# CIENCIA

## Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL

PATRONATO DE CIENCIA

#### SUMARIO

	Pág.
Bases farmacológicas del uso clínico de hipnólicos y sedantes, por Efrain G. Pardo	257
La naturaleza del pigmento azul de la reacción Carr-Price de vitamina A, por JOSE GIRAL.	265
Aislamiento y estudio de nuevas cepas de Pseudomonas lindneri Kluyver et Hoppenbrouwers (Termobacterium mobile Lindner), en aguamieles de la mesela central mexicana, por O. Gonçalves de Elma, C. Lantos y E. Azcharte.	273
Sobre la terminación uniforme de los nombres de órdenes zoológicos, por J. ALVAREZ	278
Cuatro especies nuevas de peces dulceacuícolas del sureste de México, por J. ALVAREZ y J. CARRANZA.	281
Modificación a las técnicas para el estudio de la actividad de los antibióticos "in vitro", por	
S. Calderon	290
Aplicación de la determinación cuantitativa espectrométrica para la investigación de las fal- sificaciones de moneda por la relación Ag/Cu, por I. DIEZ DE URDANIVIA M. y A. NA-	
der y Reyes de Retana	291
Notas sobre Sifonápteros. III.—Descripción de Rectofrontia mexicana nov. sp. (Siph., Hystrichops.), por A. Barrera.	293
Un Ozaeninae troglofilo de la Cueva de los Sabinos, Valles, S. L. Potosí, México (Col., Carab.), por C. BOLIVAR Y PIELTAIN.	295
Noticias.—Centro de Física Nuclear Europeo.—Nueva Révista de Zoología.—Centro de Documentación Científica y Técnica de la UNESCO y de México.—Crónica de países	297
Revisión crítica de métodos analíticos. IIAnálisis de aguas y presentación conveniente	
de los resultados, por F. L. HAHN	299
MisceláneaUn inventario de la fauna marina de RoscoffPrimera Convención Inter-	
americana de Recursos Minerales, reunida en la Ciudad de México	307
Terminología científica. Presentación de términos científicos. Las fórmulas químicas: nota sobre las bases de una clasificación primaria, con fines didácticos.	311
Libros nuevos	317
Libros recibidos	324
Revista de revistas	325
Indice de autores del volumen XI	329
Indice de materias del volumen XI	332
Fechas de publicaciones del volumen XI.	336

## CIENCIA

#### REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR URRUTIA 1
DIRECTOR
C. BOLIVAR PIELTAIN

FRANCISCO GIRAL
ALFREDO SANCHEZ-MARROQUIN

REDACCION: MANUEL SANDOVAL VALLARTA RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

HONORATO DE CASTRO ANTONIO GARCIA ROJAS

CONSEJO DE REDACCION

ALVAREZ-BUYLLA, DR. RAMON. México. BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina. BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú. BARGALIO, PROP. MODESTO. México. BASURTO, ING. JESUS. México. BEJARANO, DR. JULIO. México. BELTRAN, PROF. ENRIQUE. México. BERTRAN DE QUINTANA, ING. ARQ. MIGUEL. México. BONET, DR. FEDERICO. México. BOSCH GIMPERA, PROF. PEDRO. Paris, Francia. Buño, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay. BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina. CABRERA, PROF. ANGEL. Buenos Aires, Argentina. CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia. CARILLO FLORES, DR. NABOR, México. CHAGAS, DR. CARLOS. Río de Janeiro, Brasil. CHAVEZ, DR. IGNACIO. México. COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay. CORTESAO, DR. ARMANDO. París, Francia. COSTA LIMA, PROF. A. DA. Río de Janeiro Brasil. COSTERO, DR. ISAAC. México. CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile. CUATRECASAS, PROF. JOSE. Chicago, Estados Unidos. DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina. DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba. DUPERIER, PROF. ARTURO. Londres, Inglaterra. ERDOS, ING. JOSE. México. 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. São Paulo, Brasil. GALLO, ING. IOAQUIN, México. GARCIA, DR. GODOFREDO. Lima, Perú. GIRAL, PROF. JOSE. México. GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO, Recife, Brasil. GONZALEZ GUZMAN, DR. IGNACIO. México. GONZALEZ HERREJON, DR. SALVADOR. México. GRAEF, DR. CARLOS. México. GUZMAN, ING. EDUARDO J. México. GUZMAN BARRON, PROF. E. S. Chicago, Estados Unidos. HAHN, DR. FEDERICO L. México. HOFFSTETTER, DR. ROBERT. Quito, Ecuador. HORMAECHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay. HOPE, ING. PABLO H., México. HOUSSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina. IZQUIERDO, DR. JOSE JOAQUIN. México. KOPPISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico. Kouri, Dr. Pedro. La Habana, Cuba.

LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay. LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil. LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile. Luco, Dr. J. V. Santiago de Chile, Chile. MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Oporto, Portugal. MADINAVEITIA, PROF. ANTONIO. México. MALDONADO-KOERDELL, PROF. MANUEL. México. MARQUEZ, DR. MANUEL. México. MARTINEZ BAEZ, DR. MANUEL. México. MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala. MARTINEZ RISCO, PROF. MANUEL. Paris, Francia. MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil. MATAS, DR. RODOLFO. Nueva Orleáns, Estados Unidos. MIRANDA, PROF. FAUSTINO. Tuxtla Gutiérrez, México. Monge, Dr. Carlos. Lima, Perú. MULLERRIED, DR. FEDERICO K. G. México. MURILLO, PROF. LUIS MARIA. Bogotá, Colombia. NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina. O CARREÑO, ING. ALFONSO DE LA. México. OCHOA, Dr. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos. ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina. OROZCO, ING. FERNANDO. México. OSORIO TAFALL, B. F. Washington, D. C. OTERO, PROF. ALEIANDRO, México. OZORIO DE ALMEIDA, PROF. MIGUEL. Río de Janeiro, Brasil. PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina. PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia. PELAEZ, PROF. DIONISIO. México. PEREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. México. PERRIN, DR. TOMAS G. México. PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Caracas, Venezuela. PI SUNER, DR. SANTIAGO. Cochabamba, Bolivia. PITTALUGA, DR. GUSTAVO. La Habana, Cuba. PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá. PRIEGO, DR. FERNANDO. México. PUCHE ALVAREZ, DR. JOSE. México. PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba. RIOJA LO BIANCO. PROF. ENRIQUE. México. ROSENBLUETH, DR. ARTURO, México. ROYO Y GOMEZ, PROF. JOSE. Caracas, Venezuela. RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO, MÉXICO. SOBERON, DR. GALO. México. TRIAS, PROF. ANTONIO. Bogotá, Colombia. Toscano, Inc. Ricardo. México. VARELA, DR. GERARDO. México. VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil. ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires, Argentina. ZOZAYA, DR. JOSE. México. ZUBIRAN, DR. SALVADOR, México.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE ING. EVARISTO ARAIZA

VICEPRESIDENTE

r ho ennoisse

LIC. CARLOS NOVOA

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN ING. RICARDO MONGES LOPEZ

SR. SANTIAGO GALAS DR. FRANCISCO GIRAL

ING. LEON SALINAS SR. EMILIO SUBERBIE
ING. MANUEL RODRIGUEZ AGUILAR



Mex. 35-31-47

#### REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

### EQUIPOS INDUSTRIALES, S. A.

ARARATOS CIENTIFICOS Y ARTICULOS PARA LABORATORIO, ETC. EQUIPOS PARA LABORATORIOS DE FISICA, QUIMICA Y BIOLOGIA. LABORATORIOS PARA TODA CLASE DE INDUSTRIAS, ETC., ETC.

Bombas de vacío. Vidriería Pyrex, etc. Porcelana Coors, etc. Reactivos Du Pont. Prod. Químicos "Baker"



Balanzas analíticas. Microscopios Spencer. Hornos eléctricos. Estufas secadoras. Proyectores Spencer.

## VITAERGON

## TONICO BIOLOGICO COMPLETO

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

#### FORMULA:

Extracto de músculo de buey (conteniendo el principio antianémico)  Extracto de nucosa pilócica (conteniendo el principio antianémico)  Extracto de augosa pilócica (conteniendo hemopoyetina o factor intrínseco).  Extracto de espinacas (conteniendo la vitamina K).  Extracto de levadura seca de cerveza (conteniendo el hemógeno o factor extrínseco).	5 c.c. 10 " 10 " 10 " 5 "
Extracto de limón entero	10 "
Vitamina A (antixeroftálmica)	33330 U.I.
Vitamina B. (antineurítica)	900 "
Vitamina B <sub>2</sub> (flavina o de crecimiento)	1125 U.Kh u.
Vitamina C (antiescorbútica)	3000 U.I.
Vitamina D (antirraguítica)	6660 "
Vitamina E (concentrado 1:25 extraído del germen del trigo)	1 c.c.
Acido benzólico (F. A.)	5,05 g

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

Reg. Núm. 22762 D.S.P. HECHO EN MEXICO

Prop. Nam. 19683 D. S. P.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO - FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.

## EUPLASMA

#### (PLASMA DE BOVINO DESANAFILACTIZADO)

P. B. D.

SUSTITUTO DEL PLASMA HUMANO REG. NUM. 33253 S. S. A.

Indicaciones: Hemorragias, Shock, Quemaduras, Hipoproteinemias. Deshidratación aguda en el lactante, etc.

No contiene precipitinas ni hemolisinas. No posee propiedades anafilactógenas. No necesita refrigeración.

No se precisa técnica especial para su administración

#### FORMAS DE PRESENTACION

Frascos de: 100, 250 y 500 cm<sup>3</sup> Prop. Núm. A-1 S. S. A.

## LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Atzcapotzalco a la Villa Apartado Postal 10274 38-05-04 17-48-88 México, D. F.











#### APARATOS PERFECTOS

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

TELEFONO: 36-55-51

Paris - FRANCE 82, Rue Curial, 82 BBT

L. Bupuy

SERVICIO INDUSTRIAL Y MERCANTIL, S. A. Artículo 123 Núm. 116 México, D. F.

## CIENCIA

#### REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:

DIRECTOR:

FRANCISCO GIRAL

REDACCION:

MANUEL SANDOVAL VALLARTA

RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

HONORATO DE CASTRO

VOL. XI NUMS. 10-12 PUBLICACION MENSUAL DEL

MEXICO, D. F.

PATRONATO DE CIENCIA

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

## La Ciencia moderna

#### BASES FARMACOLOGICAS DEL USO CLINICO DE HIPNOTICOS Y SEDANTES

por

#### EFRAIN G. PARDO

Laboratorio Central de Investigación de la Industria Nacional Químico-Farmacéutica

México, D. F.

La ocasión de utilizar un medicamento del grupo de los hipnóticos y sedantes es de las que con mayor frecuencia se presentan en la práctica de la medicina. Es, por lo tanto, desafortunado que, a pesar del gran número y variedad de los productos de este tipo que la industria farmacéutica ofrece a la profesión, y de la introducción constante de nuevas sustancias, el médico suela limitarse al uso de unos cuantos medicamentos que con frecuencia ha seleccionado sin una base racional clara. Será útil, pues, revisar algunos hechos farmacológicos acerca de los principales grupos de hipnóticos con el objeto de ofrecer bases lógicas en su selección para uso clínico.

En una primera parte de esta revisión se discuten la composición química y la farmacología básica de cada grupo de sustancias, y en una segunda parte se hacen sugestiones para la selección de medicamentos de este grupo en las diversas aplicaciones clínicas. Se han incluído sólo aquellas sustancias que, siendo depresoras del sistema nervioso central, carecen de efectos analgésicos o antiespasmódicos, excluyéndose, a la vez, aquéllas que no conservan usos legítimos actuales.

I. Composicion quimica y farmacologia general de los principales hipnoticos

#### A. Barbitúricos.

Desde la introducción del veronal al principio del presente siglo se han sintetizado varias decenas de cuerpos de composición química similar, de cuya utilidad y facilidad de manejo es testigo el hecho de que por sí solos representan, quizá, más del 90% del volumen total de sedantes utilizados en la medicina. La importancia de este grupo de sustancias justifica el que se discutan en primer término y con alguna extensión.

Se trata de derivados del ácido barbitúrico (I) o del ácido tiobarbitúrico (II) que se forman de la reacción de derivados del ácido malónico con la urea y la tiourea respectivamente.

Acido barbitúrico Acido tiobarbitúrico
Malonilurea Maloniltiourea

Estas dos sustancias carecen de acción hipnótica, pero sus derivados la adquieren cuando ambos hidrógenos de la posición  $\delta$  son sustituídos por adicales alifáticos o aromáticos. De la variación en la naturaleza de los radicales en esa posición, y, de la sustitución adicional del hidrógeno de la posición I por un metilo, resultaron un grupo de sustancias que han enriquecido notablemente el arsenal de medicamentos con acción hipnótica. Se incluyen en la Tabla I los miembros más importantes de este grupo; se da el nombre norteameri-

cano de uso libre, el nombre común comercial, el nombre químico, y la naturaleza de los radicales que sustituyen en las posiciones clave de la fórmula básica. Los ácidos libres son todos polvos blancos, insolubles en el agua, sin olor ni sabor desagradable. Existen las sales sódicas de casi todos ellos para ser usadas cuando se requiere un producto soluble en agua; en el caso de los tiobar-

TABLA I
ESTRUCTURA QUIMICA DE LOS BARBITURICOS MAS IMPORTANTES

Nombres	Rı	R <sub>s</sub>	R. Fórmula básica
VERONAL (III) Barbital Ac. 5,5-dietilbarbitúrico	н.	C <sub>1</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
LUMINAL (IV) Fenobarbital Ac. 5-etil-5-fenil	н	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	C.H. POSTALANA PERA
DIAL (V)  Ac. 5,5-dialil	н	СН,СН=СН,	CH <sub>2</sub> CH = CH <sub>3</sub> ,,
ALURATE (VI) Aprobarbital (Numal) Ac. 5-alil-5-isopropil	н	СН,СН-СН,	CH(CH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ,,
Amirat (VIII)  Amiobarbital  Ac. 5-etil-5-isoamil	н	C <sub>t</sub> H <sub>t</sub>	(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH(CH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ,,
FANODORMO (VIII) Ciclobarbital Ac. 5-etil-5-ciclohexenil	н	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>
Pentobarbital (IX) Nembutal Ac. 5-etil-5-(1-metilbutil)	н	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	CH(CH <sub>1</sub> )C <sub>1</sub> H <sub>7</sub> ,,
SECONAL (X)  Ac. 5-alil-5-(1-metilbutil)	н	CH <sub>2</sub> CH = CH <sub>3</sub>	CH(CH <sub>1</sub> )C <sub>1</sub> H <sub>7</sub> ,
Prominal (IX) Mephobarbital Ac. 1-metil-5-etil-5-fenil	CH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>4</sub>
Evipan (XII) Hexobarbital Ac. 1,5-dimetil-5-ciclohexenil	СН.	CH.	С.Н.
TIOPENTAL SODICO (XIII) Pentothal sódico 5-etil-5-(1-metilbutil) tiobarbiturato	н	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	CH(CH <sub>a</sub> )C <sub>a</sub> H <sub>7</sub> NoO  Resc S  Ris C NH
KEMITAL (XIV)  5-alil-5-ciclohexenil	н	CH <sub>2</sub> CH = CH <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
Surital (XV)  5-alil-5-(1-metilbutil)	н	CH <sub>2</sub> CH = CH <sub>2</sub>	CH(CH <sub>4</sub> )C <sub>4</sub> H <sub>7</sub> "

bitúricos se utilizan exclusivamente las sales sódicas.

Los barbitúricos se absorben rápidamente a través de las mucosas. Se utilizan ya sea por vía oral, intrarrectal o intravenosa. Aunque la acción fundamental de ellos es sobre el sistema nervioso central, no se obtienen mayores concentraciones en el tejido nervioso que en otras partes del organismo. Los cuerpos de acción más prolongada, el veronal y el luminal, se eliminan fundamentalmente por vía urinaria; el veronal, sin alteración alguna en su estructura. Los de acción más corta son destruidos por el organismo, especialmente en el hígado.

La depresión del sistema nervioso central, con probable acción selectiva sobre las áreas sensoriales y motrices de la corteza y sobre las vías tálamo-corticales, constituye la acción farmacológica fundamental de los barbitúricos. Todos ellos pueden producir cualquier grado de sedación, desde la depresión más ligera de las funciones corticales hasta la anestesia profunda. Además, como la depresión total producida por dosis iguales de cada uno de ellos es muy semejante, no se puede decir, estrictamente, que alguno sea más activo que otro. Sin embargo, existen diferencias muy grandes entre la rapidez de aparición de los efectos, y en la rapidez con que cada sustancia es eliminada o destruída por el cuerpo. Esto, unido al hecho de que parezca obtenerse el mismo nivel de sedación con muy diversos niveles sanguíneos de los varios barbitúricos, hizo que inicialmente se postulara la mayor actividad de algunos. Así, la dosis mínima intravenosa con que se logra anestesia quirúrgica satisfactoria utilizando veronal sódico es de 250 mg por Kg de peso de animal; empleando evipán sódico, se obtiene el mismo grado de anestesia utilizando 25 mg por Kg de peso. Parecería ser 10 veces más activo el evipán. En cambio, con esa dosis de veronal sódico la anestesia dura de doce a veinte horas; con la dosis mencionada de evipán sódico la anestesia dura cinco minutos. Para tener el animal dormido doce horas con evipán sódico es necesario administrar una dosis total mayor de 250 mg por Kg de peso. En este sentido parecería ser más activo el veronal. Queda, entonces, el hecho de que la diferencia fundamental entre los diversos barbitúricos sea exclusivamente de rapidez de acción y de rapidez de destrucción o eliminación. Ordinariamente los barbitúricos de acción más rápida se destruyen en menor tiempo. Se pueden clasificar los diversos barbitúricos según su rapidez de acción; en la Tabla I el orden de enumeración es aproximadamente el de la decreciente duración de efectos. Pudiéramos reorganizarlos en cinco grupos:

1. De acción muy prolongada:

Veronal Luminal

2. De acción larga:

Dial Alurate Amital

3. De acción intermedia:

Fanodormo Pentobarbital

4. De acción corta:

Prominal Seconal

 De acción muy corta (útiles como anestésicos):

Evipán Tiopental Kemital Surital

La rápida destrucción de las sustancias del último grupo y en particular de los tiobarbitúricos, los adapta especialmente para la anestesia intravenosa. No es el objeto presente revisar este uso de los barbitúricos.

Todos los cuerpos de esta serie tienen acción anticonvulsiva, pero ésta es más marcada en el caso del luminal y del prominal. Esto hace que ambos cuerpos tengan peculiar importancia en tratamiento de las formas convulsivas de epilepsia. El prominal es interesante en cuanto evita también los episodios psíquicos del petit mal.

Ninguno de los barbitúricos origina depresión apreciable de la respiración cuando se utiliza en las dosis hipnóticas ordinarias; todos ellos producen depresión peligrosa del centro respiratorio cuando se ingieren en dosis excesiva. El peligro de muerte por paro de la respiración es más grave en el caso de las sustancias que se usan como anestésicos, ya que se busca con ellas depresión más profunda del sistema nervioso central. Aun en dosis hipnóticas normales todos los barbitúricos deprimen los reflejos circulatorios.

Una dosis de quince a veinte veces la hipnótica pone en peligro la vida. No tiene bases científicas la sugestión de que el margen de seguridad de algún producto sea mayor que el de otros. Cuando se ha ingerido una cantidad tóxica de algún barbitúrico está indicado hacer lavado gástrico, dar respiración artificial con una mezela de gases rica en bióxido de carbono, y administrar analépticos del tipo de la picrotoxina.

El empleo prolongado de los barbitúricos produce tolerancia a ellos en animales de experimentación, y quizá también en el hombre. De hecho, el hábito al uso de los barbitúricos no es raro; ni lo es tampoco la intoxicación crónica por el empleo prolongado de grandes dosis de ellos. Se crevó por algún tiempo que esta costumbre era simplemente una dependencia psíquica, pero existe ya evidencia de que se trata de una habituación verdadera con manifestaciones de carencia durante la privación. Sin embargo, la habituación no es comparable en gravedad a la de la morfina. Ni es difícil de tratar, ni son serios los síntomas de carencia (insomnio, convulsiones), ni tiene la trascendencia social de la habituación a los narcóticos. Hay evidencia de cambios en la personalidad de los que usan barbitúricos por largo tiempo; sin embargo, toda evidencia de este tipo, es difícil de analizar, ya que los defectos de personalidad pueden ser el origen y no el resultado del uso de los hipnóticos. Cabe aquí la observación de que los barbitúricos, aun en dosis bajas, disminuyen la capacidad intelectual.

Las molestias que se presentan al despertar del sueño inducido por barbitáricos se deben a la presencia en el organismo de porciones no destruídas del medicamento, y a la depresión prolongada de los mecanismos reflejos de regulación circulatoria. Estos fenómenos son más marcados después del empleo de los productos de larga duración. No hay evidencia de que algún preparado comercial tenga ventajas en este respecto sobre otros cen duración de efecto del mismo orden.

#### B. Alcoholes terciarios.

Se discute este grupo de hipnóticos en segundo término porque pertenecen a él sedantes de muy reciente introducción que prometen ocupar un lugar prominente en el arsenal de medicamentos de este tipo. Es clásico el uso del hidrato de amileno como hipnótico.

(XVI)
Hidrato de amileno
2-metil-butanol-2

Sin embargo, el hecho de que sea un líquido de sabor y olor desagradables, de que se necesiten correctivos para su administración, y de que la dosis hipnótica sea alta (3 g) y esté cercana a la dosis tóxica, ha originado el que esta sustancia se descarte en favor de otras de manejo más fácil. Recientemente, se ha encontrado que los alcoholes

terciarios semejantes al hidrato de amileno, pero no saturados, tienen características que los hacen útiles como sedantes. De un gran número de sustancias que se ensayaron, se encontró que las más adecuadas tenían la fórmula general:

De éstas se escogió el 3-metil-pentinol-3(XVII) para hacer amplia experimentación farmacológica y clínica.

Como en el caso de los barbitúricos, la acción fundamental de esta sustancia es la depresión del sistema nervioso central; a diferencia de ellos, sólo se puede producir sedación ligera o hipnosis, pero no anestesia de tipo quirúrgico. La sustancia es activa tanto por vía oral como por vía parenteral. Con una dosis de aproximadamente 0,12 g en un adulto, se logra sedación comparable a la que se obtienen con 0,05 g de luminal. Una dosis del orden de 250 a 300 mg produce sueño profundo. Este se inicia antes de media hora después de tomado el medicamento, y dura varias horas. El despertar no se acompaña de molestias.

El medicamento tiene gran margen de seguridad; la dosis tóxica es como setenta veces la hipnótica. Este margen de seguridad es probablemente mayor que el de cualquier otro sedante.

No parece modificar los mecanismos de regulación circulatoria, y aun en grandes dosis no deprime la respiración. Carece tanto de acción analgésica como antiespasmódica. Los animales que reciben dosis excesivas del medicamento pueden ser fácilmente despertados con cafeína.

Es prematuro cualquier juicio de la importancia eventual en la terapéutica de sustancias de este tipo. Probablemente una de las dudas que la experiencia clínica ya iniciada aclare sea la posibilidad de que produzca habituación del tipo que resulta del uso prolongado de los barbitúricos.

#### C. Carbamidas.

De un número grande de amidas introducidas a la terapéutica para su uso como sedantes, han conservado un lugar legítimo varios derivados de la urea. Las carbamidas de este grupo recuerdan la estructura de los barbitúricos mismos. Se enumeran las mejor conocidas:

(XVIII) Bromural Bromo-isovaleril-carbamida

Adalina Bromo-dietil-acetil-carbamida

Acetil-bromo-dietil-acetil-carbamida

Como las otras sustancias discutidas, las carbamidas de este grupo producen fundamentalmente depresión del sistema nervioso central, sin efectos analgésicos o antiespasmódicos colaterales. Son medicamentos no muy activos. Para producir sedación del tipo de la que resulta de la administración de 0,05 g de luminal, se requiere aproximadamente 0,5 g de abasina. Sólo se produce hipnosis con dosis relativamente altas, p. ej. 0,9-1,2 g. El sueño así producido es de duración relativamente corta: de tres a cinco horas. Una dosis del orden de 8 a 12 g produce depresión profunda que pone en peligro la vida. El uso legítimo de este grupo de sustancias es para la sedación ligera. Como hipnóticos, sólo deben usarse en caso de intolerancia a otros medicamentos, o en casos de necesidad de uso prolongado de hipnóticos, en que conviene alternar diversas sustancias por períodos cortos.

#### D. Hidrato de cloral.

De los hipnóticos que se empleaban antes de la introducción de los barbitúricos hay algunos que aún conservan uso legítimo. En primer lugar, entre éstos, debe mencionarse al hidrato de cloral. Se encuentra en forma de cristales incoloros, de sabor amargo, libremente solubles en el agua.

Hidrato de cloral

El hidrato de cloral se absorbe fácilmente a través de todas las mucosas, y puede administrarse por vías oral o intrarrectal. Su sabor desagradable es difícil de corregir. Se elimina en la orina en forma de ácido tricloretilglucurónico, conjugado en el hígado; la eliminación de una dosis mediana es completa en unas 18 horas. En el adulto, dosis menores de medio gramo producen depresión ligera; dosis de 1,0 a 2,0 g son hipnóticas. El sueño se produce en menos de una hora v dura varias. No se presentan molestias al despertar. Con dosis de 3,0 g se produce sueño profundo con depresión respiratoria. Dosis mayores pueden ser peligrosas. aunque han sobrevivido individuos después de ingerir como 30 g. El uso prolongado produce tolerancia y hábito sin síntomas de privación. Hay evidencia de que, de igual manera que otros compuestos halogenados, pueda producir degeneración hepática.

#### E. Paraldehido.

El paraldehido es otro viejo medicamento que ha conservado usos legítimos. Es el trimero del aldehido acético. Tiene sabor y olor desagradables.

Es un depresor del sistema nervioso que se absorbe bien cuando se administra por vía oral o por vía intrarrectal. La dosis hipnótica es de aproximadamente 4 cm3. El sueño se inicia rápidamente, dura varias horas, y el despertar no se acompaña de molestias. En dosis mayores tiene ligera acción analgésica. Esto ha hecho que recientemente se sugiera su uso en la obstetricia. Dosis de 20 a 30 g, que producen sueño profundo, parecen no deprimir la respiración del feto.

Las limitaciones de uso del paraldehido como hipnótico son las dificultades de administración por su sabor desagradable y la irritación local que produce. El medicamento se elimina en parte por la respiración, dando al aire expirado un olor desagradable. Sin embargo, la rapidez de aparición del efecto ha hecho que se utilice frecuentemente en la psiquiatría en casos de delirio y de agitación.

#### F. Alcohol etilico.

El uso popular de las bebidas alcohólicas con fines sociales, y como desinhibidor psíquico ha opa-

cado su acción depresora fundamental, y la posibilidad de su empleo como sedante. El tipo de depresión del sistema nervioso central que resulta de la ingestión de alcohol es semejante al que origina el uso de barbitúricos; sólo difiere por la dosis utilizada, por la más lenta absorción cuando se toma con alimentos, por la expectación de los efectos desinhibidores, y por el estado de tensión nerviosa del que lo utiliza con fines sociales. Una dosis de 30 g produce efectos comparables a los de unos 30 mg de luminal. Es, pues, útil cuando se requiere una sedación ligera, y especialmente si el enfermo tiene aversión a tomar productos "no naturales." Dosis mayores pueden producir hipnosis y aun anestesia. El uso clásico del whiskey en los estados hipertensivos probablemente sea válido no por la dilatación vascular que produce una dosis moderada de alcohol, sino por la concomitante sedación nerviosa. En este sentido, es pertinente señalar que el alcohol en cualquier forma produce los mismos efectos. La razón fundamental en contra del uso más frecuente del alcohol como sedante es la posibilidad de habituación; a diferencia de los sedantes ordinarios, las bebidas alcohólicas se venden sin restricción. Es posible. sin embargo, que la habituación al alcohol no dependa de su uso repetido, sino del desajuste psíquico que hace necesario el buscar los efectos desinhibidores de la sustancia. Por otra parte, es también posible que el individuo que necesita usar sedantes tenga defectos en su personalidad que lo hagan fácil víctima de una habituación de este tipo.

#### G. Otros sedantes.

Aparte de los medicamentos enumerados en los párrafos anteriores, se siguen usando como sedantes otro crecido número de sustancias. Discutimos brevemente algunas de ellas con el objeto de criticar su uso continuado.

- 1. Bromuros.—Los bromuros producen sedación del sistema nervioso central. Las dosis que originan hipnosis son ordinariamente tóxicas, de manera que su uso para este fin no es legítimo. Su empleo prolongado, aun para sedación ligera, suele producir reacciones tóxicas graves (psicosis, alteraciones de la personalidad, dermatosis, etc.). Como droga anticonvulsiva, el uso de los bromuros es ocasionalmente aceptable, ya solos o en combinación con otros medicamentos.
- 2. Uretanos.—Un grupo de derivados del uretano (carbamato de etilo) fueron introducidos co-

mo sedantes. Son, sin embargo, medicamentos que producen lesiones hepáticas con tal frecuencia que su uso en el hombre no es aceptable. Se sigue empleando el uretano mismo como anestésico en animales, porque en dosis altas deprime muy poco la respiración y los mecanismos de regulación circulatoria.

 Sulfonas. — Varios medicamentos de este grupo (el sulfonal, el trional, el tetronal), han sido probadas para uso clínico como sedantes. Sin embargo,

Sulfonal Dietilsulfondimetil metano

todos ellos, son inadecuados para uso repetido porque producen cuadros graves de intoxicación (depresión nerviosa, trastornos gastrointestinales, hematoporfirinuria). En ocasiones esta reacción tóxica es mortal.

#### II. CLASIFICACION DEL USO CLINICO DE HIPNOTICOS Y SEDANTES

Como base de las sugestiones para la selección de hipnóticos y sedantes para uso clínico, se presenta el siguiente esquema de las ocasiones en que, desde el punto de vista farmacológico, es legítimo el uso de un medicamento de este tipo.

#### A. Sedación ligera.

- Enfermos excitados con reacciones afectivas exageradas, p. ej. Sujetos con tendencia maniaco-depresivas en fase de excitación; corea y excitación de tipo reumática.
- Enfermos sin conducta anormal, en quienes la tensión nerviosa a través de mecanismos psicosomáticos poco conocidos puede producir o agravar síntomas orgánicos, p. ej. hipertensos; enfermos con úlceras gástricas; hipertiroideos; menopáusicas.

Medicamentos de elección:

- 1. Luminal en dosis pequeñas.
- 2. Abasina; bromural.
- Dormisón y barbitúricos de acción intermedia.

Dosis: aproximadamente la mitad de una dosis hipnótica en el curso de 24 horas.

Recomendaciones: Cambiar de medicamento con frecuencia en los casos de necesidad prolongada de uso de sedantes.

TABLA II

		U s	о в	Tie	Dosis hip.		
Sustancia	Sedación ligera	Hipnosis	Anticon- vulsivo	Anestesia	Principio	Duración	Gramos
Veronal		-	_	- 1	Lento	Muy larga	0.2 -0.3
Luminal	**	-	**	-			0,1 -0,2
Dial	THE STATE		_		Mediano	Larga	0,1 -0,2
Alurate	A SECURE		(III.)	100	,		0.1 -0.2
Amital		**		_			0,1 -0,2
Fanodormo	-	**	_	-	Rápido	Mediana	0,1 -0,2
Pentobarbital	-	**		110		Corta	0,1 -0,2
Seconal	-		-	-			0.1 -0.2
Prominal			***		,,		1,0 -0,2
Evipán	-		_	••		Muy corta	0,2 -0,3
Tiopental	-	-	_	**	Muy rápido	digas, tradition	Late Spirit
Kenital	-	-	_	**	100 117 10 11	Mark 15	-
Surital			-	**	100000	State of the	Contractor of
Dormisón	••	**	-		Rápido	Mediana	0,25-0,50
Bromural	**		_	-		Corta	0,8 -1,0
Adalina			-	-		MINISSIM'S	0,8 -1,0
Abasina		LINE VILLE	_		100	THE PARTY	0,8 -1,0
Hidrato de cloral	•	**	-	_		Mediana	1,0 -2,0
Paraldehido	-	***	-111	-		O Inches	3,0 -5,0
Alcohol etflico		-	_		Mediano	,,	200
Bromuros		-		-	,,	,,	_
Uretanos	_	_	-		,,	,,	-
Sulfonas	4 <u>11</u> 1	-	-	-	_	-	-

#### B. Depresión profunda e hipnosis

- Insomnio de cualquier etiología, salvo el acompañado de dolor intenso. (Recuérdese que el tratamiento del insomnio debe dirigirse a la causa).
- Sueño prolongado en el tratamiento de algunas psicosis.
- Algunos procedimientos diagnósticos en la psiquiatría.
- 4. Estados de delirio o manía.
- 5. Como medicación preanestésica.
- En el tratamiento de los síntomas de carencia por privación de la morfina.
- Durante el parto, después de la dilatación del cuello, cuando haya medios adecuados de resucitación del producto.

#### Medicamentos de elección:

- Barbitúricos de acción intermedia (fanodormo).
- 2. Dormisón.
- Barbitúricos de acción larga (amital, alurate).
- Barbitúricos de acción corta (evipán, seconal) cuando sólo haya el problema de "conciliar" el sueño.
- 5. Hidrato de cloral v paraldehido.
- Medicamentos del grupo de las carbamidas.

Dosis: mínima que logre el efecto deseado; véase Tabla II para lista de dosis comunes.

Recomendaciones: En el uso prolongado de hipnóticos, cambiar con frecuencia el tipo de medicamento.

#### C. Como anticonvulsivos.

1. Convulsiones de tipo epiléptico.

#### Medicamentos de elección:

- 1. Anticonvulsivos sin acción hipnótica.
- 2. Prominal.
- 3. Luminal.
- 4. Bromuros.
- Convulsiones de otra etiología, e.g. tetania, intoxicación con excitantes de corteza, tratamiento insulínico de la esquizofrenia, eclampsia.

#### Medicamentos de elección:

- Hidrato de cloral o paraldehido por vía intrarrectal.
- Sales sódicas de barbitúricos de acción intermedia.
- D. En combinación con medicamentos de otro tipo.
  - Con analgésicos para potenciar la acción de éstos.

- pas simpaticominéticas.
- 3. Con antiespasmódicos.
- 4. Con hipotensores.

Medicamentos de elección:

Hay combinaciones comerciales de medicamentos de los tipos enumerados (veramón, cibalgina, belumin, cofeminal, hexanitrato de manitol con fenobarbital, etc.).



En general, la base de selección de un medicamento para los fines enumerados debe ser: que el medicamento carezca de toxicidad aguda independiente de la depresión del sistema nervioso central; que sea amplio el margen entre la dosis que produce el efecto deseado y la que pone en peligro la vida del que lo ingiere; que la sedación sea de la intensidad y duración deseadas; que sea agradable y fácil de administrar, y que no produzca molestias cuando ha pasado el efecto depresor.

Se presenta la Tabla II con información de tipo general acerca de los productos enumerados en esta revisión.

#### RESUMEN

Se discute brevemente la química y la farmacología básica de los sedantes e hipnóticos de maide advantage out to a fair temperature of the

was all cold by about the fact that a print out

The studying roll in respectively of

The second of the second of the Small go digitity and beautiful to "

Ly listen to closel a muchilida per vis 2. 2 des abdess de barriblitoir de actori

with given and action and the property and the safe of the

an ablice of the ballot ater; con a time at 7 . I

matter of the first up alone could - to conferre resolution at the container of District Annual Control of the Control of

2. Durante el uso nocturno de xantinas o ami- vor importancia clínica y se ofrecen bases para su selección.

#### BIBLIOGRAFIA

BURGER, A., Medicinal Chemistry, I: 113-151. Interscience Publishers, 1951.

GIRAL, F., Productos Químicos y Farmacéuticos, págs. 1906-1912. Ed. Atlante. México, D. F., 1946.

GROLLMAN, A., Pharmacology and Therapeutics, pags. 137-160, Sea & Febiger, 1951.

KRANTZ, J. C. y C. J. CARR, The Pharmacologic Principles of Medicinal Practice, pags. 486-526. Balliere, Tindall & Cox. 1949.

SOLLMAN, T. A., Mannual of Pharmacology, pags. 669-692. Saunders, 1948.

STARKENSTEIN, F., Farmacología. Toxicología y Arte de Recetar, pp. 214-234. Ed. Labor. Barcelona, 1946.

ISBELL, H. y H. F. FRASER, Addiction to Analgesics and Barbiturates. Pharmacol. Rev., II: 355-398, 1950.

MAYNERT, E. W. y H. B. VAN DYKE, The Metabolism of Barbiturates. Pharmacol. Rev., I: 334-378, 1949.

MARGOLIN, S., P. PERLMAN, F. VILLANI y T. H. MC GAVACK, A New Class of Hypnotics. Unsaturated Carbinols. Science, CXIV: 385-386, 1951.

TATUM, A. L., The present States of the Barbiturates Problem. Physiol. Rev., XIX: 472-502, 1939.

TATUM, A. L., The Pharmacology of Barbiturates. Ann. Rev. Physiol., II: 359-370, 1940.

and any of the string day one are

approved such as a first transport of the last of

m , objects of the contract of

a Hidrato le dival y pari di di

6. Audioscoving fall garge to be tested

## Comunicaciones originales

#### LA NATURALEZA DEL PIGMENTO AZUL DE LA REACCION CARR-PRICE DE VITAMINA A

Esta conocida reacción fué publicada por sus autores en 1926 (1) como consecuencia de estudios anteriores llevados a cabo por Rosenheim y Drummond (2) empleando el tricloruro de arsénico; esta sal produce también coloración azul con los aceites que contienen vitamina A. Pero, anteriormente, Fearon había encontrado la misma coloración empleando el pirogalol y Bezssonoff con el ácido fosfomolíbdico. Por otra parte, la farmacopea alemana consigna en 1882, el mismo color con ácido sulfúrico concentrado.

Carr y Price ensayaron diversos cloruros metálicos tales como los de antimonio, estannoso, férrico y alumínico, anhidros y disueltos en cloroformo, encontrando coloraciones diversas cuando reaccionaban con aceites de peces ricos en vitamina A; azul con los de antimonio y estaño, y rojo-violáceo con los férricos y alumínicos; veremos más adelante que esas últimas coloraciones no son correctas porque todas esas sales, y otras muchas, dan siempre color azul, con productos puros: vitaminas A o sus provitaminas o carotenos. Se conocen también otras diversas sustancias (3) como reactivos coloreados de estos cuerpos. Damos a continuación un cuadro con muchos de ellos. según los datos encontrados por nosotros o conforme a las investigaciones que hemos efectuado. La columna de "carotenos" se refiere casi exclusivamente al \$-Caroteno, aunque otros cuerpos del grupo pueden producir la misma coloración azul: así G. Wald (4) publica que el nuevo carotenoide, Galoxantina, existente en la retina del ojo de los pollos, produce coloración azul con el tricloruro de antimonio. Y, asimismo, la origina, el polieno encontrado en muchos vegetales por Zechmeister v Polgar (5):

REACTIVO	VITAMINA A	CAROTENO	REFERENCIAS
Disolver en CHCl <sub>3</sub> de Cl <sub>3</sub> Sb anhidro	Azul fugaz	Azul estable	Car, Price et al.
Diclorhidrina de la glicerina	Violeta estable	Violeta débil	Sobel, Werbin (6)
Disolver en CHCla de ClaAl anhidro	Azul; rojo-violeta	Azul; rojo-violeta	Giral; Carr-Price.
Disolver en CHCl, de Cl-Zn anhidro	Azul	Azul	Giral.
Disolver en CHCla de ClaSn anhidro	Azul fugaz	Azul fugaz	Carr-Price; Giral.
Disolver en CHCls de ClsBi anhidro	Azul en caliente	Azul fugaz	Giral.
Disolver en CHCla de ClaAs anhidro	Azul en caliente	Rojo-azul	Rosenheim; Drummon
Disolver en CHCla de ClaFe anhidro	Nada	Nada	Giral.
Disolver en CHCl, de Cl.P anhidro	Azul	Azul	Zechmeister.
Disolver en CHCl, de Cl.Si anhidro	Rosado	Rosado	Carr-Price.
Disolver en CHCl, de Cl.OP anhidro	Azul-rojo	Azul-rojo	Carr-Price.
seco	Pardo-verdoso; nada.	Pardo-verdoso; nada.	Zechmeister; Giral.
Disolver en CHCl, de ácido dicloroacético seco	Azul-violeta	Azul-violeta	Zechmeister.
Disolver en CHCl <sub>s</sub> de ácido tricloroacético seco	Amarazulado azul estable	Azulado azul estable	Giral; Nogrady (7).
ClH seco sobre disol. en CHCl	Verde-azulado	Verde-azulado	Giral.
SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> conc. sobre disol. en CHCl <sub>2</sub>	Verde-azul	Verde-azul	Zechmeister.
NO <sub>2</sub> H fumante sobre disol, en CHCl <sub>2</sub>	Azul-verde fugaz	Azul-verde; fugaz	Zechmeister.
Anhidrido acético disol. en CHCl, y SO4H2	Azul obse, la capa ác.	Azul obsc. la capa ác.	
	inf	inf	Zechmeister.
Hidrato de cloral líq. en CHCl, y ClH	Azul	Azul intenso	Lavine-Bien.
Formol v SO,H, en disol. en CHCl,	Rojo-pardo	Violeta el ácido	Lavine-Bien (8).
Disol. en CHCl, v ác. selenioso en SO4H, conc.		Pardo	Giral.
Cl-Sb y pirocatequina en disol. en CHCl	Rojo-violeta	Nada	Rosenthal, Erdelyi (9).
	Azul intenso	Azul	Giral.
Disolver en CHCls sobre caolin	Azul inestable	Azul inestable	Giral.
Disolver en CHCl, sobre Magnesol-2	Azul intensísimo	Azul intensísimo	Giral.
Disolver en CHCl, sobre Montmorillonita	Azul	Azul	Meunier, Vinet (10).
Disolver en CHCl, sobre Montmorillonita			Esme (11).
Disolver en CHCl, sobre Bentonita	Azul	Azul	Vecher (12).
Disolver CHCl <sub>2</sub> sobre Superfiltrol	Azul intenso	Azul intenso	Lowman (13).
Disolver en CHCl <sub>3</sub> sobre Florisil	Azul intenso	Azul intenso	Kreider (14).
Disolver en CHCla sobre Jap. acid Clay	Azul intenso	Azul intenso	Meunier, Vinet (15).

#### OBSERVACIONES

1. La disolución clorofórmica de tricloruro de antimonio debe hacerse a saturación, es decir al 21%, y no al 23% ni mucho menos al 30%, según consignan muchos autores, porque estas últimas proporciones exceden el coeficiente de solubilidad en frío (16°) de dicha sal en ese disolvente orgánico. También el tricloruro de antimonio es muy soluble en anhídrido acético, glicerina y êter de petróleo; bastante menos en otros disolventes orgánicos: metanol, etanol, acetona, éter, tetracloruro de carbono y beneeno.

2. Algunos de estos líquidos permiten una separación incompleta de vitamina A y β-caroteno. Tal p. e., la glicerina que no disuelve a este último y la acetona, que lo disuelve muy poco; en tanto que son muy buenos disolventes de la vitamina A.

3. El color de las disoluciones varía con el disolvente; sobre todo cuando se trata de carotenos. La disolución del β en sulfuro de carbono es roja y estable; en benceno es anaranjada; en acetona amarilla y en tetracloruro de carbono es rojiza, pero palidece espontáneamente hasta quedar líquido incoloro al cabo de unos días.

4. Hemos ensayado otros líquidos, disolventes comunes de estos tres cuerpos: Cl<sub>2</sub>Sb, β-caroteno y vitamina A. Todos los mencionados anteriormente lo son en mayor o menor proporción.

5. Asimismo hemos averiguado las solubilidades de otros cloruros metálicos empleados en lugar del de antimonio, y de este mismo. Los de arsénico, aluminio, zine y estannoso tienen aproximadamente los mismos disolventes que el de antimonio. He aquí una tabla de los resultados encontrados por nosotros: do ellos, la vitamina o caroteno y el disolvente están absolutamente secos, pues un vestigio de humedad impide la reacción.

8. Algunas coloraciones obtenidas por nosotros difieren de las consignadas por otros autores. Así, con Cl<sub>2</sub>Al anhidro y disolución clorofórmica del cuerpo, obtuvimos siempre color azul y no rojovioleta como consignan Carr y Price. Con el Cl<sub>2</sub>Zn produjimos también color azul y creemos que esta reacción es absolutamente original nuestra. Lo mismo decimos de la obtenida con Cl<sub>2</sub>Bi. En cambio no logramos coloración alguna con Cl<sub>2</sub>P contrariamente a lo publicado por Zechmeister.

 La reacción con ácido tricloroacético nos produjo color azul muy estable. Esta reacción la estudiamos con detalle más adelante.

10. Hemos logrado también coloración azul pasando ClH gaseoso absolutamente seco por la disolución clorofórmica de la sustancia. Pero, es necesario hacer burbujear el ácido durante tres h por lo menos; de no hacerlo así, el color no pasa de verde intenso. Si se opera en medio de CS<sub>2</sub> o de Cl<sub>4</sub>C la coloración es rojo-anaranjada.

Practicada la reacción con el Cl<sub>2</sub>Sb en medio clorofórmico y con adición de pirocatequina, conforme prescriben Rosenthal y Erdalyi, no apreciamos diferencia entre vitamina A y β-caroteno; los dos cuerpos produjeron color azul intenso.

12. La clásica reacción de Carr-Price se interfiere y no se llega a color azul, por la presencia de diversas sustancias: todos los alcoholes alifáticos, éter, acetona, acetato de amilo, etc. En cambio, no perturban los ácidos nítrico, acético y homólogos, benceno, sulfuro y tetracloruro de carbono, etc. El ácido clorhídrico hace palidecer el color (Corbet, Geisinger y Holmes, 16).

