hace trece años el libro tan conocido de los bioquímicos "Perspectives in Biochemistry" como homenaje al Maestro al cumplir sus 75 años; era una colección de interesantes trabajos de investigación y de crítica. El justo éxito alcanzado por los editores, los Profs. J. Needham y D. E. Green, animó a este último a publicar en 1946 otro volumen de tipo y orientación análogos "Currents in Biochemical Research", que ha tenido también extraordinaria difusión. Ahora, y con motivo de haberse celebrado en Cambridge, en agosto de este año, el I Congreso Internacional de Bioquímica, se publica este otro libro dedicado por entero al que fué durante 50 años Profesor de esta materia en la Universidad inglesa antes citada y verdadero creador de la moderna Bioquímica en su país. El libro está constituido por una miscelánea de trabajos originales y poco conocidos de Hopkins, de comentarios hechos por otros sabios de las ideas y teorías defendidas por aquél, de una curiosa autobiografía terminada en 1937, y de listas completas de sus publicaciones y de sus colegas y colaboradores.

Sir Frederick Gowland Hopkins, fué un investigador y un maestro ejemplar pero fué también un hombre de las más elevadas calidades morales y de un atractivo personal inigualable. De ahí la veneración, el cariño y el respeto que inspiró a sus numerosos compañeros y discípulos. Su vida científica queda muy bien perfilada en el artículo de L. J. Harris. Por orden cronológico sus trabajos comienzan con el estudio de las pterinas y sus relaciones con el ácido úrico y continúa con la química de las proteínas (derivados halogenados, cristalización, etc.), culminando con el aislamiento del triptofano y con su identificación por la reacción que lleva su nombre asociado al de su gran colaborador S. W. Cole. La química del músculo y los estudios dietéticos de proteínas ocuparon su atención durante muchos años, así como también las oxidaciones intraorgánicas y la glutatona. Pero, aparte de sus 132 trabajos de investigación científica, publicados en las más prestigiosas revistas de Europa y América, deben considerarse los temas de carácter general que trató en forma de conferencias o discursos, y en los cuales se revela como un gran pensador de

profundo sentido filosófico; quince de ellos se consignan en este libro mereciendo destacarse: El aspecto dinámico de la Bioquímica; Los problemas de la especificidad en las catálisis bioquímicas; Algunos aspectos de la vida, y la Paz y la Ciencia.—JOSE GIRAL.

TAUBER, H., *Química y Tecnología de Fermentos (The Chemistry and Technology of Enzymes)*. VIII+550 pp., 56 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1949 (7,50 dólares).

Este libro es una ampliación del titulado "Tecnología de Fermentos" publicado en 1943, al que se ha adicionado una sección acerca de la química de estos cuerpos tan importantes, la cual comprende aproximadamente la mitad del nuevo volumen. En ella se describen los principales fermentos, clasificados en 14 capítulos (todos ellos de gran interés) y uno de estudio general, constituyendo un tratado de Enzimología, de exposición clara y moderna, de gran utilidad para los químicos, biólogos, farmacéuticos y médicos. Merecen destacarse los referentes a las oxidasas cupríferas, descarboxilasas y fosfopiridoxalastas, flavoproteinasas y deshidrogenasas.

La segunda sección está dedicada a la fabricación de fermentos o de sustancias en las cuales intervienen éstos. Producción de levadura para alimentación, de alcohol, de antibióticos, de fermentos medicinales; estudio técnico de los que existen en la leche, carne, jugos de frutas, papel, pieles, etc. Muy interesantes son los capítulos referentes a los fermentos que destruyen vitaminas, los de la industria del tabaco y los que hidrolizan las materias plásticas en la preparación de jaleas y zumos de frutas. Un último capítulo describe los métodos de determinación cuantitativa de vitaminas y aminoácidos utilizando microorganismos.

El libro contiene, además, una bibliografía extensísima: 1697 citas.

La bien reconocida autoridad teórica y práctica del autor se refleja vivamente en esta obra, que nos permitimos recomendar con insistencia.—JOSE GIRAL.

ADAMS, R., *Reacciones orgánicas (Organic Reactions)*. Vol. IV, 428 pp. Ed. John Wiley. Nueva York, 1948 (6 dólares).

Para satisfacción y comodidad de los químicos orgánicos continúa apareciendo con toda puntualidad esta valiosísima publicación bianual (v. CIENCIA, VII: 277, 1946). El volumen que ahora nos ocupa comprende el estudio de ocho reacciones o tipos de reacciones. Se inicia con dos capítulos sobre la reacción de Diels-Alder: el uno referente al empleo de anhídrido maleico tan sólo, como dienófilo (M. C. Kloetzel) y el otro que se ocupa de las reacciones con todos los demás dienófilos, etilénicos o acetilénicos (H. L. Holmes). Entre ambos constituyen un estudio completo, moderno, práctico y valiosísimo sobre la síntesis diénica.

W. S. Emerson presenta un estudio sobre preparación de aminas por alquilación reductora, en todas sus variedades y con diversas técnicas. El capítulo resulta sumamente valioso. A continuación un breve capítulo sobre alicofinas (S. M. McElvain) seguido de otro, en estrecha conexión con el anterior, sobre síntesis de benzofinas (W. S. Ide y J. S. Buck).

Muy interesante es la contribución de J. Cason sobre síntesis de benzoquinonas por oxidación, tema que ya había falta encontrar recopilado y puesto al día, dado lo necesario que va resultando este tipo de reacciones. Es de esperar que en volúmenes próximos se amplie el tema a la

preparación de naftoquinonas y antraquinonas, lo que también resultará de elevado interés.

Termina el libro con dos breves capítulos relativos a otros tantos métodos de la química orgánica, del máximo valor experimental, a saber: la reducción de cloruros de ácido a aldehídos por el método de Rosenmund (E. Mosetig) y la reducción de Wolff-Kishner (D. Todd), tan valiosas en los estudios modernos realizados en el capítulo de esteroides y de otros compuestos naturales.—F. GIRAL.

PEHAM, A., *Química de la Vida (Chemie des Lebens)*. 104 pp., ilustr. Verlag Brueder Hollinek. Viena, 1948 (8 francos suizos).

En la introducción de esta obra, excelentemente presentada, expone el autor las finalidades que le han guiado al escribirla: ofrecer en forma condensada el estado actual de la investigación bioquímica para el médico, biólogo o químico, "dando una imagen retrospectiva del desarrollo de la química orgánica relacionada con la biología, y en la segunda parte, consagrada a la química orgánica, dar explicaciones claras de las sustancias imprescindibles para la vida. En la parte titulada "El organismo" y en los apartados "La asimilación del bióxido de carbono por las plantas" y "Principios activos de las plantas y animales", se logró el propósito del autor en forma excelente. En el capítulo último, titulado consideraciones finales, presenta una reseña breve, muy clara, del pasado de los descubrimientos relacionados con la vida, y de algunos aspectos de problemas que han de ser resueltos en el futuro.—J. ERDOS.

BRAUN, H., *Farmacología de la 6ª edición de la Farmacopea Alemana y la del Libro Complementario 6º (Pharmakologie des Deutschen Arzneibuches 6. Ausgabe und des Ergänzungsbuches 6.)*. 3ª ed., 394 pp., 101 figs. Wissenschaftl. Verlagsges. M. B. H. Stuttgart, 1949 (15 D. M.).

La obra abarca unas 2 500 sustancias medicinales divididas en inorgánicas y orgánicas. En la primera parte se trata de las siguientes: hidrógeno, halógenos, grupos del azufre, del nitrógeno, carbón, metales alcalinos, metales, tierras alcalinas, Al-Ce, grupo Mg-Zn, así como el grupo del cobre y el del hierro. La segunda parte está dividida en tres capítulos:

A. Compuestos alifáticos, con 12 subcapítulos: hidrocarburos y halógenos, alcoholes, éteres, cetonas, aldehídos, grupo del sulfonal, ácidos, aminoácidos, proteínas y ésteres, alquil-aminas, derivados del cianuro, carbamida y derivados de los carbohidratos.

B. Compuestos carbo-cíclicos con 9 subcapítulos: benceno y homólogos, fenoles, derivados nitrogenados del benceno y del tolueno, alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos, ésteres, curtientes, compuestos hidroaromáticos.

C. Heterociclos con 6 subcapítulos: derivados del furano, pirrol, piridina, alcaloides, glucósidos, saponinas, resinas, sueros y tuberculina, hormonas, enzimas y vitaminas.

Al final de la obra se mencionan los manuales en idioma alemán, siguiendo el índice de las figuras, y después en unas 20 páginas más, se dan las dosis de las sustancias de que se trata en el texto, figurando en una casilla la dosis media singular, en otra la dosis máxima por cada toma y en una tercera la dosis máxima diaria. Esta parte está perfectamente adaptada a la gran utilidad general de la obra.

La presentación es buena, aunque no pretende competir con los manuales de farmacología. El enorme material

está ordenado según un punto de vista químico-farmacéutico, lo que nos parece muy acertado.

El libro del Dr. H. Braun sirve tanto para el farmacéutico práctico como para el personal científico de las casas que elaboran productos medicinales, así como para los estudiantes avanzados en medicina y química, siendo de suma utilidad para su especialización en farmacología y toxicología farmacéutica.—J. ERDOS.

THEER, L., *Métodos Farmacológicos (Pharmakologische Methoden)*. 460 pp., 224 figs. Wissenschaftl. Verlagsges. M. B. H. Stuttgart, 1949 (32 D. M.).

El autor ha buscado publicar un libro sobre farmacología de uso muy amplio, principalmente destinado a los no especializados en esta materia, es decir, para los clínicos, investigadores, químicos y farmacéuticos. Para ese fin ha escogido y comprobado los métodos más apropiados y seguros, dando un vistazo lo más completo posible sobre el tema y extenso material, principiando con los animales para los ensayos. En un capítulo especial se dedica también a los aparatos de laboratorio farmacológico. En el tercer capítulo trata de los métodos matemáticos utilizables para la evaluación de los resultados obtenidos. Siguen 14 capítulos más, ya especiales, con los siguientes títulos:

Ensayos sobre el efecto desinfectante y quimioterápico de algunas sustancias. Ensayo del efecto vermífugo. Idem sobre efectos irritativos y desinflamatorios; efectos en la sangre y linfa; sobre el sistema nervioso vegetativo y músculos lisos; sobre los órganos respiratorios; sobre efectos en el tracto digestivo; sobre efecto en el sistema urogenital, y sobre el útero. Evaluación de los afrodisíacos. Ensayo del efecto sobre los ojos, y sobre el músculo estriado. El capítulo último, bastante extenso, se dedica al estudio de los efectos sobre el sistema nervioso central y periférico, ensayando los métodos de orientación, las operaciones más importantes, los métodos especiales (sobre antipirexia, efecto sedativo, analgésico, hipnótico, anestesia local, etc.).

Se da amplia bibliografía al final de cada capítulo, y existen numerosas figuras, gráficas y tablas, en un conjunto bien presentado que acreditan la obra como "patrón" de farmacología, destinado "Al hallazgo de medicamentos, venenos y análisis de sus efectos" —según se apunta en el subtítulo.—J. ERDOS.

DIETZEL, R. y P. TUNMANN, *Guía para el Análisis de Medicamentos Orgánicos (Anleitung zur Analyse organischer Arzneimittel)*. 2ª ed., 32 pp. Wissenschaftl. Verlagsges. M. B. H. Stuttgart, 1949 (1,50 D. M.).