DISOLVENTE:	Cl <sub>s</sub> Sb	Cl <sub>2</sub> Al	Cl₂Zn
-	A STATE OF THE STA	Company of the last of the las	
Cloroformo	Soluble	Soluble	Soluble.
Etanol	Poco soluble	Soluble	Poco soluble.
Metanol	Muy soluble	Soluble	Soluble.
Eter	Poco soluble		Poco soluble
Glicerina	Muy soluble	Soluble	Muy soluble.
Acetona	Soluble	Muy soluble	Muy soluble.
Sulfuro de carbono	Poco soluble	Poco soluble	Casi insoluble.
Tetracloruro de carbono	Poco soluble	Soluble	Poco soluble.
Eter de petróleo	Bastante soluble	Soluble	Poco soluble.
Benceno	Poco soluble	Poco soluble	Casi insoluble.
Dioxano	Poco soluble	Muy soluble	Soluble.

6. Pero la reacción coloreada no se produce en el seno de ciertos menstruos como el metanol, etanol, acetona, glicerina, agua y éter; todos ellos líquidos polares. También la impide totalmente el dioxano.

7. Hemos comprobado la reacción con los diversos cloruros metálicos; todos la producen cuan13. Los ensayos sobre arcillas se llevaron a cabo primeramente por Meunier en Francia (1943) y dos años más tarde por Lowman en California (1945). El primero utilizó el silicato alumínico denominado montmorillonita cuyas partículas son tan extraordinariamente pequeñas que se aproximan en su diámetro al de una micela coloidal

gruesa (150 mµ). El segundo ha empleado el producto industrial denominado "Super filtrol", que es un adsorbente comercial derivado de aquel silicato (fabricado por la "Filtrol Corporation", Vernon, California). Posteriormente se ha utilizado el "Florisil" (de "Floridin Company", Warren, Pensilvania) por Kreider, y Villela (17), especialmente en medio bencénico. También se han empleado ha bentonita, que está formada por caolinita y montmorillonita, y la arcilla ácida japonesa (Jap. acid Clay) que es una mezcla de silicato de alúmina y sílice.

14. Nosotros hemos ensayado otras diversas arcillas. Con resultado negativo las siguientes: talco, magnesia calcinada, celitas, tierra de diatomeas.

15. Con excelente resultado hemos utilizado el 2-Magnesol, que es el nombre registrado en Norteamérica para un silicato de magnesio sintético usado como adsorbente y decolorante de aceites. Agregándole al polvo fino, blanco y bien seco, una disolución (clorofórmica, bencénica o en Cl<sub>4</sub>C) de vitamina A o de β-caroteno, se produce una intensa coloración azul de Prusia persistente durante 20 min.

16. También hemos probado con el caolín. La coloración azul es bastante menos intensa que con el Magnesol y mucho más fugaz.

Debemos hacer una mención especial del reactivo de Sobel (6) por la importancia que ha adquirido en estos últimos años. Como es sabido se funda en la coloración violeta que producen, tanto la vitamina A como el β-caroteno, con la 1,3-diclorhidrina de la glicerina en presencia de indicios de Cl<sub>8</sub>Sb; este cuerpo no hace más que activar la declorhidrina y otras sustancias pueden producir el mismo efecto (ClH conc., ClsP, cloruros de acetilo y de benzoilo, ClaAl anhidro, etc.). En cambio dan color azul, que no pasa a violeta, los siguientes activadores: SO4H2 conc., Cl. Zn v Cl.Sn. Se puede emplear otra diclorhidrina o la dibromohidrina-1,3. Este reactivo tiene las ventajas de que da una coloración más estable (2 a 10 min) que el típico de Carr-Price, no se afecta por la humedad, no es corrosivo ni deposita película de Cl<sub>3</sub>OSb en los tubos o cubetas del fotocolorímetro. Ha sido aplicado por sus autores a la determinación cuantitativa de vitamina A en aceites de hígado de peces y en leche, y los resultados encontrados fueron concordantes con los de los métodos fundados en el empleo del tricloruro de antimonio. Kawasaki (18) encuentra que es indispensable preparar el reactivo ajustándose exactamente a las normas dadas por sus autores, pues de lo contrario cambia arbitrariamente el tono de color; además, resulta mucho más sensible a las variaciones de temperatura que el Cl-Sb de Carr-Price. A su vez, Chilcote y otros (19) han hecho estudios comparativos (para aceites de hígados) con los cuatro métodos: Carr-Price, Sobel, espectrofotométrico y bacteriológico; el tercero es el que proporciona resultados más altos, y el cuarto el que los da más bajos; el primero y el segundo son comparables con bastante exactitud. En cambio, Antoniani y otros (20) no consiguieron reacción positiva con el reactivo Sobel, en un aceite que contenía 598 000 unidades espectroscópicas por gramo. Los ensayos hechos por nosotros nos han dado resultados variables e inciertos. Los autores consignan que la cantidad de Cl<sub>3</sub>Sb que debe contener la diclorhidrina no debe pasar de 0,67% y a seguido dicen que si la proporción de esta sal es de 0,1 a 1,0% no se produce coloración; comparando estos números se nota una contradicción evidente. Por otra parte, la diclorhidrina comercial (mezcla de las 1,2 y 1,3) produce la reacción sin que tenga ni siquiera indicios de Cl<sub>2</sub>Sb, pero el color originado tiene otra curva de absorción. La posible sustitución de esta sal por otros activadores (todos ellos deshidratantes) hace pensar que sean éstos, lo mismo que la diclorhidrina (que también es deshidratante) los causantes del color. Lo que no se explica es el hecho de que no perjudique a la reacción, un cierto grado de humedad.

Las reacciones de Carr-Price, y todas las demás consignadas antes no son específicas. En primer lugar no permiten diferenciar la vitamina A esu provitamina principal el \$\beta\$-caroteno. La reacción es común a todos los carotenoides (3). Los productos derivados de aquél (isómeros Neo, U, B y E) originan también color azul, pero con mayor lentitud que el \$\beta\$; lo mismo sucede con el retineno (21) y el licopeno. Por eso, Euler y Hellström (22) la admiten como reacción general de provitaminas A y de carotenos; y aún más, de todos los compuestos de estructura poliénica. Más adelante veremos que la subvitamina A, el kitol, la vitamina A<sub>2</sub> la rehidrovitamina A y las anhidrovitaminas A, producen esta reacción coloreada.

Diversos esteroides dan la reacción Carr-Price en menstruos distintos; así la dihidro-iso-androsterona en el seno de anhídrido acético (23), la antrosterona en anhídrido succínico (23), la testosterona en medio de anhídrido ftálico. La androsterona y sus isómeros, así como la androsterona-17, dan color azul con Cl<sub>3</sub>Sb en disolución ácida, según Pincus (24); los 20-cetoesteroides y los 3-cetoesteroides dan coloración amarillenta o no producen color alguno. El difenil-octatetraeno: C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>(CH-CH)<sub>4</sub>-C<sub>4</sub>H<sub>5</sub> da también color azul con las tierras o arcillas ácidas (25). El fosíato de diergosterilo produce azul con fluorescencia vio-

leta. El ácido abiético y diversas saponinas, dan también coloración azul. En cambio las vitaminas D, producen color anaranjado.

La vitamina A produce una intensidad de color mucho menor que sus ésteres (26).

## LA NATURALEZA QUIMICA DEL PIGMENTO

Mucho se ha estudiado acerca de este problema pero todavía no se tiene certeza en su resolución.

Los primeros investigadores creyeron que se trataba de productos de adición, o combinaciones moleculares, del tricloruro de antimonio (u otro cloruro metálico de los ya mencionados) con el cuerpo reaccionante (vitamina A, caroteno, polieno, etc.). Así Euler y Willstaedt (27) aislan los compuestos azules correspondientes y encuentran para el β-caroteno la composición correspondiente a una molécula de él con 8Cl<sub>8</sub>Sb; pero, al purificar y recristalizar este producto azul, se va decolorando y perdiendo moléculas de tricloruro de antimonio para llegar a un compuesto incoloro: Cl<sub>8</sub>H<sub>89</sub>, 2 Cl<sub>8</sub>Sb.

El descubrimiento posterior de diversos derivados de vitamina A, que producen también color azul con dicho tricloruro y otros metálicos, ha hecho pensar en que todas estas sales anhidrizan dicha vitamina, la ciclan o ambas cosas a la vez.

Citemos en primer lugar los trabajos de Shantz (28) y sus colaboradores. Han encontrado una provitamina A a la cual llaman "Kitol" C40H60O2, con dos OH y fórmula doble de la de vitamina A, en la cual se convierte si se calienta a 200°; produce color azul con ClaSb, con máximo espectro de absorción a 620 μm como la propia vitamina A. También han descubierto una subvitamina A que posiblemente es un producto de oxidación de la A o de la Aa; asimismo, el producto de su anhidrización; los dos dan color azul con ClaSb, con máximo espectro de absorción a 617 µm. Han descubierto también una "anhidrovitamina A" por deshidratación de la anterior; da la reacción Carr-Price y se han propuesto para ellas las fórmulas de constitución siguientes:

III. Fórmula "Aleno" de la anhidrovitamina A

 Fórmula "Dimetilénica" de la anhidrovitamina A.

V. Fórmula "Metilénica" de la anhidrovitamina A.

Los autores se deciden por la fórmula III. Posteriormente, Shantz (29) ha aislado, al estado de absoluta pureza, la vitamina A<sub>2</sub> la cual produce color azul con Cl<sub>2</sub>Sb así como su producto de deshidratación. Consigna para estos cuerpos las fórmulas siguientes:

I. Vitamina A1.

II. Vitamina A2 ? (Karrer).

III. Vitamina At? (Morton).

IV. Anhidrovitamina A. (Meunier).

V. Anhidrovitamina A.?

VI. Anhidrovitamina A: ?

Todos estos cuerpos producen la reacción Carr-Price pero con distinta intensidad; la anhidrovitamina A<sub>1</sub> da coloración simplemente azulada en tanto que la anhidrovitamina A<sub>1</sub> da color fuertemente azul, el cual no palidece por adición de 2-fenilindol como le ocurre a la vitamina A<sub>1</sub> o axeroftol (33). El autor se decide por la fórmula IV, que es distinta de la que él mismo propuso en trabajos precedentes y que lo fué ya anteriormente por Meunier et al. (31), los cuales proponen el nombre de axeroftenos para estos productos de deshidratación (32). También ha demostrado Shantz (30), que la anhidrovitamina A se transforma in vivo en rehidrovitamina A, la cual es 25 veces más activa que la anterior; da también coloración azul con el Cl<sub>2</sub>Sb y su estructura probable es:

Por otra parte, Karrer y otros (34) reconocen que probablemente las fórmulas para vitamina A<sub>2</sub> propuestas por ellos (35), por Gillan y por Gray (36) no son correctas.

Conforme a estos descubrimientos parece evidente que el pigmento azul, formado en la reacción de Carr-Price es determinado por un producto de deshidratación interna de la Vitamina A; es decir, por un carotenoide cuya estructura está todavía en discusión. Efectivamente la reacción dicha es producida por la mayor parte de estos cuerpos cuando son hidrocarburos o son susceptibles de serlo por deshidratación. Pero, no olvidemos que ninguno de estos cuerpos derivados de las vitaminas A tienen color alguno y que éste se produce solamente al contacto con el tricloruro de antimonio; por tanto, es posible que éste actúe como deshidratante solamente para originar algún hidrocarburo cíclico con dobles enlaces y resonancia consiguiente, tal como sucede con el llamado azuleno (isómero del Naftaleno) y con el pentaceno, ambos de color azul. Pero es admisible también que el color sea una unión especial del cuerpo reaccionante con la sal de antimonio. En apovo de la hipótesis de la deshidratación, viene el hecho de que todos los reactivos empleados (excepto el de Sobel) son cuerpos fuertemente deshidratantes: cloruros de antimonio, aluminio, zinc, estaño, bismuto, etc.; en presencia de vestigios de agua (de la sal o del disolvente) no se produce la coloración. Otros reactivos no salinos (ClH, SO4H2, NO3H, Cls-C-COOH, etc.) actúan positivamente cuando están anhidros o absolutamente secos.

La acción de silicatos diversos o de derivados de ellos, es también deshidratante; así la montmorillonita, la bentonita, el florisil, el superfiltrol, el magnesol-2 y el caolín; todos ellos han de estar completamente secos para que se produzca la reacción coloreada. La deshidratación se origina, en el caso del superfiltrol, porque las partículas de éste se encuentran cubiertas de una fina capa de ácido sulfúrico en virtud del tratamiento a que ha sido sometido (13).

Claro es que puede producirse adsorción por el reactivo (cloruro metálico o silicato) del pigmento azul previamente originado; pero la combinación de adsorción (adsorbato) no parece que tenga color específico.

La explicación dada por Meunier et al., parece haber conquistado el favor de los químicos. Primeramente (37), la dió para las tierras ácidas que contienen octetos electrónicos incompletos y se ponen en contacto con disoluciones de vitaminas A en líquidos no polares; la cesión de electrones no compartidos, por las vitaminas a estos disolventes hace que sus moléculas experimenten polarización y adquieran estructuras cargadas positivamente y de fuerte resonancia; la resonancia es condición indispensable para toda materia colorante. Posteriormente (38), aplica un concepto análogo a las reacciones con tricloruro de antimonio asimilando el halocromismo al mesomerismo; en el β-caroteno la correlación se establece porque 4, 5 6 6 dobles enlaces conjugados corresponden en el color producido a los máximos de los espectros de absorción de 589,620 y 646 µm respectivamente; si las reacciones no obedecen a esta regla lineal se produce apertura de algún anillo de su estructura química, como sucede con el colesterol, la luteína y la zeaxantina. Para la vitamina A. (absorción máxima de 639 µm) ha de haber completa ruptura de la molécula. Siempre ha de quedar libre, todo o parte, del sistema de dobles enlaces para que puedan éstos oscilar. Ultimamente (39), supone este autor que el color azul con vitamina A resulta de un estado de mesomerismo entre los dobles enlaces conjugados; la molécula se ioniza por el grupo OH y, ayudada por el Cl.Sb. forma un octeto con el oxígeno; con el β-caroteno, el tricloruro de antimonio comparte el octeto con cada uno de los dos carbonos adyacentes a los que soportan el doble enlace central, dejando libres dos sistemas (de cuatro enlaces cada uno) oscilantes en razón de su estado iónico.

Como se aprecia por todo lo anteriormente expuesto, queda por aclarar la verdadera naturaleza del color azul producido. No puede admitirse que sea una combinación del Cl<sub>2</sub>SB (u otra sal) con el caroteno o vitamina, porque otros muchos cuerpos, como las tierras citadas, producen la reacción.

Tampoco puede admitirse que sea un compuesto de adsorción porque la reacción con disoluciones de la sustancia y del reactivo, tiene lugar en un sistema homogéneo sin posibilidad de procesos de adsorción. Aún cuando evidentemente hay deshidratación o anhidración, los productos conocidos como resultantes de este proceso (anhidro- o ciclovitaminas) no son coloreados, lo cual fuerza a suponer que esa deshidratación va seguida de alguna ciclación o alteración de posiciones de los dobles enlaces conjugados, ya que aquella pérdida de agua no puede avanzar más, puesto que las vitaminas A tienen un sólo OH y los carotenoides, que son hidrocarburos, no contienen oxígeno. En cambio, si la deshidratación es incompleta, el color no pasa de anaranjado; tal ocurre con vitamina A y arcilla Jap. ácida, que producen color azul en medio de hexano, pero que al diluir (o eluir) con hexano más alcohol (1:9) pasa a anaranjado porque se forma el eteróxido de la vitamina (deshidratación parcial); los ésteres dan coloración pálida por la misma causa (41).

Como, por otra parte, la producción de color azul requiere una fuerte resonancia en la estructura química del cuerpo, pensamos que debe originarse un hidrocarburo con varios dobles enlaces conjugados y uno o varios cielos; muchos hidrocarburos difenilpoliénicos:

C6H5-(CH=CH)x-C6H5 obtenidos por Kuhn y Winterstein (40) son de suyo coloreados y el color varía gradualmente de un extremo a otro del espectro hasta llegar al azul para x=8; los dobles enlaces han de ser conjugados y los ciclos finales han de estar inmediatos a esos enlaces; tratados con SO4H2 conc. producen coloraciones progresivas que llegan al azul cuando x es igual a 6: lo mismo sucede con los ácidos nítrico o clorhídrico concentrados, bien se trate de estos hidrocarburos sintéticos o de los naturales carotenos; ya consignamos antes que diversos hidrocarburos polibencénicos son azules (azuleno, pentaceno). En lo que se refiere a diversos esteroides, la explicación puede encontrarse en la existencia en ellos de ciclos con dobles enlaces, pero no puede asimilarse a la dada para los cuerpos con largas cadenas poliénicas. Pueden citarse ejemplos de sustancias incoloras que pasan a azules por cambio en la estructura interna de sus moléculas; así, el almidón con el yodo no actúa más que como catalizador de ese cambio, según ha probado Turner (42) empleando yodom isótopo radiactivo.

Pero, el medio en el cual se produce la reacción influye considerablemente en ella puesto que no origina color azul con líquidos polares capaces de ecder electrones; posiblemente, porque todos son oxigenados y siempre tienen vestigios de agua.

El problema de la constitución química del pigmento azul tantas veces mencionado podría resolverse si se pudiera aislar en estado de pureza. Para ello sería necesario encontrar un disolvente de él que no lo fuese de los cuerpos reaccionantes y que pudiera eliminarse después con facilidad y sin alteración del pigmento. O también encontrando un eluvente del supuesto adsorbente producido con el reactivo sólido (tierra). Consideramos muy difícil esto último porque los eluyentes son, de ordinario, disoluciones acuosas en cuyo medio desaparece el color. Hemos ensayado, entre los posibles disolventes de éste, el tetracloruro de carbono que no lo es (o muy poco) de los cloruros metálicos ni de las tierras; pero, fracasamos en el intento porque este líquido, absolutamente seco, no disuelve tampoco el pigmento formado. El ácido tricloroacético nos dió mejor resultado pues el color producido con el β-caroteno es azul y permite evaporar el conjunto a temperatura relativamente baja. Procedimos del modo siguiente:

Partes iguales de 8-caroteno (bien rojo, puro y seco) y de ácido tricloroacético (en cristales bien secos) se mezclan en un tubo de ensayo; se produce un cuerpo de color azul interesantísimo; tapando el tubo se conserva durante varios días licu ándose el conjunto; luego pasa el color a pardo. Se hace pasar por el tubo, sin contacto con el aire, una corriente viva de nitrógeno puro, seco y ligeramente tibio (a unos 35°) durante varias horas. El producto resultante, que conserva su color primitivo, se analiza para investigar si contiene cloro (procedente del ácido tricloroacético en exceso) con resultado positivo; se continúa la corriente de nitrógeno hasta un total de 24 h y se consigue producto absolutamente exento de cloro pero ya no es azul sino pardo. Si entonces se le añade más cantidad de ácido tricloroacético retorna a azul, pero con gran exceso de este ácido el color pasa a café. Una pequeña cantidad de humedad dificulta la producción de color. Los disolventes neutros (especialmente el cloroformo bidestilado y bien seco) no perturban la reacción si no están en gran exceso. Pero observemos que ésta no sigue la Ley de Beer y, por tanto, no es aplicable para determinaciones cuantitativas. La sensibilidad para el 8caroteno es extraordinaria pues disuelto en cloroformo, alcanza a descubrir hasta una décima de γ (diezmilésima de miligramo). La vitamina A produce la misma coloración pero fugaz, pasando a parda; esto permite diferenciarlos.

#### RESUMEN

 Hemos estudiado con todo detalle la reacción Carr-Price para vitamina A considerando los diversos factores que influyen en ella.

- 2. Hemos producido muchas otras reacciones coloreadas en azul, tanto con la vitamina A como con el  $\beta$ -caroteno; sales metálicas y productos diversos.
- Hemos encontrado diversas reacciones coloreadas absolutamente originales, tanto con sales metálicas como con tierras arcillosas.
- Hemos determinado solubilidades de diversas sales metálicas (productoras de color azul) con muchos líquidos orgánicos.
- Comentamos extensamente el reactivo de Sobel y Werbin, señalando sus dificultades y sus contradicciones.
- Estudiamos y comentamos, las distintas hipótesis ideadas para explicar la naturaleza química de la materia colorante azul producida.
- 7. Hicimos diversos intentos de aislar dicha materia precedente de la reacción entre  $\beta$ -caroteno y el ácido tricloroacético. Dedujimos la imposibilidad de lograrlo por tratarse de un compuesto de adición de los dos cuerpos; si falta uno de ellos desaparece el color.
- 8. Hemos demostrado que el ácido tricloroacético es un reactivo más fácil, seguro y sensible que todos los hasta ahora señalados para estos cuerpos, caroteno y vitamina. El color producido persiste durante más tiempo que con otros. En ciertas condiciones permite diferenciar caroteno de vitamina.

#### RESUME

- On a étudié de façon très détaillée la réaction Carr-Price pour la vitamine A, prenant en considération tous les facteurs qui ont une influence quelconque sur elle.
- Nous avons produit plusieures autres réactions colorées en bleu, tant pour la vitamine A que pour le β-carothène, sels métalliques et produits divers.
- On signale la découverte de plusieures réactions colorées absolument nouvelles, tant avec des sels métalliques que pour les terres argileuses.
- Nous avons déterminé des solubilités de divers sels metalliques qui produisent la couleur bleue avec différents liquides organiques.
- Nous avons pris en considération le réactif de Sobel et Werbin, signalant ses difficultés et ses contradictions.
- 6. On étudie et on fait des commentaires sur les diverses hypothèses proposées pour expliquer la nature chimique de la matière colorante bleue obtenue.
- 7. On a fait plusieurs tentatives pour isoler la matière provenant de la réaction entre le β-carothène et l'acide trichloracétique. Nous avons dé-

- duit qu'il est impossible d'y arriver parce qu'il s'agit d'un composé formé de l'addition de deux corps.
- 8. Nous avons démontré que l'acide trichloracétique est un réactif plus facile, sûr et sensible que ceux qui ont été signalés jusqu'à présent pour ces corps, carothène et vitamine. La couleur ainsi produite persiste plus longtemps qu'avec d'autres. Dans certaines conditions on peut même différencier le carothène de la vitamine.

JOSE GIRAL

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

#### BIBLIOGRAPIA

- CARR, F. H. y E. A. PRICE, Biochem. J., XX: 497, 1926.
- ROSENHEIM, O. y J. C. DRUMMOND, Biochem. J., XIX: 753, 1925; Lancet, I: 862, 1920.
  - 3. ZECHMEISTER, L., Carotinoide, p. 126. Berlín, 1934.
  - 4. WALD, G., J. Gen. Physiol., XXXI: 377, 1948.
  - 5. ZECHMEISTER, L. y A. POLGAR, Science, C: 317, 1944.
- SOBEL, A. E. y H. WERBIN, Anal. Chem., XVIII:
   1946; XIX: 107, 1947; XXI: 1540, 1949; J. Biol. Chem., CLIX: 681, 1945.
- NOGRADY, G., Magyar Orvosiarch., XLV: 134, 1944;
   en Chem. Abstr., XLIV: 5415, 1950.
- LAVINE-BIEN, Proc. Exp. Biol. Med., XXXI: 582;
   XXXII: 335, 1934; XXXIV: 873, 1935; en Index Merck,
   p. 811, 1940.
- ROSENTHAL, E. y J. ERDELTI, Biochem. Z., CCLXVII: 119, 1933.
- MEUNIER, P. y A. VINET, Bull. Soc. Chim. Biol., XXV: 327, 1943.
  - 11. ESME, A., Ann. Chim. Anal., XXVIII: 31, 1946.
- VECHER, A. S., Biokhimiya, XIII: 501, 1948; en Chem. Abstr., XLIII: 3056, 1949.
  - 13. LOWMAN, A., Science, CI: 183, 1945.
  - 14. KREIDER, H. R., Science, CI: 377, 1945.
- MEUNIER, P. y A. VINET, loc. cit., XXVII: 186, 1945.
- CORBET, R. E., H. N. GEISINGER y H. N. HOLMES, J. Biol. Chem., C: 657, 1933.
- VILLELA, G. G., Vitaminas, p. 70. Buenos Aires, 1948.
- KAWABAKI, CH. y S. SUENAGA, J. Pharm. Soc. (Jap.), LXIX: 460, 1949; on Chem. Abstr., XLIV: 3065.
- CHILCOTE, M. E., N. B. GUERRANT y H. A. ELLEN-BEBGER, Analyt. Chem., XXI: 1180, 1949.
- Antoniani, C., L. Federico y A. Arton, Olearia,
   1948; en Chem. Abstr., XLII: 8224, 1948.
- Johnson, R. M. y C. A. Bauman, J. Biol. Chem., CLXIX: 83, 1947.

- 22. EULER, H. V. y H. HELLSTROEM, Biol. Chem. Z., CCIII: 370, 1928.
  - 23. CLARK, L. C. y H. THOMSON, Science, CVII: 429.
- PINCUS, G., Hormones, Vol. I, p. 496. Nueva York, 1948.
  - 25. ZECHMEISTER, L. y A. SANDOVAL, Science, CI: 585.
- Moll, T. y A. Reid, Z. Physiol. Chem., CCLX: 9, 1939.
- 27. EULER, H. V. y H. WILLSTAEDT, Ark. Kem. Mineral. Geol., XB: 1, 1929; en Chem. Abstr., XXIII: 4465.
- 28. Shantz, E. M., J. D. Cawley y N. C. Embree, J. Amer. Chem. Soc., LXV: 901, 906, 910, 1943.
  - 29. SHANTZ, E. M., Science, CVIII: 417, 1948.
- 30. SHANTZ, E. M., J. Biol. Chem., CLXXXII: 512, 1950.
- 31. MEUNIER, P., R. DULOU y A. VINET, C. R. Acad. Sc., CCXVI: 907, 1943.
  - 32. MEUNIER, P., A. GUERILLOT-VINET, J. JOUANNE-

- TEAU y M. GOUREVITCH, C. R. Acad. Sc., CCXXVI: 128, 1949.
- 33. MEUNIER, P., R. DULOU y A. VINET, Bull. Soc. Chim. Biol., XXV: 371, 1943.
- 34. KARRER, P. et al., Helv. Chim. Acta, XXXIII: 38, 1950.
  - 35. KARRER, P. et al., loc. cit., XXIV: 161, 1941.
  - 36. GRAY, E. L., J. Biol. Chem., CXXXI: 399, 1939.
  - 37. MEUNIER, P., C. R. Acad. Sc., CCXV: 470, 1942.
  - 38. MEUNIER, P., C. R. Acad. Sc., CCXXI: 64, 1945.
- 39. MEUNIER, P., Bull. Soc. Chim. Biol., XIII: 73, 77,
- KUIIN, R. y A. WINTERSTEIN, Helv. Chim. Acta, XI: 87, 116, 123, 144, 1928.
- Moll, T. y A. Reid, Z. Physiol. Chem., CCLX: 9, 1939.
  - 42. TURNER, N. C., Science, CVIII: 302, 1948.

AISLAMIENTO Y ESTUDIO DE NUEVAS CEPAS DE PSEUDOMONAS LINDNERI KLUYVER ET HOPPENBROUWERS (TER-MOBACTERIUM MOBILE LINDNER), EN AGUAMIELES DE LA MESETA CENTRAL MEXICANA

La existencia de bacterias móviles que desempeñan un papel importante en la fermentación de ciertas bebidas indígenas, fué puesta de manifiesto por Paul Lindner (1), al describir en 1924, Termobacterium mobile, aislado del aguamiel. Lejos de ser un descubrimiento accidental, tal becho resultó de un pertinaz esfuerzo de aquel investigador para elucidar hasta que punto llegaba la acción de la población bacteriana, tan numerosa, en la iniciación del proceso fermentativo del pulque.

Las dificultades que tuvo Lindner para conseguir aislar la citada bacteria, después de las primeras observaciones sobre su extraordinaria movilidad, hechas en los últimos días de abril de 1924, aparecen bien terminantes en lo que dijo en su trabajo "Gārungssphinx und Kobold Alkohol", en 1928, en el que, además, se observa el gran entusiasmo que tuvo por su descubrimiento.

"Die Mikrobenwelt birgt so viele geheimnisvolle Kräfte, dass es sich lohnen dürfte, ihnen mehr als bisher nachzuspüren. Wer hatte z.B. für möglich gehalten, dass wir ein Bakterium entdecken würden, dass gleichzeitig eine alkoholische Gärung und eine milchsäure Gärung erzeugt? Ich konnte ein solches monatelangen Bemühungen aus dem Aguamiel der mexikanischen Agave endlich in Reinkultur erhalten und mit nach Europa bringen" (2).

La singular capacidad fermentativa que presentó la bacteria y además sus características biológicas realmente raras, fueron apreciadas por élen su valor real, a tal punto que en su libro "Mikroskopische und Biologische Betriebskontrolle in den Gärungsgewerben", se extendió en la historia del descubrimiento y aislamiento de la misma, terminando con estas palabras:

"Ich habe die Geschichte dieser Entdeckung des T. mobile deshalb hier etwas ausführlicher darlegt, weil ich der Ansicht bin, dass dieses Bacterium für die Praxis und für die Erforschung des Garüngsproblems noch oft in Anspruch genommem werden wird" (3).

Había dos aspectos a considerar: uno puramente biológico o ecológico y otro de naturaleza bioquímica. El primero, que fué el que más aparsionó a Lindner, como zimólogo que era, despertó también el interés de otro investigador, Kolkwitz, que trabajando en Java por aquel entonces, pudo comprobar también la existencia de T. mobile en la savia de palma fermentada en aquel país, verificando además que las levaduras solamente aparecían en el líquido citado después de 8 a 12 h, hasta que la bacteria se encontraba casi en cultivo puro (4).

El interés bioquímico que la bacteria provocó se tradujo inicialmente con los trabajos del grupo de Delft (Holanda) dirigido por Kluyver, quien con Hoppenbrouwers la trasladó al género Pseudomonas bajo el nombre específico de Lindneri (5), además de confirmar las anteriores observaciones de Lindner sobre los puntos más destacados de su bioquímica: su capacidad de fermentar glucosa, levulosa y sacarosa, con abundante producción de CO2 y etanol, y, al mismo tiempo, de un poco de ácido láctico. El propio título del trabajo de Kluyver v Hoppenbrouwers revela el interés por la misma despertado, al llamarla "una bacteria notable" (Ein merkwürdiges Gärunsbakterium). Sus estudios concluyeron por comprobar que la bacteria era capaz, tanto de producir una fermentación alcohólica casi pura bajo fuertes condiciones anaeróbicas, como de formar ácido láctico. Estos hechos, según los mismos autores, están en contraste con la singularidad de que tal bacteria ha sido encontrada solamente en México, estrecha localización geográfica, no observada en los demás representantes ubicuos en los grupos naturales de bacterias fermentantes (6).

Siguiendo el camino iniciado por Lindner y Kluyver, encontramos también a Tankó Béla (7), estudiando el mecanismo de la formación de acetoína por la misma bacteria, en 1932; a Schreder, Brunner y Hampe (8), quienes investigaron su capacidad fermentativa, tanto en anaerobiosis como en aerobiosis, en 1933, y además la formación de ácidos y otros productos de su metabolismo (9); a Sven Forssman en investigaciones sobre la transformación de aldehidos superiores en los alcoholes correspondientes, por acción de la bacteria (10), y estudio de su sistema enzimático, a base de su capacidad hidrolítica en substratos heterosídicos (11), trabajos ambos publicados en 1933; al mismo grupo de Schreder, en dos comunicaciones, una sobre su comportamiento en un medio inorgánico conteniendo glucosa (12), y otra sobre el balance metabólico en el mismo medio, tanto en anaerobiosis como en aerobiosis (13); y, por último, a Cahill en nuevos experimentos sobre reducciones de aldehidos superiores hacia los alcoholes correspondientes, en cultivos de la misma bacteria en 1936 (14).

Uno de nosotros tuvo oportunidad de investigar, sin resultado, la existencia de Ps. lindneri, en algunas bebidas fermentadas empleadas por el pueblo brasileño que habita la región del nordeste de aquel país, principalmente la denominada "caldo picado", constituida por jugo de caña en fermentación espontánea y otra del tipo de tepache,
de piña y maíz. Tampoco la hemos aislado de
"tubas" de la región de Acapulco, en tentativas
que hicimos en agosto del año pasado. Sin embargo, no dudamos que también en aquellas bebidas se encuentre con frecuencia la bacteria citada,
a juzgar por la rica flora bacteriana móvil que se
observó en el inicio de las fermentaciones, tanto
de las bebidas brasileñas como de la tuba mexicana.

#### MATERIAL Y METODO

Nuestras primeras observaciones en aguamiel y pulque, con finalidad de aislarla, fueron hechas en marzo de 1950, en los alrededores de México, D. F.; en Jajalpa, cerca del Río Lerma; en Tlalpam, Ajusco, San Bartolo, Sta. Rosa, Milpa Alta, Tlalnepantla, Ticomán y Coatepec, siempre, acompañados de los jóvenes investigadores T. Herrera y M. A. Cházaro, ambos colaboradores del distinguido investigador mexicano Ruíz Oronoz. Muestras obtenidas tanto de los "cueros", como directamente de los magueyes capados, presentaron una rica población bacteriana móvil e inmóvil, y una pobreza notable de levadura, justificando plenamente las afirmaciones de Lindner al decir que en los trópicos las levaduras desempeñan un papel ulterior como agentes fermentantes y que sólo aparecen después que las bacterias han preparado el terreno (15). Este hecho también había sido confirmado por Ruíz Oronoz en su trabajo "Nota acerca de la microbiología del pulque", en el año de 1934 (16). En este trabajo se informa que la gran mayoría de los microrganismos son bacterias, con reducido número de levaduras, en la relación de 800 000 a 1 500 000 de bacterias para 3 000 a 6 000 levaduras, por milímetro cúbico.

En observaciones posteriores, hemos verificado que en los meses de invierno, en los días más fríos, el aguamiel mismo en los cueros, ya en el momento de ser trasladado a los tinacales, suele encontrarse todavía alcalino con pH hasta 7,7 (potenciométrico). Este hecho probablemente justifique la riqueza bacteriana y la escasa población de levadura, en la primera etapa de fermentación, por motivos obvios.

Se explica así lo que han observado Lindner y Oronoz, y adn las palabras del primero al decir que las bacterias preparan el terreno para el posterior desarrollo de las levaduras, acidificando la savia originalmente alcalina.

#### AISLAMIENTO DE CEPAS DE Pseudomonas lindneri

El aislamiento de la citada bacteria no fué tarea fácil-Aunque su presencia en los aguamieles sea apreciada bacterioscópicamente en la mayor parte de las muestras que hemos estudiado, estaba, sin embargo, acompañada de otras especies móviles, algunas de ellas pertenecientes al mismo género, las cuales se desarrollan más rápidamente en los medios de cultivo usuales. La presencia de las colonias de la bacteria en cuestión es siempre retardada, siendo el aspecto macroscópico variable, hasta mucoso algunas veces.

El medio de elección es, según nuestra experiencia, aguamiel-agar. El método de aislamiento seguido fué el

de enriquecimiento en tubos del medio citado por la técnica de cultivos ascendentes, utilizándose los concentrados de especies méviles para aislamiento en caja. Las cepas sospechosas fueron probadas a base de la más destacada de sus características: su capacidad fermentativa. La técnica más sencilla, por supuesto preliminar, es la de los tubos de Einhorn con medio de Schreder (17) a conveniente concentración de glucosa, con análisis somero del gas emitido.

Hemos aislado cepas de la misma bacteria, tanto de aguamieles tomadas directamente en los magueyes capados, a lo largo de la carretera de México-Cuernavaca, como de los mismos "cueros" cargados por los tlachiqueros a la llegada a los tinacales, en Santiago de Ocipaco, D. F.

En el pulque ya agregado de la "semilla" hubo dificultad en aislarla, por la preponderancia de la población de levaduras.

#### PRIMERAS OBSERVACIONES SOBRE LAS CEPAS AISLADAS

Como se ha dicho arriba, el carácter más destacado que sirve lo mismo para señalar la presencia de la especie en cuestión, es su capacidad de producir una fermentación alcohólica muy semejante a la de las levaduras.

Nosotros utilizamos aguamiel estéril, no solamente para probar las colonias que presentaban células móviles con la morfología de la especie, sino también para seleccionar las cepas más activas. Se observó que el aspecto macroscópico de las colonias y la morfología y dimensiones de las células son guías bastante seguras en la selección de colonias.

Por ese método logramos señalar un promedio de resultados concordantes de cerca de más de 90% frente a las pruebas bioquímicas de identificación. Las primeras treinta y siete cepas aisladas presentaron alguna diferencia en la velocidad de fermentación del aguamiel, el cual contiene principalmente sacarosa, un carbohidrato que según Kluyver y Hoppenbrouwers es atacado de manera variable por tal especie, por el hecho de ser su sacarasa una enzima adaptativa.

Hemos seleccionado las doce cepas que se presentaron más activas. De ellas tomamos para el presente trabajo la cepa designada Ag 11, aislada de un maguey a la orilla de la carretera México-Cuernavaca.

#### Datos sobre la morfología de la cepa estudiada

La bacteria presenta células muy móviles, forma cilíndrica corta y ancha, disponiéndose frecuentemente por parejas o en cadenas de pequeño número de unidades. Formas en bastones alargados hasta de 4 µ, son visibles en cultivos más viejos.

Es Gram-negativa, con flagelos polares lofo-

tricos tal como aparece en el trabajo de Lindner, y no monotricos como está apuntado en el Manual de Bergey.

#### Caracteres de los cultivos

Además de los descritos en los trabajos de Lindner, Kluyver y Hoppenbrouwers, que pueden ser vistos en resumen en el Manual de Bergey, hemos observado una marcada tendencia a la formación de gomas, con colonias mucosas, muy distintas de las formas normales apuntadas por los mismos autores.

Tal fenómeno es más frecuente en el medio a base de mosto de cerveza no lupulado agregado de 2% de sacarosa y un exceso de carbonato de calcio. La cepa vegeta muy bien entre temperaturas de 25 a 32°.

Fueron hechos cultivos en aguamiel puro a la temperatura de 37°, con buen desarrollo, pero se ha observado que en los líquidos fermentados cuando son conservados a aquella temperatura se verifica una pérdida de vitalidad muy rápida. En medios líquidos, tanto el de Schreder como los enriquecidos con extracto de levadura y los constituidos por savias vegetales como aguamiel y jugo de caña, se observa ausencia de crecimiento en velo superficial, pero en la línea superior de contacto con las paredes del recipiente aparece un depósito de células, sin que se constituya anillo típico. El sedimento es abundante y flocoso.

#### Pruebas de fermentación:

	Gas	Acido	
Glucosa	+	+	
Fructosa	+	+	
Galactosa	-	-	
d-Manosa	-	-	
Lactosa		-	
Maltosa	-	-	
Sacarosa	+	1	
Glicerol	-	100	
Manitol	-	-	28
Inositol	11-1	-	1

#### Capacidad fermentativa

Según los datos de Schreder, Brunner y Hampe (18), la cepa de Lindner producía 48,4-48,6% de alcohol por azúcar (glucosa) consumido. En los trabajos de Kluyver y Hoppenbrouwers, reproducidos por el primero en una memoria publicada en Londres en 1931 (19), los valores obtenidos en sus propios trabajos fueron más bien bajos, oscilando entre 40,8 y 45,7 respectivamente en dos medios diferentes, el primero mineral glucosado, y el segundo constituido por extracto de levadura con 2% de glucosa.

Nosotros trabajamos con una modificación del medio de Schreder (2), según la composición:

PO <sub>4</sub> HK <sub>2</sub>										a		,			1	g
SO4(NH4)2.					×		*				×	×		ě.	1	g
SO4Mg crist				į,		4			d				A		0.	5 g
Extracto de	le	v	8	di	11	75	١.			ú	į	è	ij		10	R
Glucosa											į			.2	0-60	R
Agua					,		83							.1	000	ml

Los resultados obtenidos, empleando principalmente concentraciones de 6% de glucosa, variaron entre límites bien próximos: 46,30-48,33 de alcohol en peso.

Tales números son cercanos de los que presentaron Schreder y sus colaboradores en 1933.

Los datos que obtuvimos para CO<sub>1</sub>, fueron relativamente bajos, entre 44,1 y 44,8 más próximos a los de Kluyver y Hoppenbrouwers.

#### Producción de ácido láctico

En los primeros estudios que se hicieron sobre la misma bacteria, se destacó su capacidad de producir ácido láctico. Schreder y su grupo observaron que formaba, bajo condiciones anaerobias, solamente 2 a 3% del producto citado, sobre el azúcar consumido, mientras Kluyver y Hoppenbrouwers obtuvieron datos bastante más elevados: entre 5.8 y 7.2.

Empleando el método colorimétrico de Barker y Summerson (21) y utilizando no solamente el medio citado, sino también la misma aguamiel, obtuvimos siempre resultados muy bajos. En el medio de Schreder modificado, los datos logrados estuvieron entre 0,33-0,50, pero en aguamiel fueron todavía más bajos, entre 0,18 a 0,20% del azdear consumido.

En pruebas hechas con la finalidad de verificar la influencia de la neutralización continua sobre la capacidad acidificante de la cepa, utilizando carbonato de calcio precipitado, no se ha notado influencia apreciable.

#### Producción de ácido succinico

La presencia de ácido succínico fué reconocida, aunque en pequeñas cantidades, en medios fermentados por la misma bacteria, en investigaciones sobre sus productos de desasimilación, hechas por el grupo de Schreder (22, 23).

Hemos empleado para su cuanteo el método de Kunz, modificado por von der Heide y Steiner (24), basado en la insolubilidad de su sal de bario en alcohol de baja graduación. También utilizamos para este fin el medio de Schreder modificado, fermentado por la bacteria bajo condi-

TABLA I FERMENTACION DE LA GLUCOSA POR LA CEPA AG 11

	Alcohol	Dióxido de carbono	Acido láctico	Acido sucefnico	Acido acético	Totales
Medio de Schreder con 1% exto. de levadura:	46,3	44,1	0,33	0,14	0,44	91,31
	a 48,33	a 48,8	a 0,50	a 0,15	VIII	a 94,22

ciones anaerobias no estrictas, obteniendo datos entre 0,14 y 0,15% del azúcar utilizado.

Se observó que estos valores se acercan mucho a los obtenidos por mera extracción del fermentado saturado de sulfato de sodio y acidificado por ácido sulfúrico, librado previamente de los ácidos volátiles. Los resultados obtenidos fueron alrededor de 0,2% de ácidos fijos, como succínico, sobre axúcar utilizado.

#### Acidos volátiles

Según los investigadores anteriormente citados el único ácido volátil observado en medios fermentados por Ps. lindneri, fué el ácido acético, observándose que la cantidad producida es dependiente de la tensión de oxígeno que se produce durante el proceso fermentativo. En condiciones aerobias se forman cantidades más grandes del citado ácido.

Nosotros nos limitamos al cuanteo del producto formado bajo condiciones de anaerobiosis moderada, obteniendo valores muy constantes, alrededor de 0.44% sobre azúcar utilizado.

#### Otros productos de desasimilación de glucosa

En los trabajos antes citados ya se hace mención de que además de los productos que cuanteamos, fueron encontrados también los siguientes; acetaldehido, glicerol, ésteres (no identificados) y alcoholes superiores.

Según Screder y sus colaboradores, la formación de acetaldehido y de alcoholes superiores se observó solamente en condiciones aerobias. El glicerol y los ésteres se producen también en condiciones anaerobias y pueden, en parte, justificar el faltante en la recuperación analítica, hecho que también se verifica en los trabajos citados, de investigadores europeos. La concordancia de nuestros datos no sólo los puramente biológicos, sino principalmente los bioquímicos cuantitativos, con los apuntados por ellos, nos convencen de que se trata de la misma especie aislada por Lindner en 1923, la cual todavía se conserva en el laboratorio de Kluyver y que, según comunicación privada que hizo a uno de nosotros, ha perdido su movilidad, una de sus más destacadas características.

#### SUMMARY

The isolation of new motile strains of Pseudomonas lindneri (Termobacterium mobile Lindner) starting from samples of "pulque" (the mexican beverage produced by the natural fermentation of the liquid obtained from the maguey) and the main characteristics of the cultures obtained, from the morphological and metabolic view points, are presented. The data reported seems to be a comfirmation of the work of other investigators.

- O. GONÇALVES DE LIMAI
- C. LARIOS
- E. AZCARATE

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

#### BIBLIOGRAFIA

- LINDNER, P., La importancia práctica y científica del estudio del pulque. Rev. Mex. Biol., VI: 221-224, 1926.
- LINDNER, P., Garungssphinx und Kobold Alkohol. Neue Erkenntnisse über Garung Atmung und Stoffwechseln. Wochenschr. f. Brauerei, XI (12): 2 (Sonderdr.), 1928.
- Lindner, P., Mikroskopische und biologische Betriebskontrolle in den Garungsgewerben. 6ted., págs. 587-593. Berlín.
- MAURIZIO, A., Geschichte der gegorenen Getränke, pág. 99, 1933.
- Bergey's Manual of Determinative Bacteriology,
   ed., pág. 106, 1948.
- KLUYYER, A. J. und W. J. HOPPENBROUWERS, Ein merkwürdiges Gärungsbakterium. Lindner's Termobacterium mobile. Archiv. Mikrobiol., II: 245-260, 1931.
- TANKO, B., Ueber die Bildung von Acetoin durch Termobacterium mobile Lindner. Bioch. Zeitsch., CCXLVII (4-6): 482-495, 1932.
- <sup>1</sup> Actualmente Director de la Escola de Química de Pernambuco, Universidade do Recife (Brasil).