En este folleto se describe la marcha de separación de los compuestos orgánicos de uso principal en medicina, basándose en la destilación y extracción sistemática. Se separan los grupos siguientes:

- 1º Sustancias volátiles hasta 90°.
- 2º Residuo de la destilación acidulado con ácido tartárico y destilando en arrastra de vapor.
 - 2a. El extracto etéreo del mismo destilado.
 - 2b. Extracto cloroformico del mismo.
 - 2c. Residuo de la destilación.
 - 2a. Extracto etéreo del residuo 2c, alcalinizado.
 - 2b. El mismo residuo neutralizado por adición de bicarbonato de sodio y extrayendo con cloroformo.
- 4º Sustancias que no se extraen. En cada fase se buscan los componentes con reacciones sistemáticas de identificación escogidas por el autor.

Para la rápida orientación sobre el contenido de una mezcla medicinal —naturalmente sólo de las sustancias de uso corriente— nos presta el librito una guía inapreciable con su marcha y reacciones sumamente apropiadas.—J. ERDOS.

SIYADJIAN, J., *Química de las vitaminas y de las hormonas (La Chimie des Vitamines et des Hormones)*. Vol. I, *Química de las vitaminas*. 3ª ed., 485 pp. Gauthier-Villars. París, 1949.

En los 14 capítulos que comprende, se encuentran incluidas todas las sustancias de estructura conocida, como también los compuestos aún desconocidos en su composición química, con las características precisadas por Raul Lecoq (*Presse Medicale*, pág. 597, 1948), como "vitaminas", descritas hasta fines del año de 1948.

En cada capítulo el autor hace una reseña histórica, se mencionan los hallazgos, se discute la constitución, métodos de preparación (obtención por extracción y síntesis), las propiedades físicas y químicas, reacciones para el reconocimiento y métodos de determinación, propiedades fisiológicas y una amplia bibliografía.

La obra bien presentada abarca los conocimientos más completos y recientes relacionados con las vitaminas, así como los antihemorrágicos, el factor anti-acrodinico, el ácido pantoténico, la biotina, las vitaminas de la permeabilidad capilar, los ácidos grasos esenciales y el ácido fólico, formando así un excelente tratado como libro para la enseñanza superior y de estudios avanzados del ramo, a la vez.—J. ERDOS.

WHELAND, G. W., *Química orgánica superior (Advanced Organic Chemistry)*. XI+799 pp., 2ª edic. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1949.

El Dr. Wheland es ampliamente conocido por su libro "Teoría de la Resonancia", calificado por Linus Pauling, como la mejor discusión general que ha sido escrita acerca de la teoría de la resonancia y de sus aplicaciones en química orgánica. Sus antecedentes de estudio en las Universidades de Londres, Oxford y Cambridge, justifican su afección al examen de los problemas de constitución y mecanismos de reacción de compuestos orgánicos y han sido una base sobre la cual ha evolucionado el autor, hasta presentar un panorama completo de la teoría de la química orgánica en la obra arriba indicada, que es posiblemente la mejor concebida hasta la fecha sobre esos temas.

En el primer capítulo (Algunos conceptos fundamentales), explica los potenciales de interacción y a continuación, en la forma más sencilla que es posible pero sin prescindir de nada fundamental, estudia la valencia heteropolar, el enlace covalente y los estados intermedios que son más frecuentes. Describe brevemente las fuerzas de Van der Waals y la formación de moléculas, combinaciones moleculares y polímeros.

En el capítulo segundo, intitolado "Compuestos de adición", escribe muy brillantemente acerca de los compuestos "onium", que define como "aquéllos en que un átomo incrementa su covalencia por una unidad y al hacer ésto, aumenta su carga en una unidad algebraicamente". Aún cuando es un poco oscura esta definición a primera vista, estudiada con más detenimiento satisface completamente y es muy interesante notar que abarca a los iones hidratados inorgánicos.

El tercer capítulo, como lo indica su autor, está muy influenciado por los trabajos de los Drs. Luder y Zaffanty, acerca de la teoría electrónica de ácidos y bases. Revisa

todas las teorías y definiciones modernas enunciadas a ese respecto (Lowry-Bronsted, Lewis, etc.), e indica una generalización, ya conocida, pero de un gran interés; que define a ácidos y bases respectivamente, como a las sustancias que incrementan las concentraciones del catión o del anión del solvente.

Los capítulos cuarto a noveno, presentan en forma clara, amplia y profunda, los problemas estructurales, desde un punto de vista estereoquímico, de los compuestos orgánicos, que abarca en la primera parte la explicación de la significación de una estructura, métodos analíticos para determinarla, fenómenos de isomería, explicación de las configuraciones y de su comportamiento frente a la luz polarizada, enantiomorfismo, etc. En la segunda parte (capítulo 6) describe la configuración de los compuestos del carbono. El capítulo 7 trata los problemas más interesantes en relación a la estereoquímica del carbono (reacciones de adición, inversión de Walden, etc.), y el siguiente capítulo describe la estereoquímica de otros elementos. Termina esta sección del libro con un estudio sobre la teoría de la tensión y el impedimento estérico.

El capítulo siguiente es sobre "La Teoría de la resonancia" y en él resume su obra sobre ese asunto, ya clásica en química electrónica.

Es de gran interés el onceavo capítulo, que trata un tema de gran novedad en química orgánica y que está basado en un memorandum entregado al autor por el Prof. Westheimer. Se intitula "Efectos Electroestáticos en Química Orgánica" y es probablemente la primera vez que se incluyen estos estudios en una obra de texto de Química Orgánica. El campo es de gran novedad e indudablemente su investigación aclarará una infinidad de problemas aún oscuros.

Siguen capítulos dedicados respectivamente a estudios de rearrreglos moleculares (desplazamiento 1-2 y otros tipos), tratados desde los puntos de vista electrónico y estereoquímico, explicando en ejemplos concretos los mecanismos propuestos; otro se refiere al tautomerismo y uno más a los radicales libres.

Al pie de cada página, encontramos citas bibliográficas referentes a los asuntos que en ella se tratan y al final de la obra hay un índice de autores y otro de asuntos.

La obra es magnífica en todos sentidos y no solamente satisface el objeto del autor, que la escribió como libro de texto para un Curso Superior de Química Orgánica, sino que como obra de consulta es insuperable y creemos que pronto será clásica en su especialidad.—MANUEL MADRAZO G.

MOLINA FONT, J., *Diccionario Químico*. 468 pp. Editorial de Libros Científicos. México, D. F., [1948].

Este Diccionario es más bien un repertorio de términos técnicos, tanto ingleses como españoles (entremezclados) y de ningún modo una obra científica, como ya lo reconoce su autor en el prólogo. No deja de tener alguna utilidad para ser consultado por personas relacionadas con el comercio de productos químicos, pero es inservible para los químicos en general que ya tienen preparación suficiente para conocer términos y conceptos mejor expresados y más exactos que los que generalmente se consignan en este Diccionario, el cual no puede compararse con otros muchos ya publicados en español.

El número de erratas de este libro es considerable. Citemos al azar: *Gomenol*: Esencia del *Metaleuca leucodendron*, en vez de *Malaleuca*.—*Carbonato de amonio*: Es una mezcla de carbonato ácido de amonio y carbonato de amo-

nio, en vez de carbamato.—Fórmula general de *Carbohidratos*: $(CH_2O)_n$, en vez de $(CH_2O)_n$.

Pero el número de conceptos erróneos es también grande, p. e. *Carbohydrates*: Compuestos caracterizados por la presencia de un número de grupos oxhidrilos (sin que tengan grupos aldehídicos o cetónicos!).—*Carbón animal*: Tiene fuerte poder de absorción (en vez de adsorción, que es distinto!).—*Gomas*: Sinónimo de resinas.—*Gomo-resinas*: Sustancias segregadas por algunos vegetales, etc.

Este libro no tiene pie de imprenta, ni año de publicación, ni ubicación de la Casa editorial, ni firma ni fecha del prólogo, ni consignación de derechos de Propiedad.

Sin embargo, debe alabarse el esfuerzo hecho por el autor para compilar muchos términos que son de uso corriente en Química, consignando sinónimos, caracteres, obtenciones, usos y dosis de cuerpos interesantes en el comercio y en la industria.—JOSE GIRAL.

RICE, F. O. y E. TELLER, *Estructura de la materia (The structure of Matter)*. XIII+361 pp., ilustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1949.

Ofrece este libro una revisión extensa de los fenómenos relacionados con las estructuras atómicas y molecular, prescindiendo hasta donde es posible de las matemáticas. El plan general de la obra está muy bien concebido, principiando con la generalidad y los conceptos básicos indispensables en todo libro de esta especialidad. La obra está ilustrada con diagramas explicativos, algunos muy originales e interesantes y cuando se usan ecuaciones matemáticas, se ha prescindido generalmente de las deducciones, hecho que puede considerarse favorable por la complejidad de algunas de éstas desde el punto de vista matemático y tomando en cuenta que la obra está dedicada especialmente a los químicos. Algunas explicaciones (mecanismo de formación de valencia heteropolar) son demasiado cortas y algo confusas y los autores usan indistintamente los conceptos de enlace y valencia, en algunos casos incorrectamente. El capítulo dedicado a las fuerzas de Van der Waals, carece de antecedentes y señala solamente en forma superficial algunos de los tipos de atracción que existen, sin usar de ninguna clasificación, aun cuando parece estar inspirado en la de Bieglé.

Los capítulos que se refieren al enlace químico, a las fuerzas en el estado sólido, las propiedades magnéticas de la materia, vibraciones moleculares, los espectros electrónicos, la química nuclear y el estado de la materia en las estrellas, tienen principalmente un carácter de información y divulgativo, pero en ningún caso profundizan en los asuntos tratados.

La obra tendría un alto valor en caso de que se hubiera incluido bibliografía, ya que permitiría buscar los trabajos originales con objeto de ahondar más en los problemas, y es verdaderamente desafortunado que se haya omitido por completo.

El mérito principal del libro consiste en la amplitud del campo que abarca y que permite así señalar, aunque superficialmente, los trabajos que se han desarrollado en esa especialidad.—MANUEL MADRAZO G.

WHITTAKER, E., *De Euclides a Eddington. Un estudio de las concepciones del mundo externo (From Euclides to Eddington. A Study of Conceptions of the External World)*. IX+212 pp. Univ. Press. Cambridge, 1949 (15 chelines).

Aunque el título de la obra que ahora comentamos sea casi el mismo que el subtítulo de la obra publicada diez y ocho años antes por Julius Sageret "Le Système du Mond

de Pythagore à Eddington" (Payot. París, 1931), son una y otra obra de carácter totalmente diferente y aún podríamos decir que complementario. Una y otra abordan el desarrollo histórico, la sucesión de los conocimientos acerca del mundo externo, pero los puntos de vista elegidos por los autores son diferentes. En la obra de Sageret, que hubimos de traducir y poner al día para la editorial Orión, que la publicó en México, se abordan los asuntos cosmológicos de tal modo que con absoluta propiedad pudo llevar el título de "Historia de la Astronomía". En la de Whittaker se exponen y comentan las variaciones sucesivas que tuvieron los conceptos fundamentales de la ciencia comenzando por los de espacio, tiempo y movimiento, que desbarra en la parte primera, para fijar su atención en la segunda en los conceptos de la Física clásica. En esta parte da un énfasis especial a las ideas de gravitación, velocidad de su propagación, el éter y teoría electromagnética de la luz.

En la tercera parte que destina a los conceptos de la relatividad general, trata del principio de la equivalencia, de la curvatura del sistema espacio-tiempo, de la radiación en un campo gravitatorio, y de la unificación de las teorías de la gravitación y del electromagnetismo.

Después de tratar en la parte cuarta de los conceptos de la *mecánica de los cuantos*, termina exponiendo en la última parte la manera cómo Eddington concibe el Universo.

Es sin duda esta quinta parte de la obra de Whittaker la de mayor interés y actualidad y se llega en ella a establecer como conclusión la analogía entre los trabajos de unificación de Maxwell y de Eddington. Antes de Maxwell el espacio estaba lleno de éter que una vez tenia propiedades semejantes a las de sólidos elásticos, necesarias tales propiedades para explicar la propagación de la luz; era otras veces un éter eléctrico, necesario para explicar las fuerzas electrostáticas, otras un éter magnético, y así sucesivamente. Los trabajos de Maxwell unificaron toda esta variedad de éteres asignándole propiedades que explicaban los experimentos de la época. De manera semejante Eddington unifica no sólo los distintos tipos de fuerza y sus campos sino que va más allá sentando una teoría que tiene como fundamento el principio de que no existe más que una sola clase de partículas de las que los electrones, protones, etc., son manifestaciones diversas de una entidad única.

Hemos dicho que las obras de Sageret y de Whittaker se complementaban. Lo demostrará un ejemplo cualquiera tomado al azar. Nos presenta Sageret un resumen muy detallado de la Cosmología de Platón, tal y como aparece expuesta en su "Timeo", pero nada nos dice acerca del concepto que Platón tenía del espacio, y es esta cuestión precisamente la que Whittaker desarrolla con amplitud sin ocuparse del resto de las ideas cosmológicas del filósofo griego.

La obra de Whittaker será leída sin duda con tanto interés como lo fué la de Sageret.—H. DE CASTRO.

WILKES, M. V., *Oscilaciones de la atmósfera terrestre (Oscillations of the Earth's Atmosphere)*. XI+76 pp., 23 figs., Cambridge Monogr. on Physics. Univ. Press. Cambridge, 1949 (12½ chelines).

La serie de Monografías sobre Física que viene publicando la "Cambridge University Press" bajo la dirección editorial del Prof. de Filosofía Natural de la Universidad de Edimburgo, N. Feather, F. R. S., y del doctor en filosofía D. Shoenberg, se ha enriquecido con la publicación de un trabajo sobre "Oscilaciones de la Atmósfera Terrestre",

del cual es autor el Director del "Laboratorio Matemático" de la Universidad de Cambridge (Inglaterra).

De los cinco capítulos en que divide su trabajo hay dos, el primero y el último, que pueden ser leídos sin dificultad por quienes no están muy versados en los desarrollos de la matemática que utiliza el autor en la exposición de los capítulos intermedios.

El resumen histórico que presenta al comenzar su primer capítulo, es un modelo de concisión, que pone de manifiesto las vicisitudes que ha seguido el problema de las oscilaciones atmosféricas desde aquellos tiempos en que Torricelli observó que la presión atmosférica variaba con la altura.

Después de hacer alusión a la serie de observaciones de los primeros tiempos en las que se vio que las oscilaciones barométricas eran menores en los trópicos que en Francia (fenómeno comprobado por el misionero francés P. Beze en un viaje a la India), se refiere a los trabajos de Newton, que fué el primero que dió una explicación, aunque no correcta, del fenómeno y formuló una teoría de las mareas luni-solares, si bien esta teoría se refería principalmente a la explicación de las causas productoras del fenómeno rítmico del flujo y reflujo del mar.

Señala la extensión que Bernoulli y D'Alambert hicieron de la teoría de Newton para dar explicación de las variaciones barométricas sin que consiguieran esclarecer el por qué de la pequeñez en los trópicos, hasta que Laplace sentó que la explicación se encontraba en el hecho de que en la marea atmosférica, además del influjo gravitacional, había que tener en cuenta el efecto térmico que tiene en el fenómeno mayor influjo.

Hace notar después con énfasis, que la base de gran parte de los estudios modernos sobre la teoría de mareas, está contenida en los trabajos de Laplace, quien publicó en 1778 su teoría dinámica, resumida más tarde en su mecánica celeste. Había estudiado Laplace el problema matemático de las oscilaciones en un océano con profundidades uniformes primero y variables después, y demostró que las mareas atmosféricas se podrían estudiar aplicando los principios matemáticos correspondientes a un océano de profundidad uniforme, si se introducían ciertas hipótesis que puntualizó.

Refiere los desarrollos de la teoría de Laplace realizados por Hough y Lamb, pasando luego a tratar de la hipótesis de la resonancia y de los trabajos de Taylor antes y después de las medidas de ondas atmosféricas de gran alcance realizadas con ocasión de la caída del gran meteoro siberiano de 1908.

Para cerrar esta revista histórica del problema, expone después los trabajos realizados por Pekeris, Weekes y Martyn.

En el resto del capítulo I trata las variaciones barométricas solares y lunares como hechos de observación representables por los signos convencionales que adopta, y termina el capítulo exponiendo los estudios de Appleton y Weekes sobre las mareas lunares en la ionosfera.

El capítulo II contiene una discusión teórica sobre las oscilaciones producidas por acción gravítica en una atmósfera dotada de movimiento de rotación. Supone en este estudio, que sigue la exposición de Pekeris, que la temperatura varía con la altura de una manera arbitraria pero con independencia de la latitud y de la longitud.

En el capítulo III trata de evaluar numéricamente los efectos teóricos de marea partiendo de la ecuación de Laplace y dedica el IV a interpretar la teoría matemática.

La discusión de los resultados que contiene el último capítulo, es de excepcional interés, sobre todo por cuanto

se refiere al análisis realizado por Martyn de los datos de observación en las capas F₁ y F₂ de la ionosfera.—H. DE CASTRO.

LIBROS RECIBIDOS

En esta sección se dará cuenta de todos los libros de que se envíen 2 ejemplares a la Dirección de CIENCIA.

TAUBER, H., *The Chemistry and Technology of Enzymes*. VIII+550 pp., 56 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1949 (7,50 dólares).

WORTHEN, E. L., *Farm Soils. Their Management and Fertilization*. 4ª edic., XIII+510 pp., 199 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1949.

CALDIN, E. F., *The power and limits of Science. A Philosophical Study*. IX+106 pp. Chapman & Hall Ltd. Londres, 1949 (12½ chelines).

TRELOAR, L. R. G., *The Physics of Rubber Elasticity*. VII+255 pp., ilustr. Clarendon Press. Oxford, 1949 (21 chelines).

SHEWELL-COOPER, W. E., *The Book of the Dahlia*. X+103 pp., ilustr. John Gilford Ltd. Londres, [1949] (5 chelines).

HOPKINS & BIOCHEMISTRY, 1861-1947. Ed. por J. NEEDHAM y E. BALDWIN. IX+361 pp., ilustr. W. Heffer and Sons, Ltd. Cambridge, 1949 (18 chelines).

SCHLICK, M., *Philosophy of Nature*. Trad. del alemán por A. v. Zeppelin. XI+136 pp. Philosophical Library. Nueva York, 1949 (3 dólares).

HOTLE, F., *Some recent researches in Solar physics*. XI+134 pp., 8 figs. Cambridge Monogr. on Physics. Univ. Press. Cambridge, 1949 (12½ chelines).

WILKES, M. V., *Oscillations of the Earth's Atmosphere*. XI+76 pp., 23 figs. Cambridge Monogr. on Physics. Univ. Press. Cambridge, 1949 (12½ chelines).

WHITTAKER, E., *From Euclid to Eddington. A Study of Conceptions of the External World*. IX+212 pp. Univ. Press. Cambridge, 1949 (15 chelines).

LANG, R., *Laboratory and workshop notes. A Selection reprinted from the Journal of Scientific Instruments*. XII + 272 pp., 195 figs. Edward Arnold & Co. Londres, 1949 (21 chelines).

MORSE, R., *Introduction to wildflowers*. VIII+266 pp., 16 láms. color, 32 láms. negro, 16 láms. figs., 16 figs. texto. Adam & Charles Black. Londres, 1949 (12½ chelines).

Management in Farming. Papers read at the Conference held in the Guildhall, Winchester, on February 17th and 18th, 1948. His Maj. Stat. Off. 68 pp. Londres, 1949 (1½ chelines).

Fertilizers, edit. V. IGNATIEFF. X+182 pp., 49 fots., 1 mapa. FAO Agric. St. Stud. núm. 9. Food & Agr. Org. U. N. Washington, D. C., 1949 (2 dólares).

Annual Reports on the Progress of Chemistry for 1948, issued by the Chemical Society. Vol. XLV, 379 pp. Londres, 1949 (25 chelines).

SEARS, F. W. y M. W. ZEMANSKY, *University Physics, Complete Edition*. VIII+848 pp., ilustr. Addison Wesley Press, Inc. Cambridge, Mass., 1949.

Revista de revistas

PALEONTOLOGIA

Los nautiloideos del Pérmico en América. MILLER, A. K. y W. YOUNGQUIST, American Permian Nautiloids. *Geol. Soc. Amer.*, Mem. 41:1-218, 59 láms., 39 figs. Washington, D. C., 1949.

En el oeste de los E. U. hay muchos nautiloideos en capas del Pérmico, y son pocos los reconocidos en el SO del Canadá, NE de México y N de Colombia. En total se conocen cien especies de América. Casi todas tienen concha ortocerática o nautilocónica, y en un solo género (*Pseudorthoceras*) es ligeramente circocerática. Los de concha enrollada tienen como ornamento costillas, nódulos y hasta espinas.

La parte principal del estudio es la descripción de los dos subórdenes: Cyrtocoanites Hyatt, 1900, y Orthocoanites Hyatt, 1900. El primero es de una sola familia, Pseudorthoceratidae Flower et Caster, 1935, de dos géneros, *Pseudorthoceras* Girty, 1911, y *Mooreoceras* Miller, Dunbar et Chondra, 1933. El segundo suborden incluye 8 familias: Orthoceratidae Teichert et Miller, 1936; Bectritidae Hyatt, 1884; Koninkoceratidae Hyatt, 1893; Domadoceratidae n. fam.; Tainoceratidae Hyatt, 1893; Lirooceratidae n. nom.; Ephippiooceratidae n. fam.; Solenochilidae Hyatt, 1893. Las 8 familias incluyen 20 géneros, todos conocidos con anterioridad.

Los autores describen ampliamente 95 especies, que son además figuradas y excelentemente representadas.

Termina la interesante síntesis con una bibliografía completa.—F. K. G. MULLERRIED.

Contribución a la paleontología y estratigrafía de la región Caribe. CIZANCOURT, M. DE, Matériaux pour la Paléontologie et la Stratigraphie des régions caribes. *Bull. Soc. Géol. France*, 5^e Ser., XVIII: 663-674, 2 láms. Paris, 1948.

La autora hace el estudio comparativo de los géneros *Miscellanea* Pfender, *Pellatispirella* Hanzawa y *Sulcopectulina* Thalman, que han sido confundidos por algunos autores, y que en opinión suya fueron correctamente establecidos.

Se describe de Nicaragua, *Miscellanea antillea* (Hanzawa), *M. hedbergi* n. sp. y *M. nicaraguana* n. sp., que proceden de una perforación hecha a 35 Km al NE de Punta Cabezas, y de San Sebastián, Estado de Guarico (Venezuela) provienen algunos foraminíferos grandes del Maestrichtiense, a saber: *Vaughanina cubensis* Palmer, *Omphacocylus* sp., y además *Linderina foridensis* Cole y *Ferayina coralliformis* Frizell del Eoceno de Pevete (Venezuela).—F. K. G. MULLERRIED.