- Schreder, K., R., Brunner und R. Hampe, Ps. lindneri Kl. (T. mobile Ld.). Seine aerobe und anaerobe Gärung mit besonderer Berücksichtigung seiner Alkoholbildung. Wochenschr. f. Brauerei. L (6): 43-48, 1933.
- Schreder, K. et al., Ps. lindneri Kl. (T. mobile Ld.).
   Seine aerobe und anaerobe Gärung mit besonderer Berücksicktigung seiner Bildung von Säuren und anderen Gärungsprodukten, Wochenschr. J. Brauerei, L. (30): 233-237; (31): 243-244, 1933.
- Forssman, S., Bakterielle Bildung von 1-(+) amylalkohol. Bioch. Zeit., CCLXIV (1-3): 228-250, 1933.
- FORSSMAN, S., Ueber das Enzymsysthem des T. mobile (P. lindneri). Bioch. Zeit., CCLXIV (1-3): 231-236, 1933.
- 12. SCHREDER, K., R. BRUNNER und R. HAMPE, Die anaerobe und aerobe Gärung von P. lindneri Kl. in glucoschaltiger anorgan. Nahrlösung. *Bioch. Zeit.*, CCLXXIII (4): 223.
- Schreder, K. et al., Ps. lindueri Kl. (T. mobile Lt.), III Metabolic balance of scrobe and anaerobe fermentation in inorganic nutrient media. Wochenschr. J. Bruterei, Lit: 244-249, 1934.
- 14. CAHILL, W. M., Phytochemical reduction with T. mobile (Ps. lin Incri). Fermentforsch., XV: 134, 1936.

Athtalian rould strongly Tagle obeyon uniterested

which and areas for mention to a marginal of majority of a real hards to a factor, as superate, and the other and factor in as 25 of all principles and affects the majority principles appropriate according to the decem-

and interest of tradition superfunding appropriation

Colorado De Colorado

second from the character of the familiary could be a family and the family and t

with the core has not not content or attractable.

strong on affections and of single simplification

- 15. MAURIZIO, A., op. cit., pág. 100.
- Ruiz Oronoz, M., Acerca de la microbiología del pulque, Anal. Inst. Biol. Mex., 1934.
- PORTER, J. R., Bacterial Chemistry and Physiology, pag. 597, 1946.
- Schreder, K., R. Brunner und R. Hampe, Ps. lindneri Kluyver (T. mobile Lindner). Seine aerobe und anaerobe Gärung mit Berücks. seiner Alkoholbildung. Wochenschr. J. Brauerei, I. (6): 43-48, 1933.
- KLUYVER, A. J., The chemical activities of microrganisms, pág. 37. Univ. of London Press. Londres, 1931.
  - 20. PORTER, J. R., op. cit., pág. 597, 1946.
- Barker, S. B. and W. H. Summerson, The Colorimetric Determination of Lactic Acid in Biological Material. J. Biol. Chem., CXXXVIII (2): 535-554, 1941.
- SCHREDER et al., op. cit. Wochenschr. f. Brauerei,
   L (30): 233-237; (31): 243-244, 1933.
- SCHREDER et al., op. cit., Biochem. Zeitschr., CCLXXIII (4-6): 223-242, 1934.
- 24. KLEIN, G., Handbuch der Pflanzen Analysis, II Band, I, pág. 419, 1932.

player of substitute of addition is a designation of the

- King I Subject to the property of the Land of the La

forest and completion to refer a section of the complete adv

or the state of th

unity let o recente de Philum v de Dans ... de-

#### SOBRE LA TERMINACION UNIFORME DE LOS NOMBRES DE ORDENES ZOOLOGICOS 1

Han sido innumerables los intentos que el hombre, en su afán de conocer el mundo que lo rodea, ha hecho para ordenar a los seres vivos en forma tal, que su estudio sea fácil y accesible; con ellos ha tratado de formar grupos más o menos naturales que comprenden a los más semejantes y después, estos grupos han sido reunidos en conjuntos de mayor categoría. Como hecho inherente, se comprende el afán de dar a cada entidad del ordenamiento un nombre propio, distinto, que sirva para referirse a una sola unidad y nada más que a ella.

No creo pertinente hacer una reseña, por más breve que fuese, de los esfuerzos y trabajos a que antes me refiero, pues tal cosa, por demás conocida, nos apartaría del asunto central de esta contribución. En la actualidad, para la denominación de las unidades taxonómicas del reino animal, la mayoría de los naturalistas aceptan las "Reglas Internacionales de Nomenclatura Zoológica", en su texto francés original, modificadas y aumentadas por las opiniones y recomendaciones de la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica.

Dieho código legisla sobre los nombres de especies y subespecies, géneros y subgéneros, familias y subfamilias. Para estas dos últimas categorías indica precisamente que han de formarse con el radical del nombre del género tipo y la terminación "idae" para las familias e "inae" para las subfamilias, mas nada estipula con respecto a las categorías superiores y por consecuencia, ha existido verdadera anarquía en cuanto a número, formación, secuencia, jerarquía, etc., de ellas.

Al sistema linneano: Imperio-Reino-Clase-Orden-Género-Especie y Variedad, se agregaron primero los conceptos de Philum y de Familia, después se antepusieron a la mayoría de estos términos los prefijos "super", "sub" e "infra" y, eventualmente, se han intercalado otros rangos como serie, legión, cohorte, grupo y muchos más, con la pretensión de hacer patentes las relaciones entre todas y cada una de las entidades zoológicas. Si consideramos que muy raras veces se encuentran dos autores que usen el mismo número de categorías supragenéricas y sobre todo, que den igual rango a cada una de ellas, se comprenderá que con su empleo irregular, sólo se ha logrado, hasta ahora y en determinados grupos especialmente, aumentar la confusión.

Por otra parte, la nomenclatura correlativa a

<sup>1</sup> Trabajo leído en la Sección de Zoología del Congreso Científico Mexicano, el 27 de octubre de 1951. toda la serie de categorías ha sido caótica. Cada autor forma los nombres sin más norma que su propio criterio; se usan terminaciones iguales en categorías diferentes y, lo que es más común, se dan a los nombres de categorías iguales, terminaciones distintas, sin que en ninguno de los casos se muestre sino ligera tendencia a la uniformidad o a que las últimas letras tengan significado taxonómico.

Ante esta situación, la respuesta natural de los taxónomos se ha traducido en la muy clara tendencia hacia el uso de terminaciones fijas y uniformes para cada rango. Los especialistas de algunos grupos inician el movimiento empleando, dentro de sus dominios, diversos sistemas de terminaciones invariables en grupos de igual jerarquís.

A veces, como en el caso de los ornitólogos, se ha logrado que desde 1926 sea universalmente aceptada la terminación "iformes" como indicio de que el nombre que la lleva denota un "orden" zoológico. Leo S. Berg (1940), como consecuencia o corolario de la tendencia manifiesta en Ictiología por autores anteriores (Goodrich, Regan, Jordan y otros), emplea en los nombres de órdenes de vertebrados pisciformes la terminación "formes"; "oidei" para los subórdenes; "oidae" para superfamilias; "idae" para las familias y, -contraviniendo las Reglas de Nomenclatura Zoológica-, usa el subfijo "ini" para las subfamilias. Aunque su método y clasificación fueron recibidos con beneplácito y en general han sido aceptados, algunos ictiólogos no se apegan a él rigurosamente.

G. G. Simpson (1945) en su clasificación de los Mamíferos, emplea terminaciones fijas para los nombres de familias, superfamilias, subfamilias, tribus y subfribus, pero sigue en lo referente a órdenes y subórdenes la nomenclatura clásica sin uniformidad.

Uno de los intentos más modernos y concretos que se han hecho para proponer cierta sistematización en las jerarquías superiores al género, ha sido la presentada por Stenzel (1950). Considera solamente tres categorías fundamentales y, en cada una de ellas, tres grados: superior, central e inferior. De esta manera quedarían en total nueve categorías, a saber: superorden, orden y suborden; superfamilia, familia y subfamilia; supertribu, tribu y subtribu. Como, de acuerdo con las Reglas de Nomenclatura, dos de ellas tienen ya fija su terminación, para las siete restantes se propone formarlas de manera semejante y de acuerdo con el siguiente cuadro, que está tomado del que apareció en Science y en el cual se han introducido algunas modificaciones con el fin de simplificarlo.

CATEGORIAS TAXONOMICAS ZOOLOGICAS Y SU NOMENCLATURA SEGUN STENZEL (1950)

Terminación propuesta	Categoría	Grado	Género gramatical	Ejemplo
ica ida ina	orden	superior central inferior	neutro	Ostreica Ostreida Ostreina
icae idae inae	familia	superior central inferior	femenino	Ostreicae Ostreidae Ostreinae
iei idi ini	tribu	superior central inferior	masculino	Ostreidi Ostreidi Ostreini

Se aducen, entre las ventajas de este sistema, el hecho de que en la terminación quedaría comprendida la indicación de la categoría y el grado; lo primero por la letra o letras finales, lo segundo por la consonante "e" de la terminación, para el grado superior, "d" para el central y "n" para el grado inferior, letras que están arregladas en orden alfabético como recurso nemotécnico.

A pesar de considerar a estos puntos de vista como uno de los más elaros que se han expuesto y estar de acuerdo con las ventajas apuntadas y otras más que podrían señalarse, creo que adolecen de ciertas características inconvenientes, como la insuficiencia en el número de jerarquías y el hecho de proponer las terminaciones "ica", "ida", "ima", como indicadoras del orden en sus tres grados.

Con referencia a esto último, no podrían aceptarse como caso general las terminaciones "ida" "ica" y sobre todo "ina", pues si uno de los objetivos de la reforma propuesta es indicar en el mismo nombre la jerarquía a que se refiere, encontraríamos muchas palabras que, a pesar de su terminación, son nombres de géneros aceptados y estabilizados por el Código de Nomenclatura tantas veces mencionado. Basta hojear el Nomenclator Zoologicus de Neave o cualquiera otra obra de esta indole, para encontrar gran cantidad de nombres genéricos terminados en "ina"; en el caso de la obra citada, he calculado un promedio de dos nombres por página. Sirvan como ejemplo Lutreolina (Didelphidae), Blarina (Soricidae), Murina (Vespertilionidae), Crisisina (Bryozoa), Dibalbina (Ostracoda) y en cuanto a los terminados en "ica" e "ida", que son menos numerosos, Metaleutica (Mantidae), Ametrida (Phyllostomatidae). Se darfan casos, como Passerina y Percina, en que la misma palabra sería usada para nombrar al género y al suborden.

Probablemente la terminación más apropiada para los nombres de órdenes zoológicos, ya empleada por los ornitólogos y por muchos ictiólogos, sería "iformes". En cuanto a otras categorías ya en el Bulletin of Zoological Nomenclature, IV (4-6): 138, 1950, se consigna la recomendación hecha al Secretario de la Comisión para hacer un estudio, de acuerdo con los especialistas, sobre el problema de la nomenclatura de superfamilias, familias, subfamilias y tribus y, por lo tanto, es de esperar que llegue a legalizarse la costumbre casi universalmente aceptada de considerar a la tribu con jerarquía inferior a la familia y nombrada por una palabra que termine en "ini".

No se hace referencia, desde luego, a las series, cohortes y tantos otros términos cuyo significado taxonómico es todavía tan impreciso y cuyo empleo en el sistema, por más conveniente que quiera considerarse, no es básico.

Aparejado al problema de la terminación uniforme de los nombres de categorías zoológicas, se presenta otro que es probablemente más complejo; se trata del radical que se ha de emplear para la formación de tales palabras. La tendencia más generalizada se refiere al uso del nombre de la familia más representativa, más conocida o de distribución más amplia y a partir del radical de tal palabra, ir formando los otros nombres mediante las terminaciones que lleguen a establecerse. Mas como el nombre de la familia zoológica se deriva del nombre del género tipo, se establecerían relaciones tales, que a menos de que la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica dictaminara "nomina conservanda" para los nombres de géneros tipo, los nombres de órdenes estarían sujetos y expuestos a sufrir las vicisitudes del nombre genérico que, a su vez, experimenta las consecuencias de la ley de prioridad y cambios debidos a sinonimias.

Las resoluciones de la Comisión son proceso siempre tardado y podrían dar margen a embroyos y conflictos. Por ejemplo, si antes de terminar los trámites para establecer la fijeza de un
nombre genérico, hubiera que fundir el orden cuyo
nombre deriva de él, con otro u otros órdenes,
habría que recurrir nuevamente a la Comisión
para suspender las gestiones o para pedirle que
declare inexistente la disposición de "nomina conservanda", en caso de haber sido ya publicada.

A pesar de lo antes dicho, el problema no sería tan escabroso aun cuando se usara el radical del nombre genérico; en la mayoría de los casos, los nombres de familias mejor conocidas, sobre todo cuando se basan en nombres linneanos, variables sólo en rarísimas circunstancias, están perfectamente establecidos y son prácticamente estables. Un ejemplo de este caso sería el orden Felisiformes, basado en la familia Felidae y por ende en el género Felis, una y otro de gran estabilidad por su origen y por su posición sistemática. El nombre Felisiformes substituiría a Carnivora, el primero indica una cualidad morfológica bien clara y el segundo una característica fisiológica que no pertenece a todos los componentes del grupo y mucho menos les es exclusiva.

Probablemente sería resolución aceptable, dar a los autores bastante libertad en la formación de los nombres ordinales, como para usar cualquier radical, aun cuando no fuese derivado de nombre genérico alguno y poder conservar así, algunos nombres clásicos muy arraigados y conocidos, como son, por ejemplo, los que corresponden a los insectos: de Orthoptera podría formarse Orthopteriformes; de Embioptera, que no tiene ningún significado morfológico, Embiformes con clara referencia a semejanzas con el género Embia. En resumen, la disposición sólo implicaría la obligación de hacer terminar los nombres de órdenes zoológicos en "iformes".

Es indudable que la introducción de esta reforma encontrará, de inmediato, gran oposición por parte de quienes se aferran a las tradiciones, como encontraron y tienen oponentes las actuales leyes de nomenclatura. Es de esperar, que poco a poco y tras de vencer todas las dificultades, se logre un sistema íntegro, perfectamente escalonado y sujeto a reglas fijas, aceptadas por todos los zoólogos. Los naturalistas mexicanos, como exponentes de las tendencias científicas más avanzadas, no pueden permanecer al margen de este movimiento y por lo tanto, es el principal objetivo de este trabajo, exponer ante ellos, algunos aspectos de tan importante cuestión.

#### RESUME

Les Régles Internationales de Nomenclature Zoologique fixent la terminaison seulement pour les noms des familles et des sousfamilles; en ce qui concerne les catégories supérieures la nomenclature a été caotique, et chaque auteur emploie celle qu'il trouve la meilleure sans s'assujettir à aucune règle. Dans certains groupes zoologiques on observe une certaine tendance, parfois très marquée, comme en Ornithologie et Ichthiologie, à employer comme terminaison des noms ordinaux la particule "iformes".

Stenzel (1950) propose un système qui se synthétise dans le cadre de la page 279. Les terminaisons "ida", "ica" et surtout "ina", que l'on propose, ne sont pas acceptables pour la grande quantité de genres qui les portent, et deviendraient des mots qui ne suffiraient pas à indiquer par ellesmêmes, et de façon absolue, des ordres zoologiques.

On propose dans l'article ci-dessus l'établissement de la terminaison "iformes" comme indicatrice de ce que le mot appartient à un ordre zoo-logique, laissant aux spécialistes la sélection du radical qui ne devrait pas être précisément le même de la famille ou genre typique, dû à l'instabilité relative des noms génériques. On signale comme exemples d'accord avec la proposition préalable: "Felisiformes" au lieu de Carnivora; "Orthopteriformes" pour substituer à Orthoptera, et "Embiformes" au lieu d'Embioptera.

J. ALVAREZ

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

#### BIBLIOGRAFIA

Berg, L. S., Classification of fishes, both recent and fossil. Trav. Inst. Zool. Acad. Sc. URSS., V (2): 517 pp. 190 figs., 1940.

Gosline, W. A., The names of the higher categories of fishes. Copeia, (4): 242-246, 1949.

JORDAN, D. S., A classification of fishes. Stanf. Univ. Publ., Ser. Biol. Sc., III (2): 79-243, 1923.

Neave, S. A., Nomenclator Zoologicus, Zool. Soc. London, 4 vols., 1940 y suplemento, 1946.

Schenk, E. T. y J. H. McMasters, Procedure in Taxonomy. New Ed. Stanford Univ. Press, 93 pp., 1948.

SIMPSON, G. G., The principles of classification and a classification of Mammals. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, V: I + XVI, 1-350, 1945.

STENZEL, H. B., Proposed uniform endings for names of higher categories in zoological systematics. Science, CXII: 94, 1950.

or Management and Application and and

#### CUATRO ESPECIES NUEVAS DE PECES DULCEACUICOLAS DEL SURESTE DE MEXICO

En una expedición a los altos afluentes del Río Coatzacoalcos (Oaxaca), realizada durante los meses de abril y mayo de 1950 y de la cual formaba parte uno de los autores de este trabajo (Carranza), se obtuvo una extensa colección de peces de esa región.

En diciembre del mismo año el otro autor (Alvarez), y el Sr. P. H. Hendrichs, hicieron otro viaje de recolección por el Estado de Chiapas.

Al estudiar el material colectado, se encontraron algunas formas cuyos caracteres no coinciden totalmente con las especies conocidas hasta la fecha, por lo que damos su descripción.

#### LOCALIDADES DE CAPTURA

- Matías Romero, Oax., Río Grande o río Almoloya. 29-IV-1950. Col. J. Carranza y M. Morfín. Como a 15 Km del poblado de Matías Romero, en el camino a la ranchería El Ocotal. 120 m de altitud.
- El Ocotal, Oax. Riachuelo Guigorupe. 3-V-1950. Col. J. Carranza e I. Piña. Arroyo de aguas cristalinas, a unos 2 Km de la ranchería El Ocotal, en el camino al sitio conocido por "La Ermita". Esta ranchería está situada a unos 30 Km al este de Matías Romero.
- El Ocotal, Oax. Río Guigoxo. 6-V-1950.
   Col. J. Carranza y M. Espinosa. Este río recibe como afluente al Guigorupe, cerca de donde se obtuvo la captura y a su vez es afluente del río Chichihua.
- El Ocotal, Oax. Río Chichihua. 2-V-1950.
   Col. J. Carranza e I. Piña. Sobre el camino de la Ranchería El Ocotal a la laguna "El Tular", desviación a la derecha del camino a Santa María Chimalapa.
- 5. Río Escuilapa, entre El Ocotal y Santa María Chimalapa, Oax. 14-V-1950. Col. J. Carranza. El día en que se hizo la captura el río estaba crecido por las lluvias del día anterior.
- Santa María Chimalapa, Oax. 15-V-1950.
   Col. J. Carranza. Primer arroyo en el camino entre el río Escuilapa y Santa María Chimalapa.
- Santa María Chimalapa, Oax. 15-V-1950.
   Col. J. Carranza. Segundo arroyo entre el río Escuilapa y Santa María Chimalapa.
- Santa María Chimalapa, Oax. 15-V-1950.
   Col. J. Carranza. Tercer arroyo entre el río Escuilapa y Santa María Chimalapa.
- Santa María Chimalapa, Oax. Arroyo El Zacatal, 15-V-1950. Col. J. Carranza. Arroyo si-

tuado a unos 5 Km antes de llegar al Río Negro del cual es afluente; en el camino entre el río Escuilapa y Santa María Chimalapa.

- Santa María Chimalapa, Oax. Río Coatzacoalcos en Paso Venado. 16-V-1950. Captura hecha en un remanso del Coatzacoalcos.
- Santa María Chimalapa, Oax. Río Coatzacoalcos en Paso Lagarto. 24-V-1950. Col. J. Carranza v M. Morfin.
- 12. Santa María Chimalapa, Oax. Río Coatzacoaleos en El Carrizal. 26-V-1950. Col. J. Carranza y M. Morín. Captura realizada en las márgenes del río Coatzacoaleos, unos 7 Km aguas arriba de Paso Venado.
- Salto de Agua, Chis. 12-XII-1950. Col. J. Alvarez y P. H. D. Hendrichs.

#### Rivulus hendrichsi nov. sp. Figs. 1 v 2

Holotipo: Un ejemplar hembra de 26 mm de longitud patrón, colectado en Salto de Agua, Chis. el 12-XII-1950 por J. Alvarez y P. H. D. Hendrichs.

Paratipos: 22 ejemplares de 12,4 - 27,6 mm de longitud patrón, capturados con el holotipo. 10 de los ejemplares mencionados, incluyendo el holotipo, fueron medidos para determinar la variación que más adelante se específica.

Diagnosis.—Longitud cefálica, 3,2-3,7; Altura mixima 3,8-4,8; D 8; A 11-13; Ll 33-34; Ojo 2,8-3,3; Branquispinas 7; Origen de la dorsal sobre la parte posterior de la anal; mayor radio de la dorsal, dos veces en la longitud cefálica. Machos de color liso, hembras con manchas obscuras e irregulares en el dorso, una o dos manchas oceladas en la parte superior de la base de la caudal.

Descripción. - Está basada en los ejemplares típicos antes mencionados. Peces pequeños, de cuerpo alargado, comprimido en la región posterior y deprimido en la apterior; la altura máxima, que se encuentra más o menos en la vertical que pasa sobre la mitad de las aletas pectorales, 3,8 a 4,8 veces en la longitud patrón, siempre menor que la longitud cefálica. Altura mínima del pedúnculo caudal 6,5 - 8 veces en la longitud patrón, poco menos de 2 veces en la cefálica, siempre menor que la longitud del propio pedúnculo. Distancia predorsal siempre mayor que la preanal, 1,2-1,4 veces en la longitud patrón. Esto significa que ambas aletas están implantadas en la región posterior del cuerpo y que el origen de la dorsal se encuentra en la vertical que pasa por el tercio posterior de la base de la anal. La distancia postdorsal, medida desde el origen de la dorsal hasta la mitad de la base de la caudal, 2.9-3.2, generalmente 3 veces en la distancia predorsal. Longitud del pedúnculo caudal, unas 5 veces en la longitud patrón, más o menos igual al ancho de la cabeza.

Longitud cefálica, incluyendo la membrana opercular, 3,2-3,7 veces en la longitud patrón, Dorsal única, con 8 radios, contando siempre uno o dos pequeños espiniformes que se presentan como primero y segundo a partir del origen y que algunos autores han considerado como espinas; además, las dos últimas unidades se consi-

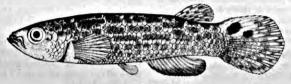


Fig. 1

siempre mayor que el ancho de la cabeza que queda comprendida, 4,5-5,5 veces en la longitud patrón. Ojos relativamente grandes, diámetro ocular 3 veces (varía de 2,7-3,3) en la longitud cefálica, siempre menor que la distancia postorbital y mayor que el hocico. Hocico 3 a 4 veces en la longitud cefálica. Distancia postorbital como la mitad de la cefálica o muy poco menos, generalmente mayor que la interocular. La medida de la distancia interorbital presenta ciertas dificultades; se da por lo tanto la interocular, medida sin hacer presión por medio de compás de puntas, entre los bordes superiores de los ojos, que, como en sus demás congéneres, se encuentran adheridos al borde periorbital. Distancia interocular 4-5 veces en la longitud cefálica. Boca transversal cuyas comisuras, bastante grandes, forman con ella ángulo recto. Si se observa el ejemplar por la parte dorsal de la cabeza, el labio inferior aparece prominente



y mayor que el superior, que presenta un saliente en la parte media y es mucho menos ancho que el inferior. A cada lado del mencionado saliente central del labio superior hay una trompa pequeña, probablemente relacionada con el sentido del olfato (fig. 2). La peculiar conformación del labio superior y la presencia de las trompas mencionadas, es casi indudablemente carácter que corresponde al género Rivulus, sin embargo no estamos en posibilidad de asegurarlo por no haber examinado todas las especies del género. Rama inferior del primer arco branquial, con 7 branquispinas en 20 de los ejemplares examinados, sólo en uno se contaron 6.

deran como un solo radio. Solamente en dos ejemplares entre 23, contamos 7 radios dorsales. Mayor radio dorsal, 2 veces en la longitud cefálica. Base de la dorsal corta, un décimo de la longitud patrón. Dorsal deprimida, más o menos el doble de la base de la propia aleta, por lo tanto 5 veces en la longitud patrón. Aleta anal con 11-13 radios, contados en la misma forma que los dorsales; mayor radio de la anal más o menos igual al mayor de la dorsal. Base de la anal, una y media veces el tamaño de la base de la dorsal, 5,2-6 veces en la longitud patrón. Anal deprimida, 4 veces o poco menos de 4 en la longitud patrón. Caudal ligeramente redondeada; en la parte basal de esta aleta, vaina escamosa de borde posterior redondeado; con 11-12 radios que llegan hasta el ápice, antes y después de éstos, los radios van decreciendo hasta que los ánterodorsales y ánteroventrales son sumamente pequeños. Aletas pectorales redondeadas, insertas en posición muy próxima al opérculo; la distancia entre la base de estas aletas y el punto medio del labio superior, poco menos de 3 veces en la longitud patrón. Longitud de las pectorales 5,7 veces en la longitud patrón. Pélvicas muy pequeñas, como la mitad de la longitud de las pectorales, insertas un poco por detrás de la mitad del perfil ventral del cuerpo.

Escamas en una serie longitudinal, consideradas desde el borde superior del opérculo por encima de la inserción de las pectorales y hasta la parte media de la base de la caudal, generalmente 33, frecuentemente 34 y muy rara vez más, hasta 36 y 37 que se contaron en un solo ejemplar. 10-12 escamas entre los orígenes de la dorsal y anal, más frecuentemente 11. Escamas predorsales en número bastante variable, 24-31, generalmente 27.

Coloración.—Existe dimorfismo sexual a este respecto. Los machos presentan color grisáceo elaro, ligeramente obscurecido en la parte dorsal. La aleta dorsal en este sexo presenta numerosos melanóforos que generalmente se agrupan constituyendo pequeñas manchas obscuras de posición muy irregular. La anal presenta coloración semejante, pero más pálida. Algunos ejemplares tienen dorsal y anal de color liso. La caudal de los machos es también lisa, sólo en un ejemplar cuyo sexo no fué precisamente determinado se apreció una mancha ocelada muy poco definida.

En las hembras, la coloración es vistosa, los ejemplares conservados en alcohol tienen color de fondo gris claro; el dorso con manchas obscuras irregulares, que van haciéndose menos notables hacia la parte ventral que es francamente más clara. En la dorsal la pigmentación forma manchas irregulares relativamente grandes y deja espacios claros. Las manchas en la anal son semejantes pero más pequeñas y menos obscuras. La caudal presenta generalmente en la parte basal dos manchas oceladas, una anterior y otra posterior; algunos ejemplares sólo presentan una de estas manchas. Además, en la misma aleta, el pigmento se agrupa para formar otras manchas no oceladas, irregularmente redondeadas y poco constantes en cuanto a posición y frecuencia.

Algunos ejemplares están más pigmentados que otros y en vida presentaban algunas manchitas muy vistosas de color rojo, que desapareccieron al ser conservados, pero que en general están representadas por los espacios más claros.

Variación.—En la Tabla I se presenta la encontrada en 10 ejemplares y además se consignan las medidas del holotipo en milímetros.

A continuación se da la variación de algunos caracteres no incluidos en la tabla. El primer número representa una clase y el que le sigue entre paréntesis, indica la frecuencia: Radios de la dorsal 7 (2), 8 (22); radios de la anal 11 (5), 12 (8), 13 (7); radios de las pectorales 13 (7), 14 (3). Escamas en serie longitudinal, 33 (11), 34 (6), 35 (2), 36 (1), 37 (1); escamas en una serie transversal desde el origen de la anal hasta la base de la dorsal, 10 (2), 11 (6), 12 (2); escamas predorsales, 24 (1), 25 (1), 26 (1), 27 (5), 28 (1), 31 (1).

Localidad tipica.—Salto de Agua, Chiapas. Manantial a 2 Km al surceste de la ciudad. El agua de este manantial se usa en parte para el abasto de la población.

El nombre que se propone para esta especie está dedicado a la memoria del Sr. Pedro Hendrichs Pérez, hasta su muerte funcionario eminente, de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, y padre del colector, Sr. Pedro H. D. Hendrichs.

Discusión.—Del examen de los datos sobre variación se deduce que indudablemente el número de escamas en una serie longitudinal característi-

TABLA I

Medidas dadas sobre 10 ejemplares de R. hendrichei

	Medi- das del	Variación en mils. de long, patrón				
	en mm	Min.	Media	Máxima		
Longitud patrón	26,0					
Longitud cefálica	7,0	269	295,9	308		
Altura máxima	6,0	208	226,2	234		
Altura ped. caudal.	3,7	127	142,3	156		
Longitud ped. caudal	5,5	183	203.5	215		
Ancho cabeza	5,2	183	201,6	214		
Predorsal	20,1	725	765.8	788		
Preanal	15,7	602	628,0	658		
Hocico a P1	7,5	289	311,9	327		
Hocico a Pa	13,2	508	539,4	575		
Mayor radio dorsal	3,6	129	151,8	179		
Mayor radio anal	3,4	129	153,9	176		
Longitud aletas pectorales.	4,2	161	176,6	197		
Longitud aletas pélvicas	1,8	69	79,8	92		
Dorsal deprimida	4,6	177	198,1	216		
Anal deprimida	6,5	245	263,1	289		
Base de la dorsal	2,2	84	95,6	106		
Base de la anal	4,7	164	177,4	187		
Origen D a la caudal	6,6	241	205,6	263		
		en mik	de long.	refálica		
Hocico	1,8	246	274,6	308		
Ojo	2,4	307	336,2	361		
Postorbital	3,6	493	511,5	524		
Yn American Law	3,5	410	468,5	514		
Mayor radio dorsal		441	504,5	554		
Mayor radio anal		440	521.8	574		

co de R. hendrichsi, es de 33-34 y que los casos en que la cifra es superior, representan extremos de variación no fundamentales para la diagnosis de la especie.

Siguiendo este criterio y aplicando la clave publicada por Regan (1912: 495-496) resultaría que R. hendrichsi quedaría comprendido, por el número de escamas, por el de radios de la dorsal y porque la anal termina debajo de la mitad de la base de la dorsal, en el grupo de R. strigatus, R. geayi y R. punctatus, pero difiere de ellas, según los términos de la misma clave, porque en hendrichsi la distancia postdorsal ya referida en la descripción, cabe 3 veces en la distancia predorsal y sólo dos veces en strigatus; en geayi la postdorsal está comprendida 2 veces en la distancia entre el origen de la dorsal y alguna parte del ojo (3 veces en punctatus), mientras que en hendrichsi la postdorsal cabe 2,5 veces en la distancia antes aludida. Myers (1927: 121), al revisar el género, presenta varias especies nuevas; de ellas sólo R. dibaphus tiene aproximadamente igual número de escamas en una serie longitudinal (31-32) que hendrichsi, pero difiere en que la anal termina debajo de la parte posterior de la dorsal, en el número de radios dorsales (8½) y en que el pedúnculo caudal es tan largo como alto, mientras que en la nueva especie la longitud es sie apre notablemente mayor que la altura del propio pedúnculo.

R. hendrichsi coincide en el número de escamas con R. beniensis pero difiere en el número de radios dorsales y anales (Schultz, 1949: 91, cuadro 13). De las especies mexicanas se separa la especie aquí deserita, por el número de escamas, pero como uno de los ejemplares de R. hendrichsi presenta 37 escamas en una serie longitudinal, número que puede presentarse en R. tenuis (2 topotipos examinados U.M.M.Z. 124232) debemos señalar que R. tenuis tiene dorsal y anal más altas, 8 branquispinas en vez de 7, mayor altura del cuerpo y diferente coloración.

#### Priapella intermedia nov. sp.

Holotipo: Un ejemplar hembra de 44,9 mm de longitud patrón capturado en Santa María Chimalapa, en el Arroyo El Zacatal, por J. Carranza el 15-V-1950.

Alotipo: Un ejemplar macho de 29,3 mm de longitud patrón capturado al mismo tiempo que el holotipo.

Paratipos: 113 ejemplares de 11,1-45,2 mm de longitud patrón, colectados en la cuenca del Río Coatzacoalcos, capturas núms. 4, 6, 7, 8 y 9, registradas al principio del presente trabajo. De estos ejemplares fueron medidos 29 (incluyendo anholotipo y al alotipo) de 14-45,2 mm de longitud patrón, 3 de la captura número 4, 9 de la captura 7, 7 de la captura número 8 y 10 de la número 9.

Diagnosis.—Longitud cefálica 3,1-3,7; altura máxima 2,6-3,3; D 9; A 10; Ll 28-29; ojo 2,6-3,2; branquispinas 13-14; longitud del gonopodio 3,1-3,4; base D 6,5; D abatida, 3,4-3,5.

Descripción.—Está basada en los 29 ejemplares típicos medidos y en otros más en que se hicieron cuentas, como se verá más adelante. Peces pequeños, de cuerpo comprimido, sobre todo en la región del pedúnculo caudal. La región comprendida entre el hocico, el borde superior de los ojos y el origen de la dorsal, es plana en las hembras; en los machos suele ser ligeramente convexa, de manera que el perfil dorsal entre el hocico y el origen de la dorsal es casi siempre recto, sólo en algunos machos se forma una jiba poco pronunciada. En esta misma región se encuentran dos series longitudinales de cavidades paralelas a los bordes superiores de la cabeza, desde poco detrás del labio superior hasta la región occipital; generalmente las cavidades contiguas se unen y de esta forma se originan dos surcos muy irregulares en el lugar indicado para las series. Como tales surcos se presentan en las 3 especies conocidas de Priapella, puede considerarse como característica genérica. Altura máxima generalmente poco menos de 3 veces en la longitud patrón. Pedúnculo caudal comprimido, con el borde ventral agudo, pero provisto de una serie de escamas normales; su altura mínima bastante amplia, sobre todo en los machos, en los que generalmente equivale a un quinto de la longitud patrón; en las hembras lo más frecuente es que quepa 5,7 veces en la longitud patrón y sea muy poco mayor que la mitad de la longitud del propio pedúnculo. Distancia predorsal siempre mayor que la mitad de la longitud patrón; en los machos es siempre menor que en las hembras y cabe de 1,6-1,75 veces en la longitud patrón, en el sexo femenino cabe de 1,5-1,6 veces en la longitud citada.

Cabeza relativamente pequeña, su longitud, incluyendo la angosta membrana opercular, 3,2-3,6 veces en la longitud patrón siempre menor que la altura máxima del cuerpo y que la longitud del pedúnculo caudal en la hembra; equivale a la mitad de la distancia predorsal en los machos. Diámetro ocular generalmente 3 veces en la longitud cefálica; en los machos varía de esta proporción a 2,6 veces en la citada longitud y en las hembras es por lo común poco menor. En las hembras el hocico mide con bastante frecuencia lo mismo que el diámetro ocular; en los machos el hocico es, en la gran mayoría de los casos, menor que el diámetro ocular, rara vez son iguales. Distancia interorbital mayor que el diámetro ocular, 2,1-2,6 veces en la longitud cefálica. Postorbital generalmente menor que la interorbital, 2,5-3 veces en la longitud cefálica. Con 12-14 branquispinas en el primer arco branquial, rara vez 11-15.

Dorsal única, inserta en la mitad posterior del cuerpo, por detrás del origen de la anal, con 9 radios contando los dos últimos como uno solo, rara vez con 8, nunca con 10. Base de esta aleta 6,5 veces en la longitud patrón, los machos aunque no se separan por este carácter de las hembras, representan los valores altos de la variación. Dorsal deprimida 3,4-3,5 veces en la longitud patrón. Caudal truncada, con los ángulos ligeramente redondeados, con 16 radios principales, rara vez 15. Anal de las hembras siempre con 10 radios contando los dos últimos como uno solo; base de esta aleta en las hembras, 7-8 veces en la longitud patrón. Longitud del gonopodio 3-3,4 veces en la longitud patrón, ligeramente menor que la altura máxima del cuerpo, muy poco mayor que la longitud cefálica. Aletas pectorales pequeñas, con el extremo redondeado, 5 veces en la longitud patrón y con 13-14 radios. Longitud de las pélvicas 1,5 veces en la longitud de las pectorales.

Escamas grandes, 26-29, generalmente 28 6 29 en una serie desde el borde superior del opérulo,

a la base de la caudal, no contando las pequeñas que forman vaina o se presentan en los espacios interradiales de la caudal. Con 13 escamas predorsales, contadas a partir de la occipital hasta el origen de la dorsal, rara vez más o menos de este número, entre 11 y 14. De 7 a 8 series de escamas entre las aletas dorsal y anal.

Coloración semejante a Priapella compressa, Alvarez, 1948.

TABLA II

Medidas dadas sobre 29 ejemplares de P. intermedia

	Medi- das del	Medi- das del	en mil	patrón	
	en mm	en mm	Mfn.	Media	Máx.
Longitud patrón	44,9	29,3			
Longitud cefálica	12,2	8,1	272	288,71	323
Altura máxima	15,6	10,0	306	345,00	283
Alt. ped. caud ♀	8,0		172	182,83	204
Alt. ped. caud. d	FARVER	6,0	184	200,40	208
Dist. predorsal ♀	29,2		614	640,01	672
Dist. predorsal &		17,6	569	592,46	613
Long. ped. caud. Q	14,6		301	323,43	359
Base D Q	6,2		113	151,63	162
Base D o		5,2	147	160,64	177
Base A Q	6,3		125	136,02	148
Long. gonopodio d		9,0	295	302,27	327
Long. P. Q	7,8		174	203,51	213
Dorsal depr. ♀	12,7		250	290,83	299
			en mils	de long, e	efálica
Hocico	4,2	2,6	273	321,14	380
Diámetro ocular	4,0	2,9	309	342,29	387
Interorbital	5,6	3,5	388	423,83	475
Postorbital	4,5	2,9	337	364,70	408
Indice de caracteres.	591		502	570,00	628

Variación.—En la Tabla II se presentan los resultados de las medidas de 29 ejemplares estudiados y las medidas del holotipo y alotipo. A continuación se presenta la variación de algunos caracteres no incluidos en la tabla. El primer número representa una clase y el que le sigue, entre paréntesis, indica la frecuencia.

Radios de la dorsal 8(5), 9(35); radios de la anal 10 (24); radios de las aletas pectorales, 12 (2), 13 (18), 14 (9); escamas en una serie longitudinal, 26 (2), 27 (5), 28 (11), 29 (10); escamas predorsales, 11 (2), 12 (2), 13 (20), 14 (5); escamas en una serie transversal desde el origen de la anal a la base de la dorsal, 7 (27), 8 (2).

Localidad tipica.—Santa María Chimalapa, en Oaxaca, arroyo El Zacatal, afluente del Río Negro en la cuenca del Coatzacoalcos.

El nombre que se propone para esta especie indica su posición taxonómica entre las otras dos conocidas en el mismo género.

Discusión.—Las diferencias morfológicas entre Priapella intermedia y las otras dos especies conocidas del género, se expresan en la Tabla III, por el método gráfico de Dice y Leraas. Se presenta el resultado de la aplicación de un índice de caracteres a las tres especies. Tal índice se calcula sumando en cada ejemplar la altura máxima del cuerpo, la base de la dorsal y la dimensión de esta aleta deprimida, todo en milésimos de la longitud patrón y dividiendo el total entre el número de branquispinas. Con el fin de eliminar cifras decimales, el cociente se multiplica por 10. Como se ve en la gráfica, este artificio permite separar

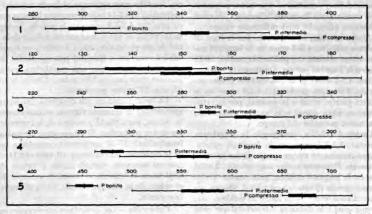


Tabla III.—Representación por el método de Dice y Leraas de algunas diferencias entre las tres especies de *Priapella* conocidas. 1, Altura del cuerpo; 2, Base de la aleta dorsal; 3, Dorsal deprimida; 4, Longitud del gonopodio, y 5, Indice de caracteres mencionado en el texto. Las medidas en milésimos de la longitud patrón.

ampliamente todos y cada uno de los ejemplares estudiados.

Además de las diferencias expuestas en los cuadros, P. intermedia tiene constantemente 10 radios anales, P. bonita siempre 9 y P. compressa generalmente 9, rara vez 10. En la dorsal de P. bonita se encontraron siempre 8 radios; en P. intermedia generalmente 9, rara vez 8 y en P. compressa 9-10. Las branquispinas características de P. compressa son 12-13, P. bonita tiene 15-16 y P. intermedia, 13, 14 y rara vez 15.

#### Xenatherina schultzi nov. sp. Fig. 3

Holotipo.—Un ejemplar hembra de 41,5 mm de longitud patrón, capturado cerca de Santa María Chimalapa, en el Arroyo El Zacatal, por J. Carranza el 15-V-1950.

Paratipos.—154 ejemplares de 18,7-54 mm de longitud patrón capturados en la cuenca del Río Coatzacoalcos, capturas Núms. 1, 3, 4, 5, 9, 11 y 12, registradas al principio del presente trabajo. De éstos, fueron medidos 10 ejemplares de 34,2-53 mm de longitud patrón; 2 de la captura núm. 9, 2 de la captura núm. 5, 3 de la captura núm. 9, 1 de la captura núm. 11, y 2 de la núm. 12.

Diagnosis.—Cabeza 3,5-3,7; altura máxima: 4,5-5,0; D<sub>1</sub> IV-VI; D<sub>2</sub> I, 9-I,10-II,10; A 1,20-I,24; Ll 37-39; ojo 2,4-2,8; branquispinas 12-14. Faltan las escamas de la región ánterodorsal del tórax. Aletas pélvicas unidas entre si y al cuerpo por una membrana.

Descripción.—Está basada en 10 ejemplares típicos medidos y estudiados. Aterínidos pequeños de los comúnmente llamados "charales", de cuerpo bastante alargado, moderadamente comprimido. Altura máxima, más o menos por la base de las aletas pélvicas, 4,5-5 veces en la longitud patrón. Altura mínima del pedúnculo caudal, 10-12 veces en la longitud patrón, 3 veces en la longitud cefálica, 1,5-2 veces en la longitud del propio pedúnculo. Distancia predorsal 1,7-1,9 veces en la longitud patrón, igual a la preanal, por lo tanto la primera aleta dorsal y la anal se encuentran en la mitad posterior del cuerpo.

Longitud cefálica, incluyendo la membrana opercular, 3,5-3,7 veces en la longitud patrón, siempre claramente mayor que la altura máxima del cuerpo. Diámetro ocular muy grande, 2,4-2,8 veces en la longitud cefálica, poco mayor que el hocico y que la distancia postorbital. Hocico pequeño, 2,7-3,1 veces en la longitud cefálica, más o menos igual a la distancia interorbital que cabe 2,8-3,2 veces en la cefálica. Postorbital, incluyendo la membrana opercular, 3-3,4 veces en la longitud central propertical que cabe

gitud cefálica. Boca grande y oblícua; el extremo posterior de la mandíbula inferior llega hasta debajo del tercio anterior del ojo. Mandíbula supe-



Fig. 3

rior muy poco protráctil, ligeramente sobresaliente o igual que la inferior. Dientes de ambas mandíbulas pequeños, en bandas; los de la serie externa poco mayores, sobre todo en la mandíbula superior en que están dirigidos sensiblemente hacia adelante y colocados en el borde anterior del labio. Los dientes de la mandíbula inferior curvados hacia atrás.

Generalmente 12 branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial, con poca frecuencia 13 y rara vez 14.

Dos dorsales, la primera con IV espinas, alguna vez V o VI; la segunda con I,9 a I,10, rara vez II,10. Distancia interdorsal, medida desde el origen de la primera dorsal al comienzo de la segunda, poco mayor que la mitad de la longitud cefálica. La segunda dorsal deprimida, 5 a 6 veces en la longitud patrón; base de esta misma aleta, poco menos de 2 veces en la longitud cefálica. Aleta anal muy extensa, su base mayor que la longitud cefálica, 3,1-3,7 veces en la longitud patrón; con I,20-24 radios. Pectorales ligeramente semilunares, insertas muy próximas al borde superior del opérculo; con 12-14 radios, mayores los superiores, su longitud 4,2-5,3 veces en la patrón. Inserción de las pélvicas, aproximadamente debajo de la mitad de las pectorales; con I,5 radios, su longitud 6,5-7,2 veces en la longitud patrón, unidas entre sí y con el cuerpo por una membrana, como es peculiar de la familia Eleotridae. Caudal bifurcada, con 17 radios principales.

La escutelación es casi completa, faltan en la generalidad de los casos algunas escamas cerca de la cabeza, por delante y encima de la inserción de las aletas pectorales. 37-39 escamas en una serie longitudinal; 17-23 predorsales contadas a partir de la occipital; generalmente 10, rara vez 11 escamas en una serie contada desde el origen de la anal hasta la base de la dorsal. 6 escamas desde el origen de la primera dorsal, hasta el origen de la segunda.

Coloración. — Los ejemplares conservados en alcohol presentan fondo amarillocrema. Cada escama, sobre todo en la región dorsal, bordeada de \* pigmento obscuro. Los ejemplares mayores están bien pigmentados en el dorso y presentan una mancha occipital bastante notable, que deja en el centro una manchita clara redondeada. El morro es también bastante obscuro. En los ejemplares pequeños el pigmento forma la mancha occipital a manera de V abierta hacia adelante y una línea dorsal desde la cabeza hasta la cola. La estola o banda lateral de esta especie es de tono obscuro, sin pigmento plateado, por lo menos en los ejemplares examinados. Las aletas presentan algunos cromatóforos, especialmente en la parte media de espinas y radios.

No se advirtió dimorfismo sexual muy notable; sin embargo, las mayores medidas en cuanto a longitud de las aletas pectorales y de la base de la segunda dorsal corresponden a los machos.

Variación.—En la Tabla IV se presenta la de 10 ejemplares, incluyendo al holotipo; se dan además las medidas del holotipo en milimetros. A continuación se presenta la variación de algunos caracteres no incluídos en la tabla. El primer número representa una clase y el que le sigue entre paréntesis, indica la frecuencia:

TABLA IV

Medidas dadas sobre 10 ejemplares de Xenatherina schultzi

Y (	Medi- das del	Variación en mil», de long. patrón			
	en mm	Min.	Media	Máxima	
Longitud patrón	41,5				
Longitud cefálica	11,2	263	271,7	283	
Altura máxima	9,0	198	213,7	225	
Altura ped. caudal	3,5	81	90,0	99	
Distancia predorsal	23,8	535	551,6	580	
Distancia preanal	22,5	531	497,3	580	
Longitud del ped. caudal	7,7	157	174,6	191	
Base segunda dorsal	4,7	109	118,4	131	
Base de la anal	12,1	272	296,2	321	
Long. aletas pectorales	8,1	188	205,8	239	
Long. aletas pélvicas	6,3	133	146,6	155	
Segunda D deprimida	7,6	165	183,5	206	

the state of the state of the state of	en mils, de long, cefalica				
Origen D <sub>1</sub> al origen D <sub>1</sub>	5,4	483	563,0	620	
Hocico	4,0	316	330,6	372	
Ojo	4,5	361	396,7	423	
Interorbital	3,5	306	326,7	350	
Postorbital	3,4	292	313,7	340	

Espinas de la primera dorsal, IV (8), V (1), VI (1); espinas y radios de la segunda dorsal, I,9 (6), I,10 (3), II,10 (1); radios de la anal, I,20 (3), I,21(4), I,22 (2), I,24 (1); radios de las aletas pectorales, 12 (1), 13 (3), 14 (6); escamas en una serie longitudinal, 37 (1), 38 (4), 39 (5); escamas predorsales, 17 (2), 18 (1), 20 (2), 21 (1), 23 (1); escamas en una serie transversal, 10 (9), 11 (1); branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial, 12 (7), 13 (2), 14 (1).

Localidad típica.—Sta. María Chimalapa, Oax. Arroyo El Zacatal, afluente del Río Negro en la cuenca del Coatzacoalcos.

El nombre de schultzi que se propone para esta Xenatherina se dedica cordialmente al notable ictiólogo Leonard P. Schultz.

Discusión.—El género Xenatherina Regan 1908 había sido hasta ahora monotípico, por lo tanto X. schultzi ha de compararse sólo con X. lisa (Meck) de la que es muy próxima taxonómicamente. El carácter que permite diferenciarlas radica en la escutelación. La nueva especie tiene 37-39 escamas en una serie longitudinal, mientras que en la típica son alrededor de 42. Además X. lisa carece de escamas en la mitad anterior del cuerpo y X. schultzi presenta escutelación casi completa en la mayoría de los ejemplares y completa en algunos.

#### Archomenidia bolivari nov. sp.

Holotipo: Un ejemplar macho de 39,5 mm de longitud patrón, capturado cerca de Matías Romero, Oax., en el Río Grande o Río Almoloya por J. Carranza el 29-IV-1950.

Paratipos: 565 ejemplares de 16,5-46,0 mm de longitud patrón, colectados en la cuenca del Río Coatzacoalcos, capturas núms. 1, 2, 3, 5, 10, 11 y 12 registradas al principio del presente trabajo. De éstos fueron medidos 20 ejemplares de 29,9-46 mm de longitud patrón; 8 de la captura núm. 1, 3 de la captura núm. 10, 4 de la núm. 11, y 5 de la núm. 12.

Diagnosis.—Cabeza 3,3-3,7; altura máxima del cuerpo 4,5-5; D<sub>1</sub> IV-V; D<sub>2</sub> I,8-1,9; A I,17-1,19; Ll 37-38; ojo 2,4-2,8; branquispinas 12. Bordes internos de las aletas pélvicas unidos entre sí y con el cuerpo por medio de una membrana.

Descripción.—Está basada en 20 ejemplares típicos medidos y estudiados. Aterínidos pequeños, de los llamados comúnmente "charales", de cuerpo bastante alargado, moderadamente comprimido. Altura máxima 4,5-5 veces en la longitud patrón. Altura mínima del pedúnculo caudal 10 veces en la longitud patrón, menor que la mitad de la longitud cefálica, y poco más de la mitad o la mitad del propio pedúnculo. Distancia predorsal 1,7-1,9 veces en la longitud patrón, generamlente menor que la distancia preanal, por lo tanto las aletas dorsales y la anal se insertan en la mitad posterior del cuerpo.

Longitud cefálica, incluyendo la membrana opercular, 3,3-3,7 veces en la longitud patrón, notablemente mayor que la altura máxima del cuerpo. Diámetro ocular 2,4-2,8 veces en la longitud cefálica, siempre mayor que el hocico, más o menos

igual a la postorbital. Hocico pequeño, 3-3,4 veces en la longitud cefálica, menor que la distancia postorbital que cabe 2,5-2,8 veces en la cefálica. Interorbital 2,9-3,2 veces en la longitud cefálica. Boca relativamente pequeña, oblícua y curvada; labio superior poco protráctil, sobresale ligeramente con respecto al inferior cuando la boca está cerrada. El extremo posterior del maxilar no llega al borde anterior del ojo; el extremo posterior del mandibular llega debajo de la parte más anterior del ojo. Dientes pequeños, en varias series, la externa de la mandibula superior compuesta de unidades agudas, ligeramente mayores que los demás.

Generalmente 12 branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial, algunas veces 13, y sólo en casos raros 10 u 11.

Dos dorsales, la primera con IV-V espinas, la segunda con I.8-9, rara vez 10 radios. Distancia interdorsal, desde el origen de la primera hasta el de la segunda aleta dorsal, más o menos dos veces en la longitud cefálica, poco menor que la segunda dorsal deprimida, distancia que cabe 5.5-6 veces en la longitud patrón. Base de la segunda dorsal más o menos igual a la altura del pedúnculo caudal. Aleta anal extensa, su base poco menor que la longitud cefálica, 4-4,3 veces en la patrón; con I.17 a I.18, raras veces I.16 o I.19 radios. Origen de la anal un poco por delante, por detrás o en la misma vertical que el de D2. Pectorales ligeramente semilunares, insertas muy próximas al borde superior del opérculo, con 14-15 radios, mayores los superiores, su longitud 4-5,4 veces en la patrón. Inserción de las pélvicas más o menos debajo de la mitad de las pectorales, su longitud 6,5 veces en la patrón, no llegan, en el extremo distal, al origen de la anal; siempre con I,5 radios. Hay una membrana que une en parte los bordes internos de estas aletas y entre ambas con el cuerpo. Caudal bifurcada, siempre con 17 radios principales. Ano en posición adelantada, siempre debajo de la mitad de las pélvicas o poco por detrás.

Escutelación completa, 37-38 escamas en una serie longitudinal; 8½ series desde el origen de la anal a la base de la dorsal. 17-18 escamas predorsales a partir de la mancha occipital.

Coloración.—Los ejemplares conservados en alcohol son de color amarillocrema, las escamas de la mitad dorsal del cuerpo presentan cierta acumulación de cromatóforos en los bordes, lo que da la impresión de una retícula. En el dorso una línea obscura desde la cabeza a la base de la caudal; otra línea menos perceptible en el borde ventral del pedúnculo caudal. Estola de tonalidad obscura, más intensa en la parte posterior. Muy pocos o ningún melanóforo en las aletas. La mancha occipital deja en el centro un espacio claro, de forma triangular en los ejemplares mayores y alargado en los pequeños.

Variación.—En la Tabla V se hace ver la de 20 ejemplares incluyendo el holotipo; se dan además las medidas del holotipo en milímetros. A continuación se presenta la variación de algunos caracteres no incluídos en la tabla. El primer número representa una clase y el que le sigue, entre paréntesis, indica la frecuencia.

TABLA V
Medidas dadas sobre 20 ejemplares de Archomenidia bolivari

Medi-

	das del holotipo	en mils, de long, patrón				
100	en tum	Min.	Media	Maxima		
Longitud patrón	39,5					
Longitud cefálica	10,9	270	286,4	310		
Altura máxima	8,6	191	210,3	233		
Altura ped. caudal	4,0	82	98,15	104		
Predorsal	22,7	533	568,9	600		
Preanal	24,6			638		
Long. ped. caudal	8,5	158	186,1	197		
Base segunda dorsal	3,7	94	106,75	117		
Base de la anal	8,9	222	239,75	259		
Longitud aletas pectorales	8,7	180	211,4	247		
Longitud aletas pélvicas	5,8	136	150,35	162		
Segunda D deprimida	6,5	157	170,68	184		
Origen D1 al origen D2	5,7	123	139,85	164		
		en mil	de long.	cefálica		
Hocico	4,0	283	312,6	340		
Ojo	5,0	338	393,85	438		
Interorbital		310	329,05	350		
Postorbital	4,6	344	372,7	400		

Espinas de la primera dorsal IV (13), V (7); espinas y radios de la segunda dorsal I,8 (6); I,9 (13); I,10 (1); espinas y radios de la anal I,16 (1), I,17 (7), I,18 (9), I,19 (3); radios de las aletas pectorales 14 (8), 15 (12); escamas en una serie longitudinal 37 (8), 38 (11); escamas predorsales, contadas a partir de la occipital, 17 (10), 18 (7); branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial, 10 (1), 11 (1), 12 (14), 13 (4).

Localidad típica.—Río Grande o Río Almoloya, entre Matías Romero y El Ocotal, Oax.

El nombre Archomenidia bolivari se propone como homenaje de los autores a la memoria del célebre entomólogo español muerto en México Prof. Ignacio Bolívar, en el primer centenario de su nacimiento.

Discusión.—El género Archomenidia era monotípico hasta ahora y se conocía sólo por la especie A. sallei (Regan) 1903, de la que A. bolivari difiere por los siguientes caracteres: Longitud cefálica 3,2-3,7 veces en la patrón, en oposición de 4-4,3 veces en la especie típica. Base de la anal siempre menor que la longitud cefálica y no poco mayor como en A. sallei. En la especie nueva hay 37-38 escamas en una serie longitudinal, mientras que en A. saUei hay de 40-42. En A. bolivari los radios de la anal son genéralmente 17-18, rara vez 19, los radios de la dorsal 8 a 9, rara vez 10; en cambio en A. sallei los radios de la anal son de 18-20 y los de la dorsal 9-10.

#### SUMMARY

Four new species of fresh water fishes from Southeastern Mexico are described. In each one a table of variation and a diagnosis of the species are given.

Diagnosis: Rivulus hendrichsi, head 3.2-3.7; depth 3.8-4.8; D 8; A 11-13; Ll 33-34; eye 2.8-3.3; gill rakers 7; origin of dorsal fin upon the posterior part of anal; longer dorsal ray two times in head.

In R. hendrichsi, post-dorsal length 3 times in the predorsal length, 2 in R. strigatus. In R. geayi, postdorsal 2 times the distance between the origin of dorsal fin and some part of the eye (3 times in R. punctatus and 2.5 in R. hendrichsi).

R. dibaphus has about the same number of scales in a longitudinal series but differs from R. hendrichsi in the anal position, which ends below the posterior part of the dorsal; in dorsal count (8½), and in caudal peduncle which is as deep as long while in the new species the caudal peduncle is always much longer than deep.

R. beniensis has about the same number of scales as R. hendrichsi but differs in the dorsal and anal counts. This new form is separated from other Mexican species by the number of scales, but as some specimens of R. hendrichsi have 37 scales in a longitudinal series, as in R. tenuis (two topotypes measured U. M. M. Z. N° 124232) we must point out that R. tenuis has the dorsal and anal fins much higher than R. hendrichsi, 8 gill rakers instead of 7.

Diagnosis: Priapella intermedia, head 3.1-3.7; depth 2.6-3.3; D 9; A 10; Ll 28-29; eye 2.6-3.2; gill rakers 13-14; length of the gonopodium 3.1-3.4; dorsal fin base 6.5; depressed dorsal 3.4-3.5

The differences of *P. intermedia*, with the other known species of the genus, are given in table III. An index of characters is used to separate the 3 species and is calculated by adding in each specimen the body depth, the base of dorsal fin, and depressed dorsal, divided by the number of gill rakers and multiplied the total by 10.

Besides the differences shown in the tables, P. intermedia has always 10 anal rays, P. bonita 19 and P. compressa 9, some times 10. P. bonita has always 8 dorsal rays, P. intermedia 9, some times 8, and P. compressa 9 or 10. The number of gill rakers in P. compressa is 12 or 13, in P. bonita 15 or 16 and in P. intermedia 13 or 14, sometimes 15.

Diagnosis: Xenatherina schultzi, head 3.5-3.7; body depth 4.5-5.0; D<sub>1</sub> IV-VI; D<sub>2</sub> I,9-I,10-II,10; A I,20-I,24; Ll 37-39; eye 2.4-2.8; gill rakers 12-14. Some scales of the anterior dorsal part of the thorax missing. Pelvic fins joined together and with the body by a membrane.

X. schultzi has from 37-39 scales in a longitudinal line, while X. lisa (Meek) has about 42. Besides, X. lisa lacks scales in the anterior half of the body while in the new species the scutelation is almost complete in most of the specimens and complete in some of them.

Diagnosis: Archomenidia bolivari, head 3.3-3.7; body depth 4.5-5.0; D<sub>1</sub> IV-V; D<sub>2</sub> I,8-I,9; A I,17-I,19; Ll 37-38; eye 2.4-2.8; gill rakers 12. Pelvic fins joined together and with the body by a membrane.

The genus Archomenidia was monotypic, beign the only known species A. sallei (Regan) 1903. A. bolivari differs from the type species in the following characters: head 3.3-3.7 instead of 4-4.3 of A. sallei, base of anal fin always smaller than head and not a little longer as in A. sallei; in A. bolivari there are 37-38 scales in a longitudinal series, 40 to 42 in A. sallei, in A. bolivari, D 89-seldom 10, A 17-18 some times 19, while in A. sallei D 9-10, A 18-20.

J. ALVAREZ J. CARRANZA

Laboratorio de Hidrobiología Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., y Comisión para Fomento de la Piscicultura Rural Secretaría de Marina. México, D. F.

#### BIBLIOGRAPIA

ALVAREZ, J., Contribución al conocimiento del género Priapella y descripción de una nueva especie (Piscis, Poecilidae). Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., IX (3-4): 331-340, 1948.

ALVAREZ, J., Claves para la determinación de especies en los peces de las aguas continentales mexicanas. Secr. Marina, Dir. Gen. Pesca Ind. Conez., 136 pp., 16 figs. México, D. F., 1950.

JORDAN, D. S. y C. L. Hubbs, Studies in Ichthyology. A monographic review of the family of Atherinidae or Silversides. Stanf. Univ. Press, 1-89, 1919.

Meek, S. E., The fresh-water fishes of Mexico North of the Isthmus of Tehuantepec. Field Col. Mus. Chic., Zool. Ser., V: 1-252, 1904.

MYERS, G. S., An analysis of the general of Neotropical killifishes allied to Rivulus. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 9, XIX: 115-129, Londres, 1927.

REGAN, C. T., Description of new or little-known fishes from Mexico and British Honduras. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 7, XIII: 255-259. Londres, 190.

Schultz, L. P., A revision of six subfamilies of atherine fishes, with descriptions of new genera and species. *Proc.* U. S. Nat. Mus., XCVIII: 1-48, 14ms. 1, 2, 1948.

## MODIFICACION A LAS TECNICAS PARA EL ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD DE LOS ANTIBIOTICOS "IN VITRO"

## INTRODUCCION

La gran importancia que ha tenido en estos últimos tiempos la investigación y el uso de los antibióticos, ha obligado a diversos autores a buscar la forma más apropiada para la estandarización de los distintos métodos aplicados al uso de dichos compuestos "in vitro".

Debido a su constante aplicación tanto en el laboratorio de rutina como en el de investigación (1), cualquier modificación a los métodos descritos que tienda a simplificarlos nos parece de interés y a ello obedece la publicación de esta sencilla modalidad.

Entre las técnicas más comunes para el estudio de la actividad de los antibióticos "in vitro" se describen principalmente dos tipos (2):

a) Por difusión.—Uso de las copas o de discos.

b) Por dilución.-En caldo.

De estos métodos los más usados son variaciones del primero para el cual son utilizados por los distintos autores, copas de acero, de vidrio o porcelana en unos casos o discos de papel en otros.

En uno u otro caso debe utilizarse material perfectamente estandarizado y relativamente escaso o de costo elevado, por lo que pensamos en modificar ligeramente esas técnicas, suprimiendo el uso de las copas o de los discos para este tipo de pruebas.

#### MATERIAL Y METODO

El de rutina en el laboratorio de Bacteriología.
 Cepas.

E. coli

S. Paracolon

Sh. dusenteriae.

St. aureus

3.—Compuestos cuya actividad se investiga:

Estreptomicina Cloromicetina Terramicina

Aureomicina Penicilina

Sulfadiazina

Se preparan soluciones de los antibióticos en agua destilada estéril, de manera que contengan las siguientes concentraciones por ml:

Terramicina: 10, 30 y 60  $\mu$ g/ml Cloromicetina: 10, 30 y 60  $\mu$ g/ml Aureomicina: 10, 30 y 60  $\mu$ g/ml Estreptomicina: 0,5, 1,0 y 10  $\mu$ g/ml Penicilina: 0,5, 1,0 y 10 unidades/ml Sulfadiazina: 10, 30 y 60  $\mu$ g/ml.

Se hace una suspensión del germen de la manera usual en 12 ml de gelosa Difco previamente fundida y mantenida a 45°, después de agitar perfectamente la suspensión se vacía a una caja de Petri estéril de 10 cm de diámetro y se deja solidificar.

Cuando ya está perfectamente sólida, con un tubo acodado en L que tenga un em de diámetro aproximadamente y previamente flameado, se presiona sobre la gelosa, de manera que se corten pequeños discos que tengan el diámetro del tubo usado. Ya cortados los discos, son levantados por medio de una espatulita estéril, quedando una excavación en la gelosa del tamaño y profundidad convenientes.

A continuación se deposita el compuesto a investigar en volúmenes de 0,05 ml de las diluciones propuestas y se incuba en la estufa a 37º durante 3 ó 4 horas, para posteriormente invertir la placa cuando se haya absorbido el antibiótico, con el objeto de evitar que el aqua de condensación modifique las condiciones de la prueba.

#### RESULTADOS

Las lecturas se hacen a las 24 h, observándose con toda claridad en los casos de inhibición el halo perfectamente claro que rodea la excavación.

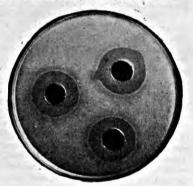


Fig. 1

En la figura 1 se observa la inhibición producida por la estreptomicina sobre E. coli.

## DISCUSION

Habiendo observado resultados semejantes a los obtenidos por los otros métodos, creemos innecesario el uso de cualquier objeto para contener el antibiótico ya que además de presentar cierta dificultad el obtenerlos de buena calidad ofrecen algunas desventajas que pueden inducir a errores en ciertos casos de consideración.

Así tenemos que el uso de las copas exige cierta práctica para que su situación sobre la gelosa sea siempre en las mismas condiciones, y, aún cuando esto se logra, el agua de condensación molesta mucho para hacer una lectura correcta. Además, si se usan copas de mala calidad pueden actuar por su acción oligodinámica sobre los resultados de la prueba ya que los antibióticos empleados actualmente liberan radicales ácidos que podrían atacar la superficie metálica de ciertos tipos de copas ionizando parte de las mismas.

En el caso de los discos sensibilizados que se encuentran en el mercado su alto costo impide su más amplia aplicación.

Con el uso de discos de papel filtro para contener el antibiótico, cuando el medio de cultivo es ligeramente húmedo, el compuesto a probar se derrama irregularmente sobre la superficie del medio pudiendo acarrear errores. Al mismo tiempo no es de despreciar la ligera adsorción cromatográfica que ejerce el papel sobre los compuestos.

Si utilizamos en estas pruebas gelosa nutricia con glucosa al 1% adicionada de bromo-cresolpurura, se pueden hacer las lecturas fácilmente a las 6 horas, debido a que vira el indicador en las zonas donde no hubo inhibición.

Esta última modificación sería aplicable también a otros estudios como son el de factores de crecimiento, antienzimas, antivitaminas, etc.

#### RESUMEN

Se describe una modificación a las técnicas comunes que se usan en el estudio de la actividad de los antibióticos "in vitro".

#### RESUME

On décrit une modification aux techniques pour l'étude du contrôle et de l'activité d'antibiotiques "in vitro". Elle présente des avantages sur les méthodes communes: on n'a plus besoin de cylindres ou disques de papier pour contenir les antibiotiques, la gélose excavée servant elle même à cet effect.

S. CALDERON

Laboratorio de Biofísicoquímica Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N. e I. M. S. S. México, D. F.

#### NOTA BIBLIOGRAFICA

- 1. GRADWORL, R. B. H., Clinical Laboratory Methods, 4° ed. C. V. Mosby Co. St. Louis, 1948.
- 2. HAUDUBOY, B. Microbiologie général et Technique microbiologique. Masson & Cie. París, 1947.

## APLICACION DE LA DETERMINACION CUANTITATIVA ESPECTROMETRICA PA-RA LA INVESTIGACION DE LAS FALSIFI-CACIONES DE MONEDA POR LA RELA-CION Ag/Cu

Siendo una de las finalidades de los laboratorios del Departamento de Investigaciones Especiales del Banco de México, S. A., el descubrir y prever las falsificaciones de moneda metálica, orientamos nuestro trabajo con el espectrógrafo Adam Hilger y con el densímetro, para analizar cualitativa y cuantitativamente las monedas auténticas y las monedas falsas que contengan Plata y Cobre, con el fin de determinar rápida, cómoda y exactamente la relación entre los metales principales y las impurezas características que contienen, indicio del origen de las materias primas, pudiendo con estos datos distinguir y tener un control de los falsificadores de monedas.

#### MATERIAL Y METODO

En el espectrógrafo usamos en lugar de electrodos, dos fragmentos de las monedas en estudio, haciendo saltar la chispa entre ellos. Así obtuvimos espectros puros de las monedas, sin tener los espectros de los electrodos generales.

El hecho de usar estos electrodos, fué para facilitar la observación de las rayas y la busca de dobletes que son los que nos servirán en el densimetro. Las exposiciones que dimos a 15 000 voltios fueron de 1 seg para el espectro y de 15 seg para la escala, obteniendo en la placa, sin fondo, las principales rayas del espectro, esto es, las más intensas, fijándolas en placas de vidrio espectrográficas 1-V-L de la casa Kodak con un rango de 1 850 a 8 000 Angstroms. Una vez tomada la placa, la revelamos, lavamos y fijamos con las precauciones debidas.

A continuación, llevamos al densímetro las placas y obtuvimos sus curvas utilizando rango 5 en la unidad escudrifiadora y con un voltaje en la lámpara que no pasó nunca de 8 amperios.

Para las determinaciones usamos el doblete en el cual el cobre está representado en 3273,962 A, y la plata en 3290,683 A. Las intensidades de estas líneas es transforman en densidades de ennegrecimiento, en la placa fotográfica, y en elevaciones (alturas) sobre la abesisa, en el densímetro; la medición de éstas se hiso fácilmente.

### RESULTADOS

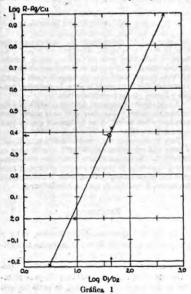
La Tabla I contiene: denominación, valor y composición conocida de varias monedas auténticas; la relación entre plata y cobre, R-Ag/Cu, y su logaritmo; los logaritmos de las densidades (alturas) medidas, D<sub>1</sub> para la plata, y D<sub>2</sub> para el cobre; y, finalmente, la diferencia de estos logaritmos, que corresponde al logaritmo del cociente de las intensidades.

Trazando una gráfica con log  $D_1/D_2$  contra log R-Ag/Cu, se nota que los puntos medidos, marcados por x, se adaptan a una línea recta. Con

TABLA I
TABLA DE MONEDAS DE PLATA AUTENTICAS

Clase y valor	Relación:	Ag Cu	$\log R : \frac{Ag}{Cu}$	$\log D_1$	$\log D_1$	$\log D_1/D_2$
Cuauhtémoc \$5,00	900	9,000	0,954	0,420	0,152	0,286
Morelos \$1,00	500 500	1,000	0,000	0,420	0,321	0,099
0,720: \$0,50	720 =	2,570	0,410	0,365	0,200	0,165
Actuales: \$0,50, \$0,25	300 =	0,600	0,222	0,195	0,150	0,045

esta gráfica, midiendo con una moneda falsificada las intensidades de las líneas de plata y cobre y calculando el logaritmo de su cociente, se obtiene inmediatamente la relación entre plata y cobre en



la moneda y, con ésta, un indicio acerca del material que el falsificador utilizó.

Así, por ejemplo, en una moneda llegada de Mazatlán, Sin., se midió:  $\log D_1/D_2 = 0.162$ ; este valor, marcado en la gráfica por o, conduce a log R-Ag/Cu = 0,388, o sea R-Ag/Cu = 2,44, lo que coincide prácticamente con el valor de las monedas 0,720, y al aprehender al falsificador se comprobó que, para obtener sus monedas, utilizó efectivamente esta aleación de plata.

De la misma manera se estudiaron otras monedas, por ejemplo una llegada de Guadalajara. En ésta, al obtener su relación Ag/Cu, se encontró que el falsificador había usado estos metales obteniéndolos de monedas auténticas de \$5,00 (Cuauhtémocs).

En lo que respecta a las impurezas, se observó que sirven también para encontrar el origen de los metales usados por el falsificador. Por ejemplo, las monedas recibidas de Mazatlán, no contienen plomo, y las llegadas de Querétaro sí lo llevan. Las monedas de Guadalajara tienen estaño, de la misma manera que las recibidas de Chihuahua.

Para nosotros, como ya hemos dicho, este trabajo es de interés, pues nos permite conocer el origen de los metales usados por los falsificadores y teniendo en cuenta que no todos los falsificadores emplean metales de la misma procedencia, ésto constituye un medio de distinguir un falsificador de otro.

I. DIEZ DE URDANIVIA M.
A. NADER Y REYES RETANA<sup>1</sup>

Laboratorios del Departamento de Investigaciones Especiales. Banco de México, S. A. México, D. F.

¹ Pasante de la carrera de Q.F.B. en la Escuela Nacional de Ciencias Químicas de México.

#### NOTAS SOBRE SIFONAPTEROS

III.-Descripción de Rectofrontia mexicana nov. sp. (Siph., Hystrichops.)

Son características del género Rectofrontia Wagner y Argyropulo, 1934, la presencia de tubérculo frontal acuminado, ctenidio genal formado por cuatro o cinco dientes de los cuales el más dorsal es también el más pequeño; ojos vestigiales o nulos; palpos labiales formados por cinco artejos de los cuales el apical lleva dos sedas terminales de longitud diferente siendo la mayor unciforme; presencia de ctenidio pronotal; espinillas en la superficie interna de las coxas terceras y cuatro pares de sedas plantares laterales en los últimos artejos de los tarsos. Asimismo, son también características la ausencia de sedas prepigidiales en los machos y la separación, por medio de un engrosamiento esclerosado, de un área ínferolateral del metanoto, de la porción superior del mismo.

#### Rectofrontia mexicana nov. sp. Figs. 1-2

Holotipo.— \( \text{\$\text{\$\gamma}\$} \). Cabeza.—Sedas de la región preantenal dispuestas en una fila dorsal de cinco y otra ventral con dos laterales relativamente largas y gruesas y una central pequeña. Ctenidio genal de cinco dientes. Región postantenal con tres filas de cinco sedas principales cada una. El ápice de los palpos labiales alcanza las siete octavas partes de la longitud total del margen anterior de las coxas primeras.

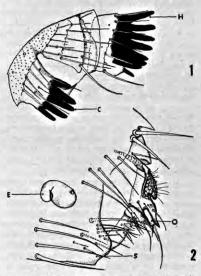
Tórax.—Pronoto con una fila de seis sedas principales que antecede al ctenidio pronotal formado por diecisiete dientes en total. Mesonoto con tres filas de sedas, la anterior de dieciocho dispuestas por pares en los dos tercios ventrales, pero irregularmente en el dorsal; la mediana y la caudal con seis sedas principales cada una. La superficie interna de la porción dorsocaudal del mesonoto lleva, a cada lado, dos procesos espiniformes relativamente largos y puntiagudos. Mesepisternón con un grupo inferocaudal de tres sedas de las cuales la dorsal es la mayor y la mediana la menor. Mesepímero con una seda de posición ánterodorsal y dos más inferocaudales. Sedas del área dorsal del metanoto dispuestas en dos filas: la anterior, algo irregular, contiene ocho sedas y la posterior cinco principales; área lateral con tres sedas de las cuales la mediana es larga y las otras dos de longitud semejante, pero pequeñas en relación con la mediana. Metepisternón con dos sedas súperocaudales, la más dorsal apenas alcanza una octava parte de la longitud total

de la ventral. Metepímero con ocho sedas dispuestas en una fila anterior de tres y otra posterior, irregular, de cinco.

Abdomen.—Todos los terguitos abdominales no modificados, con excepción del VII, llevan espinas dentiformes marginales dispuestas de la siguiente manera a derecha e izquierda de cada uno:

Terguitos	1	11	III	IV	v	VI
Lado derecho	3	4	- 3	2	1	1
Lado izquierdo	5	4	3	3	1	1

Asímismo, cada uno de dichos terguitos incluyendo esta vez al VII, llevan dos filas de sedas. A partir del esternito II, inclusive, la disposición de las sedas ventrales es la siguiente: 1.3-4.3-4.4.



Figs. 1 y 2.—Fig. 1, Rectofrontia mezicana nov. sp. holotipo, aspecto de la cabeza y pronoto; C, etenidio genal, H, etenidio pronotal. Fig. 2, espermateca y sementos genitales; E, espermateca; C, estilete anal; S, esternito VII.

Segmentos modificados y genitalia.—Dos sedas prepigidiales. Margen posterior del esternito VII cóncavo en su porción superior y con un lóbulo en la inferior que determina una ligera concavidad ventrocaudal. Pigidio fuertemente convexo, sobre todo en su porción caudal que forma un repliegue característico sobre el cono anal. Estilete anal aproximadamente cilíndrico, con tres sedas apicales de las cuales la dorsal tiene, apro-

ximadamente, una y media veces la longitud de la pieza en que se inserta. Cabeza de la espermateca (fig. 2, E) ovoidea, de superficie lisa con excepción de una zona estriada casi-inaparente, hacia la base de la cola. Cola gruesa, más corta que la cabeza sobre la cual se incurva.

Holotipo ABW13 colectado por el autor y por el Dr. G. W. Wharton, depositado en la colección particular del primero.

Localidad típica: Faldas del volcán Popocatépetl, vertiente de la Cuenca de México, Estado de México, a 3 100 m alt., 28 de octubre de 1950.

Huésped típico: Peromyscus melanotis Allen y Chapman.

Observaciones.-El género Rectofrontia contiene varias especies paleárticas, pero una sola, R. fraterna (Baker) 1895, había sido descrita de la neártica con una amplia distribución en Canadá y los Estados Unidos de América. El hallazgo de otra especie del género en la cuenca de México amplía la distribución del mismo unos 1 500 Km al sur, estableciéndose un enorme hiato de la misma extensión que corresponde, en lo que concierne al territorio mexicano, a un área prácticamente inexplorada al respecto. Por otra parte, R. mexicana nov. sp. no parece abundar en la Cuenca de México, pues en innumerables capturas realizadas dentro y fuera de la época en que fué colectado nuestro ejemplar, en localidades cercanas y con condiciones de vegetación (claros con "zacatón" en bosques de Abies religiosa), altitud, etc., parecidas, no hemos podido obtener otro.

Al comparar R. mexicana nov. sp. con ejemplares de R. fraterna procedentes de varias localidades estadounidenses pusimos nuestra atención principalmente en aquellos detalles de la genitalia y segmentos abdominales modificados; de estos y otros caracteres hemos creído conveniente combinar los más aparentes y de mayor significación taxonómica para formular el siguiente cuadro comparativo, que, a manera de una clave, podrá ser de cierta utilidad: Ctenidio pronotal con diez a doce dientes a cada lado.

Dos filas de sedas sobre el mesonoto. Esternito VII cocinco a ocho sedas láterontrales a cada lado. Margen
caudal del esternito VII recto o ligeramente convexo. Cabeza de la espermateca de sección más o menos cuadrangular, de contorno irregular; el ápice de la cola sobrepasa
notablemente el margen dorsal de la cabeza.

Rectofrontia fraterna.

Ctenidio pronotal con ocho dientes a cada lado. Tres edas láteroventrales a cada lado. Margen caudal del mismo esternito VII francamente cóncavo. Cabeza de la espermateca ovoidea, de superficie lisa; el ápice de la cola apenas sobrepasa el margon dorsal de la cabeza.

\*\*Rectofronta mexicara nov. sp.

\*\*Rectofronta mexicara nov. sp.

Las descripciones de sifonápteros basadas en ejemplares únicos, sobre todo hembras, tiene graves inconvenientes; sin embargo, las características antes mencionadas nos parecen suficientes, hasta que nuevas capturas pudieran ser estudiadas, para separar estas dos interesantes formas.

#### SUMMARY

A new record for the genus Rectofrontia Wag, ner y Argyropulo, 1934, is presented and the form, a female, collected at the Popocatepetl volcano, Mexico, is compared with and separated from R. fraterna (Baker) 1895, as R. mexicana nov. sp.

A. BARRERA

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

#### NOTA BIBLIOGRAFICA

BAKER, C. F., Preliminary studies in Siphonaptera 1-7. Can. Ent., XXVII: 186-191, 1895.

Baker, C. F., A revision of American Siphonaptera or fleas, together with a complete list and bibliography of the group. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, XXVII: 365-469, lams. 10-26, 1904.

WAGNER, J., Aphanipterologische Studien. V. Uber den gegenseitigen Bezug der Gruppen Aphaniptera und der Saugetiere und über die Einteilung der Gattung Typhlopsylla Tasch. Hor. Soc. Ent. Ross., XXXVI: 125-156; läm. 2, 1903.

WAGNER, J. A. y A. ARGYROPULO, Aphanipterenfauna des Aserbeidschan (Oestlicher Teil Transkaukasiens) nebst Bemerkungen über die Gattung Nosopsyllus Jordan. Zēit. f. Parasit., VII (2): 217-232, figs. 1, 11, 1934.

## UN OZAENINAE TROGLOFILO DE LA CUEVA DE LOS SABINOS, VALLES, S. L. POTOSÍ (MEXICO)

(Col. Carab.)

Los Ozaeninae constituyen una de las divisiones más peculiares y características de la extensa y polimorfa familia de los Carabidae, y siempre han sido reconocidos como un pequeño grupo particular. Como era de prever, Jeannel ha pasado este grupo a la categoría de familia: una de las cincuenta en que divide los antiguos Carabidae. Y, si bien no comparto el criterio de elevar indiscriminadamente a familias a las antiguas subfamilias y tribus en que se les dividía, por lo que respecta a los Ozaeninae si hay particularidades de mayor valor sistemático que en otros casos, y que permiten considerarlos como uno de los grupos más naturales y destacados de los Carabidae.

Todos los Ozaeninae son insectos tropicales o subtropicales, y se conocen unas 80 especies de la América del Sur y Central, que alcanzan al territorio mexicano, y llegan por el noroeste hasta la Baja California, y por el oriente, cuando menos, hasta el estado de San Luis Potosí. Su distribución es de tipo neotropical, y viven en las regiones boscosas o selváticas.

Descontada una de las especies conocidas de México: Tropopsis cyanipennis (Chaudoir), que tiene los élitros de un azul intenso y la cabeza y tórax anaranjados, —y es especie que vive sobre las plantas, confundiéndose con un pequeño crisomélido, en la región boscosa del estado de Veracruz—, todos los demás Ozaeninae que conozco son insectos de coloración sombría: testácea, castaño-rojiza obscura o castaño-negruzca, y habitan en lugares húmedos, debajo de las cortezas de los grandes troncos podridos. Algunas de las especies mayores, caminan sobre los árboles durante la noche, y en ocasiones son atradása a la luz.

El Ozaeninae de que me ocupo en la presente nota constituye la primera especie de este grupo que ha sido encontrada fuera de los habitats seĥalados viviendo en una caverna, y constituye una nueva especie del género Pachyteles. Fué hallado en la Cueva de los Sabinos de la región de Valles, en diversas visitas hechas a la caverna, como uno de los componentes de la fauna de la galería inferior.

Hay que señalar que la galería inferior de esta gruta tiene indudable comunicación con el exterior, ya que en ella he encontrado en ocasiones hojas verdes, ramas y arena que demuestran indudable arrastre de materiales de fuera, ya en épocas determinadas del año, o bien cuando ocurren fuertes temporales en la región. En esa misma galería inferior de Sabinos es donde se encuentran las lagunitas en que vive el pez ciego Anoptichthys hubbsi Alvarez, y que son unas reducidas acumulaciones de agua que no se agotan ni aún en las épocas más secas del año, quizás por estar sostenidas por un nivel freático en relación con otra eueva conocida con el nombre de El Sótano—no explorada por nosotros—, que se halla, a corta distancia y aguas arriba, en la profunda y boscosa barrancada por donde corren las aguas de la región.

Por esa comunicación con el exterior —no practicable para el hombre— es por donde penetran a veces, a más de los materiales dichos, algunos carábidos riparios epigeos, que en ocasiones se encuentran en la galería inferior de Sabinos.

En mi primera visita pensé que los Pachuteles hallados fuesen también unos trogloxenos que hubieran llegado accidentalmente a la caverna; pero el haber comprobado su existencia en ésta en varias ocasiones, y el observar que parecen vivir en ella normalmente, alimentándose probablemente de larvas de dípteros guanívoras, me hizo prestar atención a este Pachyteles, que ha demostrado presentar cuando menos un primer carácter de adaptación a la vida en un medio confinado, -aunque no forzosamente cavernícola-, como es la reducción de las alas, que no presentan sino los 2/3 de la longitud que tienen en otras especies y una amplitud mucho menor de la parte membranosa, que las hace quizás no funcionales. La coloración de la especie es testácea, quizás más clara que en otros Pachyteles, y poco abundante en pigmentos, y los apéndices parecen ser algo más alargados que en otras especies; pero los ojos compuestos no presentan modificaciones.

Por cuanto antecede, creo que hay que considerar a este *Pachyteles* como un troglofilo, que presenta algunas particularidades adaptativas al medio en que vive, aunque la colonización deba considerarse como relativamente reciente.

# Pachyteles urrutiai nov. sp. Fig. 1

Holotipo: c<sup>2</sup>, de la Cueva de los Sabinos, Valles, S. L. Potosi, en mi col.; alotipo: Q, para- y topotípica en la misma col.

Coloración testácea clara; con manchitas obscuras que se ven por transparencia de la quitina en las partes anterior y basal del pronoto, y son muy marcadas y numerosas en los élitros, en los que aparecen dispuestas en líneas longitudinales como si siguiesen unas estrías que no existen.

Cabeza bastante grande; en su parte más ancha —al nivel de los ojos— resulta un poeo más estrecha que el borde anterior pronotal. Ojos bastante salientes, distintamente más largos que las sienes; con ommatidias al parecer normalmente conformadas. Con 2 ó 3 sedas no muy largas en fila a lo largo del borde interno del ojo, y un par de sedas más largas y centrales en la parte basal de la cabeza. Antenas cilindráceas, dirigidas hacia atrás sobrepasan los húmeros elitrales.

Pronoto transverso, la longitud es a la anchura máxima como 6.7; borde anterior casi recto; ángulos anteriores agudos y oblícuamente avanzados; márgenes laterales no reflejadas, curvadas con regularidad en la mitad anterior del pronoto, después son sinuosas para llegar a ser rectas, y paralelas entre sí, en el tercio basal, y forman con la base ángulos posteriores agudo-espinosos, menos salientes que los anteriores. El borde basal, por detrás de los ángulo posteriores, forma un segundo saliente obtusado. Quetotaxia: en el borde anterior 2 sedas largas y erguidas a cada lado, y 6 más en el margen lateral, la primera algo después del ángulo anterior, y la última en el ángulo posterior mismo.

Elitros poco ensanchados hacia atrás, tomados en conjunto menos del doble de largos que anchos; lisos y brillantes, sin estrías, pero aparece marcada la posición de éstas por las líneas de puntos obscuros arriba señaladas. El margen elitral lleva la entalladura característica que lo borra por completo, justamente al nivel del borde posterior del 4º esternito, y pasada la cual el margen está desplazado oblícuamente hacia arriba en un corto espacio. Fémures anteriores armados en su borde anterior, algo antes del medio, con un fuerte saliente anguloso, y hasta el diente el fémur lleva una hilera de largas sedas en su margen anterior. Tarsos anteriores masculinos no dilatados. Quetotaxia elitral: los élitros no tienen pubescencia, pero presentan grandes sedas erguidas, algo irregulares, pero sobre todo a lo largo de las supuestas estrías 3 y 6. Alas no sobrepasando del extremo del abdomen, planas sobre el cuerpo, y como los 2/3 de la longitud que tienen en otras especies, y 3/5 de la anchura normal, lo cual hace que la parte membranosa sea muy reducida, y el ala probablemente no funcional.

Organo copulador (fig. 1) grande, como un quinto de la longitud total del cuerpo; fuertemente quitinizado y comprimido, ancho, encorvado hacia abajo sobre todo en el tercio apical, y terminado en dos puntas superpuestas. Bulbo basal muy pequeño y poco quitinizado. Borde superior muy curvado y terminando en la punta superior, que aunque es aguda y muy quitinizada, presenta dorsalmente un lóbulo rectangular y truncado-redondeado, transluciente, que la hace aparecer roma al inspeccionarla por encima; segunda punta

aguda, aunque su mismo ápice no es picudo. Con un largo estilete fuerte y quitinoso, que se prolonga más allá del lóbulo basal, y que está alojado en el conducto eyaculador y llega a los dos tercios del pene, y al terminar se observa una zona triple más



Fig. 1.—Pachyteles urrutiai nov. sp., órgano copulador masculino visto por el lado izquierdo (Dib. A. Barrera).

ancha que el estilete en que la pared del conducto está tapizada por numerosos dientes espiniformes.

Estilos laterales grandes, y aunque vistos por debajo aparecen gruesos, uno y otro son laminares en la mayor parte de su extensión y anchos, sobre todo el derecho. Los estilos son fuertemente asimétricos. El izquierdo, que es casi normal, se prolonga desde la base del órgano hasta poco antes de su punta apical inferior, terminando agudo-redondeadamente, y lleva en su borde ínfero-apical hasta una decena de sedas cortas, dirigidas hacia adentro, casi iguales en longitud, pero las últimas están más separadas entre sí. El estilo derecho, que es mucho más ancho que el izquierdo, no comienza sino hasta el ½ del pene; su borde basal fuertemente oblícuo ascendente; en el ápice es más redondeado que el otro, y lleva escasas seditas.

Long. 7,5 - 8,5 mm.

San Luis Potosí: Cueva de los Sabinos, a 12 Km al NE de Ciudad Valles, 1 ♂ holotipo y 1 ♀ alotipo en mi colección, capturados en 3-IV-1942. Una pareja paratípica en col. Esc. Nac. Cienc. Biol. de México.

Observaciones.—Como se dice anteriormente, la especie parece hallarse establecida en la galería inferior de la caverna, en la que viven especies zoológicas tan interesantes como el ricinúlido Cryptocellus osorioi C. Bolívar y el pez ciego Anoptichthys hubbsi Alvarez.

Parece diferenciarse esta especie de los otros Pachyteles conocidos por la longitud bastante menor de sus alas metatorácicas, que aparecen casi planas sobre el dorso del abdomen, y quizás no sean funcionales para el vuelo, y también difiere por caracteres morfológicos y quetotáxicos, y por la estructura del órgano copulador masculino.

C. BOLIVAR Y PIELTAIN

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

## Noticias

#### CENTRO DE FISICA NUCLEAR EUROPEO

Adoptando la idea expresada en junio pasado por la UNESCO, patrocinadora de la reunión de distinguidos físicos nucleares representantes de 12 países europeos, se ha constituído en París un Centro de Física Nuclear Europeo.

En él estarán representados las siguientes naciones: Francia, Bélgica, Italia, Gran Bretaña, República Occidental de Alemania, Suiza, Holanda, Dinamarca, Suecia, Noruega, Yugoslavia y Grecia.

Los principales científicos que han participado en los trabajos de organización del Centro han sido los siguientes: Sign. Colonneti, Presidente del Consejo de Investigación Científica de Italia; Mons. Scherer, Presidente de la Comisión Atómica Suiza; Herr Heisenberg, Director del Instituto Alemán de Física de Gotinga, ganador del Premio Nobel de Física; otro Premio Nobel es r. Niels Bohr; Sir George Thompson de Gran Bretaña, y Mons. Francis Perrin, Alto Comisionado de energía atómica de Francia.

#### REUNIONES INTERNACIONALES

VI Congreso Latinoamericano de Química.—En el último Congreso Sudamericano de Química celebrado en Lima en el mes de mayo pasado, se acordó que el certamen próximo se denomine IV Congreso Latinoamericano y tenga por sede la ciudad de Caracas, que lo organice la Sociedad Venezolana de Química y se celebre en 1954.

## NUEVA REVISTA DE ZOOLOGIA

La Society of Systematic Zoology fué organizada en 1947 con el fin de agrupar y relacionar a los naturalistas que se han especializado o tienen interés particular por la Sistemática. A pesar del corto tiempo que ha transcurrido desde su fundación cuenta en la actualidad con más de mil miembros, distribuídos por casi todos los países del mundo. Rige los destinos de la SSZ, como presidente de ella para el año de 1952, el Dr. Alfred S. Romer de la Universidad de Harvard, y es Secretario-tesorero para el mismo período, el Dr. Richard E. Blackwelder, del U. S. National Museum.

Las actividades de la agrupación no serían completas si no se estableciera una revista de caracter científico, y por lo tanto, la Sociedad se dispone a publicar en la primavera de 1952 una revista periódica que llevará por nombre Systematic Zoology y cuyo número inicial se anuncia para el mes de marzo. Los tres principales propósitos de la nueva revista serán: la publicación de contribuciones sobre los aspectos básicos en todos los campos de la sistemática, de sus principios y de sus problemas: constituirse en foro para discusiones de los problemas de la sistemática y de sus métodos y, por fin, informar de todas las demás actividades de la Sociedad de Zoólogos Sistemáticos y las noticias relacionadas con sus miembros. Incluirá también, artículos de interés general para los zoólogos, notas sobre libros, actividades de los museos, información sobre otras agrupaciones de sistemáticos, etc.