Bibliografía de Vertebrados fósiles 1930-1943. CAMP, C. L., S. P. WELLES y M. GREEN, Bibliography of Fossil Vertebrates 1930-1943. *Geol. Soc. Amer.*, Mem. 37:1-371. Washington, D. C., 1949.

Esta importante bibliografía comienza con una lista de revistas de referencia; es el catálogo de todas las publicaciones, ordenada según autores (págs. 19-195); sigue un índice de las diversas materias (págs. 197-241), índice sistemático (págs. 243-346), y termina con una sinopsis de la clasificación de los Vertebrados fósiles (págs. 347-371).—F. K. G. MULLERRIED.

Índice bibliográfico de invertebrados del Pérmico. BRANSON, C. C., Bibliographic Index of Permian Invertebrates. *Geol. Soc. Amer.*, Mem. 26:1-1049. Washington, D. C., 1948.

Este catálogo incluye 36 divisiones de invertebrados del Pérmico de todo el Mundo (págs. 2-991). Las restantes 57 páginas forman el índice de libros y publicaciones sobre invertebrados pérmicos, apareciendo cada especie o forma con su nombre auténtico, sinonimia, división o nivel estratigráfico y localidad.

Es de felicitar al autor, geólogo de la Shell Oil Co., por la preparación cuidadosa de este valioso índice.—F. K. G. MULLERRIED.

GEOLOGIA

Geología de la región del Lago Titicaca, Perú y Bolivia. NEWELL, N. D., Geology of the Lake Titicaca region, Peru and Bolivia. *Geol. Soc. Amer.*, Mem. 36:1-111, 21 láms., 14 figs. Baltimore, 1949.

La región del Lago Titicaca fué reconocida por el autor durante un año. Se trata de la porción central de los Andes, con forma de cuenca, de clima seco, pero con amplio lago. La región corresponde a un altiplano entre los Andes orientales y los occidentales. El altiplano es un complejo geológico, puesto que está compuesto por estratos del Paleozoico, Mesozoico, Terciario y Pleistoceno, y roca volcánica de edad cenozoica.

Son descritas detalladamente las formaciones geológicas respecto a su origen, litología, espesor y contenido de fósiles, principalmente invertebrados marinos y también vegetales acuáticos.

La historia geológica de la región es compleja debido a repetidos fenómenos orogénicos, emersiones, cambio de clima, volcanismo e intrusiones. Pero, en el límite del Plioceno cuando se forma la depresión, y en el Pleistoceno tiene origen el actual Lago Titicaca.

Se ocupa también el autor de la geología petrolera de la región. El petróleo fué encontrado en bastantes perforaciones en capas cretácicas. Finalmente da la lista de 67 publicaciones acerca de la geología de la región.

Mapas, perfiles geológicos y fotografías ilustran bien el texto de este interesante estudio.—F. K. G. MULLERRIED.

Geología histórica de la cordillera central de la isla de Santo Domingo y la posición en el arco de las Antillas. WEYL, R. *Bol. Soc. Mex. Geogr. Estad.*, LXVI (3): 433-452, 6 figs. México, D. F., 1948.

De la América Central parten las líneas geológicas estructurales hacia oriente, que penetran, según idea general, en la isla de Santo Domingo, de donde se desvían por las Antillas Menores hacia América del Sur. Según otros autores terminan en el Atlántico al este de Santo Domingo.

R. Weyl, de acuerdo con autores precedentes, llega a la conclusión de que morfológica y tectónicamente, en Santo Domingo hay cuatro cadenas paralelas, separadas por fosas angostas de edad eocénica. El autor ha investigado sobre todo la Cordillera central, compuesta por rocas metamórficas e intrusivas de edad premesozoicas, de estratos del Cretácico, que fueron plegados, e incluyen magma básico. El autor llega a la conclusión de que de la cadena septentrional se separa un ramal hacia el este, que

passa por Puerto Rico, lo mismo que otro al norte de la cordillera central, mientras que su rama meridional se dobla hacia el sur, y está cortado en la costa por fracturas modernas.

Como se ve las tres grandes cadenas de estructuras que corren por América Central llegan a las Antillas. La más septentrional de ellas se origina en terrenos de Belice, y atraviesa longitudinalmente Cuba, donde se redice con otra que viene de Guatemala y corresponde a la cadena central de América Central. Esta, desde Cuba pasa por Santo Domingo como cadena central. La cadena meridional de América central parte de Honduras y "parece prolongarse en la península sudeste de Haití y en la Sierra de Bahoruco", y "se pierde luego, fracturada, en el mar". La cadena septentrional y el ramal norte de la cadena central de Santo Domingo pasan por el arco de las Antillas Menores.—F. K. G. MULLERRIED.

GEOGRAFIA

La Isla de Cedros, Baja California. OSORIO TAFALL, B. F. *Bol. Soc. Mex. Geogr. Estad.*, LXVI (3): 317-402, 7 mapas, 26 figs. México, D. F., 1948.

Estudio monográfico basado en parte en observaciones propias y en parte tomadas de los trabajos diversos publicados en que se trata de esta isla. Se ocupa de la geografía, geología, clima, vegetación, fauna terrestre y marina, población, minas, pesca, agricultura y ganadería, historia y expediciones modernas. Siete mapas e instructivas fotografías, avaloran el texto interesante, que revela los valiosos datos reunidos por el autor.—F. K. G. MULLERRIED.

BIOLOGIA

Un carácter sexual secundario extragenital de los Tucuarés. FONTENELE, O., Un carácter sexual secundario extragenital nos Tucuarés (*Actinopterygii*, Cichlidae). *Rev. Brasil. Biol.*, VIII (2): 185-188, 3 figs. Río de Janeiro, D. F., 1948.

El Servicio de Piscicultura del Brasil ha introducido, en la región noroeste del país, los Tucuarés (*Cichla*) procedentes de la Hilea Amazónica. Dos han sido las especies elegidas: el t. común (*C. ocellaris*) y el t. pinima (*C. temensis*).

Esta medida ha contribuido a enriquecer la dieta de las regiones beneficiadas. Los tucuarés han demostrado, además, ser un excelente auxiliar en la lucha biológica contra las temidas "Piranhas" o "pañas" (*Serrasalmus*), el tan temido pez carnívoro.

La cría de los tucuarés hizo posibles las observaciones que han dado lugar a esta nota, que fueron realizadas en los estanques de los Puestos de Piscicultura encargados de la diseminación y procreación del pez.

Se había observado la aparición de una protuberancia postcefálica en algunos ejemplares y su desaparición después de algún tiempo. Este fenómeno originó que, en algunas localidades, se denominara a los tucuarés "Peixes zebú". Gracias a los datos adquiridos por el autor, se llegó a la conclusión de que tal protuberancia no es sino un carácter sexual secundario, que aparece en los machos poco antes de la época del desove, y que desaparece poco tiempo después de que éste se efectúa. No es ésta la sola modificación sufrida por el macho en este período, pues la coloración del sitio en que aparece la protuberancia, cambia de un amarillo claro a un bello anaranjado, volviendo después al color primitivo.

Según el autor, el intervalo que media entre las primeras señales de la aparición de la protuberancia y la realización del desove es de 20 días como máximo, con mayor frecuencia, de 7 días; datos que se deducen de las 52 observaciones realizadas. Asimismo se ha determinado que la edad del pez en que se manifiesta el fenómeno varía entre los 11 y 12 meses.

Para los que se dedican a la cría de los tucuarés, el conocimiento de la existencia de este carácter sexual secundario es de gran utilidad, pues permite identificar fácilmente a los machos, y establecer el estado de maduración de sus gonadas.

Ilustran el trabajo fotografías de cuatro ejemplares pertenecientes a los dos especies de *Cichla*.—G. HALFFTER.

ECOLOGIA

Sobre los hábitos y ecología de *Pleurodema diploistris*. LEITAO DE CARVALHO, A. y J. BAILEY, sobre os hábitos e ecologia de "*Pleurodema diploistris*" (Peters) (Amphibia, Anura). *Rev. Brasil. Biol.*, VIII (2): 261-264, 3 figs. Río de Janeiro, D. F., 1948.

Durante un viaje por el río San Francisco, en 1942, los autores tuvieron ocasión de efectuar una serie de observaciones sobre los hábitos de *Pleurodema diploistris*, las cuales han originado la presente nota.

Estas ranas son muy activas durante la noche, y fácilmente reconocibles por sus ojos brillantes, que reflejan la luz de las linternas. Encuéntranse de preferencia en los arenales, y su captura es fácil debido a la incapacidad de poder saltar más de algunas pulgadas. Al ser sorprendidas procuran huir, enterrándose casi verticalmente en la arena, gracias a una serie de movimientos laterales y alternos de los miembros posteriores, lo cual es permitido por la disposición particular de las caderas. La profundidad de las galerías varía entre 12 y 20 cm. Los autores incluyen una tabla en la que fijan la relación entre la temperatura atmosférica y la de la arena, y la del alojamiento, así como la profundidad y diámetro de las galerías. Los datos que se exhiben en esta tabla provienen de las 5 excavaciones realizadas. A menudo se encuentran en las galerías más de un ejemplar, y a veces hasta 15.

Tres fotografías, una de conjunto (vista del arenal) y dos mostrando la entrada y la sección de una galería, completan esta nota.—G. HALFFTER.

Comunidades vegetales en las cercanías del Volcán Parícutin, México, al cabo de dos años y medio de la erupción. EGGLEER, W. A., Plant Communities in the vicinity of the volcano El Parícutin, Mexico, after two and half years of eruption. *Ecology*, XXIX (4): 415-436, 16 figs. Durham, N. C., 1948.

Comienza este interesante trabajo con una exposición resumida de la geografía, geología, suelos, clima, población y actividades industriales de la región en que surgió el Parícutin el 20 de febrero de 1943. Se estudian a continuación las comunidades vegetales antes de haberse manifestado las actividades volcánicas, distinguiéndose tres zonas de vegetación: el bosque mixto de encinos y pinos, que es la más importante, hasta los 3 000 m de elevación; el bosque de oyamelés entre los 3 000 y 3 350 m de elevación y, finalmente, el pinar por encima de 3 350 m. Seguidamente el autor examina los efectos ecológicos provocados por la actividad del Parícutin, comenzando por los que han tendido a la modificación de las condiciones ambientales, a la formación de nuevos suelos, depósitos de

mantos de cenizas o intensificación de las acciones erosivas y distinguiéndolos de las acciones directas sobre la vegetación, en particular sobre los pinos, encinos, madroños, tejocotes, alisos y diversas plantas arbustivas y herbáceas, terminando con varias observaciones sobre el cultivo del maíz en los campos de cenizas.

En algunos lugares, el espesor del manto eicrítico llegó a 6 m. En varios kilómetros cuadrados la vegetación quedó completamente destruída y los antiguos suelos se hallan ahora recubiertos de mantos de lava y de cenizas y escorias sobre los que se establece paulatinamente la nueva vegetación. Al exterior de la zona de destrucción total se ha producido la eliminación selectiva de las especies vegetales o de las clases de tamaño dentro de una especie dada. Las causas determinantes de esta destrucción han sido el enterramiento total o parcial, el desgaje de ramas por el peso de la ceniza acumulada en ellas, la abolición de la fotosíntesis por destrucción de las hojas o por obstrucción de los estomas por las cenizas, etc. Por lo que respecta a los pinos, los primeros en morir fueron los de diámetro inferior a 2,5 cm, resistiendo más aquellos cuyo grosor pasaba de 12 cm.—(Dept. Biología, Newcomb College, Univ. Tulane, Nueva Orleans).—B. F. OSORIO TAFALL.