El precio de la subscripción a la revista es de Dls. 4,00 para los miembros de la SSZ y de 7,00 para personas que no pertenezcan a ella, o bien para instituciones. Se ofrece un descuento de un dólar a las personas no miembros que envíen el importe de la subscripción al ordenarla y sin requisito de factura o nota correspondiente. Toda correspondencia en relación con subscripciones o ingreso de nuevos socios, ha de enviarse al Secretario de la agrupación, Dr. R. E. Blackwelder, Room 429, U. S. National Museum, Wâshington 25, D. C.

Al poner en conocimiento de los lectores de Ciencia, esta noticia, se invita a los naturalistas interesados en la Sistemática a ingresar a la Society of Systematic Zoology, y a tomar una subscripción a la revista, seguros de que encontrarán en ella información interesante y resolución a muchos problemas que probablemente ya han aparecido en el curso de su trabajo e investigaciones.

La Revista CIENCIA ofrece su más amplia y sincera colaboración para el buen éxito de Systematic Zoology.

#### MEXICO

Sociedad Mexicana de Geografia y Estadística.— Esta sociedad otorgó medalla de oro en el bienio 1949-1951 al Sr. Hans Lenz por su obra titulada "El papel indígena mexicano".

Centro de Documentación Científica y Técnica. (S.E.P. y UNESCO). Becas.—De acuerdo con el convenio firmado entre el Gobierno de México y la UNESCO, se abre un Concurso para otorgar tres becas de 2,500 dólares cada una a otros tantos ciudadanos mexicanos que reemplazarán a los expertos que ocupan actualmente en el Centro los puestos de Director, Jefe del Servicio de Análisis de Documentos, Jefe del Servicio Bibliográfico y

una beca de 2,000 dólares para el futuro Jefe del Servicio Fotográfico.

Para aspirar a las tres primeras es necesario:

- a, Poseer un título profesional o académico en Ciencias puras o aplicadas. (Medicina, Biología, Ingeniería, Química, Física, Zootecnia, etc.).
- b, Haber trabajado durante tres años en un Centro de investigación;
- c, Tener conocimientos de técnica moderna bibliográfica.
- d, Poseer conocimientos suficientes de inglés y francés.

Los aspirantes a la beca correspondiente al Servicio Fotográfico deben poseer:

- a, Conocimientos suficientes de las técnicas de la fotografía, aplicadas a la bibliografía, micropelícula, fotostato, etc.
- b, Título profesional, o estudios, o entrenamiento en óptica o física.
- c, Conocimientos suficientes de inglés y francés.

Los becarios elegidos permanecerán seis meses en Europa, a partir del 1° de Septiembre de 1952, salvo el del Servicio Fotográfico que comenzará el 1° de octubre. Antes de su salida deberán firmar con la Secretaría de Educación Pública un contrato de prestación de servicio durante cinco años en el Centro de Documentación Científica y Técnica a tiempo completo. Por su parte, la Secretaría de Educación Pública les garantiza las siguientes remuneraciones mensuales, al tomar posesión de los respectivos puestos en México: Director del Centro, \$3.600; Jefe del Servicio de Análisis de Documentación y Jefe del Servicio Bibliográfico \$3.000; Jefe del Servicio Fotográfico, \$2.100,00.

Los formularios para las solicitudes de los candidatos y cuantos detalles complementarios se deseen, pueden solicitarse del Centro de Documentación Científica y Técnica, Plaza de la Ciudadela núm. 6, México, D. F.—El Presidente de la Comisión de Coordinación, Dr. Manuel Sandoval Vallarta; El Secretario de Educación, Lic. Manuel Gual Vidal; el Director del Centro, Dr. A. Pérez Vitoria.

Sociedad Mexicana de Física.—La Sociedad ha convocado para la celebración en los días 22 a 26 del próximo mes de abril de su Primera Asamblea Regional, que se reunirá en la ciudad de Querétaro.

Este congreso se celebrará bajo los auspicios del Sr. Gobernador del Estado de Querétaro, Dr. Don Octavio S. Mondragón, y de la Universidad de Querétaro, y se invita a él no sólo a los miembros de la Sociedad Mexicana de Física, sino a cuantas entidades o personas puedan estar interesadas en el progreso de la física.

A la asamblea de Querétaro podrán llevarse trabajos de investigación sobre física pura; sobre física aplicada; sobre temas de tipo educativo referentes a la física. A quienes descen colaborar con sus investigaciones, se les ruega se dirijan al Dr. Carlos Graef Fernández, Presidente de la Sociedad Mexicana de Física, o al Presidente de la Comisión Organizadora, Ing. Salvador Mosqueira, Apartado postal 22114, México, D. F.

Sociedad Mexicana de Historia Natural.—En su sesión del 7 de marzo último designó miembro honorario al forestal norteamericano Dr. Tom Gill, Secretario de la "Charles Lathrop Pack Foresty Foundation".

A continuación el Dr. Gill dió una conferencia sobre aspectos humanos en el manejo de los recursos renovables.

#### ESPAÑA

Hemeroteca Municipal de Madrid. Servicio de Microfilm.-En la Hemeroteca de Madrid, que dirige Don Eulogio Varela, se ha organizado un servicio público de información bibliográfica y documental por medio de la técnica de la fotografía reducida. El trabajo científico exige, cada vez con mayores urgencias, un amplio y completo conocimiento de la bibliografía especial de cada disciplina, y una rapidez y seguridad en su aprovechamiento. Esta es la verdadera causa del origen de este servicio, idea que viene a ayudar eficazmente a los científicos españoles en sus trabajos de investigación pura, así como proporcionará materiales bibliográficos publicados por ellos a los institutos del extranjero interesados en las mismas cuestiones.

El Servicio de Microfilm de Madrid cuenta ya con intercambio regular de material fotográfico con organizaciones de la importancia del Centre National de la Recherche Scientifique, de París; el Microfilmdienst für Wirtschaft, Forschung und Technik, de Hamburgo-Munich; The Library of Congress. Hispanic Foundation, de Wáshington; el Centro di Fotodocumentazione Scientifico y Técnico, de Milán (Italia); la Schweizerische Laudesbibliothek, de Berna; la University Library de Cambridge (Inglaterra); la Oesterreichische Nationalbibiothek, de Viena y la Turun Yliopiston Kirjasto, de Turku (Finlandia).

El precio del servicio es el siguiente: banda de diez o cinco imágenes (35 por 22 mm), orto 6,50 pesetas; pancro, 7,50 pesetas. Se hacen además ampliaciones hasta 24 por 30 cm a precios aceptables. Diríjanse los pedidos a Hemeroteca Municipal de Madrid, Plaza de la Villa, 3.

# Ciencia aplicada

## REVISION CRITICA DE METODOS ANALITICOS

II. Análisis de aguas y la presentación conveniente de sus resultados

F. L. HAHN
Laboratorio "Control Químico" 
México, D. F.

En la primera publicación de esta serie<sup>2</sup> se hizo constar que es precario cambiar normas tradicionales y arraigadas; en el caso que ahora se trata, es imperioso, por lo menos en lo que se refiere a la presentación de los datos analíticos obtenidos. El objeto primordial de un trabajo analítico es, en todo caso, informar acerca de las cualidades del material estudiado. Ahora bien, si el que pide esta información es el químico mismo que practica el análisis (investigación científica) u otra persona con amplios conocimientos químicos (trabajos que el analista realiza por encargo del dirigente técnico de su laboratorio o empresa), no hay problema con ello; pero el caso se complica, si el "interesado" exige que los resultados objetivos (obtenidos por métodos que no admiten dudas acerca de su exactitud y significado), se le presenten en una forma arbitraria, ambigua e inexacta. Y este es un caso tan frecuente en la labor sanitaria y técnicamente importante que representan los análisis de aguas potables e industriales, que vale la pena el esfuerzo de eliminar algunas de las trabas que aquí se oponen a la comprensión mutua. Valga la ocasión para exponer a la vez algunos métodos analíticos nuevos y poco conocidos todavía.

Según el concepto familiar, un agua "contiene" diferentes sales: la sal común o cloruro de sodio; sulfatos de sodio, calcio, magnesio; bicarbonatos o carbonatos de los mismos metales; salitre; cierta dureza; sílice; ácido (o gas) carbónico, libre, semicombinado o combinado. (Prescindimos de aquellos componentes cuya cantidad es tan ínfima que no influye en los cálculos, aun cuando su presencia puede tener efectos importantes: hierro, manganeso, tal vez potasio). Además se indica el pH. Y cuando el analista manifiesta al interesado, que un agua de pH = 8,4 no puede contener una cantidad notable de carbonato de calcio, se le enseña el informe, rendido por otro químico, que dice:

Alcalinidad, al naranja de metilo, en CaCO<sub>3</sub>... 0,2473 g/L y se presenta el problema de explicar

<sup>1</sup> Dirección: Niza, 64. México (6), D. F. <sup>1</sup> Ver: Ciencia, XI: 229, 1951.

a una persona de buen sentido común y comprensión general, pero que no posee ni necesita conocimientos especiales en química, el por qué se expresa una cualidad que el agua tiene, indicando una cantidad de un compuesto, que el agua no contiene. El agua contiene varias sales de reacción alcalina, entre las que los bicarbonatos, alcalinos y alcalinotérreos, casi siempre predominan de con mucho; estas sales se descomponen titulando el agua con un ácido valorado y usando heliantina (naranja o anaranjado de metilo) como indicador del punto final (pH entre 4 y 3). Un químico ducho, en los conceptos actuales y la manera de convertirlos en expresiones convenientes, dice ahora que: "el agua contiene 4,946 miliequivalentes por litro (mval/L) de alcalinidad a la heliantina" con lo cual se indica a la vez correctamente el resultado obtenido y el método usado. Pero este lenguaje abstracto, inacostumbrado hoy en día todavía para muchos, no existía cuando se desarrolló nuestra técnica analítica, y por esta razón se ha establecido, y conservado desgraciadamente, la costumbre de transformar los resultados obtenidos en cantidades de una sustancia tipo, exista ésta o no en el agua analizada. En una de las formas posibles, la más difundida tal vez, de practicar esta transformación, se toma como tipo para "dureza" y "alcalinidad" el carbonato de calcio, cuyo "peso de equivalencia" es exactamente 50 mg. Así pues, 4,946 mval/L y 0,2473 g/L (en carbonato de calcio) significan lo mismo.

Otro problema de la misma índole consiste en que muchas veces se analizan, simultáneamente, dos aguas, de las que la primera tiene el pH más elevado (o más alcalino como se dice también) a pesar de que la alcalinidad (titulable) es mayor en la segunda. Acabamos de dejar constancia de que este último valor corresponde a la suma de las diferentes sales alcalinas, que el agua contiene. El pH, por otro lado, no se establece conforme a la suma de los componentes básicos, sino a la relación molecular que existe entre ellos. Una mezcla equimolar de carbonato y bicarbonato tiene un pH de 10,30, el bicarbonato puro: 8,38, y la

mezcla equimolar de bicarbonato con ácido carbónico: 6,46, cualquiera que sea la cantidad de la mezcla disuella. Si un agua tiene un pH de 8,4, sabemos que contiene una mezcla de bicarbonato con algo de carbonato, y si al mismo tiempo su alcalinidad es casi 5 mval/L, consta, con seguridad absoluta, que ésta se debe a sales de Na (más potasio, tal vez) pero no de calcio, porque el carbonato de calcio es (prácticamente) insoluble, y el bicarbonato es estable solamente en presencia de cierta cantidad de ácido carbónico libre. Expresar la alcalinidad en carbonato de calcio es costumbre tradicional, pero mala.

Hablando de un modo general, lo que el agua en efecto contiene, son iones, aniones y cationes, que se determinan y computan por separado, y que se reportan, por lo menos para el uso interno del laboratorio analítico, en miliequivalentes por litro (mval/L). Este es el sustituto correcto de las varias sustancias simbólicas antes usadas; no es difícil hacer comprensibles las ventajas de este sistema. Las sales, disueltas en agua, se parten o disocian en partículas negativamente cargadas (los aniones) y positivas (los cationes). Hay iones que

llevan una carga, y otros dos o más; las alícuotas que corresponden a una sola carga eléctrica, se llaman equivalentes (val), y su milésima parte es el miliequivalente (mval). Del hecho de que el agua es electroneutral, se deduce la norma de que las sumas de los equivalentes aniónicos y catiónicos deben ser iguales, y esta norma permite al químico comprobar, si los valores encontrados en un análisis son o no compatibles entre sí: las dos sumas deben coincidir dentro de los límites de los errores analíticos inevitables, que son, hoy en día, siempre menores que la precisión prácticamente requerida. O, por otro lado, la misma norma permite al analista, prescindir de una determinación sumamente laboriosa y tardada, a saber la del sodio: formando las dos sumas, la de los aniones que siempre es la mayor, y de los cationes, se atribuve la diferencia entre ellas al sodio (ion Na+); el control de la seguridad de los resultados se consigue luego por un cómputo de otra clase.

La Tabla I, columna (2) demuestra una exposición de los resultados en esta forma; discutiremos más adelante las demás indicaciones que contiene.

Tabla I I Composicion de un agua (componentes principales) en miliequivalentes por litro y miligramos por litro

××	31,0 (30) 35,5 48,0 - 20,0 12,2(9) 23,0	-	286 1702 2038 848 16	1702 2038 848	
×	12,2(9)	-	7.57		
×	12,2(9)		7.57		
	-0,0	-	1182	1182	
					10
			180	180	
			6252 6020	6103 6020	
			232	83	
				6252 6020	6252 6103 6020 6020

La columna (3) contiene los pesos de equivalencia por los que deben multiplicarse los miliequivalentes de (2), para obtener los miligramos de (4). Los dos valores entre paréntesis de la columna (3) significan los pesos de equivalencia que deben aplicarse al calculo del residuo, debido a la descomposición que sufren los bicarbonatos en la evaporación. Los valores se indican con las decimales que corresponden a la precisión de un análisis real. Si una determinación se practica sobre 100 ml (a menudo se toma menos) y el error conjunto de todas las operaciones, no pasa de unas pocas décimas de miligramo (generalmente ocurren errores mayores, y sin culpa del analista), los miligramos enteros ya no son exactos en el resultado final.

Es deseable, y debería exigirse por todas las autoridades administrativas y asociaciones técnicas o industriales interesadas, que todo informe de un análisis de agua contenga estas indicaciones y en esta forma, porque constituyen de hecho, la base real e indiscutible, para todos los cálculos, las transformaciones e interpretaciones, que conducen a un cuadro, más comprensible, tal vez, pero ya impugnable y, muchas veces ambiguo.

La operación que ahora sigue, transformar los mval/L en mg/L (miligramos por litro), otra vez de iones, es todavía un cálculo que no admite variaciones. Debemos dar algunas explicaciones sobre la denominación que preferimos en los resultados, preferencia que se basa en razones eminentemente prácticas. Cualquier indicación de esta clase, escrita, impresa o hablada, debería hacerse en la forma más clara, fácilmente perceptible; por esta razón no conviene decir que, en un análisis practicado, se hayan encontrado 0,0073 g de Mg, y la "economía" que se consigue suprimiendo el primer cero y escribiendo .0073 g es contraproducente; esta malísima costumbre es la causa de muchos errores de decimal que se cometen. La solución sencillísima del problema es: pasar de una unidad de medida a la próxima y decir o escribir: 7,3 mg. Expresando las cantidades, contenidas en un litro de agua, en miligramos, se obtienen generalmente números fáciles de pronunciar y escuchar, imprimir y leer. Ahora bien, un litro de agua pesa un kilogramo, y el miligramo es la millonésima parte del kilogramo; por esta razón, los americanos acostumbran indicar los contenidos en "parts per million", lo que se abrevia: p.p.m. Costumbre tolerable en inglés, ya que en este idioma mil es "thousand", pero absurda en español, en que mil y millón empiezan con la misma letra.

Multiplicando los números de la columna (2) por los "pesos de equivalencias" de cada uno de los iones, columna (3), se obtienen las cantidades indicadas en la columna (4). Los números de esta columna son los que se incorporan al informe, en tanto que los de la última (5), se precisan para el examen crítico, antes mencionado, de los valores obtenidos.

La diferencia entre las dos series 4 y 5 se debe a que en la evaporación del agua (determinación del residuo fijo) se descomponen los bicarbonatos que contiene, formándose de  $Ca(HCO_3)_2$  el residuo de  $CaCO_3$  más  $CO_3$  y  $H_2O$  que se volatilizan; y en el caso del magnesio, el residuo es un "carbonato básico", de la composición aproximada  $Mg_3.O.-CO_3$ . Esta pérdida se toma en cuenta, en el cálculo, atribuyendo al ion  $HCO_3$ — (peso de equivalencia 61) el equivalente  $\frac{1}{2}CO_3$ — (30) y al magnesio un equivalente empírico de 9 en vez del teó-

rico de 12,2. El resultado no puede ser ultraexacto, ya que la composición del residuo no es definida, pero como generalmente el magnesio se encuentra en cantidades bastante menores que los demás componentes, el error queda ampliamente dentro de los límites tolerables. Pero, por desgracia se encuentran todavía informes (raras veces, hay que admitirlo) en los que los números reportados en la forma que corresponde a la columna (4), única que se indica, arrojan una suma que coincide, a décimas de miligramos más o menos, con el residuo de evaporación, en tanto que, transformando estos pesos en lo que se forma evaporando el agua, resulta una diferencia imposible en un andlisis, que se ha practicado realmente. Las conclusiones vergonzosas saltan a la vista.

Aun cuando el reporte indique solamente los miligramos, es factible, por supuesto, transformar éstos de nuevo en miliequivalentes, practicando la operación inversa a la que nos ha enducido de la columna (2) a la (4), es decir dividiendo los miligramos entre los pesos de equivalencia. Así encontramos, p.e., para una de las aguas minerales más importantes de México, cuyo análisis se ha practicado en un laboratorio, los datos siguientes:

Suma de los iones encontrados, en mg/L:

transformando en componentes del residuo	6950 6070 6200
--	----------------------

Diferencia de los dos últimos valores....... 130

o sea un 2% del contenido total, lo que es poco, si se tiene en cuenta que se han determinado 14 componentes. Transformado en miliequivalentes por litro:

Suma de los aniones: 104,1, y de los cationes: 103,9, lo que es excelente. (Evidentemente se ha practicado, lo que es imperativo en tales casos, la determinación directa del sodio).

1Y qué hacer entonces, si uno de estos cómputos arroja una divergencia mayor que la suma de los errores analíticos inevitables? Se verifican todas las pruebas cualitativas previas al propio análisis, para ver si tal vez quedó sin determinación cuantitativa algún componente; se comprueban todos los cálculos y, si con esto no se elimina la divergencia, debe repetirse el análisis. Cada accidente de esta clase, que puede ocurrir pese a la experiencia más amplia y al mayor cuidado en el trabajo, origina evidentemente molestias y trabajo adicional; por otro lado conduce en muchos casos al descubrimiento de una fuente de errores poco conocida, de una precaución necesaria que los textos no indican y, con esto, al desarrollo de mejores procedimientos analíticos.

Falta explicar el por qué en la Tabla I la sílice se encuentra en las columnas de los pesos mas no entra en el cálculo de los equivalentes, y cómo se ha obtenido el valor del CO2 libre. En realidad se trata de dos aspectos del mismo problema. Como se ha dicho ya, el pH de una solución acuosa depende del equilibrio que existe entre los diferentes ácidos, sales y bases que contiene; sabiendo la composición podemos calcular el pH. Inversamente, si se conoce el pH, se sabe la relación que existe entre sus determinantes, de modo que conocemos con seguridad absoluta que solamente en aguas muy alcalinas (pH muy elevado) una parte apreciable de la sílice existe en forma de anión (que debería entrar en el cómputo); en la mayoría de las aguas (la totalidad de las potables) toda la sílice se halla en forma de una solución molecular o coloidal del ácido libre.

Sabemos que puede calcularse a base del pH la relación que existe entre el contenido (en equivalentes) de bicarbonatos y el ácido correspondiente, que es el CO<sub>2</sub> (tomándolo como ácido monbásico, ya que se trata de bicarbonatos). El contenido de bicarbonatos (las demás sales de reacción alcalina siempre son muy inferiores en su cantidad) se determinan en forma de la alcalinidad titulable; se puede calcular, seguidamente el contenido en CO<sub>2</sub>, y esta forma de proceder se halla respaldada por normas de trabajo autoritativas (1).

En lo que concierne ahora a los conceptos de ácido carbónico libre, semicombinado y combinado, debe decirse que son completamente anticuados. Los carbonatos conservan su CO2 en la evaporación (igeneralmente!), los bicarbonatos lo pierden, y el CO2 "libre" se escapa hasta en la aeración del agua. Pero todo esto es inexacto y variable, y nuestros conocimientos teóricos y facilidades prácticas permiten indicar, con toda la precisión deseable, los contenidos de estos componentes que existen en equilibrio. No es por demás mencionar que ningún agua puede contener CO2 y carbonato a la vez, ya que éstos reaccionan formando bicarbonato; sólo éste puede existir ya sea mezclado con CO2, en un caso, o con carbonato, en el otro. (No se ignora, desde luego que el bicarbonato forma CO: y carbonato en su hidrólisis, pero este fenómeno físicoquímico pertenece a otro orden de consideraciones).

Para cumplir con las exigencias de la mayoría de los interesados y de algunas oficinas administrativas (de varios países) de que la composicion de un agua no se dé en esos iones "incomprensibles" sino sencillamente en las sales reales que contienen, cualquier químico concienzudo se vale de una reserva mental, formulada muy correctamente en el informe antes mencionado del agua mineral: "Agrupación hipotética (o, como se dice también: composición molecular probable) de los constituyentes anteriores."

En efecto, hasta aquí era posible discutir la presentación más conveniente de los resultados obtenidos, pero no su interpretación correcta; en tanto que, para la agrupación de los iones encontra do en forma de sales supuestas, existen tan sólo algunas reglas sancionadas por tradiciones (ni siquiera una tradición general). De aquí la reserva: hipotética.

Desde luego existen casos especiales, y uno de ellos es el análisis de la Tabla I, seleccionado entre muchos por esta causa. El anión sulfato y el catión calcio se encuentran en cantidades rigurosamente iguales: 42,4 mval/L, y no hay duda de que éstos deben agruparse: 42,4 mval de sulfato de calcio, o sean 2,886 g/L. De ahí puede seguirse, en adelante, la tradición de agrupar, primero, el cloro con el sodio: 48,0 mval de cloruro de sodio = 2,835 g/L, con lo cual nos sobran 3,4 mval de sodio y 1,3 mval de magnesio, total 4,7 mval, que corresponden al bicarbonato. Sin embargo, en vez de agrupar los iones en forma de: cloruro de sodio y los bicarbonatos de sodio y magnesio (como lo hemos hecho), podría decirse también: bicarbonato de sodio y los cloruros de sodio y magnesio. No hay razón química que se oponga, porque el argumento de que, en el residuo de evaporación existe, en efecto, el magnesio en forma de carbonato y el sodio como cloruro, no es contundente: bajo este argumento debería agruparse también una parte del calcio con el carbonato y nada de carbonato con el sodio, ya que tampoco puede formarse un residuo de carbonato de sodio si hay un exceso de sulfato de calcio.

En casos más complicados, existiendo mayor número de componentes, pueden darse varias versiones de probabilidad completamente idéntica para la composición de un agua analizada dada "en sales". Como resalta de las consideraciones que anteceden, el problema difiere ligera y favorablemente, tratándose de la composición del residuo de evaporación o de cuáles son las sales que pueden cristalizarse de una salmuera. En soluciones muy diluídas, todos los iones se mueven libres e independientes, en tanto que, llegando a la formación de partes sólidas, intervienen las solubilidades diferentes de las sales posibles en la probabilidad de que ésta o aquélla cristalice primero y pueda obtenerse; probabilidad que, en muchos casos puede transformarse en certeza. La industria de las sales de potasio de Stassfurt (Alemania) y, más recientemente, de las salmueras que explota la Dow Company, son ejemplos conocidos.

## NUEVAS REACCIONES CUALITATIVAS Y COLORIMETRICAS

Nitratos y nitritos.—Cualquier agua de profundidad contiene nitratos y ninguna nitritos¹ o amoníaco, que sólo se forman si el agua ha tenido, al pasar por capas superficiales, contacto con materias orgánicas en fermentación. La presencia de nitritos o amoníaco y, si no hay éstos, la desaparición del nitrato (ipor destrucción fermentativa completa!) indica que el agua es potencialmente peligrosa, aun cuando no se hallen actualmente gérmenes en número exagerado. (Es inútil, determinar amoníaco o nitrito en un agua, que ya por su contenido bacteriano elevado, se caracteriza como no potable). Pruebas cualitativas sensibles permiten un reconocimiento rápido y hasta una estimación aproximada de estos componentes.

No hay nada que decir acerca de la prueba de amoníaco (Nessler), pero si algo sobre las reacciones usuales para nitratos y nitritos. La presencia de estos últimos se revela, y su cantidad se mide, mediante la formación de azocolorantes, de preferencia usando ácido sulfanílico (amina que se diazota) y a-naftalina (acoplante). El reactivo, preparado en solución mezclada, acética, tiende a colorearse con tinte rojizo, color de la reacción positiva que se produce gracias a las cantidades ínfimas de NO<sub>2</sub> que, en un laboratorio químico, se forman ya por la acción de los mecheros de Bunsen.

 $0.2 \gamma$  por litro de nitrógeno de nitritos son suficientes para producir con el reactivo una coloración rosada notable (0,0002 mg/L o partes por millón).

Hace ya años se encontró un reactivo de aplicación más cómoda para esta prueba excelente: se obtiene en forma de un polvo seco, que se echa al agua con una espátula o directamente saliendo de un salero de pico (3). Es fácil, demostrar así la fornación de nitrito en un mechero: diríjase su llama contra un cubito de hielo, recoléctese el agua de fusión y examínesela; desde luego debe practicarse una prueba en blanco con algo de hielo fundido, sin exponerlo a la llama. Si el hielo es puro, si la prueba en blanco resulta incolora o, a lo más, debilísimamente rosada, la diferencia es sorprendente.

La presencia o falta de nitratos se comprueba rutinariamente con difenilamina, sin saber que es-

ta prueba —una de las más discutidas en la química analítica-- puede resultar fuertemente positiva, sin que haya nitratos, y negativa, pese a la presencia de cantidades importantes de ellos. En primer término, no se trata de una prueba específica; numerosísimos oxidantes a más de los nitratos, reaccionan idénticamente con el reactivo, entre ellos las sales férricas y los nitritos. Es imposible, por esta razón, hacer esa prueba de nitratos, si ya se han encontrado nitritos (o sin buscar éstos previamente). Ello no obstante, se indica muchas veces la presencia de nitritos (prueba diazoica) negando a la vez la presencia de nitratos (difenilamina) sin tener en cuenta que una reacción negativa con difenilamina es imposible en presencia de nitritos. Imposible, si la reacción se practica con todas las precauciones debidas; y la prueba negativa demuestra claramente un solo hecho: que estas precauciones no eran conocidas (2).

Una prueba inequívoca, no de oxidación sino específica de nitratos resulta de su reducción a nitritos, seguida de la prueba diazoica para éstos. Para tal reducción puede usarse una mezcla de sal plúmbica con plomo metálico que se obtiene, en forma pulverulenta, por pirólisis pareial de formiato de plomo; el reactivo reduce nitratos en unos pocos minutos en baño maría con formación suficiente de nitrito para conseguir una prueba característica, cuya sensibilidad iguala a la reacción de la difenilamina, 0,014 mg/L de nitrógeno de nitratos (3).

Una forma muy conveniente de estimar con buena aproximación la cantidad de nitratos de un agua, consiste en diluirla gradualmente, hasta que en la prueba del sulfato ferroso (estratificando con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado) aparezca un anillo café muy débil y, más diluido todavía, de color amatista. La sensibilidad muy buena de esta prueba, y en absoluto específica, es notablemente mayor de lo que generalmente se opina. Tan sólo deben observarse relaciones estrictas entre las cantidades de agua y reactivos, que los textos generalmente no indican.

Prepárese una solución saturada de sulfato ferroso en ácido sulfúrico aprox. 2 N, a la que se agrega igual volumen de ácido fosfórico conc.; con esta adición se evita la formación de un anillo amarillo en aguas que no contienen nitrato pero sí mucho cloruro.

A 2 ml de agua se agrega 0,5 ml del reactivo ferroso, y se mezcla, agitando el tubo de ensayo. Si hay nitritos (0,002 mg/L de nitrógeno), se forma ya con esto una coloración negruzca en la mezcla. En tal caso, se agregan a otros 2 ml de agua unos cristales de ácido aminosulfónico y luego el reactivo ferroso. La mezcla incolora se es-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Es un hecho conocido, que la prueba de nitritos puede resultar "positiva" en aguas de posos de profundidad, construídos con todas las precauciones que excluyen un contacto del agua con focos de fermentación y la reducción subsiguiente del nitrato. En tales casos se trata siempre de una contaminación, con ácido nitroso formado en el aire del laboratorio, y a sea del agua problema o del reactivo usado. Compárese la sensibilidad excesiva de la prueba, algo más adelante.

tratifica con 2 a 5 ml de ácido sulfúrico conc., inclinando el tubo, de modo que las dos capas se mezclen lo menos posible. Si se observa contra un fondo blanco y, no hay coloración, se agita el tubo suavemente, de modo que las capas se mezclen un poquito más. Un anillo de color amatista se observa con 1,4-1,5 mg/L, y un anillo café con el contenido doble (4).

La determinación exacta de los nitratos se practica generalmente, transformándolos en nitrofenol, mediante ácido fenoldisulfónico, y colorimetrando la solución alcalina, fuertemente amarilla, 
del nitrofenol formado; las fórmulas de trabajo se 
indican en varios textos conocidos. En esta determinación hay una sola dificultad, y ésta puede 
remediarse ahora. Al aplicar la técnica a un agua 
"dura" se forman precipitados de carbonatos alcalinotérreos, los que impiden la medición exacta. Si 
el álcali usado (solución de KOH) contiene "Durotest", no se precipitan calcio ni magnesio, sin 
que con esto se alteren los valores colorimétricos 
(1, pág. 69, y 5).

El Durotest, reactivo para la titulación de la dureza de aguas. - Un agua que contiene jabón disuelto, aunque sea muy poco, causa un tacto suave o blando en el cutis; pero a las aguas que contienen mayor cantidad de sales alcalinotérreas (calcio y magnesio) debe agregarse más jabón hasta conseguir esta suavidad, porque las primeras partes se precipitan en forma de jabones cálcicos o magnesianos insolubles; al tacto permanece tosco, áspero, duro. De ahí la expresión algo sorprendente de "aguas blandas y duras". Como la formación de estos jabones insolubles causa trastornos importantes en lavandería y tintorería: como las mismas sales alcalinotérreas son la causa de la formación de incrustaciones peligrosísimas en las calderas, e inconvenientes en varios procesos químicos, la eliminación de la dureza excesiva de las aguas de caldera o industriales y el control analítico de tales procedimientos tienen importancia cada vez incrementada. Ello no obstante, no se había conseguido ningún progreso fundamental en la determinación analítica de la dureza hasta hace pocos años; los métodos conocidos eran laboriosos y tardíos, impropios para el trabajo rápido en series que requiere el objeto, o inseguros e inexactos, por lo menos practicados por observadores sin experiencia y rutina continua en la observación correspondiente. Un agua que no contiene jabón no produce espuma; se titulan luego las aguas con una solución valorada de jabón, agitando la mezcla en una probeta tapada, hasta que aparezca una "espuma durable"; esta "hidrotimetría" da resultados significativos solamente, si todos los utensilios que se usan en

ella se hallan rigurosamente normalizados, incluso el criterio del observador que debe discriminar espumas pasaderas y durables; conseguido esto, es posible hasta reconocer la formación de una "espuma espectro" (ghost end point), que corresponde a la desaparición del magnesio, en tanto que el punto final definitivo, la aparición de la espuma perdurable, se obtiene con la eliminación completa de ambos, magnesio y calcio. O se aprovecha el fenómeno de que los jabones alcalinos solubles, siendo sales de ácidos débiles con bases fuertes, proporcionen una reacción decididamente alcalina a sus soluciones, lo que no sucede con los jabones alcalinotérreos poco solubles; este procedimiento es algo más objetivo y exacto, si la solución de jabón especial, algo delicada en su preparación y conservación, se halla en perfectas condiciones. Por otro lado, existe la posibilidad de determinar calcio y magnesio conforme a los procedimientos generales de la química analítica, manera de proceder que por cierto conduce a resultados exactos. pero no adecuada para muchos análisis en serie v rápidos (aunque también en esto se hayan logrado mejoras importantes, de las que mencionaremos algunas al final de este capítulo).

La situación ha cambiado por completo: se conoce desde hace algún tiempo un reactivo, mediante el cual es posible titular la dureza de un agua con la misma facilidad con la que se determina la alcalinidad o el contenido en cloruros. Este reactivo se debe a la propiedad extraordinaria que tiene el ácido etilendiamino-tetra-acético de formar, en solución alcalina complejos sumamente estables con calcio y magnesio. El ácido tiene la fórmula

El ácido y sus sales pueden representarse, para explicar su acción, esquemáticamente por

XH<sub>4</sub> XH<sub>2</sub> XH X

Los iones terciario y cuaternario se hidrolizan
en agua, produciendo reacción alcalina:

$$X^{-}$$
 +  $H_2O \rightleftharpoons XH^{-}$  +  $OH^{-}$ 

pero en presencia de Ca (o Mg) se forma el ion complejo [CaX] con reacción neutra, en el caso de la sal cuaternaria, y produciéndose una reacción marcadamente ácida, si el ion terciario reacciona con el alcalinotérreo:

Usando, en este caso, un reactivo mezelado de las sales sódicas terciaria y cuaternaria, solución fuertemente alcalina, y titulando con ésta un agua ligeramente alcalinizada, se produce la reacción más paradógica que conoce la química: a base de las dos soluciones alcalinas se obtiene una mezela notablemente ácida, y esta reacción ácida se mantiene hasta que, llegando al punto final, se impone la alcalinidad del exceso de reactivo; entonces vira bruscamente la solución titulada.

El reactivo, que se conoce con el nombre de "Durotest" puede usarse también en una forma algo diferente: existen colorantes que cambian intensamente su color con la presencia de pequeñas cantidades de magnesio; uno de ellos es el Negro Eriocromo T. azul en solución pura, rojo-morado con magnesio. Se titula en presencia de un regulador, hasta que la solución rojiza vire al azul puro. Hablamos de las formas alcalimétrica y la magnesiométrica de empleo del reactivo. Ambas tienen sus ventajas e inconvenientes: en la magnesiométrica, desvanece a veces el indicador (influencia de trazas ínfimas de Cu o Mn); se la puede proteger usando un regulador especial, pero el asunto se complica con ello. Para titular alcalimétricamente, el agua no debe contener, evidentemente, sustancias que amortigüen el vire, como bicarbonatos. Esto no significa dificultad alguna en el caso de que se hava practicado, previamente, la determinación de la alcalinidad; se hierve el agua para expulsar el CO2, se enfría y neutraliza con NaOH; no se requiere suma precisión en esto, ni el uso de una sosa completamente exenta de carbonato; solamente estorban cantidades mayores. Pero, si se quiere practicar la determinación de la dureza y nada más, la neutralización es un trabajo adicional. Probablemente ha de ser posible evitarlo, usando un indicador propio; faltan todavía estudios sobre este punto (6, 7).

En ambos casos es muy ventajoso el uso de una modificación del procedimiento rutinario de titular: en vez de titular una o varias veces 100 ml de agua, medidos con pipeta o probeta, se llena una bureta de 50 6 100 ml con el agua y se empieza titulando algo como la mitad de la bureta; para el Durotest se usa otra bureta de 25 ml. Se titula rápidamente, aunque con esto se pase el vire exacto. Se retitula ahora, esta vez con cuidado, con el agua, y se apuntan los dos volúmenes, del reactivo y del agua, que corresponden al vire exacto. Se agrega más agua, y se titula esta vez con el Durotest hasta el vire; con esto se obtiene una segunda relación entre dos volúmenes equivalentes. Y, así, en adelante. Agregando siempre excesos muy pequeños, se obtienen rápi-

<sup>1</sup> Marca comercial registrada.

damente numerosos pares de titulaciones y, en el promedio de ellas una precisión extraordinaria. El procedimiento de las "titulaciones alternantes" nos ha dado en numerosos casos resultados excelentes, con gran ahorro de tiempo de trabajo y de material gastado, factor importante en muchos casos.

No hay nada que decir en particular acerca de la determinación de la dureza permanente: se miden 100 ml del agua (trabajando con titulaciones alternantes 50 ml bastan ampliamente), se hierven, enfrian, aforan al volumen original, y se determina la dureza en el filtrado. Pero si deben exponerse, por ser poco conocidos, los procedimientos, sencillos y precisos, con los que pueden determinarse por separado las durezas cálcica y magnesiana. Hay en ellos ligeras diferencias según se use el reactivo "Durotest" con el vire alcalimétrico o magnesiométrico (Eriocromo).

La determinación de las durezas total y magnesiana con el vire alcalimétrico se combina, desde luego, con la titulación de la alcalinidad. Determinada ésta (sobre 100 ml de agua), se agregan unas pocas gotas más de HCl, se hierve para expulsar completamente el CO2, se neutraliza hasta el vire al azul del indicador alcalimétrico (pH entre 7 y 8), y se afora nuevamente a 100 ml. Con una parte de este líquido se llena una bureta (de 25 ml) v con "Durotest" se determina la dureza total (titulaciones alternantes). Al resto de la misma solución, se agrega, sin agitar, un poco de oxalato de sodio sólido; la cantidad necesaria puede calcularse aproximadamente a base de la dureza total encontrada; con esto hay la seguridad de tener el exceso necesario y de evitar un exceso inmoderado. Así se forman primero pocos cristalitos de oxalato de calcio alrededor del oxalato de sodio que luego crecen; con esto se obtiene, hasta en frío, un precipitado filtrable. Después de un cuarto de hora se agita, y pasado otro cuarto de hora, se filtra. En el filtrado se determina la dureza magnesiana.

Para trabajar con el vire del Eriocromo, no se requiere un medio neutro. Se acidulan 100 ó 50 ml de agua con HCl y se hierve; se agrega algo de ácido oxálico y una gota de rojo de metilo y luego, gota a gota, amoníaco, hasta que permanezca el color amarillo. Con esta neutralización lenta se consigue, también en este caso, un precipitado de oxalato de calcio denso y filtrable. Se enfría, afora al volumen original y se determina la dureza magnesiana.

Es fácil demostrar que, en estas diluciones el conocido fenómeno de "coprecipitación" (de Mg con oxalato de calcio), importante en concentraciones mayores, no altera los resultados, porque existe otro procedimiento que permite determinar, en forma análoga, la dureza cálcica. Otra vez se hierve la solución acidulada y se agrega, esta vez, 8-oxiquinolina ("Oxina"); al alcalinizar con amoníaco, se precipita el oxiniato de magnesio, en tanto que el calcio permanece disuelto. Después de enfriar, aforar y filtrar, se titula el calcio del filtrado. Al ocurrir una coprecipitación en uno de los procesos, la suma de las durezas cálcica y magnesiana, determinadas por separado, debería encontrarse menor que la dureza total, directamente determinada; pero no se halla tal diferencia (8,9).

Es de advertir que la presencia de un color amarillo en la solución titulada (rojo de metilo alcalino u oxina) no dificulta la observación del vire, sino más bien la facilita. El vire del morado al azul, en presencia de una coloración constante amarilla, se efectúa del guinda al verde-esmeralda, muy brillante, pasando por un gris neutro, prácticamente sin color. Si se anhela una precisión especial en tales determinaciones, es aconsejable y fácil, valorar el reactivo nuevamente mediante una solución conocida de cloruro de calcio (pesada de CaCO<sub>3</sub> puro que se disuelve en HCl) tomando el tinte gris como punto final.

Las titulaciones con "Durotest", utilísimas en las soluciones muy diluídas que constituyen las aguas, no dan resultados exactos en soluciones más concentradas y, sobre todo, en presencia de grandes excesos de sodio (salmueras). En tales casos es útil y cómodo, precipitar el calcio en forma del oxalato, que se titula luego mediante permanganato; y precipitar, por otro lado, el magnesio en forma del oxinato, que se mide mediante bromato de potasio. Las fórmulas de trabajo se hallan en los buenos tratados de la materia. Debe mencionarse un solo detalle en el cual fallan muchas veces las indicaciones. Se exige que el oxalato de calcio se descomponga con ácido sulfúrico (formándose veso, insoluble), pretendiendo que no pueda disolverse en clorhídrico, porque el permanganato reaccione también con éste, formando cloro libre. Esto no es cierto; el permanganato, titulando hierro, oxida a la vez el ácido clorhídrico en reacción acoplada; pero no hay tal inducción en la titulación del ácido oxálico. Además, existe la posibilidad de disolver el oxalato en ácido nítrico diluído y de titular esta solución. Desde luego, el nítrico debe estar exento de compuestos nitrosos, oxidables. Para garantizar esto, es suficiente hervir la solución (1 parte de ácido más dos de agua) algún tiempo o agregarle (a 50°) gotas de permanganato hasta una coloración débil permanente. Si una parte del ácido se conserva como tipo de coloración y el resto se emplea para disolver el oxalato de calcio sobre el filtro y enjuagar, titulando luego la solución transparente hasta el mismo tinte, se consiguen valores muy exactos.

## ZUSAMMENFASSUNG

Manche Techniker und Behoerden fuer die jedes Abweichen von der altgewohnten Form zusaetzliche Arbeit und Verstaendnisschwierigkeiten bedeutet, fordern immer noch Festhalten an laengst ueberholten Ausdrucksformen und Arbeitsmethoden. Kann der Chemiker sich diesem Verlangen nicht entziehen, so muss er seinerseits als unerlaesslich verlangen, dass jeder Bericht an erster Stelle die unmittelbar gefundenen Werte in Milliaequivalenten je Liter (mval/L) und in mg/L enthalte, was eine Nachpruefung der Zuverlaessigkeit ermoeglicht; erst dann duerfen Angaben in einem geforderten, traditionellen Systen beigefuegt werden. Es Wird auf die Ueberempfindlichkeit der Diazoreaktion und die Unzuverlaessigkeit der Diphenylaminprobe hingewiesen. (Nitrit gefunden, wo keins ist; Nitrat nicht, obwohl es vorhanden ist). Vorsichtsmassregeln und Verbesserungen werden besprochen. Bei der kolorimetrischen Nitratbestimmung mit Phenoldisulfonsaeure kann das stoerende Ausfallen von Erdalkalikarbonat durch Komplexonzusatz vermieden werden. Haertebestimmungen sollten nur noch nach dem Komplexon --oder Durotest- Verfahren durchgefuehrt werden (Schwarzenbach bzw. Hahn). -Fuer Mineralwaesser: Faellung von Ca als Oxalat, von Mg als Oxinat und Titration mit Permanganat bzw. Bromat.

#### BIBLIOGRAFIA

- Standard Methods for the Examination of Water and Sewage. 9. Ed. (1949), pag. 34. Norms aceptada por la American Public Health Association.
- TILLMANS, J., Zeitschr. f. Analyt. Chem., L: 473, 1911.
- HAHN, F. L. y G. JAEGER, Ber. D. Chem. Ges., LVIII: 2335, 1925.
  - 4. Mismos autores, ibid., pág. 2340.
- SNELL & SNELL, Colorimetric Methods of Analysis,
   ed., pág. 633 y sigs., D. Van Nostrand Co., Inc., Nueva York, 1943.
  - 6. HAHN, F. L., Anal. Chim. Acta, IV: 583, 1950.
- Schwarzenbach, G., Helv. Chim. Acta, XXIX: 811, 1946; XXXII: 1314, 1949.
- 8. HAHN, F. L., et al., Chem. Ztg., L: 754, 1926; Ztschr. f. Angew. Chem., XXXIX: 1926; Ztschr. f. Anal. Chem., LXXI: 122-225, 1927. Las primeras de estas comunicaciones, recomendando la "Oxina", para la separación y determinación de Al, Zn y Mg, se publicaron mucho antes que 9.
- Berg, R., Zischr. f. Anal. Chem., LXI: 23, 171, 369, 1927.

## Miscelánea

UN INVENTARIO DE LA FAUNA MARINA DE ROSCOFF<sup>1</sup>

En el año de 1872, H. de Lacaze-Duthiers fundó, de manera bien modesta, en un puertecillo de las costas bretonas del Canal de la Mancha, lo que ha llegado a ser hoy la potente Estación biológica de Roscoff. Podría causar extrañeza que en casi 80 años, este laboratorio marítimo no haya publicado una lista metódica de animales, comparable a las de Nápoles, Plymouth, isla de Man y otras estaciones más. Pero, hay que tener en cuenta, que durante mucho tiempo, el laboratorio de Roscoff, que es una dependencia de la Facultad de Ciencias de París, no ha dispuesto más que de un personal científico reducido, que acudía temporalmente en la estación veraniega, y que, aun en ese momento, debía preocuparse de tareas bastante pesadas de enseñanza.

A pesar de todo su buen deseo, ese personal no podía, por sí solo, llevar adelante, el estudio sistemático de la fauna. A partir de su fundación, centenares de especialistas en grupos diversos han llegado de todo el mundo al laboratorio para trabajar y han dejado con frecuencia informaciones preciosas. Pero, sus estancias, generalmente breves y ocupadas por sus propias investigaciones, no permitían la organización del trabajo colectivo y continuo, indispensable para un estudio de conjunto. Por esta circunstancia, no podía realizarse ninguna coordinación; ciertos grupos han sido olvidados, y gran número de observaciones de considerable valor se han perdido o han permanecido sin explotar.

Afortunadamente, desde hace algunos años, ha sido concedido a Roscoff un personal estable y más numeroso. El activo director de la Estación del Prof. George Teissier, ha trabajado también para ultimar, auxiliado por un equipo de colaboradores competentes, el *Inventario de la Fauna Marina de Roscoff*<sup>2</sup>, cuyos dos primeros fascículos acaban de aparecer; redactado uno, por G. Teissier mismo, que trata de los Cnidarios y Ctenóforos; el otro del ayudante de la Estación, Sr. Claude Levi, se ocupa de los Espongiarios.

El área geográfica a que se refiere el Inventario está bien precisada en el prólogo. Comprende, sobre una anchura de 20 a 25 millas, el frente marino, de una longitud de 85 Km a vuelo de pájaro, que se extiende desde Portsal al oeste a Trébeurden

<sup>1</sup> Traducido de Exper., VII(6): 239-249. Basilea, 1951 (junio). al este, y que es explorado corrientemente por medio de los vehículos y barcos de la estación. En él es
eseñalan todas las especies cuya recolección en
ese área, aunque sea accidental, haya sido comprobada por un especialista calificado. Esta última condición reduce al mínimo el peligro de indicaciones erróneas. Por otra parte, se excluyen las
especies, cuya presencia, aunque probable, no haya sido efectivamente anotada. El Inventario de
este modo ofrecerá una seguridad completa, tanto
para el biogeógrafo que quiera valerse de un dato,
como al biólogo, que deseoso de utilizar una especie dada, podrá conocer qué probabilidades tiene
de encontrarla en Roscoff en cantidad suficiente
para sus finalidades.

El nombre moderno de cada especie va acompañado, si ha lugar a ello, de los nombres más antiguos de empleo corriente. Se dan a continuación algunas indicaciones bibliográficas sobre las obras (monografías y faunas regionales corrientes) que permitan la identificación y lleven diagnosis y figuras; se incluye después un resumen de cuanto se sabe de la bionomía de la especie y de sus estaciones más características, con las referencias debidas a los autores responsables de esas informaciones; en fin, si ello es posible, indicaciones sobre los períodos de reproducción. Como menciones biogeográficas exteriores al área considerada, sólo se dan las relativas a Plymouth, de acuerdo con la segunda edición de la Plymouth Marine Fauna: v ésto se hace para facilitar comparaciones instructivas entre las faunas de las dos estaciones enfrentadas, a uno y otro lado del Canal.

Así concebidos, los dos fascículos hasta ahora publicados son muy claros y prácticos por lo condensado en algunas líneas, de las informaciones esenciales de que el zoólogo tiene inmediata precisión. Su presentación tipográfica es también agradable. De las 147 especies de Cnidarios que figuran en el Inventario, hay 29 Hidroideos Gimnoblastos (12 antomedusas), 63 Hidroideos Caliptoblastos (5 leptomedusas), 4 Traquimedusas, 2 Sifonóforos, 3 Hidrozoos incertae sedis (Protohydra y Halammohydra), 9 Escifozoarios, 5 Octocoralarios, 1 Ceriantario, 2 Zoantarios, 25 Actinarios y 4 Madreporarios. Figuran también 2 Ctenóforos, 9 132 Espongiarios, de los cuales 19 Calcáreos, 9 Tetractinélidos y 104 Monaxonélidos.

Estas cifras provisionales serán sobrepasadas seguramente gracias a las recolecciones futuras y, el día de mañana, el *Inventario* habrá de ser mantenido a punto periódicamente. Pero, en primer lugar, hace falta terminarlo. Desde ahora tenemos

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Inventaire de la faune marine de Roscoff. V. Cnidaires et Cténaires. VI. Spongiaires. Suppl. I y II a los Trav. St. Biol. Roscoff, 42 pp., y 28 pp., 1950.

la promesa, para un plazo corto, de los fascículos consagrados a los Moluscos, a los Anélidos, a los Equinodermos, a los Procordados, a los Briozoos, etc. Los demás vendrán después, aun para grupos todavía poco estudiados, porque el *Inventario*, como útil de trabajo que es, debe hacer aparecer aun sus propias lagunas, con la esperanza de rellenarlas más tarde.

Se prevé finalmente completar la obra con fascículos bionómicos cuya base será dada, evidentemente, por el magistral estudio de G. Pruvot (1897), sobre los fondos y la fauna de la Mancha occidental, comparados con los del Golfo de Lion. Pero el libro pintoresco de Beauchamp (1913), titulado Grèves de Roscoff proporcionará también una abundante documentación que se enriquecerá aún más con la experiencia ecológica acumulada por quienes, desde aquel tiempo, han continuado la exploración de los fondos de la zona de las mareas en aquella región.

Cuando el Inventario, así concebido, se encuentre completamente acabado, y que se le pueda confrontar útilmente con los trabajos similares efectuados en Plymouth y en la isla de Man, se verá que la fauna de esta porción del litoral atlántico, que corresponde al norte de la Bretaña y al sudoeste de las islas Británicas, es una de las mejor conocidas del mundo. Por tanto, hay que agradecer al director de la "Station biologique" de Roscoff por haber sabido suscitar y estar conduciendo una publicación colectiva útil tanto a los zoólogos oceanógrafos como a los biólogos experimentales, todo lo bien hecha que se precisaba para atraer a los unos y los otros a dicha estación.-M. Prenant (Laboratorio de Anatomía y de Histología comparadas, Universidad de París).

## PRIMERA CONVENCION INTERAMERICANA DE RECURSOS MINERALES REUNIDA EN LA CIUDAD DE MEXICO

En la Ciudad de México se celebró últimamente, del 29 de octubre al 6 de noviembre, la Primera Convención Interamericana de Recursos Minerales, bajo la coordinación general del Ing. Raúl de la Peña, Director General del Instituto Nacional para la Investigación de Recursos Minerales, que estuvo integrada por las siguientes asambleas efectuadas simultáneamente: 1. Primer Congreso Nacional de Recursos Minerales, organizado por el Instituto Nacional para la Investigación de Recursos Minerales, bajo la Presidencia del Ing. Teodoro Flores, Director del Instituto de Geología; 2. Convención General Núm. 172 del "American Institute of Mining and Metallurgical Engineers", de los E.U., bajo la Presidencia del Ing. Alfredo Terrazas; 3. Tercer Congreso del Instituto Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología (IPIMI-GEO), organizado por la Sección Mexicana del IPIMIGEO bajo la dirección del Ing. Luis Blázquez, del Instituto de Geología.

La Convención fué inaugurada en el Palacio de Bellas Artes en sesión solemne el 29 de octubre. Después de la bienvenida a los asambleístas por el Ing. Raúl de la Peña, pronunció una alocución el Lic. Antonio Martínez Báez, Secretario de Ecomonía Nacional y el Sr. Lic. Miguel Alemán, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, declaró abierta la Convención.

Hubo reuniones sociales para los asambleístas, paseos por la ciudad y sus alrededores, pero el trabajo principal de la Convención lo marcar las sesiones técnicas celebradas en los días 30 y 31 de octubre, que se efectuaron en el edificio del Seguro Social, en el Paseo de la Reforma. La sesión de clausura de la Primera Convención se celebró en el Auditorium del Seguro Social, el día 1º de noviembre.

Después de la clausura de la Convención muchos concurrentes tomaron parte en instructivos viajes al distrito minero de Taxco, a cargo de la "American Smelting and Refining Company"; al distrito minero de Pachuca y Real del Monte, por cortesía de la Cía. Minera de Real del Monte y Pachuca, y al distrito minero de Guanajuato, por invitación especial del Sr. Lic. José Aguilar y Maya, Gobernador Constitucional del Estado de Guanajuato. En estas visitas a los tres distritos mineros de referencia, los asambleístas se pudieron dar cuenta de diversos problemas de la minería en algunas regiones de México, de la geología minera de estos distritos y también de la técnica minera empleada.

Pero, el trabajo verdadero y más intenso de los 1 100 convencionistas se efectuó indudablemente en las sesiones técnicas, que se llevaron a cabo durante dos días, en el edificio del Seguro Social. Hubo, además, exhibición de minerales, fósiles y mosaicos por el Instituto de Geología; de microscopios mineralógico-petrográficos ultramodernos por E. Leitz, de Wetzlar (Alemania); de muestras de diatomita por la "Diatomex, S. A."; de aparatos y utensilios de perforación por la "Western Rock Bit Manufacturing Company", de Salt Lake City, y de mosaicos y mapas por la Sección de Cartografía de la Secretaría de la Defensa Nacional.

En las sesiones técnicas fueron tratados en cinco secciones, trabajos y estudios referentes a geología aplicada, explotación de minas y metalurgia, petróleo, agua, geofísica y temas varios. En total fueron presentados 85 trabajos, que provocaron útil e interesante discusión entre los convencionistas. La diversidad de temas queda indicada en esquema en el resumen siguiente: 18 estudios referentes a diversos aspectos de la geología (mineralogía, petrografía, paleontología y estratigrafía incluídas) y minería; 40 trabajos sobre los problemas v múltiples cuestiones de la minería, su técnica, producción de minerales, exploración, concesiones, impuestos, código minero y aún la nomenclatura geológico-minera; 5 trabajos relativos al petróleo; 17 estudios trataron de la geología mipera de ciertas minas y distritos mineros; un estudio sobre la historia minera, y 4 acerca de temas de geofísica. De los 85 trabajos presentados, 20 son de tipo general o se refieren a toda América, uno a Iberoamérica, 3 al Canadá, 4 a los E.U., 4 a la América Central, 4 a la América del Sur y 49 estudios a México. Consecuentemente, hubo autores y especialistas de la América del Sur y América Central, algunos de Alaska y Canadá y 30 mexicanos y 35 estadounidenses, que presentaron los temas más diversos de geología y geología minera

Puede hacerse resaltar la amplitud de los estudios presentados por medio de una selección de los títulos de los temas y de sus autores respectivos.

Los minerales de determinadas regiones fueron tratados por varios autores y especial mención merece el estudio de Ch. Milton, I. F. Wilson, A. Terrazas y J. R. Houston, acerca de los minerales auroargentíferos del Distrito de Guanajuato (México). Los temas geológicos ocuparon la atención de bastantes convencionistas y es de anotarse en especial el estudio de J. D. Edwards, del U. S. Geological Survey, quien disertó sobre el conglomerado rojo de Guanajuato.

La geología minera fué tratada ampliamente y los temas incluyen distintas regiones, y se refieren a minerales no-metálicos y metales de este Continente. Hubo mucha concurrencia a las sesiones indicadas y del gran número de trabajos presentados señalamos algunos, como el estudio sobre la mina de Tocopilla (Chile), por H. Flores W. y J. Hevia Morel; otro sobre el distrito minero de La Luz (Nicaragua), por G. A. Nelson y C. L. Spencer, y un estudio sobre los recursos de minerales no-metálicos de México por Teodoro Flores; otro sobre los depósitos de fosfatos de Concepción del Oro (Zacatecas), por C. L. Rogers, S. Ulloa y E. Tavera; otro acerca del yacimiento de azufre de Guascamá (San Luis Potosí), y además, el es-

tudio sobre los vacimientos de minerales radiactivos de México, ambos por J. González Revna. Jefe de Geólogos del Instituto Nacional para la Investigación de Recursos Minerales; así como el trabajo sobre los yacimientos de plata, plomo y zinc del noreste del Estado de Zacatecas (México), por W. H. Triplett: el estudio sobre la diatomita en México, por Víctor Félix, y un trabajo sobre los yacimientos uraníferos del Canadá, por B. S. W. Buffam. El petróleo fué tratado en algunos trabajos y se hace mención especial del estudio sobre el cálculo de densidades en gravimetría por O. Schneider, Empresa Nacional del Petróleo, Santiago (Chile), y de otro sobre el vacimiento de Arenas. Reynosa (México), por P. A. Bárcena J. También el agua recibió mucha consideración v se cita el tema acerca del control efectivo sobre los recursos de aguas subterráneas por J. T. Singewald, v otro sobre la valoración de las reservas hidrológicas subterráneas de la República Mexicana, por Alfonso de la O Carreño. Otros temas de minería fueron el general de E. Steidle, sobre algunos aspectos minerales de la Paz Mundial; las funciones del Eximbank, por A. W. T. Freakes, de Washington, D. C.; el nuevo Código de Minería de Guatemala, por H. Véliz González, Director General de Minería, y L. Blázquez disertó sobre la nomenclatura técnico-minero-geológica en la América Latina.

La técnica minera también fué tratada suficientemente y se menciona el trabajo sobre el tratamiento por medio pesado de los terreros del distrito minero de San Antonio, en el Territorio Sur de la Baja California, por M. Villafaña; otro sobre la planta de flotación de San Miguel, Zimapán (Hidalgo), por R. R. Bryan; un estudio sobre la tercera teoría de pulverización, por F. C. Bond, y el trabajo sobre la explotación de los placeres auríferos subárticos de Livengood (Alaska), por H. G. Wilcox.

También se discutieron temas de geofísica y especial interés tuvo el informe sobre los métodos electromagnéticos y radiactivos adaptados a levantamientos aéreos por H. Lundberg.

Esta selección de los 85 trabajos presentados y los demás temas leídos y discutidos, muestran sin duda alguna, y claramente, el éxito positivo de la Primera Convención Interamericana de Recursos Minerales.—F. K. G. MULLERRIED.

# Terminología científica

## PRESENTACION DE TERMINOS CIENTIFICOS

## TERMINOS DE TIPO GENERAL

Longitud patrón.—Uno de los términos más usados en Ictiología es el que designa a la distancia comprendida entre el punto medio del labio superior en la boca y el borde posterior de la placa hipúrica en la base de la aleta caudal. Los escritores y naturalistas de habla inglesa denominan a esta dimensión "standard length", y de allí que nosotros hayamos empleado en todos nuestros trabajos el término "longitud estándar", con el fin de contar en nuestro idioma con una expresión más o menos equivalente a la que se utiliza en inglés.

Como dicha longitud es la base de muchas otras que se emplean para las descripciones de peces, y en vista de que el nombre que venimos usando es francamente un extranjerismo impropio del idioma español, se propone la substitución de él por el de "longitud patrón" que consideramos más apropiado, ya que según el diccionario de la Academia de la Lengua, "patrón", en su novena acepción significa "Metal que se toma como tipo para la evaluación de la moneda en un sistema unonetario".

Es por lo tanto correcto considerar que la longitud que se toma como tipo para la evaluación de otras en el mismo ejemplar, sea denominada "longitud patrón".

Alguna vez se nos ha sugerido el uso del término "longitud tipo o típica" que consideramos inadecuada porque se presta a confusiones con todas aquellas cosas o cualidades referentes a los ejemplares tipos de la especie. También se ha propuesto el uso dè "longitud normal" derivada de "norma", pero tiene el inconveniente de que la palabra "normal" en Biología, en Medicina y en otras ciencias determina a organismos en su estado natural, y es contraria, por ejemplo al calificativo "patológico" o "anormal".

Al invitar a todos los ictiólogos de habla española a usar de aquí en adelante el término "longitud patrón" para determinar la que ya se ha dicho en el párrafo primero de esta nota, manifestamos que por nuestra parte, salvo los originales que están ya en prensa, siempre lo emplearemos en substitución de "longitud estándar" que venía apareciendo en nuestras descripciones. En este mismo número de Ciencia aparece una contribución al conocimiento de los peces del sureste de México, y en ella empleamos ya, por primera yez, el término de referencia.—J. ALVAREZ.

## TERMINOS IMPROPIAMENTE UTILIZADOS EN ALGUNOS PAISES HISPANOAMERICANOS

Buffer.-No se entiende el por qué se usa la palabra inglesa en español, ya que ella ni siquiera corresponde a la forma original que es Puffer (alemán); y estos términos, como tampon (francés), significan: amortiguador. Un amortiguador disminuve la fuerza de choques mecánicos y, en su aceptación química, el efecto sobre el pH de adición de ácido o base al sistema que lo contiene. En alemán y francés, se usa además, regulator y régulateur, respectivamente, sin que se haga una distinción en el uso de los dos términos diferentes; tendríamos, luego, como segunda expresión posible en español: regulador. Tal vez se puede usar: regulador para aquellos sistemas que establecen un pH definido, y amortiguador: especialmente para los que mantienen el pH con fuerza notable. Tendríamos, consiguientemente: capacidad amortiguadora (en vez del terrible: capacidad buffer!); amortiguar una solución en un pH determinado, etc.-F. L. HAHN.

Soya o Soja1.-No conviene reprobar, como inglesa, la grafía Soya y aceptar como correcta la alemana, Soja, sino resolver el dilema, preguntando: ¿Cuál de las dos formas, pronunciada por personas de habla española, reproduce lo más exactamente posible el sonido original de la palabra japonesa correspondiente? Y ésta es: Soya. Es de tener en cuenta que, soja, pronunciado por un alemán, suena como soya, pronunciado a la española. Tampoco parece objetable el uso de frijol de soya para la semilla de la planta, ya que ésta es frijoliforme. También en alemán se dice: Soja-Bohne (soya bean o soybean, en inglés): es corriente, significar en tal manera la semejanza de la forma. También la semilla cuyo olor y sabor se asemejan (para personas de paladar poco sensible) a la aspérula olorosa, se llama tonca bean, en inglés, y Tonca-Bohne, en alemán, debido a su forma de riñón, semejante a la del frijol; y no parece ilógico o inadecuado, llamarlo frijol de tonca, en español, va que en este caso no existe un nombre especial español. (Para broad bean, en inglés, dicke Bohne o Saubohne, en alemán, el español tiene: haba).-F. L. HAHN.

¹ Véase lo que sobre no utilización en castellano de la palabra "soya" se dice en Ciencia, XI (3-8): 115, 1951.

#### LAS FORMULAS QUIMICAS: NOTA SOBRE LAS BASES DE UNA CLASIFICACION PRIMARIA, CON FINES DIDACTICOS

Justificación

Esta nota tiene dos fines: el uno expresar las preocupaciones que sentimos quienes nos dedicamos a la enseñanza de la Química y que se agrandan conforme largos años de magisterio aumentan nuestra responsabilidad al tiempo que nos encanecen; y el otro, honrarnos con coadyuvar, aunque sea de modo insignificante, con los profesores iberoamericanos en la resolución de los problemas de orden metodológico que de continuo ofrece el ejercicio de la enseñanza.

## La terminología usual sobre los grandes tipos de fórmulas químicas.

Sólo resabios de origen histórico, de cuando apenas se conocía la estructura de las sustancias, pueden explicar por qué la inmensa mayoría de los textos didácticos de enseñanza media, e incluso de cursos preparatorios de la superior, contraen la definición de fórmula química exclusivamente a la molécula. Sería pueril y rayano en la ofensa, creer que autores como Riesenfeldº, Molinari³, Lamirand v Pariselle<sup>4</sup>, Holleman<sup>5</sup>, Partington<sup>6</sup>, Rocasolano7, Sneed y Maynard8, nombres escogidos un poco al azar entre los de distintas nacionalidades, desconozcan o desconocieran que no todas las sustancias son moleculares, y que de otras muchas no se conoce exactamente la magnitud de sus moléculas. Más de una vez, de palabra o por escrito, hemos caído nosotros mismosº en este grave error didáctico e incongruencia científica, por causa de una inadecuada extensión del concepto de molécula, inofensiva para el químico, pero que la experiencia ha demostrado que resulta nociva para el principiante. El propio Pauling, una de las primeras autoridades en Química estructural, admite la costumbre de llamar "especie molecular" a las mo-

<sup>1</sup> Trabajo presentado al V Congreso Sudamericano de Quimica de Lima (mayo de 1951).

Riesenfeld, E. H., Tratado de Química Inorgánica, pág. 7, 1944.

Molinari, H., Química General y Aplicada a la Industria, I: 65, 1914.

Lamirand, J. y H. Pariselle, Cours de Chimie, 3a.
 parte, pág. 29, 1932.
 Holleman, A. F., Tratado de Química Inorgánica, 3a.

ed., pág. 29, 1939.

\* Partington, J. R., A Text-Book of Inorganic Chemistry, 5a. ed., pág. 111, 1937.

7 Rocasolano, A. de G., Tratado de Química, 4a. ed., pág. 142.

Sneed, M. C. y J. L. Maynard, General Inorganic Chemistry, pág. 92, 1943.

<sup>9</sup> Bargalló, M., Manual de Química, 5a. ed., pág. 102, 1935. léculas neutras y iones aislados1 y a los mínimos conjuntos de iones que convencionalmente se consideran en los compuestos nacidos de enlaces iónicos. Aunque debe admitirse que no es lo mismo especie molecular en su acepción química, que molécula en su significado físico, consideramos que en la iniciación de la enseñanza química no es conveniente hacer tales distinciones; y creemos que el concepto de molécula no debe extenderse a los compuestos iónicos. Como dice H. A. Stuart2: "En las redes atómicas o iónicas, por ser las fuerzas que las sostienen de igual categoría que las que existen entre átomos y iones de la molécula aislada, pierde el concepto de molécula su último carácter (el de individuo)". En cambio, la equiparación entre molécula y ion (di o poliatómico) tiene un sentido científico porque actualmente se define la molécula como un sistema de dos o más átomos cuya configuración es estable por encontrarse dichos átomos separados por distancias a las cuales sus potenciales tienen un valor mínimo, concepto que sufre una limitación sólo cuando se aplica a gases comprimidos y en especial a los cristales. por causa de las fuerzas de Van der Waals. Pero el campo eléctrico del ion significa demasiado para que en las relaciones entre partículas no se haga una distinción entre iones y moléculas.

También consideramos inadecuado el nombre de "moléculas iónicas" que utilizaba Franck <sup>4</sup> para las moléculas dipolares de sustancias como los halogenuros alcalinos que son iónicos en estado sólido.

Es obvio que la definición de fórmula química referida sólo a las moléculas, deja doctrinalmente sin fórmula a los compuestos que permanecen iónicos en todos sus estados de agregación, y a los que no puede asignárseles una estructura molecular definida. Aun aquellos autores de textos didácticos que han dado definiciones de fórmula química menos concretas que comprenden a todos los compuestos, no han cuidado en general, de presentar la cuestión sistemáticamente, ni han prestado la atención debida al aspecto gráfico de la fórmula para que por sí misma muestre el carácter molecular de la sustancia que representa. Se nos objetará que ese es el papel de las fórmulas estructurales; pero, no puede pasar desapercibido que mal puede representarse una sustancia con una fórmula molecular, si se desconoce si su estructura lo es o no, y menos si se sabe que no lo es: así se evitaría, por ejemplo, que por causa de

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Pauling, L., The Nature of Chemical Bond, 2a. ed., pág. 3, 1940.

Stuart, H. A., Molekülstrukture, pág. 2, 1934.
 Madrazo, M. G., Ciencia, VIII (10-12): 241-245,

Sponer, H., Molekülspektren, II: 299, 1936.

una definición de fórmula reducida a la molécula y de una escritura tal como CO<sub>3</sub>Ca, sin signos que indiquen el carácter iónico del compuesto, deduzca el principiante que el carbonato de calcio sea molecular.

Otra desventaja que interesa poner de relieve es la ambigüedad terminológica que se nos ofrece va en una primera división del concepto de fórmula química en su aspecto genérico, o sea que comprenda tanto a las fórmulas de composición como a las estructurales: aparte el que en muchos textos apenas suele darse esa definición genérica de fórmula, no existe unidad de denominación de los grandes tipos de fórmulas. Tan pronto se consideran sinónimos los nombres o expresiones "de composición", "empíricas", "condensadas", etc., como se equiparan "empírica" y "mínima", o se llaman "empíricas" a las "mínimas", o se denominan "moleculares" sólo a las "de composición", como si no lo pudieran ser también las "estructurales"; utilizándose asimismo, los nombres de "bruta", "convencional" para expresar la de "composición"; e incluso en algunas obras de famai se aplica el calificativo "racional" a las fórmulas moleculares de composición, para enfrentarlas a la empírica" o "mínima"... o a "bruta" o "convencional".

Hecho análogo, aunque en menor grado, ocurre con las fórmulas estructurales, para las que se
utilizan también los nombres o títulos "de constitución", "desarrolladas", "racionales", "gráficas"
o "figuradas"; y más aún: ciertos autores parece
que no admiten la subdivisión de las fórmulas, en
fórmulas de composición y estructurales, ya que
sin subordinarlas a las de composición, hablan de
fórmula mínima; o de "fórmulas estereoquímicas"
y de "fórmulas electrónicas" sin subordinarlas a
las de estructura; o bien, como hace Karrer²
dividen las fórmulas en "empíricas", "moleculares" y "estructurales o de constitución".

Baste lo que acabamos de decir para poner de manifiesto la confusión y falta de jerarquía entre las fórmulas correspondientes a tantos nombres y que en general proceden de lenguas extrañas, que han sido introducidas en nuestro idioma, al traducir textos extranjeros sin unidad de criterio en los traductores respecto del léxico químico a emplear. Dicha sinonimia es una muestra de la capacidad de asimilación y de la exuberancia de la lengua castellana, que tanto multiplica las galas de una obra literaria, pero que no deja en cierto modo, de perjudicar a la precisión científica.

<sup>1</sup> The Enciclopaedia Britannica, 14a. ed., vol. 5 (Chemistry), 1929-1932.

<sup>1</sup> Karrer, P., Organic Chemistry, 4a. ed., pags. 11, 14,

La claridad en la terminología de las fórmulas químicas tiene gran importancia, no sólo por expresar la naturaleza de la sustancia, sino también por el significado que la fórmula posee en relación con los conceptos de peso molecular, mol, volumen molar, peso-fórmula (más apropiado, "peso formular"), fórmulagramo, peso iónico, iongramo, y otros que pueden introducirse, como "peso radical" y "radicalgramo". Todos estos conceptos no pueden ser representados por un tipo único de fórmula: no puede, evidentemente, hablarse de mol refiriéndolo a la fórmula de un compuesto iónico en todos sus estados de agregación, ni de peso molecular en la de un radical no libre.

## II. Bases de las clasificaciones de las fórmulas.

Todo simbolismo ha de cimentarse en el conocimiento previo de lo que debe ser simbolizado: en este caso, el de la naturaleza de las sustancias que han de ser representadas por la fórmula, trátese de su composición atómica o simplemente química cuantitativa, o además, de su estructura. De unas sustancias se conoce la composición atómica de sus moléculas (número y clase de átomos) proporcionada por el análisis cuantitativo y por la exacta determinación de su peso molecular, pudiéndose conocer o no su estructura o sea la posición relativa de sus átomos, distancias y los lazos de índole diversa que existen entre ellos. De otras sólo se conoce su análisis químico y la relación numérica que guardan los átomos de sus distintos elementos, pero no el número absoluto de los contenidos en su molécula por causa de la extraordinaria magnitud de ésta, que no permite la exacta determinación de su peso molecular, hasta el grado de poder calcular el número preciso de pesos atómicos contenidos, y con él, el número de átomos. Existe un tercer grupo de sustancias que por constituir especies químicas poco definidas, no puede asignárseles fórmula concreta.

En las líneas que siguen se especifican los principales tipos de sustancias en vistas a establecer los tipos de fórmulas que pueden representarlas.

#### a) Sustancias moleculares:

1º Elementos y compuestos constituídos de moléculas, generalmente bien definidas en sus tres estados de agregación. Se consideran formados por moléculas monoatómicas a los elementos monoatómicos, como los gases nobles, carbono, silicio, y casi todos los metales, que en su mayoría presentan empaque cerrado. Ejemplos, además de los citados: I<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> que son moléculas apolares; dipolares como ClH, NH<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, y las de los halogenuros moleculares como ICu, I<sub>4</sub>Sn que

son moleculares ya en estado sólido (las ICu son lineales, y las I<sub>4</sub>Sn tetraédricas).

También pueden considerarse como formados por moléculas, los complejos no electrólitos; y en general los llamados "compuestos moleculares" formados por la adición de moléculas según una definida relación estequiométrica dando conjuntos moleculares individuales más complejos que guardan equilibrio entre sí y con las moléculas sin combinar, y de acuerdo con la ley de las masas (según Hertel) y unidas las moléculas por fuerzas de Van der Waals (Brieglob'). Como se sabe, las fuerzas de Van der Waals pueden ser origen de enlaces de carácter químico.

En cierto modo, pueden incluirse en este grupo a los llamados "iones anfóteros" o "iones dipolares" (Zwitterion): en la glicina, bien estudiada con rayos X, se presentan dos grupos atómicos que constituyen dichos iones (N<sub>2</sub>HCH<sub>2</sub>CO<sub>2</sub>) unidos por puentes de hidrógeno de longitud 2,76 y 2,88 A (según G. Albrecht y R. B. Corey\*).

 b) Elementos que en el estado sólido poseen estructura atómica, en series uni o bidimensionales indefinidas;

1º Con moléculas perfectamente limitadas en el estado de vapor. Ejs.: selenio, telurio, arsénico metálico, fósforo negro; antimonio y bismuto; zinc, cadmio y mercurio.

El selenio y el telurio, así como el antimonio y el bismuto están constituídos de series de átomos aislados, zigsagueantes, con un átomo en cada vértice del zigzag. En el estado de vapor, los dos primeros presentan moléculas diatómicas, y monoatómicas los otros dos.

El arsénico metálico y el fósforo negro presentan dobles capas de átomos, y cada átomo está unido con otros tres formando una red de pirámides, bidimensional. Estructuras que se rompen en el vapor, formándose moléculas tetraddricas.

Las estructuras del zinc, cadmio y en cierto modo la del mercurio, aun dentro del tipo de empaque hexagonal, son de aspecto laminar: las distancias interatómicas en el plano basal son un poco más cortas que las restantes: en el cadmio llogan a diferencias de 0. 6 A.<sup>2</sup>

 c) Compuestos formados por series uni, bi o terdimensionales de átomos, indefinidas.

1º Moleculares en el estado gaseoso. Ej.: halogenuros alcalinos, cloruro cuproso Cl<sub>2</sub>Cu<sub>2</sub>, Br<sub>6</sub>-Al<sub>2</sub>.

La estructura cristalina del Cl<sub>2</sub>Cu<sub>2</sub> es poco conocida: corresponde al tipo de la blenda; por lo cual no puede contener la agrupación

1 Madrazo, M. G., loc. cit.

<sup>1</sup> Corey, R. B., J. Amer. Chem. Soc., IX: 1598, 1938.

<sup>2</sup> Hume-Rotery, W., The Structure of Metals and Alloys, part I, 1939. propia del vapor. Análogamente, compuestos sólidos como Cl<sub>2</sub>Al, Br<sub>2</sub>Al, etc., al vaporizarse dan moléculas dobles<sup>1</sup>.

Estructuras como las del ácido fluorhídrico gaseoso,  $(FH)_n$ , formadas por cadenas limitadas de átomos, por ser n igual a lo sumo a 5, no se deben considerar como indefinidas; aunque seguramente lo sean en el estado sólido; y en el líquido exista la forma en anillo  $(FH)_a^2$ 

2º Compuestos de composición química bien definida, constituídos de moléculas gigantes (macromoléculas) de peso molecular muy elevado y comprendido entre límites distanciados; no conociéndose, por tanto, el número de átomos de sus moléculas, aunque sí los números relativos de los mismos. Puede también conocerse la unidad estructural de los mismos, repitiéndose según series uni, bi o terdimensionales. Ejs.: el almidón, la celulosa.

Actualmente parece no admitirse la teoría micelar de la celulosa, que consideraba la fibra como una asociación de pequeños cristales; y se establece una ordenación de aspecto perfectamente paralelo de las cadenas aisladas (zona de orden correspondiente a las áreas cristalinas) con zonas de desorden (áreas amorfas) intercaladas. Estas últimas son más penetrables por los reactivos químicos. De esa ordenación resultan largas fibras indefinidas. Los valores aproximados desde unos 320000 a 570000 que se obtienen experimentalmente para los pesos moleculares de la celulosa (algodón) son resultado de la asociación de fibras. La molécula de la celulosa estará formada por la asociación mínima de unidades de glucosa, según cadenas limitadas. Si dichas cadenas fuesen indefinidas, la celulosa pertenecería al tipo de compuesto a que se hace referencia en c 3º.

3º Compuestos que no presentan moléculas, compuestos intermetálicos, "compuestos electrónicos" compuestos con estructura intersticial. Ejs.: blenda, wurtzita, arseniuro de níquel, carburo de calcio...; otros minerales como cuarzo, silicatos fibrosos como los piroxenos y anfiboles.

## d) Compuestos formados por iones.

1º Pueden ser considerados en dichos compuestos sólidos, fundidos, o en solución iones aislados, di, tri o poliatómicos (aparte los monoatómicos que deben ser representados por símbolos y no por fórmulas). Ejs.: ion superóxido O<sub>2</sub>; CO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>\*. Pueden incluirse aquí las moléculas ionizadas como H<sub>2</sub>\*, N<sub>2</sub>.

2º Compuestos iónicos en estado sólido, pero que son moleculares al ser vaporizados sin descomponerse. Ejs.: halogenuros alcalinos.

3º Compuestos iónicos que permanecen iónicos mientras no se transforman en otras sustancias. Ej.: carbonato de calcio CO<sub>3</sub> Co<sub>4</sub>++.

<sup>1</sup> Wells, A. F., Structural Inorganic Chemistry, caps. XVII y VIII, 1945.

<sup>2</sup> Bargalló, M., Ciencia, IX (7-10): 266, 1948.

Aquellos compuestos iónicos hidratados en los cuales las moléculas de agua se asocien a los iones formando iones hidratados individuales, deben incluirse en este lugar; pero si las moléculas de agua se unen entre sí por puentes de hidrógeno y además a los iones (en coordinación) puede tratarse, de estructuras en cierto modo indefinidas mixtas de iones y moléculas neutras.

Tal parece ser el caso del pentahidrato de sulfato cúprico: una sección de cuya estructura, según C. A. Beevers y Lipson, puede ser representada por!:

Deben incluirse en este grupo los "compuestos reticulares", como la sal doble formada por el cloruro de cesio y el cloruro de cobalto, y cuya fórmula es Cl<sub>2</sub>Co Cs<sub>8</sub>. Sus cristales muestran los iones (Cl<sub>4</sub>Co) y Cl, no comprobándose la existencia en solución del anión (Cl<sub>5</sub>Co) Este compuesto debe ser considerado como un compuesto reticular de Cl<sub>4</sub>Co Cs<sub>2</sub> + Cl Cs, con existencia sólo en estado sólido<sup>2</sup>.

## e) Radicales.

Grupos atómicos neutros, que forman parte de un compuesto y que sólo para ciertos aspectos pueden considerarse como unitarios, aunque no libres. Ejs.: = CO, — COOH.

, f) Compuestos químicos no perfectamente definidos como especies químicas.

Se les puede a veces señalar unidades de estructura, como ocurre en las proteínas. El hecho de que ciertas proteínas como la ovoalbúmina y la hemoglobina se hayan obtenido cristalizadas, no significa forzosamente que sean puras. También se les puede señalar, dentro de ciertos límites, un peso molecular.

No siendo especies químicas definidas no podrán tener una fórmula de composición. A lo sumo, podrán ser representadas por fórmulas de estructura que expresen por decirlo así, el andamiaje fundamental de sus moléculas (macromoléculas), a base de los aminoácidos que los constituyen.

Observación.—Las líneas anteriores no pretenden agotar los tipos de estructuras. Se han ex-

Bevers y Lipson, Proc. Roy. Soc., CXLVI: 570 A, 1934.

<sup>2</sup> Emeléus, H. J. y J. S. Anderson, Modern Aspects of Inorganic Chemistry, pág. 80, 1943. puesto los fundamentales, y apenas se ha hecho referencia a tipos mixtos que son los que ofrecen mayores dificultades para su clasificación y para ser representados por una fórmula de un tipo general. Conforme se avance en el estudio de la Química, se presentarán al alumno tipos más complicados, y aunque las fórmulas no le expresen con suficiente exactitud dichos tipos, sabrá a qué atenerse.

III.—Esbozo de una clasificación primaria de las fórmulas.

a) Toda fórmula química aspira a representar la partícula definida (molécula, ion) de las sustancias. Cuando esto no es posible, recurre a la representación de conjuntos de partículas (de iones, de átomos aislados). Precisamente la existencia de la especie química como tal, va unida a la de esa partícula, o a ese conjunto que responde a una relación estequiométrica constante.

En relación con la partícula o el conjunto citados, puede representarse su composición atómica, o además su estructura. En ciertos casos sólo es posible representar la composición química euantitativa de la sustancia compuesta. De donde resulta la primera división que acostumbra hacerse de las fórmulas en: fórmulas de composición y en fórmulas estructurales.

b) Algunos de los tipos de sustancias expuestos en II, se refieren a sustancias formadas de partículas con existencia real, esto es, como individuos (molécula, ion aislado). Mientras que otras lo están de conjuntos de partículas (de iones o de átomos), y formados según convenio: generalmente el de que contenga el menor número de partículas, indispensable para expresar la relación cuantitativa de las mismas en la sustancia. Se trata, por tanto, de conjuntos convencionales, que no constituyen individuos verdaderos y que sólo por abstracción pueden separarse del total de la sustancia.

Por consiguiente: habrá fórmulas de composición real y fórmulas de composición convencional.
Como las estructuras no pueden ser convencionalles, sino sólo reales (o verdaderas) o hipotéticas,
no cabe referirnos a fórmulas de estructura convencional. Las fórmulas de composición correspondientes a los tipos de sustancias expuestos en
a, b, c 1° y 2°; y d 1° y 2°, serán fórmulas de
composición real, por tratarse de sustancias constituídas de partículas bien definidas. En cambio,
las del tipo c 3°, d 3° y e, por referirse a estructuras
iónicas o atómicas que en ningún estado presentan
moléculas, serán fórmulas de composición convencionales. Las sustancias del tipo f no pueden tener
fórmula de composición.

c) Las de composición real, según el tipo de

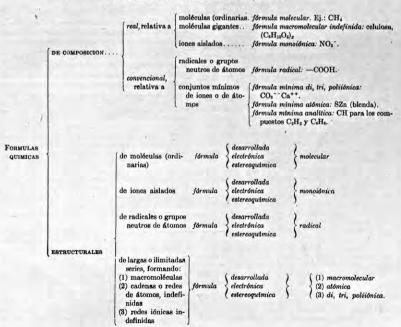
sustancia que representan, podrán subdividirse en esta forma: los tipos de sustancias expuestos en a,b,c 1° y d 2°, estarán representados por  $f\acute{o}rmulas$  moleculares (elementos y compuestos de moléculas de escasa o mediana magnitud). Las correspondientes a las sustancias formadas por macromoléculas (c 2°) podrán denominarse  $f\acute{o}rmulas$  macromoleculares indefinidas. Las relativas al tipo d 1° o iones aislados, serán  $f\acute{o}rmulas$  moniónicas.

Las de composición convencional correspondientes a los radicales (tipo e) podrán ser llamadas fórmulas radicales. Los compuestos constituídos por iones según el tipo d 3º estarán representados por fórmulas mínimas di, tri o politónicas. Los compuestos formados por series de átomos (tipo c 3º) se representarán con fórmulas mínimas adómicas; y se podrán llamar fórmula mínima analítica a la que usualmente se conoce por fórmula mínima, o expresión simbólica de la composición cuantitativa del compuesto.

d) Las fórmulas estructurales con sus tres subtipos generalmente aceptados, de "desarrolladas" (casi siempre abreviadas o condensadas), electrónicas y estereoquímicas (simplificadas en estereoquímicas de proyección), pueden evidentemente aplicarse a todos los tipos de compuestos siempre que se conozca su estructura efectiva o al menos su unidad estructural (esta última, en sustancias del tipo c 2º y f). Las sustancias expuestas en b, c y también las del d 3º o sea con estructura seriada según una, dos o tres dimensiones (a esta última clase pueden referirse asimismo los empaques cerrados de los átomos en los metales) pueden constituir subtipos de fórmulas estereoquímicas, que también pudieran aplicarse a radicales y iones en cadenas. Por lo cual podrá hablarse de: fórmula desarrollada macromolecular o fórmula estereoquímica tritónica o fórmula electrónica atómica. etcétera.

e) El concepto de estructura coordinada, muy importante, puede ser aplicado, explicitamente, a todas las fórmulas estructurales de los compuestos con coordinación, en su amplio sentido. Y así, especialmente si la escritura de la fórmula no lo indica, puede decirse: fórmula desarrollada monoiónica coordinada, etc.

## CLASIFICACION PRIMARIA DE LAS FORMULAS QUIMICAS



f) Las fórmulas estereoquímicas, a su vez, han sido objeto de subdivisiones de menor interés para la Didáctica elemental, y de las cuales no nos ocupamos aquí.

g) Ateniéndonos a lo que acaba de decirse, podemos establecer en el cuadro adjunto un esbozo de clasificación primaria de las fórmulas químicas.

## IV .- Terminología aceptada o propuesta.

Se han escogido los términos únicos de fórmula de composición y fórmula estructural, ateniéndonos a las siguientes razones:

a) El nombre de "condensada" que también se da a la fórmula de composición, poco puede significar si al enseñarlas en un grado de iniciación no se definen junto con las "desarrolladas" lo cual no es recomendable. El concepto de fórmula de estructura, uno de cuvos tipos son las desarrolladas, debe ser siempre posterior al de fórmula de composición. El nombre "empírica" puede ser aplicado tanto a las de composición como a las de estructura: éstas tienen también su origen en la "práctica" o en la "observación" y no se hable de "rutina" porque con ella no se llegaría a ninguna de las dos. El término "bruta" que significa "tosca o sin pulimento" como glosa la Academia de la Lengua, es nombre que no se distingue por su pulcritud.

b) Nos hemos decidido por el exclusivo nombre de "fórmula estructural" para representar genéricamente a todas las de estructura, por su significado claro y por utilizarse en el título de la moderna rama "Química estructural". Por otra parte, no está desprovisto de ambigüedad el término de "constitución"; son demasiado concretos los calificativos "gráfica" o "figurada"; el térmi-

no "desarrollada" lo hemos reservado, como se ha visto, para un tipo de fórmula estructural, y de acuerdo con la opinión general. Y el título de "racional" da a entender la existencia de otro tipo de fórmula "irracional" lo cual es absurdo en toda enseñanza o estudio científico.

En relación con los términos nuevos propuestos, observamos:

a) Que "macromolecular indefinida", "monoiónica" y "radical" no necesitan explicación por responder a caracteres de las sustancias, de gran interés químico.

b) El desdoblamiento de las fórmulas mínimas en tres clases, obedece al diferente significado que la mínima expresión característica de dichas fórmulas, tiene cuando se refiere a compuestos de composición molecular bien definida, con fórmula molecular igual a la mínima o múltiple de ésta, o cuando representan estructuras atómicas (mínima atómica), o estructuras iónicas (mínimas di, tri o politónicas). Sólo para ciertos cálculos y comparaciones debe utilizarse el concepto de fórmula mínima para expresar simbólicamente el análisis cuantitativo del compuesto o de un radical o ion (mínima analítica), o lo que el Prof. Ch. Prélat de Buenos Aires, llama "masa equivalente" en un libro de excepcional originalidad.

Nunca se ponderará bastante que a cada concepto científico bien definido se otorgue una denominación única. El lenguaje por propia naturaleza tiende a evolucionar y a modificarse, enriqueciéndose con palabras nuevas. Pero la sinonimia tiene un límite: aquél que sobrepasado conduce a la confusión.—Modesto Bargalló.

<sup>1</sup> Prélat, C. E., Epistemología de la Química, cap. IV, 1947.

## Libros nuevos

KEYS, A., J. BROŽEK, A. HENSCHEL, O. MICKELSEN, H. L. TAYLOR et al., La biologia de la inanición humana (The Biology of Human Starcation): 2 vols., 1385 pp., 158 figs., 565 tablas. The University of Minnesota Press. Minneápolis, 1950 (24 dóls.).

En los dos lujosos volúmenes editados por "The University of Minnesota Press" se presenta una cuidadosa recopilación de los datos obtenidos en el "Experimento de Minnesota", el cual consistió en estudiar los mecanismos de la semiextenuación por hambre en el organismo humano.

En los prólogos e introducción de la obra, se expone con amplitud la importancia que ofrece el problema, tanto para las ciencias médicas como para las sociales.

La enorme cantidad de material acumulado, aparece distribuída en cinco secciones, que se ocupan de los siguientes aspectos: Morfología, Bioquímica, Fisiología y Psicología, seguidas de otra dedicada a problemas especiales que ameritaron un estudio por separado.

En cada una de las secciones se plantean los problemas específicos correspondientes, haciéndose una cuidadosa revisión bibliográfica de cada uno. En la primera, dedicada a los cambios morfológicos, se determinan las pérdidas de peso experimentadas por el organismo durante 24 semanas de remiextenuación por hambre, estudiándose después el proceso de recuperación durante seis meses; algunas observaciones se prolongaron hasta un año después de finalizar el período de semiextenuación por hambre. Los datos sobre las variaciones de peso fueron complementados, en primer lugar, con medidas antropométricas, tratando después, de determinar la disminución de peso correspondiente a los distintos órganos y tejidos. En la exposición que hacen los autores al final del apartado, se pone de manifiesto, que datos, aparentemente tan concretos como las variaciones de peso, no son siempre fáciles de interpretar, debido a que se presentan diferentes grados de edema durante la semiextenuación por hambre.

En la segunda sección, dedicada a los problemas bioquímicos en organismos sometidos a la inanición, se analizan las alteraciones del metabolismo basal, metabolismo y equilibrio del nitrógeno, hidratos de carbono, lípidos, minerales y vitaminas. Como en la sección anterior, se hace un detenido estudio crítico de la bibliografía existente sobre los problemas que se plantean, descubriéndose la inexactitud de algunas afirmaciones, como la hecha por C. Voit, acerca del aumento premortal de la excreción de nitrógeno en los hambrientos, error que venía repitiéndose desde hace cerca de un siglo en la bibliografía médica. Los autores proponen expresar datos de consumo de oxígeno, en función de la cantidad de tejidos activos, interpretando que el descenso observado en el consumo de oxígeno es debido a la disminución del tono muscular. Es lamentable que no hayan intentado conseguir una correlación directa entre estas dos variables.