ZOOLOGIA

Nuevas Salamandras de Costa Rica. TAYLOR, E. H., New Costa Rican Salamanders. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, LXI: 177-180. Washington, D. C., 1948.

Descripción de dos especies de salamandras: *Chiropetrotodon abscondens*, una de las más pequeñas del género colectada a unos 1 200 m de altitud en Isla Bonita ("American Cinchona Plantation") en las laderas del volcán Poas, y *Oedipina syndactyla*, obtenida a 2 300 m en las faldas del citado volcán en lugares ocupados por pastizales.—(Museo Hist. Nat., Univ. de Kansas).—B. F. OSORIO TAFALL.

Una nueva rana de la fam. Hylidae del Oriente de México. TAYLOR, E. H., A New Hylid Frog from Eastern Mexico. *Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist.*, I (15): 257-264, 1 fig. Lawrence, Kan., 1948.

Hyla proboscidea, descrita a base de cinco ejemplares colectados a 2 Km al oeste de Jico, Ver., a 1 400 m de elevación, constituye una especie nueva muy distinta para la fauna veracruzense y muestra afinidades con *H. distincta*, de la misma zona, pero que habita a mayores altitudes.—(Museo Hist. Nat., Univ. de Kansas).—B. F. OSORIO TAFALL.

Dos nuevos Hílidos de Costa Rica. TAYLOR, E. H., Two New Hylid Frogs from Costa Rica. *Copeia* (4): 233-238, 2 figs., 1948.

Las especies arbóreas de ranas del grupo de los hílidos figuran entre los miembros más difíciles de descubrir de la herpetofauna, y muchas de ellas son conocidas por ejemplares únicos. Las dos que se describen ahora, y que son provisionalmente incluídas en el gran género *Hyla*, —hasta que los datos que se van acumulando permitan la partición de éste en forma adecuada—, se asemejan a *Hypsiboas militarius*, dado a conocer por Cope de Nicaragua en 1886, por tener lóbulos dermales aserrados a lo largo de la parte externa de las extremidades, un fuerte rudimento de pulgar y una acusada serie de papilas alargadas sobre la cabeza y cuerpo. La especie colombiana *H. phantasmagoria* parece pertenecer también a este grupo.

Las nuevas formas son descritas como *Hyla richardi* e *H. fimbriembra*, procediendo ambas de las selvas de Isla Bcnita en la vertiente caribe del Volcán Poas (Costa Rica), donde se encuentra la Plantación Norteamericana de Quina. La primera fué encontrada a 2 230 m de altitud y la segunda a 1 750, ambas por el Sr. Richard C. Taylor.—(Museo Hist. Nat., Univ. Kansas).—C. BOLIVAR PIELTAIN.

ENTOMOLOGIA

Mycetophilidae del Brasil. LANE, J., Mycetophilidae do Brasil (Diptera, Nemoecra). *Rev. Brasil. Biol.*, VIII (2): 247-254, 16 figs. Rio de Janeiro, D. F., 1948.

Se describen cuatro nuevas especies, procedentes de distintas regiones del Brasil: *Manota palpalis*, *Nervijuncta marshalli*, *Eudiscera elegans* y *E. splendens*. De otras ya descritas (*Rhipidita fusca*, *Ctuzobra plautmanni* y *Leptomorphus fasciculatus*) se dan datos geográficos nuevos y se escoge alotipo para *Ctuzobra fascipennis* Edwards 1940.

Es de gran interés el descubrimiento de *M. palpalis*, por pertenecer a un género que no contaba más que con una especie conocida por 6 ejemplares y otra fósil. El género *Manota* es importante por los caracteres primitivos que presenta.—G. HALFFTER.

Redescripción de la quisquilla *Bathypalaemonella* pandalooides (Rathbun), con observaciones sobre la familia Campylonotidae. HOLTTHUIS, L. B., Redescription of the shrimp *Bathypalaemonella* pandalooides (Rathbun), with remarks on the family Campylonotidae. *Proc. U. St. Nat. Mus.*, XCIX (3252): 517-523, figs. Washington, D. C., 1949.

Al estudiar los tipos de *Palaemon pandalooides* Rathbun encuentra el autor que no corresponden a este género (hoy llamado *Leander*), ni aún a la misma familia, sino que es un Campylonotidae, que constituye una segunda especie del género *Bathypalaemonella* Balss, por tener artrobranquias en las bases de los pereópodos. Como, por otra parte, la diagnosis de Rathbun es bastante corta, se incluye una nueva descripción de esta quisquilla que fué descubierta en el Archipiélago Hawaiano por una expedición del *Albatros* en 1902.

Al final discute el autor cuál ha de ser la situación de la familia Campylonotidae, decidiéndose por colocarla en la superfamilia Palaemonoidea, que restringe a sólo tres familias: Campylonotidae, Palaemonidae y Gnathophyllidae, señalando que las familias Alpheidae e Hippolytidae, que normalmente también son colocados en ella, deberán constituir una superfamilia distinta. Así restringidos los Palaemonoidea se caracterizarían por sus segundos pereópodos más fuertes que los primeros, con el carpo de las segundas patas no articulado, sin exopodios en los pereópodos, con quelas perfectas en los primeros pereópodos y con el rostro inmóvil.—C. BOLIVAR PIELTAIN.

Nota sobre *Charybdis ihlei* nov. sp., *Charybdis beauforti* nov. sp. y *Charibdis edwardsi* nov. nom., de las colecciones del Museo Británico (Historia Natural), Londres. LEENE, J. E. y A. M. BUTENDIJK, Note on *Charybdis ihlei* nov. spec., *Charybdis beauforti* nov. spec., y *Charibdis edwardsi* nov. nom., from the collections of the British Museum (Natural History), London. *Bijdr. Dierkunde*, XXVIII: 291-298, 4 figs. Leiden, 1949.

Comprende las descripciones de *Charybdis (Charybdis) ihlei*, de Buntal, especie análoga a *Ch. callianassa*; y *Ch.*

beauforti, de Madras, próximo a *natator*, de la que difiere por la forma del abdomen y pleópodos masculinos. Señalan, además, que el *Goniosoma truncatum* A. Milne Edw. corresponde al género *Charybdis*, así como también el *Portunus truncatus* Fabr. que es una especie bien distinta de la anterior, y existiendo así dos especies con el nombre de *truncatum* en el género *Charybdis* dan a la descrita en segundo término, que es la de Milne Edwards, el nombre de *edwardsi*. Redescriben esta especie sobre un ejemplar de Malabar.—C. BOLIVAR PELTAIN.

Neohaematopinus longus n. sp. WERNECK, F. L., "Necohaematopinus longus" n. sp. (Anoplura, Haematopinidae). WERNECK, F. L. *Rev. Brasil Biol.*, VIII (2): 173-175, 4 figs. Río de Janeiro, D. F., 1948.

En 1942 se conoció, descrito por Ferris el primer anopluro del género *Neohaematopinus* —que hasta entonces se creía exclusivo de los ciuridos—, en ratones norteamericanos. En esta nota se describe una nueva especie parásita del ratón de América del Sur (*Abrocoma cinerea* Thomas), a la que se da el nombre de *Neohaematopinus longus*. Procede de Caacachara, 90 Km al sudoeste de Liave (Pard) y fué capturado por O. P. Pearson, encontrándose el tipo en el Museo de Zoología Comparada de Harvard.—(Inst. Osw. Cruz, Río de Janeiro, D. F.).—C. BOLIVAR PELTAIN.

Mirídeos Neotropicales. XXXIV. Descripción de una nueva especie de *Falconia* Distant y algunas correcciones sinónimas. CARVALHO, J. C. M., Mirídeos neotropicales. XXXIV: Descripción de una especie nova de "*Falconia*" Distant e algumas correções sinónimas (Hemiptera). *Rev. Brasil. Biol.*, VIII (2): 189-192, 4 figs. Río de Janeiro, D. F., 1948.

La nueva especie *Falconia tupiana*, fué descubierta en un lote de mirídeos capturados en el Parque Nacional de la Serra dos Orgaos, Teresópolis, por el Dr. P. Wygodzinsky, encontrándose los tipos en las colecciones del Museo Nacional y en la del autor. Termina la nota con algunas correcciones sinónimas sobre especies de Borneo, Filipinas y Cochinchina, siendo la más importante la sinonimia que establece del género neotrópico *Prodomopsis* Poppius con el oriental *Sinervus* Stal.—(Mus. Nac., Río de Janeiro, D. F.).—C. BOLIVAR PELTAIN.

Escolitoideos Neotrópicos. I. Contribución 97ª a la morfología y taxonomía de los Escolitoideos. SCHEDL, K. E., Neotropical Scolytoidea. I. 97th Contribution to the Morphology and Taxonomy of the Scolytoidea (Col.). *Rev. Brasil. Biol.*, IX (3): 261-284, 2 figs. Río de Janeiro, D. F., 1949.

En esta nueva aportación al conocimiento de las especies neotrópicas de Scolytidae y Platypodidae, se reúnen las descripciones de numerosas formas no conocidas, correspondientes a diversas colecciones, y en especial a la del difunto especialista Sr. Forstrat Eggers, en la que quedan todavía numerosas especies a las que dió nombre sin llegar a describirlas.

Comienza con algunos nuevos datos y localidades relativos a 7 especies poco conocidas, y a continuación describe el nuevo género *Coptodryas* cuya especie tipo *C. hylurgoides* procede de Sta. Catharina (Brasil). Las otras nuevas formas, con las localidades de que provienen, son las siguientes: *Stephanoderes nanulus*, de Fernando Noronha; *Chrameus robustus*, de Cuba; *Chr. mexicanus*, de Comitán (México); *Pseudochrameus brasiliensis*, de Nova Teutonia (Brasil); *Cnesinus adustus*, de Turrialba (Costa

Rica); *Cn. bisulcatus*, de Colombia; *Cn. pusillus*, de Blumenau (Brasil); *Cn. blackmani*, n. nom. (*Cn. nitidus* Blackm. de México *haud nitidus* Eggers de Bolivia); *Xyleborus semicosatus*, de Corumbá (Brasil); *X. tenus*, de Córdoba, recogido por Flohr (como este autor colectó en México seguramente se trata de una especie de este país); *X. villosus*, de Nova Teutonia (Brasil); *X. hirtellus*, de San Vicente y Trinidad (Antillas); *X. linearis*, de América boreal; *X. obtusitruncatus*, *X. truncatellus*, y *X. scaber*, los tres de Nova Teutonia; *X. intricatus* y *X. corniculatus*, ambos de Sta. Catharina; *X. corniculatus*, de Trinidad; *X. paraguayensis*, de Villarrica (Paraguay); *X. vagabundus*, de México (aparentemente de la colección Flohr); *X. analogus*, de México (de la col. Eggers); *X. signatus*, de México (col. Eggers); *X. pseudoprocer*, de Guatemala (nombre dado por Eggers); *X. subitus*, de Chiapas (México); *X. posticoideus*, de Cochabamba (Bolivia); *X. variabilis*, Río Aguacatal (Belicia); *X. amoenus*, de Costa Rica; *Platypus subliarius* y *P. quadricuspisatus*, ambos de Nova Teutonia (Brasil).

La especie antillana *Xyleborus hirtellus* fué obtenida de tallos de plantas de cacao.—(Lienz, Tirol occid., Austria).—IGNACIO PIÑA.

PARASITOLOGIA

Desintegración de las microfilarias de *Onchoerca volvulus* en la piel de los pacientes oncocercosis tratados con Hetrazán. MARTINEZ BAEZ, M., *Rev. Inst. Salubr. y Enf. Trop.*, X (2): 95-97, 2 figs. México, D. F., 1949.

Es conocida la acción microfilaricida del Hetrazán (cloruro de 1-dietil-carbamil-4-metilpiperazina) sobre *Litomosoides carinii* de las ratas y *Dirofilaria immitis* de los perros, así como contra *Wuchereria bancrofti* y *Onchoerca volvulus* en el hombre. El autor ha estudiado, en pacientes oncocercosis en que se había revelado por dermatobioscopía la presencia de microfilarias normales de esta última especie, la desintegración de ellas después de haber sido tratados los pacientes con Hetrazán, alteraciones que pueden ser interpretadas como reveladoras de la muerte de tales filarias antes de la toma de muestras de piel, ya que aparecen rodeadas de un foco necrótico y de infiltración celular. La droga fué administrada en dosis de 6 mg por Kg de peso, diariamente, durante una semana.

El autor previene, oportunamente, de que no cree que se trate de microfilarias muertas naturalmente en la piel, ya que, a pesar de haber examinado más de un centenar de muestras de piel de oncocercosis no tratadas con filaricidas, no ha encontrado nunca ejemplares de microfilarias con alteraciones reveladoras de su muerte previa a la toma de la muestra.—(Inst. de Salubr. y Enf. Trop., México, D. F.).—C. BOLIVAR PELTAIN.

Observaciones de pacientes oncocercosis radicados fuera de las regiones endémicas. MAZZOTTI, L., *Rev. Salubr. y Enf. Trop.*, X (2): 179-182. México, D. F., 1949.

Como apenas se sabe nada de la evolución que las microfilarias infectantes de *Onchoerca volvulus* sufren a partir del momento en que son inoculadas en el hombre por el simúlido, hasta su presencia como machos o hembras adultos en el interior de los nódulos característicos, es de interés cualquier observación que se refiera al proceso o duración de esta etapa. Ya Strong (1934), señaló la existencia de un nódulo oncocercosis en un niño de 4 meses de edad, y Robles le hizo conocer la presencia de un nódulo en un niño de 2 meses.

FISIOLOGIA

Da el autor algunas nuevas observaciones indirectas efectuadas sobre 28 pacientes oncocecosos trasladados a la ciudad de México, encaminadas a comprobar si tan sólo las microfilarias inoculadas por el simúlido son capaces de evolución ulterior, y partiendo de esta idea era de esperar que en los pacientes radicados en lugares no endémicos no se desarrollasen nuevos nódulos, a menos de que al salir de la zona oncocecosa estuviesen ya en vías de una nueva infestación que podría dar lesión nodular en un período menor de 4 meses.

De las observaciones hechas se comprobó la aparición de sólo un nuevo nódulo en un paciente, a los dos años de estancia en México; si bien sería posible que ese nódulo, que se hallaba en la región glútea derecha, entre gruesas masas de tejido, existiese ya dos años antes cuando el paciente fué remitido a México, y hubiera escapado al reconocimiento hecho al salir de la zona oncocecosa.—(Inst. Salubr. y Enf. Trop., México, D. F.).—C. BOLIVAR PIELTAIN.

Cultivo de *Trypanosoma cruzi*. MANSO SOTO, A. E. y A. G. LORETTI. *Rev. Misión Est. Pat. Reg. Argent.*, XX (75): 5-11, 5 figs., 1 lám. Buenos Aires, 1949.

Los autores ofrecen al laboratorista una técnica simplificada para cultivo "in vitro" del *T. cruzi*. Seleccionan como medio el de Kelsler, al que introducen pequeñas modificaciones en su composición; dan, además, la técnica de preparación del mismo y el modo de empleo, señalando como condición muy importante, para la iniciación del desarrollo del tripanosoma, el grado de humedad del medio.

Las modificaciones más importantes hechas a la técnica de Kelsler son: el uso de sólo 0,75% de agar en vez de 1%, lo que hace más blando el medio. Agregan siempre una pequeña cantidad de caldo glucosado antes de la siembra, para aumentar el grado de humedad del mismo.

Usan como material de inóculo, la sangre de un cuy previamente infectado con una emulsión en solución salina fisiológica de deyecciones de triatoma infectado, con el objeto de evitar las contaminaciones bacterianas tan comunes. El cuy debe ser de un mes de edad y hallarse completamente sano; se desecha a las ratas y ratones por ser en ellos relativamente frecuentes algunos procesos bacterianos.

En cuanto a la vía de inoculación, la que dió resultados óptimos, fué la intraperitoneal con dosis de 0,5 a 2 cm.³

Después de comprobada la existencia de *T. cruzi*, en la sangre del cuy, se extrae en completa asepsia por cualquiera de los métodos usuales, y se procede a sembrar en la superficie del medio en cantidades de 0,5 a 1 cm³ sin agregar a ella ningún anticoagulante.

El cultivo se mantiene entre 25 y 27° en completa obscuridad; alrededor del 6° día después de la inoculación, se pueden observar los primeros signos de desarrollo.

Utilizando los cultivos así conseguidos, inocularon con resultados positivos, ratones, ratas y cuyes. La infección experimental de triatomas fué conseguida siguiendo el procedimiento de Borzone para el xenodiagnóstico, en la siguiente forma: en concavidades de portas excavadas se depositan sendas gotas de sangre de diferentes animales, hechas incoagulables con heparina; a esta sangre se agrega material de los cultivos de tripanosoma y se colocan en un recipiente a 25°, se llevan a ellos los triatomas, que de antemano se someten a un prolongado ayuno. En las heces de estos triatomas se comprueba más tarde la presencia de abundantes tripanosomas metaféclicos.—L. NAVARRO G.

Efecto de la timina en las anemias experimentales. MEHES, G. y I. SEKERES, Wirkung des Thymins in experimentellen Anaemien. *Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, II: 217. Viena, 1948-49.

Sin variar el número de glóbulos rojos y la hemoglobina en conejos normales, se nota, en cantidades alrededor del miligramo, un aumento considerable en animales anemizados con saponina-colargol. El tratamiento previo con timina no impide el desarrollo de la anemia inyectando posteriormente saponina-colargol; al contrario, se incrementa y va acompañada por manifestaciones neurológicas. La timina china se elimina mucho más rápidamente de la sangre de los animales así tratados, y por lo tanto hay que suponer que el tratamiento previo con timina aumenta el funcionamiento del sistema retículo-endotelial.

Los animales anémicos por repetidas sangras reaccionan perfectamente a la timina.—J. ERDOS.

Sobre el mecanismo de acción del ácido metil-bisdehidro-doisindólico. VINCKLE, E. y F. KEICHEL, Ueber den Wirkungsmechanismus der Methyl-bisdehydro-doisynol-säure. *Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, II: 302. Viena, 1948-49.

Se demostró que la aplicación subcutánea de 0,1 hasta 0,5 mg del ácido mencionado en solución oleosa por Kg de peso de conejo castrado, aumenta el contenido del útero en acetilcolina, en 1 hasta 2 h, en forma muy considerable. J. ERDOS.

Sobre el efecto de torutilina (vitamina T-Goetsch) en la constricción bronquial del cuy producido por nubes histamínicas. KUPKA, E. y H. U. GUBLER, Ueber die Wirkung von Torutilin (T-Vitamin-Goetsch) auf die Durch Histaminnebel ausgeloste bronchialkonstriktion des Meer-schweinchens. *Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, II: 403. Viena, 1948-49.

Se demuestra que inyectando un preparado de vitamina T a los cuyes, estos animales pueden aguantar cantidades grandes de histamina.—J. ERDOS.

ENDOCRINOLOGIA

Investigaciones adicionales sobre los efectos hormonales del vernix de los recién nacidos. LAJOS, L., F. E. SZONTAGU y J. GORCS, Weitere Untersuchungen ueber hormonale Wirkungen der Kaeseschmiere von Neugeborenen. *Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, II: 205. Viena, 1948-49.

Se demostró que 1 g de vernix origina un efecto correspondiente a unas 3 000 U. I. de foliculina. La administración prolongada produce estro constante en ratas castradas, y los ovarios de animales tratados con el vernix en forma prolongada no muestran atrofia; tampoco se influye el estado general de los animales.

Los autores llegan a la conclusión de que el vernix contiene un principio que neutraliza la acción tóxica de la foliculina, sin impedir los efectos estrogénico y proliferativo; señalan la posibilidad de que el principio mencionado sea el cuerpo amarillo.—J. ERDOS.

Efecto de cuerpo amarillo en un extracto de vernix. LAJOS, J., G. MEHES y J. GORCS, Corpus Luteum-Wir-

kung cines Extractes aus Vernix Caseosa. *Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, II: 228. Viena, 1948-49.

Se logró demostrar la presencia de cuerpo amarillo en el vernix, aparte del efecto estrogénico. En la mucosa uterina del conejo infantil logró provocar la fase secretoria solamente en preparados desprovistos de foliculina. La cantidad de progesterona es en apariencia considerable. Se prosiguen las investigaciones.—J. ERDOS.

BIOQUIMICA

Investigaciones sobre la presencia de una sustancia leucocitaria en la orina. *ABDERHALDEN, R., Untersuchungen ueber das vorkommen eines leukocytose Bewirkendenstoffes im Harn. Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, II: 365. Viena, 1948-49.

Se describe un factor termoestable en la orina, llamado "Leukerithin", que produce una marcada leucocitosis en el hombre y en los animales. No se destruye por la tripsina y es dializable; en cantidades de 10 γ por Kg en el hombre, después de una leucopenia inicial, produce un aumento de los leucocitos hasta 30-40 000.—J. ERDOS.

Estudios sobre las propiedades de los albuminoides de la pared arterial. *BANGA, I., J. BALO y A. NOWOTNY, Studies on the properties of the albuminoids of the arterial wall. Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, II: 498. Viena, 1948-49.

El colágeno extraído de la aorta tiene propiedades físicas diferentes del obtenido del tendón de Aquiles, siendo este último viscoso en concentraciones mínimas. En consecuencia debemos suponer que el colágeno de los extractos arteriales es de moléculas globulares y no fibrosas. La elastina de la aorta se disuelve en la solución de Weber, con un contenido de urea mayor en un 30% que la elastina del tendón.—J. ERDOS.

Contribución al conocimiento de las mono- y di-aminoxidasa del tejido animal. *WERLE, E. y E. v. PECHMANN, Zur Kenntnis der Mon- und der Diaminoxidase von Tierischen Geweben. Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, II: 433. Viena, 1948-49.

Se demuestra la presencia en la placenta humana de una mono-diaminoxidasa muy activa, sensible e inestable. El marfaní es desaminado lentamente, asimismo las adrenalinas l- y d-. La conina y piperidina no son sustratos; la nicotina disminuye el efecto débilmente. El efecto inhibitorio competitivo de las monoaminas alifáticas frente a la diaminoxidasa se disminuye desde las aminas primarias hasta las cuaternarias. Las aminas aromáticas tienen un efecto muy débil, al paso que el efecto de inhibición competitiva de la cafeína es de tal grado que se nota in vivo también. Las antihistamínicas inhiben la diaminoxidasa en forma débil. Quinonas como el azul de metileno tampoco pueden sustituir el oxígeno en sentido de aceptor de hidrógeno. La quinona aumenta la oxidación posterior del aldehído, formado en la desaminación oxidativa. Los extractos de los riñones y de levadura contienen un activador de la diaminoxidasa distinto de la lactoflavona y del ácido pantoténico.—J. ERDOS.