El análisis crítico de la bibliogrefía correspondiente al estudio de la cantidad y calidad de los alimentos imprescindibles para el ser humano, demostró lo insuficientes y faltos de consistencia que son nuestros conocimientos al respecto. En muchas ocasiones, la causa reside en tratar de utilizar en el hombre, datos obtenidos en otras especies animales, otras veces radica en las dificultades metódicas que presenta el estudio experimental en el ser humano. Por ejemplo, el equilibrio exacto entre el nitrógeno ingerido y

excretado en los estados graves de extenuación por hambre, es difícil de obtener.

En las conclusiones correspondientes a esta segunda sección se disminuye la importancia que se ha atribuído, en general a los alimentos nitrogenados y vitaminas en las dietas mínimas necesarias para el hombre, considerando en cambio que es mayor la que tiene el valor calórico de los alimentos.

El capítulo XXV, se ocupa de la naturaleza de los probiemas fisiológicos del "Experimento de Minnesota", admitiendo los autores que tuvieron que limitarse al estudio fenomenológico, es decir, a la descripción de los acontecimientos que se observan durante la hiponutrición. Describen por lo tanto, los cambios de frecuencia cardíaca, la depresión circulatoria periférica, el descenso de la presión venosa, la presencia de edema y los trastornos neurológicos, así como las alteraciones funcionales de los aparatos gastrointestinal y respiratorio. Con referencia a la función respiratoria, parece un tanto contradictoria la afirmación de los autores en el sentido de que la sensibilidad del centro respiratorio disminuye en los hambrientos, cuando ellos mismos han observado aumentos considerables de la ventilación a causa de ejercicios físicos moderados. Respecto a ésto, parece ser, que algunas vitaminas, de manera específica la tiamina, tiene mayor importancia que la atribuída en capítulos anteriores, para el mantenimiento de las funciones respiratoria y cardiovascular.

También son discutibles otras interpretaciones de hechos referentes a fisiología de la circulación, probablemente
a consecuencia de enfocar el problema desde un punto de
vista excesivamente analítico y de la deficiencia de datos
relativos a las funciones escucialmente integradoras del
mismo, como son las nerviosas y endocrinas. Es interesante la conclusión que se hace en el capítulo de los reflejos
posturales y los desmayos, estos últimos según los autores,
no son debidos nia deficiencia de adaptación funcional de
la circulación ni a la hipoglucemia, sino de origen psicógeno, como consecuencia de la neurastenia que se produce
durante la extenuación por hambre.

Los estudios psicológicos ocupan los siete primeros capítulos del segundo tomo y, como admiten los autores, constituyen más bien una descripción de los fenómenos que una explicación de los mismos. Entre los asuntos correspondientes a esta sección se hacen exposiciones un tanto fuera de lugar, como la que se refiere a las relaciones entre la Fisiología y la Psicología. Aunque parece que se trata de defender la independencia de esta última con relación a la primera, es curioso que los datos que sobresalen por su firmeza entre todos los demás, son aquéllos que se refieren a hechos obtenidos por la escuela de Pavlov, y precisamente con ayuda de métodos fisiológicos; por ejemplo, esta escuela determinó en forma concreta que la extenuación progresiva por hambre afecta el funcionamiento de la corteza cerebral, dando origen a las siguientes fases: 1º Desaparición de las posibilidades de diferenciación entre dos estímulos condicionantes. 2ª Imposibilidad de establecer nuevos reflejos condicionados. 3º Desaparición final de las conexiones temporales condicionadas; aun aquéllas que fueron reforzadas durante muchos años.

Las demás pruebas típicamente psicológicas, condujeron a resultados que los autores resumen con la designación de "neurosis por semiextenuación por hambro" ("Semi-Starvation Neurosis"). También comparan este término, con relación a la neurosis experimental de Pavlov. Es indudable que las causas de las neurosis en los experimentos de Pavlov y en el "Experimento de Minnesota" son distintas, pero no hay datos acerca de si los efectos obtenidos son también diferentes.

Uno de los capítulos más completos de la obra, y que se lee con más facilidad, es el relativo al análisis del mecanismo que produce el edema en los hambrientos. La concienzuda y acertada crítica de las diversas teorías que se han propuesto para explicar el mecanismo del edema, les hace llegar a desecharlas todas. Es curioso, y así lo indican los autores, que fundamentalmente no existen contradicciones entre los hechos observados en el "Experimento de Minnesota" y los publicados anteriormente; la divergencia está en la interpretación teórica de los hechos. Demuestran con toda claridad, que ni la ecuación de Starling, ni la disminución de la presión osmótica coloidal, ni el aumento de presión venosa, ní las restantes teorías propuestas, son sostenidas por los hechos experimentales. Aunque los autores no proponen ninguna teoría nueva que esté de acuerdo con los hechos, parece desprenderse lógicamente, de la lectura de este capítulo, la posibilidad de que la causa del edema producido por la deficiencia alimenticia resida en la alteración funcional de las propiedades secretoras activas de las células que constituyen el mesénquima o tejido de sostén, el sistema retículoendotelial (al cual le ha dado tanta importancia Bogomoletz); elementos que son precisamente los intermediarios entre la luz capilar y la célula parenquimatosa. Como durante la extenuación por hambre, disminuye la cantidad de tejido parenquimatoso y esta disminución de volumen (ver capítulos del V al XIV) constituye un estímulo fisiológico para el tejido de sostén, es lógico suponer que debe variar el estado funcional de los elementos que lo componen.

Más adelante, en la misma sección, y acerca de "Problemas especiales", se estudian los datos obtenidos en pacientes eon anorexia nerviosa y con caquexia hipofisaria o enfermedad de Simmond, resultados que se comparan con los obtenidos en el "experimento de Minnesota". También se estudia la influencia de la extenuación por hambre en el crecimiento y en el desarrollo; la complicación de la hipontrición con las enfermedades infecciosas, relación con la tuberculosis, menor frecuencia del cáncer y neoplasias en los hambrientos y, por fin, las distintas dietas de restablecimiento.

La parte que se dedica en el apéndice de la obra a la descripción detallada de todos los métodos utilizados en estos estudios y la enorme bibliografía que se ha manejado en ellas, ofrecen una especial utilidad. La buena organización de su índice analítico hace que sea fácil de manejar y muy útil para consulta por parte de diversos especialistas, nutriólogos, electrocardiólogos o dentistas, que necesiten una descripción detallada de los efectos que produce la hiponutrición en los distintos aspectos de sus especialidades respectivas. Como resumen puede decirse que la extraordinaria utilidad del esfuerzo titánico realizado por los autores del "Experimento de Minnesota" y el sacrificio de los voluntarios que se prestaron para su realización, no queda limitado a proporcionar gran cantidad de interesantes datos para ser expuestos en forma ordenada y precisa, sino que también encierra multitud de estímulos que incitan a nuevas actividades creadoras acerca de un problema de tanta importancia científica y social como es el estudio y conocimiento de los efectos de la hiponutrición sobre el organismo humano, calamidad que, por desgracia afecta a mayor cantidad de seres que cualquier epidemia por extensa que sea .- R. ALVAREZ-BUYLLA.

Campbell, M. y H. Hatton, H. H. Dow, Iniciador e impulsor de la Química Creadora (H. H. Dow, Pioneer in Creative Chemistry). XI + 188 pp., illustr.). Appleton-Century-Crotts, Inc. Nueva York, 1951 (3,50 dóls.).

Aparece esta biografía veintiún años después de la muerte de un hombre extraordinario. Cualquier químico sabe hoy en día, lo que es la "Dow Chemical Company" —cuyo fundador y dirigente durante largos años fue Herbert H. Dow—, lo que fabrica y lo que representa para la economía estadounidense y mundial. Las actividades industriales de Dow se iniciaron en la ditima década del siglo pasado, y el que revisa esta biografía, recuerda perfectamente un incidente que tuvo lugar en la primera década de nuestro siglo: más o menos en 1904, un fabricante, radicado en Chicago, nos visitó en Betfin, a donde halfa llegado para comprar una prensa para pastillas de menta. Tal artefacto no se fabricaba aún de buena calidad, en Estados Unidos.

En la segunda mitad de nuestro siglo, en la que muchos países escasamente poblados —preferentemente agricolas hasta ahora y, por consiguiente, poco industrializados— anhelan desarrollar y fomentar su autarquía, merece
mucha atención lo que ha sucedido, durante la primera
mitad del siglo, en aquel país, que hoy es el gran proveedor
del mundo y que, al iniciarse la centuria, tenía una industria menos que incipiente (comparada con la europea y
principalmente la alemana); se entiende pues, que el estudio de este libro se empezó con un interés y esperanzas
muy especiales.

¿Cuáles eran los principios que, a hombres como Dow y sus congéneres llevaron al éxito final, y cuál es la causa de que los dos países que, al iniciarse este perfodo, tenían un adelanto enorme —Inglaterra y Alemania, especialmente esta última—, perdieron tanto de su predominancia? Encontramos en el libro, para la primera de estas preguntas una contestación excelente, basada en los conceptos del mismo Dow (que se exponen con claridad); y para la segunda nada que se acerque siquiera a una explicación plausible, porque todo lo que se dice al respecto, está basado evidentemente, en los conceptos mucho menos acertados de los autores de la biografía.

No es suficiente, para la industrialización -éstas eran las ideas fundamentales de Dow-, fabricar productos de consumo, mientras que los ingredientes para estos productos deben importarse; porque, en estas condiciones, el extranjero puede controlar y dominar los productos finales; la industrialización de un país debe basarse en sus riquezas autóctonas. Y es así como Dow empezó fabricando bromo y compuestos bromurados, a base de las salmueras subterráneas, antes no aprovechadas, y llegando, con perseverancia extraordinaria, al pleno éxito industrial y económico después de los primeros fracasos. Más tarde, cloro y compuestos clorurados, a base de la misma materia prima: cal de blanqueo, cloroformo, tetracloruro de carbono; cloruro de beneilo y, de éste, ácido benzoico; monoclorobenceno y, de éste, fenol, fenilfenoles, más tarde los clorofenoles (los famosos Dowicides) y difeniléter; ácido monocloracético y, a base de éste --índigo--, el único colorante sintético que Dow fabrica. Y, más tarde, como se sabe, magnesio, explotando la mina enorme que es el océano. La lista no es y no aspira a ser completa; empero es suficiente para demostrar la clase de materias primas que Dow explotó y los principios que le indujeron a considerar la fabricación de tal o cual producto final.

En tanto que muchos de los industriales de oficio se dejan seducir por la idea: "Si fulano gana mucho dinero elaborando tal o cual producto, yo también puedo tener pingues ganancias fabricando lo mismo", no era ésta la manera de pensar de Dow. Si una empresa va fabrica v gana, v si la capacidad del mercado no es enormemente superior al caudal de producción de esta empresa, otra no puede ganar haciendo lo mismo, sino sólo haciendo algo mejor. Si no se puede mejorar notablemente la calidad del producto elaborado, hay que mejorar la economía de su fabricación, para poder ofrecerlo a menor precio: v si no se sabe con anterioridad v seguridad cómo conseguir ésto. es mejor, no precipitarse a la aventura, porque, ceteris paribus, el primero va lleva la ventaja de la experiencia en la fabricación, conocimiento del mercado y de que la clientela sabe de su marca y confía en ella. Aún cuando la fabricación de cierto producto diera buenas ganancias en un momento determinado, debe pensarse continuamente en cómo puede mejorarse la economía de su fabricación, cómo pueden aprovecharse los productos accesorios del proceso. hasta entonces desperdiciados, cuáles serían las salidas nuevas para el producto fabricado, en caso de que por un motivo u otro pierda una parte considerable de su mercado actual, y, a la inversa, prever las posibilidades de incrementar el caudal de producción en el caso de que surgieran nuevas aplicaciones para el producto; incrementarla antes de que un competidor tuviera la oportunidad de intervenir en el negocio.

Sería largo e imposible indicar, en esta revisión, todo lo que se halla — expuesto o esbozado, en el libro de referencia —, acerca de la manera cómo Dow concibió la visión de lo que intentaba hacer y cómo abordó los problemas conexos; un lector con alguna preparación química y técnica encontrará mucho de interés y que le ayude a ampliar su horizonte. Pero el libro no está dirigido, en primer término, a esta clase de lectores, sino más bien hacia aquéllos que tienen cierto interés, pero ningún conocimiento especial en química e industria; y si estos lectores buscan en el libro las causas del éxito de Dow y del por qué se ha desplazado la supremacía industrial y económica de Europa hacia Estados Unidos, y si aceptan las ideas que los autores ofrecen, van a impregnarse con conceptos muy raros y poligrosos.

Primero: Aun cuando es un error que cometen la mario a los divulgadores, es un error gravisimo y contrario a los fundamentos de la divulgación científica, sacrificar la exactitud de lo asentado en favor de la llamada comprensibilidad; lo que debe hacerse es conciliar exactitud y soncilles de la expresión. Daremos a continuación un ejemplo de cómo escriben los autores, conservando su diceión inglesa (cuyo carácter no puede traducirse) y anotando los pasajes que luego han de discutirse.

Dow buscaba un mercado amplio para uno de sus productos, el (etilen-glicol; y encontramos en la pág. 123-24)

"Dynamite is made (1) from nitroglycerin; the dynamite of that day had a dangerous way of freezing in winter, and exploding without notice (2) as it thawed out. Dow research demostrated (3) that when the nitroglycerin is made with glycol, the dynamite will not freeze. Herbert Dow spent months trying to convince a big explosives company that it should therefore use glycol (which he would supply) to make (4) its nitroglycerin".

(1) Expresión pésima por ambigua. El benceno, naftaleno, antraceno, fenol, anilina, etc., "are made from", es decir se fabrican partiendo del alquitrán de la hulla; no es ésta la relación que existe entre dinamita y nitroglicerina.

"La dinamita contiene como componente principal la nitroglicerina", sería una redacción que no se presta a interpretaciones erróneas. Seguiría luego: "Esta, y con ella a dinamita tienden a congelarse a temperatura baja (in-

vierno), con el peligro de que, al descongelarse el material explota a reces. (2) "Sin aviso previo" (en vez de a veces o de improviso), parece muy gracioso pero poco propio. Veremos más adelante lo que se dice acerca de la explosión ocurrida en una fábrica de Dow. (3) "Se sabe que las mezclas se congelan a temperaturas más bajas que las sustancias puras que las constituyen (es un principio general de la físicoguímica) y en este caso, las investigaciones de Dow demostraron que, agregando cierta cantidad de glicol a la glicerina por nitrarse (con lo cual se forma una mezcla de nitroglicol con nitroglicerina) se evita la congelación sin que se alteren las cualidades deseadas del producto. (4) Aquí tenemos la ambigüedad, eastigada va bajo (1), más pronunciada todavía: usar glicol para fabricar nitroglicerina es una redacción incorrecta a todas luces. "Agregar glicol en la fabricación de la nitroglicerina (para obtener la mezcla) es una redacción correcta y no menos sencilla".

Los autores dejan de señalar que el mérito indubitable de Dow, en éste y en otros varios casos que mencionan, no radica en haber encontrado algo fundamentalmente nuevo, sino en haber aplicado un principio muy conocido para salvar una dificultad que otros no han podido eliminar, no obstante que ellos, desde luego, también conocieron este principio. El mérito de Dow no es menor, si esto se señala, y el efecto instructivo que se conseguirfa, relarado correctamente sus hazañas técnicas, sería mayor.

Tenemos lo mismo en la exposición del "proceso Dow" para fabricar fenol. Se forma en este caso el difeniléter (nombre usual pero menos correcto: óxido de difenilo), producto accesorio que tiene solamente un mercado limitado en comparación con el producto principal, fenol. La gente de Dow encentró que, conforme a un principio general (ley de acción de masas) si se agrega algo del difeniléter a la mezela por reaccionar antes de empezar el procueso, se paraliza la formación de otras cantidades del producto indeseable (págs. 136-7). Que esta observación, económicamente muy importante, no es algo completamente muceo, sino que el progreso conseguido se debe a la aplicación ingeniosa (y original en este caso) de principios conocidos, es de mucho interés educativo y debería mencionarse.

En general, este libro no ve la obra de Dow a través de una lente bien enfocada, sino en uno de esos espejos de feria, hiperbólicos. La ve sobre un fondo completamente distorsionado. Se extrañan los autores porque los textos y publicaciones técnicas alemanes hablaron francamente (quite openly) del proceso Dow. ¿Y los procesos Leblanc (francés) y Solvay (belga)? Desde luego, siendo la Sosa Solvay un producto tan conocido, hubiese convenido mencionar, que Ernest Solvay, en su perseverancia, es un precursor de Dow; antes de que él hiciera trabajar este proceso, quebraron algunas fábricas que lo intentaron.

Dow tuvo que luchar contra competidores descarados (alemanes, en primer término —según los autores —, ingleses luego y hasta algunos americanos), clientes incomprensivos y capitalistas pusilánimes, que dudaron en poner a su disposición los fondos que necesitaba, especialmente después de que su primera planta electrolítica de cloro, que habiendo trabajado aproximadamente una hora, explotó (sin previo aviso!) "destruyó completamente los aparatos instalados en el edificio y damnificando el anexo, afortunadamente sin causar desgracias porsonales". Tampoco en este caso señalan los autores que, basándose en las características de esa planta y en fenómenos químicos ampliamente conocidos, el efecto obtenido era de prever.

La manera como Dow sostuvo esta lucha (común para los innovadores) es admirable; la forma en que los autores la describen parece inadecuada. Y así terminamos el estudio de este libro, admirando la obra de Herbert H. Dow y lamentando que, para escribir la biografía de un hombre genial, no se haya encontrado una pluma congenial.—F. L. Hars.

Deulopeu, V. y A. D. Marenzi, Curso de Quimica Biológica, 6ª ed., XXI + 617 pp. Edit. "El Ateneo". Buenos Aires, 1951.

Este es un libro fundamentalmente didáctico; está destinado principalmente -como exponen sus autores en el prólogo de la primera edición (1937)— a servir de guía a los alumnos que siguen el curso dictado por A. D. Marenzi en el Instituto de Fisiología de la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires. El éxito obtenido con esta publicación queda probado con las diversas ediciones que ha tenido, seis va, en catorce años. Cada una de ellas ha obligado a los autores a una completa revisión de las anteriores para expresar los progresos incesantes que la Ciencia bioquímica está experimentando. Es una labor ardua. que requiere una gran cultura en quien la realiza y unas particulares condiciones docentes para condensarla en pocas palabras y de modo claro y asequible al estudiante que ha de leerlas. Los autores de este libro lo consiguen de modo insuperable; son dos grandes investigadores científicos, de bien ganada reputación internacional, y son también dos relevantes maestros. La orientación bibliográfica que consignan en las primeras páginas de este tratado, es amplia y muy acertada; la que dan al final de cada uno de los 26 capítulos de que consta la obra, es igualmente atinada y útil. En este aspecto, el libro sirve más a los profesionales que a los meros estudiantes. Se calcula que aparecen al año unos 30 000 trabajos de Química Biológica en Revistas científicas de todo el mundo; y se publican anualmente casi un millar de libros de esta enorme rama de la Química o de otras relacionadas con ella; la información de esta ingente masa de trabajos requiere una cultura, incluso lingüística, verdaderamente excepcional: los autores de Tratados de Bioquímica han de tenerla y los del libro que comentamos, la tienen y la demuestran amplia-

Esta sexta edición sostiene el plan de exposición de las anteriores, habiéndose modificado todos los capítulos con nuevas y modernísimas aportaciones. Citemos, como ejemplo, el estudio de las Vitaminas B<sub>11</sub>, ácido fólico y similares; el de las hormonas sexuales, corticosterona y cortisona; los factores que intervienen en la coagulación de la sangre; el fraccionamiento y consideración de las proteínas del plasma.

Dado el público al que principalmente se dirige este lico, no es de extrañar que la Fisiopatología bioquímica teuga más desarrollo que en otros similares. También debe señalarse la profusión de tablas numéricas que contiene: 119 de los asuntos más diversos, pero todas ellas de gran utilidad para consulta y para esclarecimiento del texto.

Nos permitimos también felicitar a los autores por haber "españolizado" algunas palabras técnicas de ediciones anteriores; tales, p.e., "aldehida" y "cuociente", que ahora se consignan como "aldehido" y "cociente".

Este libro está cuidadosamente revisado y apenas si contiene erratas de alguna importancia; la impresión es clara y precisa. Muy conocido en todos los países de Ibero-américa, y en España misma, constituye una valiosísima aportación a la bibliografía hispánica científica, y una inestimable contribución al progreso de la Bioquímica. Por todo ello es altamente recomendable y digno de la más amplia difusión.—Joss Graal.

Nord, F. F., Progresos en Enzimología (Advances in En:ymology), vol. XII, XI + 570 pp. Interscience Publishers, Inc. Nueva York, 1951.

Este volumen es un suplemento del número XI, aparecido el mismo año de 1951; comprende artículos que no pudieron publicarse en él por causas diversas. Contiene once muy interesantes; sus autores son, en su mayoría, norteamericanos, pero hay tres ingleses y un suizo.

El primero de ellos, debido a R. Hill, el destacado Profesor de Cembridge (Inglaterra) se ocupa de los procesos de óxidorreducción en los cloroplastos. El segundo, de Utter y Wood, trata con extensión (más de 100 páginas y 241 referencias) del mecanismo de fijación del anhidicido carbónico en los organismos hetero-y autotorfos. Los dos artículos están íntimamente relacionados y consideran el proceso de la fotosíntesis en todos sus detalles, demostrando la formación primera de compuestos con dos átomos de carbono, muy diversos y con intervención de distintos sistemas ensimáticos; la producción de aldehido fórmico pareces totalmente descartada pero nuestra particular opinión no es coincidente con este supuesto.

B. Chance, considera los compuestos formados por los fermentos con los sustratos estudiando sus propiedades fusicas y quínicas, su cinética, actividad y especificidad de los fermentos y sus causas, así como la acción fisiológica de catalasas y peroxidasas. Todo ello con extraordinaria competencia y modernidad.

La especificidad de ciertas peptidasas, es el título de un artículo de E. L. Smith en el cual se ocupa de las últimamente descubiertas concediendo especial atención a la carboxipeptidasa pancreática. Deduce, como conclusión final, que los fermentos poseen muchos y muy diversos grupos de unión con los del sustrato, a través o no de iones metálicos.

El gran investigador Nachmansohn, en colaboración con E. B. Wilson, es el autor de un artículo acerca de la hidrólisis enzimática y de la afntesis de la acetilcolina. Es éste, uno de ios mejores artículos del libro que comentamos. Se estudian con todo detalle y base experimental, la obtención, propiedades, especificidad, localización y cuanto de la acetilcolinasterasa. Pero también se considera ampliamente la síntesis de la acetilcolina a partir del ácido acético, el cual ha adquirido en estos últimos tiempos una gran importancia bioquímica, y con el concurso del nuevo fermento colina-acetilasa descubierto por el propio Nachmansohn y por Machado. El estudio de este fermento y sus circunstancias ocupa una buena parte del artículo y es de particular interés.

El maestro Kurt H. Meyer, de Suiza, en unión de G. C. Gibbons, de Manchester, suscribe un artículo acerca del estado actual de nuestros conocimientos sobre la química del almidón, en la cual Meyer es primera autoridad. Insistiendo mucho acerca de la heterogeneidad química de los granos de este carbohidrato, consideran los métodos de separación de la amilosa y la amilopectina, la determinación cuantitativa del primero de estos componentes, la constitución y reactividad del segundo, el peso molecular de los dos y el complejo azul formado por la amilosa con el yodo. Nos llama la atención que no mencionen los trabajos de Turner que pretenden demostrar (Utilizando vodo 131 radiactivo) que dicha coloración azul es debida exclusivamente a la amilosa la que cambia de estructura interna, actuando el yodo simplemente como agente catalítico. Estudios del almidón con rayos X y con luz polarizada, de su estructura submicroscópica, procesos de hinchazón y envejecimiento, y de la viscosidad de sus suspensiones, completan este interesante artículo.

Muy relacionado con el anterior es el siguiente de P. Bernfeld sobre los fermentos degradantes y sintetizantes del almidón, en el cual se hace un estudio completo de las amilasas y de las transglucosidasas.

El artículo de F. Challenger, el bien conocido investigador inglés, acerca de las metilaciones biológicas, es seguramente el mejor de todos. Por la calidad y cantidad de los conocimientos que recoge, por la competencia y claridad con que los trata y por la base experimental que los apoya. Comienza con el estudio de la fijación de grupos metilos por microrganismos diversos sobre compuestos arsenicales introducidos en sus células; sigue, considerando la influencia de cuerpos sulfurados (disulfuros, éteres sulfurados, tiourea, etc.), en los procesos anteriores; continúa con la consideración del mecanismo de metilación en las levaduras y hongos; asimismo el de la transferencia de dichos grupos y de los distintos sistemas de transmetilación. Considera la síntesis de metilos libres en el cuerpo, el metabolismo de la metionina y la oxidación de diversos cuerpos metilados. 52 páginas con 211 citas bibliográficas.

El último artículo, debido a Ch. A. Zittle, es de un interés nuevo y curioso. Se titula "Reacciones de los boratos con sustancias de interés biológico". El autor estudia la acción de esas sales sobre compuestos polioxhidrilados, polisacáridos, gomas y mueflagos, cuerpos hemáticos, vitaminas, fermentos y virus. Teniendo en cuenta el antiguo hecho de la acción del ácido bórico sobre la manita, Zittle amplía las investigaciones ensayando gran cantidad de polioles, polificnoles, hidroxiácidos y otros compuestos. Considera los tipos de complejos que se forman y extiende el estudio análogamente a gomas, mueflagos y demás cuerpos mencionados antes.

Indices totales, de autores y materias, de los 12 volúmenes publicados, finalizan este tomo.—Jose Giral.

YOUNGKEN, H. W., Tratado de Farmacognosia, Trad. de F. Giral, 1375 pp., 554 figs. Editorial Atlante, S. A. México, D. F., 1951.

Se trata de la traducción al idioma castellano de la ya clásica obra del Profesor de Farmacognosia de la Facultad de Farmacia de Massachussets Dr. Heber W. Youngken, de la cual se llevan publicadas seis ediciones. La áltima de ellas apareció en 1948 con notables adiciones relativas a nuevas drogas biológicas, al estudio de los granos de pólen, a excreciones animales en drogas, a los alergenos y sus preparados, a antibióticos y sobre los métodos microanalíticos. La traducción se refiere a este texto pero conservando capítulos de la 5º edición que fueron suprimidos en la 6º edición americana. Además, la edición mexicana se enriquece con abundantes anotaciones marginales del traductor, el docto catedrático y químico Francisco Giral, quien se esfuerza por complementar la información, lo más posible, con un sinnúmero de aclaraciones sobre la naturaleza o estructura química de los principios activos o característicos de las drogas. El Dr. Giral señala con esta aportación la necesidad que tenemos de una obra de Farmacología en la cual exista un mayor equilibrio entre la extensión concedida al estudio botánico morfológico y el relativo a la composición química. Es indudable que hay un gran público ansioso de tal obra, que todavía no se ha escrito y que probablemente tardará en escribirse, pero la traducción de la Farmacognosia de Youngken por Giral ha de servir para complacer a los impacientes de ver reunidos en un solo libro multitud de datos morfológicos, taxonómicos, biológicos y químicos de gran número de fármacos. Este libro tendrá también la virtud de hacer ver, principalmente a los farmacéuticos y taxonomistas (sobre todo botánicos) hispanoamericanos, la conveniencia de intensificar los trabajos referentes a plantas productoras de drogas y al estudio químico minucioso y metódico de las mismas; la cooperación entre botánicos y químicos en dicha labor es esencial, así como lo es, en esta tarea, para el químico, la posesión de una amplia base biológica, como le ocurre al Dr. F. Giral.

Una de las dificultades para esta clase de libros es la traducción de los nombres vulgares; precisamente debido a la falta de universalidad de los nombres de las plantas, incluso dentro de cada idioma, es por lo que se formó la nomenclatura científica internacional y sería de desear que en lo libros científicos solamente los nombres latinos fueran utilizados para encabezar los capítulos. No obstante, si bien ésto es posible en relación a nombres de plantas, no lo es con relación a las drogas, las cuales pueden tener también varios nombres en un solo idioma. En esta obra está bien resuelto el problema, adoptando el nombre más generalizado como título e incluyendo los otros en la sinonimia, que abarca nombres en cinco idiomas (alemán, francés, inglés, portugués y español). En la traducción se ha tenido muy en cuenta la terminología en los diferentes países iberoamericanos, sobre los cuales el traductor acumuló gran cantidad de datos relativos a nombres en español y portugués; en notas marginales se indican muchos de estos nombres, así como datos complementarios sobre el origen de las drogas y distribución geográfica de las plantas que las originan. En un apéndice al Capítulo I. el traductor ha insertado el ensayo "Contribuciones hispanoamericanas al desarrollo de la farmacognosia", artículo de interés a pesar de no limitarse estrictamente a la materia farmacéutica.

La obra se divide en dos partes. La primera comprende: I. Consideraciones fundamentales sobre las drogas, que es un capítulo de definiciones y II. Clasificación morfológica de las drogas crudas. En este capítulo se estudian las características de cada uno de los grupos morfológicos en que se pueden agrupar las drogas, el método que debe seguirse en su estudio, y se enumeran las drogas oficinales y las no oficinales para cada grupo. Los grupos son: Raíces, Raíces tuberosas, Tubérculos, Rizomas, Bulbos, Bulbos sólidos, Cortezas, Leños, Médulas, Hojas, Foliolos, Yemas, Tallos, Sumidades floridas, Plantas enteras (hierbas), Sumidades herbáceas, Flores, Pólen, Frutos, Semillas, Tricomas, Gomas - Mucflagos - Resinas - Gomorresinas - Oleoresinas - bálsamos, Zumos, Látex, Breas y Extractos, Drogas diversas. En el Capítulo III, Tipos de medicamentos, se incluye una serie de definiciones de términos en constante uso para medicamentos, y un estudio de los alergenos y de las preparaciones alergénicas.

La segunda parte, el cuerpo fundamental de la obra, o "Estudio taxonómico de las drogas", comprende las monografías de las drogas ordenadas según una clasificación taxonómica, primero las vegetales, al final las de origen animal. Para cada droga hay un título seguido en paréntesis del nombre oficinal, luego se tratan los Sinónimos, el origen botánico, Parte usada, Habitat, Producción, Comercio, Cultivo, Descripción, Histología, Componentes, Usos, Dosis, Preparados, y otros datos o características en muchos casos particulares. La exposición sigue las líneas de los tratados clásicos en la materia, pero el presente se distingue por su concisión y modernidad. El capítulo III de la segunda parte, está dedicado a la moderna terapéutica "Antibióticos y productos biológicos de origen bacteriano". temas algunos incluidos por vez primera en textos de Farmacognosia. Se estudian la penicilina, la estreptomicina, la tirotricina, la clorofila como agente terapéutico, la bacitracina y productos biológicos bacterianos.

La Bibliografía original ha sido complementada con una Bibliografía hispanoamericana. Cierra la obra un capítulo (IV) sobre Métodos Microanalíticos, nuevo en esta edición y sumamente acertado. Un minucioso índice alfabético que abarca 77 páginas, a doble columna, aparte de ser un valicos medio para el manejo del libro, constituye por sí solo un verdadero diceionario plurilingüe de drogas y plantas medicinales.

"Editorial Atlante" hace alarde de magnifica técnica editorial con este libro, de sólida encuadernación, buen papel, tipografía artística, limpia impresión e ilustración profusa. Cabe esperarle la mejor acogida entre farmacéuticos y estudiantes del amplio margen profesional que la farmacognosia alcanza y es de desear que esta obra sirva de estímulo para proseguir acuciosamente las investigaciones farmacognósticas en Hispanoamérica.—Jose Cuatrecasas.

VALENTIN, J., Friedrich Wohler. 178 pp., 8 figs. Wissenschaftliche Verlagsges. M. B. H. Stuttgart, 1949.

Es el 7º tomo de la serie "Grandes Naturalistas"; redactada por el Dr. H. W. Fricklimger, y aparece bien presentado y atractivamente documentado, con retratos y facsímiles, introduciendo al lector en una forma muy acogedora en la vida y obra de F. Wohler.

La obra nos revela el desarrollo de la época heroica de la química, en general, y en particular de la Química Orgánica, marcada en forma imperecedera por F. Wohler. Sus relaciones personales, colaboraciones con los más destacados pioneros de la química del siglo XIX, sus trabasos relacionados con el descubrimiento del aluminio, la síntesis de la carbamida, echando por tierra la teoría del "vis-vitalis" y sus innumerables investigaciones fundamentales en la química y su naturaleza, se describen para deleite y conocimiento del lector.—J. Endos.

HOLZBACH, K., Los diazocompuestos aromáticos (Die Aromatischen Diazoverbindungen). 280 pp. Verlag von Ferdinand Enke. Stuttgart, 1949 (15,80 D.M.).

En la serie "Colección de Conferencias y Química Técnica" apareció el presente tomo, que nos presenta un cuadro completo acerca del estado de nuestros conocimientos respecto a los compuestos diazoicos.

En la primera parte se trata de los compuestos llamados sales de diazonio, y ante todo se dan los principios de preparación de los mismos, especialmente en lo relativo a la acción de los gases nitrosos sobre diaminas aromáticas. Debe mencionarse aquí, especialmente, el corto pero importante subcapítulo sobre la diazoación "in situ" en fibras textiles.

En la segunda parte se tratan las reacciones de los compuestos diazoicos y los hidróxidos diazoicos. Esta parte se divide en 5 subcapítulos —formados cada uno de varias subdivisiones: 1º Las aril-hidrazinas; 2º Las aril-hitraninas; 3º Las reacciones de copulación y los compuestos resultantes; dividida a su vez en dos partes, la a) diazocompuestos del tipo ArN<sub>3</sub>R, y la b) la copulación azoica, y 4º, Reacciones con desprendimiento del grupo diazoico.

Al final del texto, muy informativo por cierto, se encuentra un capítulo relativo a la acción de la luz sobre los compuestos diazoicos; aplicaciones prácticas de la fotolisis; sobre termoquímica, finalizando la obra con un amplio índice de materias y autores.—J. Expos.

KATZ, J. J. y E. RABINOWITCH, La química del uranio. Primera parte: el elemento, sus compuestos binarios y similares (The Chemistry of Uranium. Part 1: The element, its binary and related compounds). Nat. Nucl. Energy Ser. Div. VIII, vol. V, XXI + 609 pp. McGraw - Hill Book, Co., Inc., Nueva York, 1951 (7,25 dols.).

Dicha obra editada por la sección técnica del "Manhattan Project" de EE. UU., responde a un plan formulado en 1943 por el "Metalurgical Project" de la Universidad de Chicago sobre la redacción de un Tratado de química del uranio que había de constituir un complemento del volumen sobre dicho metal de la última edición del clásico "Gmelin Handbuch der anorganischen Chemie", aparecido poco antes de estallar la segunda guerra mundial. Fueron tan extensos los materiales reunidos con tal objeto, que felizmente promovieron nuevas ambiciones que dieron origen a este admirable tratado del uranio, expuesto en dos partes, y de cuya primera relativa al elemento y a sus compuestos binarios nos ocupamos aquí.

Consta de dieciséis capítulos que tratan sucesivamente: la composición hilídica del uranio y el peso atómico del uranio natural; las propiedades del átomo del uranio; el uranio en la naturaleza; beneficio del metal y obtención a partir de sus compuestos; propiedades físicas del uranio, propiedades químicas; compuestos intermetálicos y aleaciones; sistema hidrógeno-uranio; boruros, carburos y siliciuros; compuestos con los elementos del grupo Va; óxidos, sulfuros, seleniuros y teluriuros; fluoruros no volátiles; hexafluoruro; compuestos con el eloro; bromuros, ioduros y seudôhalogenuros: oxihalogenuros.

En el Cap. I se discute la relación 141,5 de equilibrio entre los hílidos <sup>201</sup>U y <sup>201</sup>U, según las investigaciones espectroscópicas de Chamberlain, Williams y Yuster (1946) y el valor 138,0 para la relación <sup>201</sup>U <sup>201</sup>U establecido por la Universidad de Columbia, y de los cuales se deduce el cociente 19,530 para <sup>201</sup>U/<sup>201</sup>U; equivalente a 0,0051% de <sup>201</sup>U, en concordancia con las investigaciones de Nier, de 1939.

El Cap. II está dedicado al estudio espectroscópico y a la constitución del átomo del uranio, observándose que la semejanza entre los lantánidos y los actinidos es más pronunciada en la región transuránica de éstos últimos, y que la semejanza cualitativa en la distribución electrónica no implica necesariamente una uniformidad cuantitativa análoga, en las propiedades de los actínidos. Por cierto que a pesar de las 105 referencias que contiene la nota bibliográfica del capítulo, no cita el trabajo del Prof. G. E. Villar en el que por vez primera, en 1938, se destacaba el paralelismo entre los períodos 6º y 7º de la tabla periódica o sea entre las tierras raras y los elementos actualmente llamados actínidos, y a los cuales el Prof. Villar asignó ya 15 lugares.

Al tratar en el Cap. III de los minerales de uranio y de la presencia del metal en la naturaleza, recoge los datos de Hoffmann (1942) sobre el contenido en uranio del protoplasma, del 10-4 al 10-4%; incluye análisis químico y cristalográfico de minerales uraníferos; y entre sus yacimientos cita el de México, situado a unos 200 Km al NE de Guadalupe (Chihuahua), en donde se presenta junto con oro y con potencia de vena de unos pocos centímetros a 5 metros, según estudios de González Reyna (1948), citados por los autores. Acompañan al Cap. más de 150 referencias bibliográficas, desde 1889 a 1948.

El Cap. IV, con auxilio de esquemas describe los métodos de beneficio de las diversas menas, y la extracción del metal de sus compuestos; con una nota que contiene 126 citas bibliográficas y patentes, desde 1842 a 1947.

El Cap. V contiene las investigaciones sobre la estructura del metal, que se presenta en las fases  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . La primera, según Jacob y Warren (1937), posee una red ortorrómbica, con grupo espacial  $V_r{}^{U}$  y puede ser interpretada como un empaque compacto hexagonal distorsionado; la estructura de la fase  $\beta$  pura es desconocida, y sólo en aleación con cromo puede referirse a una forma ortorrómbica con celda unidad mayor que la de la fase  $\alpha$ . La estructura de la fase  $\gamma$ , determinada por los investigadores del Instituto Battelle y los del Colegio de Iowa, es eúbien centrada en el centro del cubo. Se ocupa luego: de las constantes mecánicas y termodinámicas, con referencias a los trabajos de las Oficinas de Minas y de Normas de EE. UU.; y de las propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas.

Las propiedades químicas se describen en el Cap. VI. De especial relieve son las reacciones con el agua: a 150 o 200°, según los investigadores norteamericanos se produce hidruro de uranio y dióxido de uranio; a 600°. UO<sub>1</sub> e hidrógeno, sin que se forme U<sub>2</sub>O<sub>4</sub> mientras no se llegue a 1,000°; en disconformidad con los investigadores ingleses que afirman que el producto principal, por sobre 300° es ya U<sub>4</sub>O<sub>4</sub>.

En el Cap. VII se trata ligeramente la preparación de las aleaciones y compuestos intermetálicos, con expresión de las estructuras cristalinas de los dieciocho compuestos examinados con rayos X; citándose además los UAl<sub>b</sub>, UNi, UFeNi, UBi<sub>b</sub>, USna, y USna, investigados sólo por análisis químico y microscópico, pero sin que hayan sido identificados como especies puras.

Gran interés despierta el Cap. VIII dedicado al sistema hidrógeno-uranio, con 25 págs. relativas al hidruro de uranio, descubierto en 1947 por Rundle, del "Metalurgical Project" de Ames: el hidruro tiene estructura cúbica sencilla, que ha sido estudiada por Rundle, Pauling y Ewing (1947-1948): el primero la ha interpretado como una estructura de deficiencia electrónica, en donde cada átomo del grupo I (corresponden a los dos átomos de la celda unidad de posiciones 000 y 1/2 1/2 1/2) está unido mediante puente de hidrógeno con dos del tipo II (los de las seis posiciones 1/4 1/2 0, 0 1/4 1/2, 1/2 0 1/4, 1/4 0, 1/2 0 1/4 y 0 3/4 1/2), considerando en cada puente sólo un "semienlace" con un par de electrones. Pero Pauling y Ewing creen que H<sub>2</sub>U responde a una nueva forma de valencia del uranio, semejante a las de baja valencia del cromo y del manganeso descritas por Pauling en 1947. El hidruro de uranio tiene buena actividad química, utilizándose para preparar numerosos compuestos del metal; a menudo es pirofórico, debiendo, por tanto, ser manipulado con ciertas precauciones. No reacciona con el agua si se salpica en pequeña cantidad sobre él, pero reacciona con el vapor a 200-300°; se disuelve con lentitud en los ácidos diluídos; no reacciona con las soluciones alcalinas frías, ni con los disolventes orgánicos no halogenados; con los halogenados (por ei., Cl<sub>4</sub>C) puede producir explosiones; es oxidado por algunos oxidantes inorgánicos débiles, convirtiéndose en sales de uranio cuadri- o sexavalente y liberándose hidrógeno, a veces mediante intensa reacción; actúan ligeramente sobre él las soluciones saturadas de hipoclorito; el agua oxigenada al 30% reacciona con violencia, con chisporroteo y da óxido negro; el dicromato sólo reacciona calentándolo.

En los caps. IX a XV se trata los restantes compuestos binarios del uranio, entre ellos los boruros B<sub>4</sub>U, B<sub>12</sub>U, investigados con rayos X por Berfant y Blum, en 1949, y los de existencia dudosa (BH<sub>4</sub>)U, y C<sub>4</sub>II<sub>1</sub>; descubierto por los investigadores de Ames en 1943; y se indican las estructuras de CU y C<sub>4</sub>U (Rundle, 1948), NU (inv. 4e Ames) y N<sub>4</sub>U<sub>1</sub> (Ames). El estudio de cada compuesto constituye, en general, una monografía a base de los trabajos clásicos y los de los "Projects" norteamericanos antiguos, a los que se añade los relativos a los compuestos últimamente descubiertos, y las recientes investigaciones sobre la estructura de todos ellos.

Cuando se haya publicado la 2º parte de la obra, con los compuestos restantes del uranio, se dispondrá de la mejor y más extensa mongrafía que constituye el monumento de más envergadura que se haya dedicado al uranio. Sus autores, los profesores Katz y Rabinowitch, de Laboratorio Nacional de Argonne y la Editorial McGrawl Hill, merecen que su extraordinaria labor sea coronada con el mejor éxito por cuantos se interesan en los problemas de la Química moderna. No dudamos de que lo alcanzará rápidamente.—Monesro Bargallo.

EARDLEY, A. J., Geolectónica de Norteamérica (Structural Geology of North America). 624 pp., 16 láms., 343 figs. Harper's Geoscience Series. Nueva York, 1951.

Este libro, bien impreso, tiene láminas en color (mapas tectónicos) y gran número de figuras que muestran y explican la geología tectónica o geotectónica de Norteamérica, o sean Estados Unidos, Canadá, México, América Central y Antillas. La geotectónica queda demostrada a través de las eras geológicas y está dividida en geología regional y geología histórica,

La parte relativa a México y América Central se basa principalmente en publicaciones en parte anticuadas, sin citar a varios autores modernos, por lo que esta parte no es demostrativa de la geotectónica que actualmente puede presentarse, lo que es fácil de apreciar por el conocedor de la geología regional de estos vastos territorios.

El libro según el autor está especialmente dedicado a estudiantes de geología ya casi formados.—F. K. G. MULLERRIED.

Carta General de los Estados Unidos Mexicanos a la escala 1.100 000 Serv. Geogr. del Ejército. México, D. F., 1950-1951.

La Secretaría de la Defensa Nacional de México, a través del Estado Mayor y del Servicio Geográfico del Ejército, ha iniciado a principios de 1950 la edición de la Carta General de los Estados Unidos Mexicanos a la escala de 1:100 000, siguiendo el sistema de "trimetrogón" y aceptando los procedimientos aerofotogramétricos. Hasta la fecha se publicaron las hojas siguientes: N-F-14 (47) Guanajunto, N-F-14 (56) Celaya, N-F-14 (34) Tampico, N-D-15 (24) Tapachula, N-F-14 (43) Ozuluama, N-F-14 (44) Cabo Rojo, N-F-14 (52) . . . . .

Cada hoja de dimensiones de 89 cm de anchura por 08 de altura, lleva en el reverso un diagrama que indica el fraccionamiento de las hojas 1:100 000 y los signos y símbolos convencionales de la Carta General de México. En el anverso está la carta, bien impresa, de colores variados (para agua, curvas de nivel, etc.) y muy aceptables, con las ciudades, pueblos, colonias agricolas y ranchos, vías férreas, carreteras y caminos, ríos y arroyos, lagos, lagunas, esteros, altitudes, etc., figurando las curvas de nivel con equidistancia de 50 m, por lo que aparece perfectamente el relieve de los terrenos.

A juzgar por estas seis hojas, está en formación la Carta General de México de hojas 1:100 000 que son importantes para el Ejéctic, lo mismo que para otras dependencias oficiales, para particulares y también para geógrafos, geólogos y biólogos, tanto en el aspecto científico como en la aplicación de estas ciencias. El relieve por ejemplo, que aparece en la Carta, es de gran importancia para los estudios morfológicos en la geografía, geología y biología, y también en la arqueología. Por parte de los científicos debe felicitarse al Servicio Geográfico del Ejército Mexicano por iniciar la publicación de esta Carta Gencal y es de desear que la Secretaría de la Defensa Nacional dé todo el impulso posible a través del Estado Mayor para que el Servicio Geográfico del Ejército continúa activamente la edición de las hojas 1:100 000.—F. K. G. MULLERRIED.

AUBERT DE LA RUE, E., Los Volcanes (Les Volcans). La Documentation Photographique, Ser. Núm. 54, 12 láms. París, 1951.

Doce fotografías excelentes, tomadas por el autor y el texto conciso de cada una de ellas hacen conocer y ver algunos volcanes de distintas partes del mundo, correspondiendo a países iberoamericanos las siguientes láminas: Chimborazo (Ecuador), Parieutín y Popocatépetl (Mexico) e Irazu (Costa Rica).—F. K. G. MULLERRIEN.