ENZIMAS

Especificidad de la enzima elastolítica. *BANGA, I., J. BALO y A. NOWOTNY, Specificity of the elastolytic enzyme. Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, II: 415. Viena, 1948-49.

Purificando la elastina de la aorta se obtuvieron prepa-

raciones que se disolvieron por la enzima elastolítica más que el vaso mismo, tratando la aorta con sosa diluida en frío y después a ebullición. El producto así obtenido se disuelve casi por completo por la enzima mencionada.—J. ERDOS.

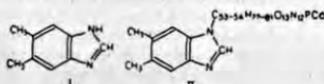
VITAMINAS

Aneurina en la degeneración, regeneración y excitación de los nervios. *UMRATH, K. y H. F. HELLAUER, Aneurin bei der degeneration, regeneration und erregung der Nerven. Z. f. Vit., Horm. u. Ferm.*, II: 421. Viena, 1948-49.

Durante la degeneración de los nervios del cuyo disminuye el contenido de aneurina, empezando el 5º día, y en el 8º se nota ya una disminución de un 14%. En la fase de regeneración aumenta el contenido de aneurina en el 4º día con un 12, y en el 8º un 20%. También se incrementa el contenido de la acetilcolina en un promedio de un 40%, tanto en el 4º como en el 8º días.—J. ERDOS.

Vitamina B₁₂. VI. 5,6-Dimetilbenzimidazol, producto de degradación de la vitamina B₁₂. *BRINK, N. G. y K. FOLKERS, Vitamin B₁₂ VI. 5,6-Dimethylbenzimidazole, a degradation product of vitamin B₁₂. J. Amer. Chem. Soc.*, LXXI: 2951. Washington, D. C., 1949.

Por degradación de la vitamina B₁₂ mediante hidrólisis ácida, se obtiene un nuevo compuesto básico que resulta ser, por sus reacciones y por síntesis, el 5,6-dimetilbenzimidazol (I).



Deducen que el dimetilbenzimidazol es terminal y está unido a través de un átomo de nitrógeno al resto de la molécula. Formulan una estructura provisional y parcial de la vitamina B₁₂ (II).—(Labs. Merck and Co., Rahway, N. J.).—F. GIRAL.

Cristalización de la vitamina B_{12b}. *PIERCE, J. V., A. C. PAGE, E. L. R. STORSTAD y T. H. JUKES, Crystallization of vitamin B_{12b}. J. Amer. Chem. Soc.*, LXXI: 2952. Washington, D. C., 1949.

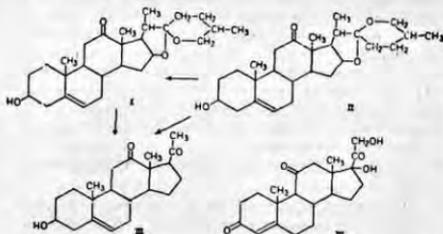
Smith en Inglaterra (1948) ha señalado la existencia de más de un pigmento rosa en los extractos de hígado, con actividad clínica. De extractos de hígado y de cultivos de *Streptomyces aureofaciens*, por adsorción cromatográfica, aislan agujas rosas con cobalto y fósforo y con máximos de absorción en su espectro en 273, 351 y 525 m μ , muy próximas a los máximos publicados para la vitamina B₁₂, pero faltando los picos secundarios en 307 y 325 m μ que son característicos de la vitamina B₁₂. Creen, por tanto, que se trata de una sustancia diferente. Como ya se ha sugerido el término de vitamina B_{12a} para una sustancia con actividad clínica y relacionada con la vitamina B₁₂, sugieren la denominación de vitamina B_{12b} para la nueva sustancia.

Los cristales de la vitamina B_{12b} son activos biológicamente en el ensayo del pollo y en el de *Lactobacillus leichmannii* 313.—(Labs. Lederle, Pearl River, Nueva York).—F. GIRAL.

ESTEROIDES

Sapogeninas esteroides. 172. Pregnen-5-ol-3-diona-12, 20 a partir de botogenina y de neobotogenina. MARKER, R. E., Steroidal Sapogenins. 172. Pregnen-5-ol-3-dione-12, 20 from botogenine and neobotogenine. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXI: 2956. Wáshington, D. C., 1949.

Por los métodos generales de degradación de sapogeninas, realiza la transformación de botogenina, I (12-cetodiotogenina) y de neobotogenina, II (12-cetoyamogenina) en Δ^5 -pregnenol-3-diona-12,20 (III), sustancia que puede ser un valioso producto intermedio en nuevas síntesis para obtener la 11-dehidro-17-oxicorticoesterona (IV) conocida como compuesto E de Kendall o cortisona, que es una de las hormonas de la corteza suprarrenal y que recientemente se ha revelado como un remedio específico para el artritis reumatoide.



(Botánica-Méx., Texcoco, México).—F. GIRAL.

CARBOHIDRATOS

l-Arabinosa del corazón de la madera del cedro rojo occidental (*Thuja plicata*). ANDERSON, A. B. y H. ERITMAN, *l*-Arabinose from heartwood of western red cedar (*Thuja plicata*). *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXI: 2927. Wáshington, D. C., 1949.

Parece ser que la *l*-arabinosa es un componente bastante común en los troncos de numerosas coníferas, pero siempre en cantidad pequeña. De 470 g de madera de *Thuja plicata* obtienen 1,29 g de *l*-arabinosa.—(Oregon Lumber Co., Portland, Oregón y Real Inst. de Tecnol., Estocolmo, Suecia).—F. GIRAL.

Goma de cholla. BROWN, F., E. L. HIRST y J. K. N. JONES, Cholla gum. *J. Chem. Soc.*, pág. 1761. Londres, 1949.

La goma de cholla es el exudado de un cacto blanco, *Opuntia fulgida*, nativa de México y del sur de los Estados Unidos. La hidrólisis de la goma produce 6 p. de *l*-arabinosa, 2 p. de *d*-xilosa, huellas de *l*-ramnosa, 3 p. de *d*-galactosa y 1 p. de ácido *d*-galacturónico. Por hidrólisis de la goma metilada obtienen 4 p. de 2,3,5-trimetil-*l*-arabinosa, 1 p. de 2,3-dimetil-*l*-arabinosa, 1 p. de *l*-arabinosa sin metilar, 2 p. de 2,3,4-trimetil-*d*-xilosa, 3 p. de 2,4-dimetil-*d*-galactosa y 1 p. de ácido 2-metil-*d*-galacturónico. Los productos de hidrólisis de la goma metilada indican los puntos de enlace y la magnitud de los anillos hemiacetálicos. De ellos se deduce que las unidades de *l*-arabinosa se encuentran en forma de furanosas (anillo 1,4), mientras que los demás monosacáridos tienen el anillo normal de piranosas. La goma de *Opuntia fulgida* o cholla tienen muchos caracteres estructurales análogos a los de otras gomas

vegetales; la diferencia principal estriba en la presencia de ácido *d*-galacturónico en lugar de ácido *d*-glucurónico, como es corriente en las gomas vegetales.—(Universidades de Bristol, Edimburgo y Mánchester).—Adviértase que, si bien los autores consideran la goma de cholla procedente de *Opuntia fulgida*, las especies de cactus que en México se conocen bajo el nombre de "cholla" son *Opuntia cholla* Weber y *O. thurberii* Engelm.—F. GIRAL.

GLUCOSIDOS

Los flavonósidos del ombú (*Phytolacca dioica* L.). MARINI-BETTOLO, G. B., V. DEULOFEY y E. HUG. *Cienc. e Inv.*, V: 304. Buenos Aires, 1949.

De los extractos acuosos de hojas del ombú aisan una mezcla de glucósidos flavonósicos que por hidrólisis ácida liberan una mezcla de dos flavonoles: *quercetina* y una dimetilqueretina nueva a la que denominan *ombuina* (p. f. 228-230*). Entre los azúcares procedentes de la hidrólisis caracterizan glucosa y ramnosa. Cristalizando repetidas veces la mezcla de glucósidos logran aislar uno puro que, por hidrólisis, ya no produce *quercetina*, sino solamente *ombuina*; en los líquidos de hidrólisis parece haber una mezcla equimolecular de glucosa y ramnosa. Al nuevo glucósido le dan el nombre de *ombuósido* (p. f. 193-195*). (Universidades de Montevideo, Buenos Aires y Rosario). F. GIRAL.

ALCALOIDES

Alcaloides de la Senecio. III. Estructura de la retrorsina y de la isatidina e isómera de los ácidos retronecico e isatinécico. CHRISTIE, S. M. H., M. KROPFMAN, E. C. LIESEGANG y F. L. WARREN, The Senecio alkaloids. Part III. The structure of retrorsine and isatidine, and the isomerism of retronecic acid and isatinécic acid. *J. Chem. Soc.*, pág. 1700. Londres, 1949.

De *Senecio isatideus* DC y *S. retrorsus* DC, otros autores han aislado los alcaloides retrorsina (C₁₇H₂₀O₂N) e isatidina (C₁₄H₁₆O₂N), de los cuales se sabe que por hidrólisis producen respectivamente retronecina y ácido retronecico e isatinecina y ácido isatinécico. Se sabe también que la isatinecina es el N-óxido de la retronecina. Los autores demuestran ahora que el ácido retronecico y el ácido isatinécico son isómeros *cis-trans* y que se obtienen el uno o el otro, indistintamente de ambos alcaloides, según las condiciones de hidrólisis: sosa o barita acuosas producen ácido isatinécico, mientras que sosa o potasa alcohólicas originan ácido retronecico. Según los autores, el producto natural es el ácido retronecico, único que esterifica a retronecina e isatinecina en los alcaloides naturales, retrorsina e isatidina. En consecuencia, la relación existente entre estos dos alcaloides es la misma que la que hay entre otros dos alcaloides del mismo grupo: platifina y rosmarina, en que el mismo ácido senécico esterifica, respectivamente, a platinecina y oxiplatinecina.

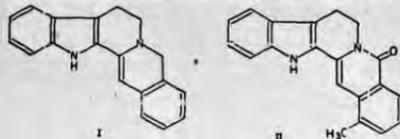
Por tanto, la estructura de la retrorsina es la siguiente:



y la de la isatidina, el N-óxido correspondiente. Al ácido retronecico se le atribuye la estructura *cis*, al isatinécico *trans*.—(Univ. de Natal, Pietermaritzburg, Africa del Sur). F. GIRAL.

Constitución de la yohimbina y de alcaloides relacionados. III. Estructura de la sempervirina y nuevas observaciones sobre la estructura de la cetoyobirina. SWAN, G. A. The constitution of yohimbine and related alkaloids. Part III. The structure of sempervirine and some further observations on the structure of cetoyobirine. *J. Chem. Soc.*, pág. 1720. Londres, 1949.

En 1948, Prelog propuso la estructura (I) para la sempervirina, uno de los alcaloides de *Gelsemium sempervirens*. El autor sintetiza la sustancia correspondiente a esa estructura, es decir, una 3,4-dihidro-7,8-bencindolo (2',3':1,2)-piridocolina, y resulta diferente del alcaloide natural.



Al mismo tiempo, revisa la estructura de la cetoyobirina—producto de degradación de la yohimbina—encontrando que no se trata de una sustancia pura, sino de una mezcla en la que predomina el compuesto de estructura II.—(Univ. de Durham, Newcastle-upon-Tyne).—F. GIRAL.

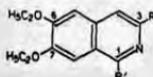
FARMACOLOGIA

Observaciones sobre el modo de acción del cardiazol en dosis convulsiva. MURRAY, M., C. R. HOFFMANN y F. R. SCROGGINS, Observations on the mode of action of metrazol in convulsive doses. *J. Amer. Pharm. Ass., Sc. Ed.*, XXXVIII: 300. Washington, D. C., 1949.

Las convulsiones provocadas artificialmente por el cardiazol (metrazol) no provocan un aumento de la concentración de guanidina en sangre, como ocurre en las convulsiones espontáneas de epilépticos; de ahí deducen que las convulsiones por cardiazol se verifican mediante un mecanismo químico diferente al de las espontáneas.—(Univ. de Cincinnati).—F. GIRAL.

Intentos para encontrar nuevos espasmolíticos. VIII. Síntesis de 6,7-dietoxi-3-alkil y 6,7-dietoxi-3-fenil-iso-quinolinas. FODOR, G., J. KISS y M. SZEKERKE, Attempts to find new spasmolytics. Part VIII. The synthesis of 6:7-diethoxy-3-alkyl- and 6:7-diethoxy-3-phenyl-iso-quinolines. *J. Chem. Soc.*, pág. 1681. Londres, 1949.

En trabajos anteriores se ha descrito la síntesis de ciertas 3-metil-iso-quinolinas sustituidas en 1, que han resultado buenos antiespasmódicos de baja toxicidad. En este trabajo dan cuenta de los resultados obtenidos al sustituir el grupo metilo de la posición 3 por alkilos superiores o por fenilo. Para ello han elegido siempre el derivado dietoxílico en 6,7 y con diversas sustituciones aromáticas en 1. Excepto el derivado difenílico (R = R' = C₆H₅), todos los demás derivados con R = C₃H₇ o R = C₄H₉ y diversos radicales aromáticos en 1 resultan poderosos antiespasmódicos, más



potentes que la papaverina pero no superiores al compuesto 1-fenil-3-metilico (R = CH₃, R' = C₆H₅) que, hasta ahora,

ha resultado el más eficaz de la serie. Parece ser que el grupo metilo en 3 y los dos etoxilos en 6,7 son fundamentales para que aparezca una fuerte acción antiespasmódica junto a una baja toxicidad.—(Univ. de Szeged, Hungría). F. GIRAL.

FERMENTOS

Síntesis y degradación enzimáticas del almidón. IV. Purificación y conservación del fermento Q de la patata. BARKER, S. A., E. J. BOURNE y S. PEAT, The enzymic synthesis and degradation of starch. Part IV. The purification and storage of the Q-enzyme of the potato. *J. Chem. Soc.*, pág. 175. Londres, 1949.

En 1940, Hanes aisló del jugo de patata (papa) una fosforilasa, a la que llamó fermento P, que cataliza la transformación del glucosa-1-fosfato dipotásico en un polisacárido formado por 80-90 unidades de α-glucosa unidas mediante enlaces 1,4 en cadena recta, es decir, una amilosa. Ahora bien, la amilosa representa sólo una quinta parte del almidón, mientras que los otros cuatro quintos están constituidos por amilopectina, polisacárido formado por cadenas de unas 20 unidades de glucosa profusamente entrecruzadas, lo que da una estructura muy ramificada. El fermento que interviene en la síntesis del almidón *in vivo* realizando la transformación de la amilosa en amilopectina fué aislado en 1944 por Haworth y denominado fermento Q.

Del aislamiento, purificación y conservación de este fermento Q se ocupa el presente trabajo.—(Univ. College de North Wales, Bangor, y Univ. de Birmingham).—F. GIRAL.

Síntesis y degradación enzimáticas del almidón. V. Acción del fermento Q sobre el almidón y sus componentes. BARKER, S. A., E. J. BOURNE y S. PEAT, The enzymic synthesis and degradation of starch. Part V. The action of Q-enzyme on Starch and its components. *J. Chem. Soc.*, pág. 1712. Londres, 1949.

Estudian la acción del fermento Q (v. referata precedente) sobre la amilosa, obteniendo un producto prácticamente idéntico a la amilopectina natural. Confirman así la hipótesis de Bourne y Peat (1945) de que el fermento Q cataliza la transformación de la amilosa en amilopectina, durante la síntesis *in vivo* del almidón.—(Univ. College de North Wales, Bangor, y Univ. de Birmingham).—F. GIRAL.

QUIMICA FARMACEUTICA

El punto de fusión del ácido 4-aminosalicílico. SEAMAN, W., W. ALLEN, R. L. PASTERNAK y A. POLLARA, The melting point of 4-aminosalicylic acid. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXXI: 2940. Washington, D. C., 1949.

En la bibliografía se registran puntos de fusión para el ácido 4-aminosalicílico que varían desde 148° hasta 220° (siempre, con descomposición). Los autores encuentran con el aparato de Dennis y Shelton que es de 240°, mientras que en tubo capilar obtienen 147° por inmersión en un baño precalentado a 145°.

Como conclusiones establecen que el p. f. más correcto parece estar alrededor de 240° y que, en cualquier caso, el p. f. no puede aceptarse como criterio de pureza en esta sustancia.—(Calco Chem. Div., American Cyanamids Co., Bouns Brook, N. J.).—F. GIRAL.

DOBLE ACCION CON UNA SOLA INYECCION, QUE COMBINA PENICILINA DE ABSORCION RAPIDA CON PENICILINA DE ABSORCION RETARDADA

DOBLECILINA 400

Reg. Núm. 34257 S. S. A.

1).—Obtención inmediata de altos niveles sanguíneos terapéuticos, que permiten una enérgica y rápida acción sobre los gérmenes patógenos y con ello el control efectivo de la infección desde sus comienzos, por su contenido en Penicilina G Sódica Cristalina, de absorción rápida.

2).—Mantenimiento de la acción antibiótica por espacio de 24 a 48 horas, por medio de la Procaína-Penicilina G Cristalina, sal casi insoluble y de absorción retardada, que elimina la necesidad de aplicar inyecciones repetidas a cortos intervalos.

PRESENTACION:

LA DOBLECILINA SENOSIAIN 400, se presenta en frascos-ampula que contienen 300,000 U. O. de Procaína-Penicilina G Cristalina y 100,000 U. O. de Penicilina G Sódica Cristalina amortiguada (Buffer), acompañados de una ampolla de agua destilada esterilizada.

LABORATORIOS SENOSIAIN, S. A.

LAGO SILVERIO 177

TEL. ERIC. 16-45-75

MEXICO, D. F.

Literatura exclusiva para Revistas CIENTIFICAS

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 (antixerofalémica)	33330 U.I.
Vitamina B ₁ (antineurítica)	900 "
Vitamina B ₂ (flavina o de crecimiento)	1125 U.Kh u.
Vitamina C (antiescorbútica)	3000 U.I.
Vitamina D (antirraquítica)	6660 "
Vitamina E (concentrado 1:25 extralado del germen del trigo).....	1 c.c.
Acido benzóico (F. A.)	5,05 g
Elixir de naranjas amargas, cantidad suficiente para 100 c.c.	

Presentación: Frascos con un contenido de 250 c.c. Reg. Núm. 22762 D. S. P. HECHO EN MEXICO Prop. Núm. 19689 D. S. P.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO - FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

Av. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.



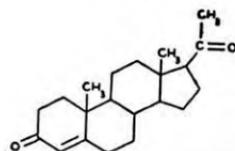
Se
presenta
en
ampolletos
de.

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

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

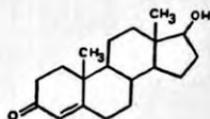
● Regs. Nos. 17261, 17282 y 19587 D.S.P.
Elaborado por: MERCK-MEXICO, S. A.
Versalles 15
México, D.F.

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.

Dirección cablegráfica "SYNTEX"

Apartado 2679

Laguna Mayrán, 413 — México, 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

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

(Canfosulfonatos Ca, Mg, Na, etc.)

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

Hiposulfitos (Ca, Mg, Na, etc.)

Inositolhexafosfato cálcico-magnésico (Fitina)

Lecitina de huevo inyectable

Metilarsinatos (Arrehnal sin.)

Mono-clorhidreto de l-Histidina

Sales de Mercurio y Plata

Sozoyodolatos (Ca, Na, Zn)

Sulfoictiolato de Amonio (Ictiol sin.)

Sulfonatos (Ca, Na, Zn)

Yodobismutatos (Quinina, Na, etc.)

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

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

LABORATORIOS QUIMICOS, S. A. "LAQUISA"

Av. Interoceánico número 853

Colonia Agrícola Oriental

Teléfono Ericsson 12-38-25

México, D. F.

CIENCIA

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 nueve volúmenes I (1940).
a IX (1948-1949) vale \$ 375,00 m/n (54 dólares U. S. A.).

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II
(1941) a IX (1948-1949), vale \$ 225,00 m/n (34 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a IX (1948-1949) valen cada uno
\$ 35,00 m/n (5,50 dólares).

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

Número doble \$ 6,00 m/n (1 dólar).

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

Pedidos a: CIENCIA, Apartado Postal 21033, México, D. F.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUM. 3-4 DEL VOL. X Y SIGUIENTES:

- E. G. PARDO, D. GARCIA TELLEZ y C. HIDALGO, *Farmacología de la Italtisulfacetamida. Toxicidad aguda y distribución.*
- J. ERDOS y ALEJANDRO FERNANDEZ G., *Hidrólisis de la hipófisis con papaina.*
- HONORATO DE CASTRO, *Variaciones temporales de la pesantez por influjo de la Luna y el Sol (Continuación).*
- C. BOLIVAR PIELTAIN y L. CORONADO G., *Un Zoráptero nuevo de la Región Amazónica.*
- M. BACHSTEZ e I. DESCHAMPS, *Notas sobre drogas, plantas y alimentos mexicanos. XI. Los aminoácidos de las proteínas de los huevos de insectos (ahuauille).*
- J. I. BOLIVAR, *Análisis electroforético del plasma bovino despepiado.*
- PAULO CARVALHO FERREIRA, *Sobre os processos de preparação do promizole.*
- EMILIO R. MATA, *Los vectores de la electrodinámica y los vectores de la electrotécnica.*
- F. K. G. MULLERRIED, *Dos fósiles supracretácicos de la Selva Amazónica, del Noreste del Perú.*
- R. ALVAREZ-BUYLLA y J. BECKWITH, *Equipo electrónico para el estudio de los potenciales dieléctricos.*
- OTTO HECHT, *Epidemiología de la fiebre amarilla urbana y selvática, con anotaciones sobre los mosquitos transmisores.*
- J. I. BOLIVAR y GUILLERMO RODRIGUEZ, *Estudios bioquímicos sobre la toxina de alacrán. II.*
- F. F. GAVARRON, *Elaboración de vino en la región vitivinícola de Saltillo-Parras (México).*
- J. I. BOLIVAR y O. VALDES ORNELAS, *Análisis electroforético de un suero anti-Hemophilus pertussis.*
- PABLO H. HOPE y SIMON DE LEON, *Síntesis de algunos derivados de la piridina. II. Acido nicotínico.*
- EDUARDO VERGARA SOTO, MARCO A. TAPIA y GUILLERMO CABRERA M., *Líquidos oculares, tiouracilo y lesiones articulares en la rata blanca.*
- J. ERDOS, *Sobre el ácido para-amino-benzoico.*
-

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

CAPITAL SOCIAL: \$ 50.000.000 00



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