JAEHNE, F., El ingeniero en la industria quimica (Der Ingenieur im Chemiebetrieb), 204 pp., 42 figs. Verlag Chemie G.M.B.H. Weinbeim, 1951 (14,80 D.M.).

Merece felicitación sincera la editorial por haber presentado en excelente forma, la obra del ilustre Prof. Jahne, basándose en sus trabajos y experiencias adquiridas a lo largo de cuatro décadas como ingeniero en la industria oufmica.

El tomo se divide en 20 subcapítulos de los cuales mencionaremos a continuación los siguientes: III. Planeación e instalación de una fábrica química, tratando especialmente los problemas de construcción. El capítulo siguiente (IV) nos da informaciones muy útiles para fábricas especializadas en colorantes, productos farmacéuticos —con gran detalle—, plantas de electrolisis, producción de disolventes y materias plásticas. Merece mención especial el capítulo siguiente (V) porque abarca procesos desde los ensayos de laboratorio y plantas piloto hasta de escala industrial. El capítulo VII trata sobre operaciones fundamentales, en uno de cuyos subcapítulos se especifican los problemas de separación, abarcando la flotación, cristalización, etc. En un subcapítulo muy interesante se tratan los problemas y procedimientos para unir las diversas fases de la materia: sólido con sólido, sólido con líquido, etc.; se describen ampliamente los factores físicos más importantes. En otro capítulo, los diversos tipos de energía; en uno más, y con bastante amplitud, del transporte, almacenamiento, eliminación y aprovechamiento de los desperdicios.

A pesar del compacto contenido del volumen, se encuentran en él conceptos muy útiles sobre prevención de accidentes y finalmente se tratan las normas y organización de la industria química.—J. Expos.

LINDER, A., Métodos estadísticos (Statistische Methoden), 2\* ed. ampl., 238 pp. Verlag Birkhäuser. Basilea, 1951 (30 franc. suizos).

Habiendo transcurrido apenas 6 años desde la primera edición de la excelente obra del Prof. Linder, en la presentación tradicionalmente soberbia de la casa editorial, ha aparecido ya la segunda edición de la principal obra europea sobre la materia. Tan sólo hace 30 años aparecieron las primeras publicaciones de este tipo en nuestro Continente y en Inglaterra, acerca de la aplicación de métodos

estadísticos, principalmente en ciencias naturales, en la ingeniería y la medicina, y hoy en día este aspecto de las matemáticas está adquiriendo cada vez mayor importancia especialmente en la biología.

Por lo tanto, el presente tomo, por la exposición muy interesante del tema representa un inapreciable apoyo en el trabajo de biólogos, médicos e ingenieros, en la evaluación y pronóstico de las más variadas cuestiones científicas.—J. Ennos.

#### LIBROS RECIBIDOS

En esta sección se dará cuenta de todos los libros que se envíen a la Dirección de "CIENCIA", Apartado Postal 21033, México 1, D. F.

BRENNECKE, E., K. FAJANS, N. H. FURMAN, R. LANG y H. Stamm, Neuere massanalytische Methoden. XX+347 pp., illustr. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart, 1951 (49 D. M.).

Rodd, E. H., edit., Chemistry of Carbon Compounds. XXI + 777 pp., Vol. I. Illustr. Elsevier Publishing Co. Nueva York, 1951.

WAGNER, K. G., Autoren-Namen als chemische Begriffe. Ein Alphabetisches Nachschlagebuch. 264 pp., illustr. Verlag Chemie, GMBH. Weinheim, Alem., 1951.

Kainer, F., Kieselgur ihre Gewinnung, Veredlung und Anwendung. XII + 283 pp., illustr. Verlag von Ferdinand Enke. Stuttgart, 1951.

PUMMERER, R., Chemische Teztilfasern, Filme und Folien. Parte I, 160 pp., illustr. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart, 1951.

Moret, L., Manuel de Paléontologie Animale. 2º ed., IX + 745 pp., 274 figs., 12 láms. Masson et Cie. Edit. París, 1948 (2 500 francos franc.).

MORET, L., Manuel de Paléontologie Végétale. 2º ed., VIII + 230 pp., 86 figs. Masson et Cie. Edit. París, 1949 (900 francos franc.).

James, W., Compendio de Psicologia, 2ª edic., 561 pp.
 Emecé Edit., S. A. Buenos Aires, 1951.
 La Universidad de Barcelona. 1 Vol., 264 pp., illustr.

La Universidad de Barcelona. 1 Vol., 264 pp., illustr Barcelona, 1950.

SLATER, J. C., Quantum Theory of Matter. XIV + 528 pp., illustr. McGraw-Hill Book Co., Inc. Neuva York, 1951.

MICHEL, K., Die Grundlagen der Theorie des Mikroskops. XII + 314 pp., illustr. Wissenschaftl. Verlagsges. M. B. H. Stuttgart, 1950 (27 D.M.).

Bomke, H. y J. Gefahrt, Einführung in die Theorie der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in Leitungen und Hohlkabeln. 163 pp., illustr. Wissenschaftl. Verlagsges. M. B. H. Stuttgart, 1950 (21,50 D.M.).

Bandow, F., Lumineszenz. Ergebnisse und Anwendungen in Physik, Chemie und Biologie. VIII + 255 pp., illustr. Wissenschaftl. Verlagsges. M. B. H. Stuttgart, 1950 (26 D.M.).

## Revista de revistas

#### GEOLOGIA

Los rasgos geológicos de la parte superior del río Maroni (Guayana Francesa). Aubert de La Rue, E., Les caractères géologiques des Haut-Maroni (Guayane Française). C. R. Acad. Sc., CCXXXII: 1883-1685. Paris, 1951.

En la parte sur de la Guayana Francesa, en 1950, el autor extendió la exploración geológica a la región de la porción superior del río Maroni. En el suroeste hay tres formaciones geológicas, atribuídas al Precámbrico y plegadas intensamente. Hay granito porfirítico de carácter monzonstico que contiene horblenda, titanita y allanita, en partes transicionarios a diorita cuarcífera. También hay esquistos cristalinos (paraneis, ortoneis, anfibolita con molibdenita, horblenda, gabro con minerales de cobre y magnetita, diorita cuareffera y poca pegmatita. Otra formación geológica muestra menos metamorfismo que las otras dos y por consiguiente es algo más reciente, es decir del Precámbrico superior y se compone de algún esquisto metamórfico y roca volcánica, atravesados por roca intrusiva. Se hallaron oro libre y turmalina en aluviones en la región del Precámbrico superior y los dos minerales citados se encontraron también en vetas de cuarzo.-F. K. G.

La actividad volcánica de 1941 a 1947. HANTKE, A., Uebersicht ueber die vulkanische Taetigkeit 1941-1947. Bull. Volcanol., Ser. II, XI: 161-208, 2 láms. Nápoles, 1951.

Entre 1941 y 1947 la actividad volcánica fué de 30 a 50 volcanes por año. Cuntro volcanes tuvieron erupciones muy fuertes y el acontecimiento más notable lo constituyó la formación del Paricutín (México), de 1943 en adelante, y de otros cuatro volcanes nuevos. La mayor cantidad de lava fué la del volcán Hekla (Islandia) en 1947; en 4 volcanes se formaron conos nuevos. Al vulcanismo durante el período de 1941 a 1947 se debe la formación de tres islas en el Océano Pacífico y de una en el Indico. La descripción de la actividad que el autor da en este interesante trabajo se refiere a 92 volcanes.—F, K. G. MULLERRIED.

Geología del distrito mercurial de Huancavélica (Perú). Yates, R. G., D. F. Kent y F. Fernandez Concha, Geology of the Huancavelica quicksilver district Peru. U. S. Geol. Surv., Bull. 975-A: 1-45, 6 láms., 5 figs. Wáshington, D. C., 1951.

El distrito mercurial de Huancavélica, está en la corditera occidental de la parte centro-sur del Perú, y fué en tilempo colonial el que produjo mayor cantidad de mercurio durante un siglo y medio. Las minas de importancia están en zona con dirección norte-sur, de 8 Km de longitud y 2 de anchura.

En 1946 sólo una pequeña mina estaba en explotación y probablemente el distrito de Huancavélica no volverá a tener producción mercurial de importancia, a no ser que sean descubiertos otros criaderos, en partes de la mina más grande de tiempos coloniales, que es la de Santa Bárbara.

La cordillera occidental está formada por estratos del Paleozoico, Mesozoico y Terciario y rocas volcánicas, que fueron plegados y sufireron un afallamiento e intrusiones. En el distrito de Huancavélica hay caliza del Jurásico, sedimentos variados del Cretácico, rocas y tobas volcánicas del Terciario. Domina un anticlinal afallado, con dirección norte-sur, que sufrió intrusiones y extrusiones de roca ígnea.

Los criaderos mercuriales son de tres tipos, porque los hay en arenisca, en caliza y en roca ígnea. El mineral principal es cinabrio; además hay pirita, arsenopirita, rejalgar y, en grado menor; galena, esfalerita y estibnita. Los minerales no-metálicos asociados son cuazzo, calcita, baritina e hidrocarburos. Los criaderos están en estratos permeables y en fracturas, y son más recientes que la roca volcánica del Terciario.—F. K. G. MULLERRIES.

Método de campo para la determinación de molibdeno en vegetales. REICHEN, L. E. y F. N. WARD, Field method for the determination of molybdenium in plants. U. S. Geol. Surv., Circ. 124: 1-4. Washington, D. C., 1951.

Los vegetales frescos son quemados en platos de níquel o platino, y 25 mg de la ceniza en solución ácida son tratados con cloruro de estaño y tiocianato de potasio. La solución que resulta tiene color ambarino y se extrae con éter isopropílico. Se hace la comparación del color de esta solución con otras patrón de molibdeno. La determinación en el campo es rápida y no requiere equipo especial. En ceniza de vegetales se reconoce hasta 0,25 Kg 6 0,001% de molibdeno.—F. K. G. MULLERIED.

Cartas de anomalías de la gravedad en la República Mexicana. O Carreño, A. de la, Bol. Soc. Geol. Mex., XIV: 23-38, 3 láms., 3 cuadros. México, D. F., 1949 (1951).

Las dos cartas adjuntas al texto muestran las anomalías totales de la gravedad de Bowie en México y las anomalías aparentes de Boguer. El texto muestra la relación entre las isanomalías y la tectónica de México según estudios de M. Alvarez Jr., y la relación entre ésta y la carta de anomalías de Boguer. Estando aún algo incompletas las dos cartas de anomalías, la relación de referencia sólo es para muehas unidades tectónicas de México en el sentido de M. Alvarez Jr. y no para todas.—F. K. G. MU-LLERRIED.

Unidades tectónicas de la República Mexicana, Alva-REZ JR., M., Bol. Soc. Geol. Mex., XIV: 1-22, 1 fig. México, D. F., 1949 (1951).

Después de dar la definición de los términos empleados (macizo, plataforma, continente, cuenca, geosinclinal, traspaís, antefosa, antepaís), se da la explicación, por cierto breve, de las unidades tectónicas de México que, en opinión del autor, son en número de 25, y cuya extensión se representa en un croquis. La bibliografía que acompaña, incluye estudios inéditos de los archivos de las compañías petroleras anteriores.—F. K. G. MULLERRIED.

#### BIOLOGIA

Caracteres dimorfo-sexuales de color en los animales. Vevers, G. H., *Endeavour*, X (40): 183-187, 2 láms. Londres, 1951.

Se examinan, en esta nota, los diversos tipos de coloración dimorfosexual y sus causas. El llamado por el autor tipo "insecto", presente en gran número de estos artrópodos, se caracteriza por tener un origen puramente genético. En estos animales no existe ninguna prueba de la acción de las hormonas sobre los caracteres de coloración dimorfo-sexuales. En los peces, dicho dimorfismo, es frecuente entre las especies de aguas tropicales y templadas. Mucho más común es el fenómeno en las aves. Según las causas que lo originan, el autor establece tres tipos, a saber: el tipo "gallina" en el cual la causa es puramente hormonal. El tipo "faisán", en el que algunos caracteres dimorfosexuales, tales como la torsión de las bárbulas, el color de la pluma y hasta cierto punto su tamaño, parecen estar controlados por factores hormonales; mientras que otras particularidades, en especial los detalles del dibujo de las franjas, son independientes de las hormonas y probablemente tienen un origen genético. De los dos tipos arriba mencionados, H. G. Vevers da una serie de datos, en los cuales se pueden apreciar las variaciones sufridas por los caracteres de coloración dimorfosexuales, sometiendo al animal a diversas dosis de estrona. En el último, tipo "gorrión", las hormonas sexuales no tienen ninguna intervención en la diferenciación del plumaje. Tanto en estas aves como en los insectos pueden apreciarse individuos ginandromórficos, ocasionados por una distribución anormal de los cromosomas sexuales.

Dos excelentes láminas en color, una de ellas de plumas de faisanes sometidos a diversas dosis de estrona, y otra del pez Callionymus reticulatus ilustran la comunicación.—G. HALPFER.

#### MICROBIOLOGIA

Estudios sobre la microbiología del Pulque. VI. Datos adicionales, bioquímicos y serológicos, acerca de los Leuconostoc presentes. Sanchez-Marroquin, A. Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol., VI (1-4): 7-17. México, D. F., 1950.

Las cepas estudiadas en este trabajo tienen íntima relación con la producción de viscosidad en el pulque, que a su vez depende en gran parte de la acción de dichas cepas sobre la sacarosa que existe en cantidades considerables en el aguamiel. Se afslan a partir del aguamiel 200 cepas usando un medio con peptona, extracto de levadura y sacarosa, basándose en la morfología de las colonias obtenidas en placas de este medio. Se efectúan las pruebas bioquímicas usuales y la investigación de producción de manitol a partir de la fructosa. Se hacen reacciones de fijación del complemento, usando como antígenos dextranas de dos de las cepas y antisueros contra L. mesenteroides, L. dextranicum, Pneumococcus tipos II y XX, pruebas de Neufeld cruzadas usando Pneumococcus y Leuconostoc y reacciones de precipitación usando extractos de Leuconostoc. Se determina la actividad proteolítica por el cuanteo de aminoácidos por el método de Sörensen. Se deduce que no atacan los alcoholes, con excepción del manitol. Sólo producen ácido en la fermentación de carbohidratos. Se apreció la producción de gas únicamente en el caso de la sacarosa al 10% en medios con anaerobiosis parcial. Las cepas aisladas se dividen en dos grupos: el grupo "A" correspondiente a la especie L. dextranicum y el "B" a la especie L. mesenteroides. Por los datos serológicos, se concluye que los representantes del género Leuconostoc que aparecen en el pulque pertenecen a las especies L. mesenteroides y L. dextranicum.-L. ARCINIEGA ALCANTARA.

Estudios sobre la microbiología del Pulque. VII. Aspectos del metabolismo de algunos Leuconostoc. Sanchez-Marroquin, A., C. Cettas y C. Del Rio. Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol., VI (1-4): 19-30. México, D. F., 1950.

Se hace la identificación y cuanteo de los principales productos de la fermentación láctica del aguamiel en su transformación en pulque. El propósito del trabajo es contribuir al conocimiento del metabolismo de los gérmenes causantes de las tres principales fermentaciones que entran en su elaboración: la alcohólica, la viscosa y la láctica. Como substratos de fermentación se emplean: arabinosa, glucosa, fructosa, lactosa, y lactato de calcio. Se estudian 5 cepas que se dividen en lactasa-positivas y lactasa-negativas. Se identifican el hidrógeno, CO2, acetaldehido, alcohol etflico, ácido fórmico, ácido acético, glicerol y ácido láctico. Se cuantean: acidez total, acidez volátil, alcohol, CO, ácido láctico, azúcares y citratos. Se deduce que todas las cepas tienen igual actividad bioquímica. En la fermentación de la lactosa se observa un aumento de ácidos volátiles hasta el 21º día por fermentación secundaria del ácido láctico formado. Por sus productos de fermentación se les considera como heterofermentadores pertenecientes a las especies L. mesenteroides y L. dextranicum.-L. Ar-CINIEGA ALCANTARA.

Estudios sobre la microbiología del Pulque. VIII. Presencia de algunos factores de crecimiento bacteriano. Sanchez-Marroquin, A. y H. Balandrano. Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol., VI (1-4): 31-39. México, D. F., 1950.

Se hace la determinación cuantitativa por métodos microbiológicos de ácido pantoténico, biotina, tiamina, ácido paraminobenzoico y piridoxina, en 24 muestras de pulque fresco de tinacal y determinación del ácido paraminobenzoico en 10 muestras de pulque que se expende en el comercio, al momento de recibir las muestras y 8 días después. Se presentan tablas con los valores obtenidos y se llega a la conclusión de la conveniencia de efectuar nuevas determinaciones de piridoxina por no ser satisfactorios los resultados obtenidos en este trabajo. Se hace notar el hecho de que el pulque es relativamente pobre en los factores investigados. El contenido de estos factores en el pulque que se expende en el comercio es más pobre aún por la dilución y en el caso del ácido paraminobenzoico, éste disminuye aparentemente con el tiempo. No obstante, los autores advierten que "el valor alimenticio de la bebida, en este sentido, dependerá desde luego de la cantidad ingerida", pues ésta puede suplir a la aparente deficiencia, comparada con otros alimentos. A este respecto es de suponerse que las cantidades de vitaminas sean suficientes desde el punto de vista dietético, tomando en cuenta que algunos sectores de la población mexicana consumen apreciables cantidades de esa bebida.-L. ARCINIEGA ALCAN-

#### ZOOLOGIA

Fecundidad en lampreas de Quebec. VLAPYROV, V. D., Fecundity of Quebec Lampreys. The Canad. Fish Cull., X (10): 1-14. Quebec, 1951.

Las publicaciones sobre el interesante asunto que toca el trabajo del Dr. Vladykov son muy escasas, siendo muy pocos los investigadores que se han ocupado de un tema que tiene importancia económica por ser las lampreas, en gran parte, predadores de especies que constituyen la base de algunas industrias pesqueras y en caso de emprender algunos métodos para combatir a los perjudiciales ciclóstomos, uno de los datos más valiosos es su potencial biótico.

Se trabajó sobre cuatro especies de lampreas, Entodphenus lamotlenit e Ichthyomyzon fossor, que no son parásitas, y Petromyzon marinus e Ichthyomyzon unicuspis que son peligrosos enemigos de varias especies de peces. Como los huevecillos de estos animales son muy pequeños, se recurrió a la técnica de contar cuidadosamente los que se encuentran en un gramo y después, se peso el ovario de las hembras maduras. Para probar la acuciosidad del método, se contó el total de huevecillos en varias hembras, encontrándose que el error fué menor del dos por ciento.

En E. lamottenii el número de huevos por hembra varía de 1085 a 3648, con promedio de 2339; en I. Jossor se encontraron de 1115 a 1979 huevecillos y el promedio se calcula en 1524. Para I. unicuspis el número aumenta considerablemente pues llega de 12006 a 29 412, con promedio de 19012. P. marinus es la especie que presentó la más alta fecundidad, el promedio de huevos por hembra estudiada se calculó en 171 589, con variación entre 123 873 y 258 874.

Termina este trabajo, que está ilustrado con numerosas tablas de relación entre fecundidad, tamaño del ejemplar y peso del mismo, estudiando la fecundidad relativa de las especies consideradas y compara los resultados expuestos en el texto con los que encontraron autores anteriores.—J. ALYAREZ.

Larvas de lampreas de América Oriental. I. Especies con dos aletas dorsales. Vladykov, V. D., Larvae of Eastern American Lampreys. I. Species with two dorsal fins. Le Natur. Canad., LXXVII (3-4): 73-95, 13 figs. Quebec, 1950.

El trabajo se relaciona con tres lampreas de Norteamérica oriental: Petromyzon marinus L., Entosphenus lamottenii (LeSueur) y Lampetra aepyptera (Abbott) de las que se obtuvo abundante material en los ríos de la provincia de Quebec.

El examen de los caracteres taxonómicos, tales como el número de miómeros en el tronco; forma de la aleta eaudal, pigmentación y la estructura del, podríase llamar, "primordio de la lengua", va haciéndose con esmero y cuidado y, en cada caso, se señalan las características larvales de cada una de las especies mencionadas y se ilustra el texto con magnificas fotografías.

Este trabajo es muy importante contribución al conocimiento de la morfología que distingue a las larvas de ciclóstomos, hasta ahora tan poco estudiadas tanto en el aspecto que aborda la publicación comentada, como en la correspondencia a las formas adultas.—J. Alyarez.

Algunas ballenas menores. Boschma, H., Endeavour, X (39): 131-135, 4 figs. Londres, 1951.

El zoólogo holandés H. Bosehma, autor de varios trabajos sobre la biología marina de las Indias Crientales, presenta en este estudio un examen de los ejemplares de ballenas menores que se conocen hasta la fecha. El fin pretendido por el autor es el establecimiento de la forma, dimensiones y coloración exactas de estos cetáceos. Se estudian las siguientes especies: Kogia breviceps (cachalote pigmeo), Mesoplodon grayi (ballena "esamperdow"), Mesoplodon bidens (ballena de Sowerly) e Hyperoodon rostratus. El trabajo va acompañado de cuatro excelentes figuras a todo color. Una de ellas, la del Mesoplodon grayi, tiene el interés de ser la única representación completa que existe de esta ballena.—G. HALFFIER.

#### ENTOMOLOGIA

Estudios carcinológicos. XXVI. Descripción de Protrichoniscus acestai n. sp. (Crust. Isopodo) de Comitán, Chiapas. Rroja, E., Anal. Inst. Biol. Mex., XXII (1): 181-189. México, D. F., 1951. Se describe, Protrichaniscus acostai especie muy próxima a P. villalobosi y cuyo aspecto general difiere del de las otras especies del género por una fina pubescencia, presencia de una serie transversal de tubérculos redondeados en los pereionitos, y por las escamas localizadas en los ápices de los tubérculos antes mencionados, sobre las antenas, en algunos de los pereiópodos y en el borde del telson.

La descripción es minuciosa y está completada por 23 figuras de diversas regiones de P. acostai, así como por un esquema global.

Añade el autor una clave que permite separar ésta de

Anade el autor una clave que permite separar ésta de las otras especies que constituyen el género.—G. Halffter.

Sinopsis de los "Stephanus" neotrópicos, con descripcion de una nueva especie de Argentina (Hym., Stephanidae). Orrila, R. N., Rev. Brasil. Biol., II (3): 271-274, I fig. Rto de Janeiro, D. F., 1951.

Luego de publicar (1949) una aportación a los Stepianidae de la Argentina, existentes en el Museo de Buenos Aires y otras colecciones del país, continúa el estudio de esta interesante familia describiendo un nuevo Stephanus (S. prosent) colectado por Alberto V. Prosen en la Capital Federal de la Argentina.

La especie es próxima a S. niger de Centroamérica, pero es mucho mayor y tiene las metacoxas negras.

Finalmente da una tabla sinóptica muy esquemática para diferenciar las 14 especies, que con S. proseni, suman los Stephanus neotrópicos.—(Inst. Nac. Inv. Cienc. Nat., Buenos Aires).—C. BOLIVAR PIELTAIN.

#### HELMINTOLOGIA

"Ophidascaris sicki" n. sp. (Nematods, Ascaroidea). Teixeira de Freitas, J. F., Rev. Brasil. Biol., II (3): 255-258, 3 figs. Río de Janeiro, D. F., 1951.

Del material helmintológico colectado en la región donde la Fundación Brasil Central tiene sus actividades, y enviado al autor por el Sr. Helmut Sick, destaca la descripción de un nuevo nemátodo del género Ophidascaria, (O. sicki), hallado en el estómago de Xenodon merremii, en Chavantina, Río das Mortes, Mato Grosso (Brasil). Con ésta son 22 las especies incluidas en este género y de ellas sólo 3 son conocidas por ejemplares femeninos.—(Inst. Oswaldo Cruz, Río de Janeiro).—C. Botavas Pietavas.

#### QUIMICA INORGANICA

Posición de los elementos cis y transuránicos en el sistema periódico: ¿uránidos o actinidos? Harsensen, M., The position of the cis and transuranic elements in the periodic system: uranides or actinides? J. Chem. Soc., suppl. núm. 2, 241-243. Londres, 1949.

Los elementos Ac, Th, Pa y U, químicamente se parecemás a los La, Hf, Ta y Mo, que entre sí y no son semejantes a los lantánidos; por lo cual no se justifica que se les
clasifique como actinidos en la tabla periódica. El período
séptimo presenta electrones 5f; los espectros de rayos X y
de absorción y emisión, y la medida de la susceptibilidad
magnética han sido bien determinados. Dado el carácter
químico de la tabla, es más correcto admitir la existencia
de una serie de uránidos.—(Instituto del Radio, París).—
Modestro Bargalló.

Preparación de dióxido de azufre radiactivo, del sulfato de bario. Rowland, X., E. Johnson y J. L. Huston, Pre-

paration of radioactive sulfur dioxide from barium sulfate. J. Amer. Chem. Soc., LXXII: 1841-1842. Easton, Pa., 1950.

Se quema en el oxígeno una mezela íntima de sulfato de bario radiactivo y fósforo rojo, colocada en una navecilla de alundum, introducida en un recipiente de un litro. Los gases, pasan a través de un filtro de lana de vidrio con objeto de retener el pentóxido de fósforo, y son condensacion de la composició de la composició de asufre con menos del 1% de trióxido. El peso de fósforo utilizado debe ser por lo menos igual al del sulfato de bario. Se logra un rendimiento del 90 al 97%.—(Colegio del Estado de Oregón, Corvallis).—Modesto Bargallo.

Método sencillo de preparación de cloruro férrico por vía húmeda. Nzeovan, V. N., A simple wet method for the preparation of ferric chloride. Archiv. Kem., XX: 121-120, 1948.

Cien gramos de alambre de hierro se echan en una solución de 400 cm3 de ácido clorhídrico concentrado y 400 cm2 de agua; se deja dos días y se filtra. El filtrado se diluye hasta 2,5 l. Se prepara una solución reciente de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en ClH diluído, con 2 l de H2O, 200 cm3 de ClH concentrado y 120 cm2 de H2O2 (aproximadamente del 25%) y se diluye hasta 2,5 l. La última solución se añade lentamente al filtrado diluído anterior: la reacción se trata con Fe(CN)4K2 hasta que sea negativa para Fe++, y con SO<sub>4</sub>Ti más PO<sub>4</sub>H<sub>2</sub> hasta que desaparezca la coloración amarilla (negativa para H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). La solución de Cl<sub>2</sub>Fe, así obtenida, se concentra por evaporación hasta que la concentración de Fe+++ llegue a 100 g / 483 g de solución; relación que corresponde a la sal hidratada. La velocidad de reacción y la deter-minación del Fe<sup>+++</sup> puede realizarse midiendo el peso específico en grados Baumé: cuando sea de 57° Bé, o sea 1,653, precipitan los cristales amarillos del hexahidrato ClaFe.6HaO. - Modesto Bargalló.

El ion N<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>+</sup>: unión por transferencia de un electrón. GOULDEN, J. D. S., C. K. INGOLD Y D. J. MILLEN, The ion N<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>+</sup>: Binding by one electron transfer. Nature, CLXY: 565. Londres, 1950.

El ion nitrosonio en solución forma con NO<sub>2</sub> un compuesto molecular, NÔ-NO<sub>2</sub>. Como el compuesto puesta también obtenerse de NO y una solución del ion nitronio, puede asimismo, ser representado por NONO<sub>2</sub>. El estudio espectroscópico conduce a una constitución intermedia, aunque más semejante a la primera estructura que a la segunda. Así que el ion N<sub>2</sub>O<sub>2</sub><sup>+</sup> es un caso de enlace en parte homopolar y en parte electrostático: si se le obtiene de NO y NO<sub>2</sub> puede ser, con aproximación deserito como formado por transferencia, mientras que si resulta de NO<sup>+</sup> y NO<sub>3</sub>, el enlace se produce por intercambio.—(Universidad de Londres).—MODESTO BARGALIÓ.

Reacción entre el fosfato de calcio y el hidróxido y el carbonato de calcio. Malinovskaya, N. P., Reaction of calcium phosphates with calcium hydroxide and carbonate. J. Gen. Chem. U.S.S.R., XIX: 1005-1018. Moscú, 1949.

La adición de Ca(HO), al PO4HCa sólido, produce una disminución inicial del pH de la solución y un aumento de la cantidad de fosfato hasta un valor límite, pasado el cual aumenta rápidamente el pH y disminuye a un valor despreciable. El fenómeno inicial es atribuído a la reacción 9PO<sub>4</sub>HCa + Ca(OH)<sub>2</sub> = [(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> Ca<sub>2</sub>]. Ca(OH)<sub>2</sub> + 3PO<sub>4</sub> H<sub>2</sub>. La primera sustancia del segundo miembro o hidroxiapatito, es muy estable en las condiciones de reacción. Si (PO4H2)2Ca se trata con solución de Ca(OH)2, el pH asciende hasta que (PO4H2)2 sea convertido en PO4HCa, comportándose como antes se ha dicho. La reacción entre soluciones de Ca(OH)2 y (PO4)Ca2, con hidroxiapatito y con fosfatos fertilizantes no se produce como la descrita. Los resultados de los experimentos sobre la ineficacia de los fosfatos fertilizantes para fijar la cal, puede ser atribuída a este hecho. La adición de CO<sub>2</sub>Ca produce un ligero descenso de la solubilidad de los fosfatos, con valores del pH superiores a 8,0.-Modesto Bargalló.

Investigación espectroscópica de la reacción entre el alumino y el cloruro de aluminio. Foster, L. M., A. S., Russell y C. N. Cochran, Spectroscopic investigation of the reaction between aluminium and aluminium chloride. J. Amer. Chem. Soc., LXXII: 2580-2587. Easton, 1950.

Se ha encontrado ClAl como producto inestable de la reacción. La concentración de ClAl, medida experimentalmente, está de acuerdo con la hallada por el cálculo según la reacción Cl<sub>2</sub>Al + 2Al → 3 ClAl, que obedece a datos termodinámicos ya conocidos.—(Labs. "Aluminium Research", de New Kensington, Pa.)— MODESTO BARGALIÓ.

La electrólisis de soluciones acuosas de ioduro de amonio. Jirsa, F., The electrolysis of aqueous solutions of ammonium iodide. J. Amer. Chem. Soc., LXXII: 2831-2834. Easton, 1950.

La electrólisis de las soluciones acuosas de INH4 se representa por las ecuaciones fundamentales  $2NH_1^+ + -2e - 2NH_2 + H_1$ ;  $2I^- \rightarrow 2I + 2e \rightarrow I_2$ . El iodo producido reacciona con INH4 y da IH y NH41; (INH4  $\rightarrow 2I \rightarrow NH_3I + 2IH)$ . La monoiodamina, por no ser estable, se descompone según la reacción  $4NH_3I \rightarrow 2INH_4 + N_1 + I_2$ . La descarga de iones oxhidrilo conduce a la liberación de oxígeno  $2OH^- \rightarrow H_2O + O + 2e$ . Resultado de la electrólisis, se obtiene en solución NH5 formado en el cátodo; e  $I_3$  con  $N_2$  y gas  $O_1$  en el ánodo.—(Empresa Nacional, de Roudnice, Checoslovaquia).—Modestro Bargallo.

Fabricación de hielo cristalino. Selles, J. F. Rev. Soc. Cub. Ing., XLIX: 197-207. La Habana, 1949.

Se expone la manufactura de bloques de hielo diáfanos: el hierro oxida el contenido del agua, por lo que su concentración debe ser inferior al 0,2%. El contenido en sulfatos, cloruros y carbonato de sodio debe también ser escaso: la suma del total de sulfatos en %, del total de cloruros multiplicada por 0,75, y del total de carbonato de sodio multiplicado por 1,25, no debe exceder del 1,71%, para obtener hielo de excelente calidad.—Modestro Bangalló.

## Indice alfabético de autores

Comprensivo de los nombres de los autores de trabajos publicados en las diversas secciones del Volumen XI, y de publicaciones revisadas en las secciones de Libros Nuevos, Revista de Revistas y Necrologías (†).

Abderhalden, E., †, 46. Aguayo, C. G., 126, Alexander, B. H., 256. Alvarez, J., 40, 251, 278, 281, 310. Alvarez Jr., M., 325. Alvarez-Buylla, R., 163. Andrade, E. N. da C., 184, 247. Anza, S., 75. Applin, P. L., 185. Arellano, A. R. V., 252. Arreguine, V., 256. Aubert de la Rue, E., 324. Autenrieth-Keller, 247. Azcárate, E., 273. Azevedo, A. Pena de, †, 228. Azpe Topete, F., 201.

Bachstez, M., 210. Báez Villaseñor, 1., 18. Bailey, A. E., 58. Balandrano, H., 326. Bandow, F., 324. Banga, I., 254. Bargalló, M., 244, 311. Barnett, E. de B., 250. Barrera, A., 197, 293. Basse, E., 251. Baud. P., 250. Baumgardt, C., 124, 179. Baxter, H. W., 250. Beckwith, J., 163. Beltrán, E., 250. Berinzaghi, B., 191. Bermúdez, P. J., 62, 125. Bernal Carrasco, E., 210. Bernstein, J., 189. Beveridge, W. I. B., 124. Bhuoanendram, R., 192. Blom, A. V., 118. Bodenios, A. J., 185. Bolívar Pieltain, C., 7, 50, 113, 115, 243, 244, 295, Bolli, H., 187. Bomke, H., 324. Boschma, H., 327. Brajnikov, B., 61. Braun-Menéndez, E., 177. Bravo, H., 127. Brennecke, E., 324. Brink, N. G., 63. Brinkmann, R., 123. Brockmann, Jr., J. A., 63. Bronnimann, P., 126. Broquist, H. P., 63. Brown, G. B., 250. Brozek, J., 184, 240, 317.

Bruet, E., 61. Buddhue, J. D., 125. Bullough, W. S., 177. Butterfield, H., 54.

Caballero y C., E., 63, 188. Camargo León, E., 212. Calderón, S., 217. Calvo de la Torre, J., 37, 129. Campbell, M., 250, 318. Carranza, J., 40, 281. Cartwright, P. A., 250. Casalis, M., 62. Casas-Campillo, C., 21. Caso, A., 237. Castro, H. de, 110. Celis, C., 326. Clark, E. R., 188. Clark, R. T., 192. Cloost, H., †, 228. Clothier, C. R., 178. Cochran, C. N., 328. Collinson, Ch., 186, Connell, J. J., 189. Collinson, Ch., 186. Coryell, Ch. D., 184. Cordero, E. H., t, 162. Cosulich, D. B., 63. Cravioto, O. Y., 37. Cravioto, R. O., 9, 37, 81, 129, 215. Cromwell, B. T., 192. Cruz. C., 185. Cushman, J. A., 187.

Christian, J. E., 183.

Dalgliesch, C. E., 190, Danielli, J. F., 245. De Matos, Jr., A. G., 188, De Paula Conto, C., 252. De Vries, W. H., 255. Del Río, C., 326. Dechaseaux, C., 62. Deulofeu, V., 173, 191, 250, 320. Diez de Urdanivia M. I., 291. Domagk, G., 118. Douglass, C. D., 191, Dreizen, S., 254. Dumez, A. G., 183. Dunaven, R. R., 185.

Eardley, A. J., 323. Eggersgluss, W., 248. Elliot, Ch., 246, 250. Emerson, G. A., 64. Emery, W. B., 63. Erdos, J., 78, 195, 231, 254. Espinosa, R., 195. Evans, J. S., 255.

Fahrenbach, M. L. 63. Fajans, K., 324. Feigl, F., 119. Fernández, A., 78. Fernández Concha, F., 325. Fieser, L. F., 65. Fife, D., 185. Flores, W. H., 185. Florian, E., 254. Flower, R. H., 126. Foerst, W., 119. Foglia, V. G., 177. Folkers, K., 63, 189, 255. Foster, L. M., 328. Frey, Ch., 190. Friedman, H., 178. Fries Jr., C., 251. Furman, N. H., 324.

Garrido, L., 233. Gefahrt, J., 324. Gertsch, W. J., 252. Gilliland, E. R., 120. Giral, F., 174, 242. Giral, J., 75, 265. Gómez, M., 18. Gómez Pagola, J., 37... Gonçalves de Lima, O., 188, 273. González Reyna, J., 186. Goodnight, C. J., 127. Goodnight, M. L., 127. Gordon, M., 185. Goulden, J. D. S., 328. Grassé, P. P., 250. Guiza Jr., R., 125. Gump, W. S., 191. Gupta, S. S., 189. Guzmán G., J., 37, 81, 129, 215.

Hager, G. P., 183.
Hägg, G., 59.
Hahn, E. L., 80, 229, 299, 310.
Hahn, O., 121.
Haines, W. J., 63.
Haissinsky, M., 327.
Hamilton, C. S., 55.
Hartike, A., 325.
Harrington, H. J., 252.
Harris, R. S., 182.
Hatton, H., 250, 318.
Haworth, R. D., 256.
Heim, A., 186.

Heisler, R. Y., 191. Henschel, A., 184, 317. Herdegen, T. F., 191. Hibbard, C. W., 61. Hilditch, T. P., 189. Hirst, E. L., 189. Hofmann, K., 64. Hoffmann, A., 29, 97. Hoffstetter, R., 61. Holly, F. W., 255. Holthuis, L. B., 128. Holzbach, K., 322. Hooker, M., 185. Hopkins, H. H., 124. Houssay, B. A., 177. Howard, W. L., 191. Hubbs, C. L., 127. Hug, E., 177. Hultouist, M. E., 63. Huston, J. L., 327. Hyland, K. E., 188.

lacobucci, G. A., 64. Iglesias, S. J., 186. Ingold, C. K., 328.

Jackson, W. G., 255. Jaehne, F., 250, 324. James, W., 324. Jarowski, C. 1., 190. Jasmund, K., 124, 249. Jeanloz, R., 62. Jellinek, K., 60, 122. Jenukins, G. L., 183. Jirsa, F., 328. Johnson, A. W., 190. Johnson, E., 327. Johnson, J. E., 63. lucker, E., 57. Judge, A. W., 120, 124. Jukes, T. H., 63.

Kainer, F., 324. Kamal Muftic, M., 193. Karrer, P., 57. Katz, J. J., 184, 322. Kay, M., 252. Keniuszy, F., 189. Kent, D. F., 325. Kerwin, J. F., 191. Key, C. L., 192. Keys, A., 184, 317. King, E. J., 56. Klingsberg, E., 191. Knobloch, H., 57. Koch, R., 254. Kodicek, E., 63. Koschmann, A. H., 185. Kuhn, O., 123. Kummel Jr., B., 126. Kurth, E. F., 192. Krombein, K. V., 246, 250. Mueller-Reuther, E., 183.

Lance, J. F., 126. Murphy, F. X., 190.

Lang. R., 121, 324. Langeron, M., f. 162. Larde v Larin, L. 62. Larios Carmona, C., 273. Lartigue, O., 62. Lawrence, G. H. M., 250. Lazier, W. A., 190. Le Roy, D. J., 124, 248, Leach, B. E., 255. Lee, J. A., 120. Lees, K. A., 63. Leloir, L. F., 177. Lent, H., 156. Lewis, J. T., 177. Linder, A., 324. London, E., 192. Losee, K., 189. Lott. A. W., 189. Lourau, M., 62. Lucas, R. A., 64.

Madrazo, M., 49. Madrazo Garamendi, M., 212. Magalhaes Neto, B., 188. Maldonado-Koerdell, M., 126, 225. Malinovskaya, N. P., 328. Malowan, L. S., 220. Mandelker, J., 122, 124. Manson, W., 192. Mapes V., E., 125. Marcilla Arrazola, J., †, 46. Marenzi, A. D., 250, 320. Marrian, G. F., 64. Marshall, S. M., 54. Martin, L. C., 124. Martínez, A., 253. Massieu H., G., 37, 81, 129, 215. Mateu Sanpere, J., 253. Matos Jr., A. G. de, 188. Matuda, E., 126. Mayer, M., †, 162. Maziarz, E. A., 59. McAllister, J. F., 185. McKenna, J., 256. Mehltreter, C. L., 256. Mejía, B., †, 162. Mellies, R. L., 256. Meyer-Abich, A., 53. Mickelsen, O., 184, 317. Michel, K., 324. Millen, D. J., 328. Miller, A. K., 186. Miranda, F., 126. Moncrieff, R. W., 250. Morel, Ch. J., 190. Moret, L., 324. Morrow, L. R., 192. Mozingo, R., 255. Muesebeck, C. F. W., 246, 250. Mühlethaler, K., 62. Mueller, A. F., 62. Muftic, M. K., 193. Labriola, R. A., 191, Mullerried, F. K. G., 83, 187, 251, 308. Schindewolf, O. H., 184.

Myers, G. S., 127.

Nader y Reyes Retana, A., 291. Nelson, H. A., 255. Neuweiler, W., 254. Newton, L., 54. Nikawitz, E. J., 191. Njegovan, V. N., 328. Nord, F. F., 56, 181, 250, 320. Nowotny, A., 254.

O Carreño, A. de la. 325. Oppenheim, V., 186. Ordóñez, E., 186. Orfila, R. N., 327. Orias, O., 177. Orr. A. P., 54.

Papa. D., 191. Pardo, E. G., 223, 257. Parker, R. P., 63. Paul, S., 189. Peel, E. W., 255. Percival, E. G. V., 189. Pheasant, R., 64. Pi Suñer, A., 117, 124. Piveteau, J., 250, Powell, R. G., 256. Prenant, M., 307. Pummerer, R., 324.

Rabinowitch, E., 184, 322. Ralph, B. J., 192. Raman, C. V., 124. Ramírez, R., 61. Rathmann, D. M., 192. Reed, A. I., 254. Regel, C. von, 107. Reichen, L. E., 325. Riley, R. F., 188. Rimsky Korsakov, M. N., †, 162. Rioja, E., 128, 327. Rist, C. E., 256. Ritter, W., 254. Rivas, L. R., 127. Rived, F., 120. Robertson, A., 192. Robertson, S., 192. Robins, W. W., 245. Robinson, C. S., 120. Rodd, E. H., 324. Rose, W. C., 63. Rosenzweig, A., 185. Roth, B., 63. Rubini de Frecco, D., 256. Ruegg, W., 185. Russell, A. S., 328.

Salas, G. P., 251. Sánchez-Marroquín, A., 326. Sánchez Roig, M., 252. Schlick, M., 249.

Rowland, X., 327.

Schlossmacher, K., 124. Schrodinger, E., 124. Schwarzenbach, G., 182. Schwenk, E., 191. Sears, F. W., 122. Selles, I. F., 328. Shaw, A. C. 255. Shaw, E., 189. Shimer, H. W., 184. Short, L. N., 255. Shrivastava, R. K., 189. Shrock, R. R., 184. Simpson, G. G., 123. Singewald, Q. D., 185. Slater, J. C., 324. Sloss, L., L., 124. Smith, G. M., 184. Smith Jr., J. M., 63. Smythe, W. R., 59. Sommerhoff, G., 124. Sommerville, J. F., 64. Sommerville, I. F., 64. Somolinos d'Ardois, G., 50. Sorrell, S. E., 250. Spies, T. D., 254. Spring, F. S., 192. Staiger, H., 62. Stainforth, R. M., 187. Stamm, H., 324. Stannet, V., 250. Stock, Ch., 126. Stokstad, E. L. R., 63. Stoll, W. A., 190.

attention of the person of the person of the

 Attention of the market of the control of the control

Stoll, W. G., 190. Sugarman, N., 184.

Taylor, F. S., 250.
Taylor, H. L., 184, 317.
Teeters, Ch. M., 255.
Teixeira de Freitas, J. F., 327.
Thalmann, H. E., 125.
Theilheimer, W., 56.
Thimann, K. V., 182.
Thom, E. M., 185.
Thompson, H. W., 255.
Todd, A. R., 190.
Towens, H. K., 246, 250.
Traub, R., 253.
Tutin, J., 59.
Twyman, F., 250.

Ullyot, G. E., 191. Utermark, W., 248

Valentin, H., 184.
Valentin, J., 322.
Vavilov, N. F., 250.
Vertes, B., 254.
Vevers, G. H., 325.
Vigoureux, P., 124.
Villa, B., 61. 127, 187.
Villadobos, A., 128.
Villani, F., 191.
Villar, G. E., 248.
Vining, L. C., 190.

Vivó, J. A., 124. Vładykov, V. D., 326, 327. Vogel, H., 57.

Wagner, K. G., 324. Walker, A. D., 63. Walker, J. C., 117. Ward, F. N., 325. Warner, D. T., 63. Weier, T. E., 245, Wender, S. H., 191. Wetmore, F. E. W., 124, 248. White, D. E., 125. Wightman, W. P. D., 245. Williams, H., 125. Wilson, W., 124. Winstein, W. A., 190. Woodward, P., 256. Work, E., 254. Worttington, H., 192 Wurtz, E., 64.

Yarwood, J., 180. Yates, R. G., 325. Youngken, H. W., 321. Youngquist, W., 186.

Zanetti, N. E., 64. Zariquiey Alvarez, R., 128. Zemansky, M. W., 122. Zerecero, M. C., 63. Zollinger, H. U., 62

the military of the second of the second

de la distanción de la companión de la compani

all a time to extend of many and of the programme of the

American de mor villes de processivillation

territory (VI) de con connect Marin tellesquinces

the state of the state of the

## Indice alfabético de materias

Academias de la Lengua Española, Primer Congreso de, 113.

Acción antibiótica de las cerasas contra micobacterias, 193.

Aceite de chicalote (Argemone mexicana), análisis quimico del. 212.

Aceites, reacciones características nuevas en, 80.

Acido ascórbico, 229.

Acido clorosulfónico, obtención del dietilsuccinato con, 195

Acido crisofánico y sus derivados, como productos de .los hongos, 174.

Acomatacarus bakeri Hoffmann, nov. sp., 31.

Acomatacarus birsuta (Ewing), 33

Ag/Cu, aplicación de la determinación cuantitativa espectrométrica para investigación de falsificaciones de moneda, 291.

Aguamieles de la meseta central mexicana, aislamiento y estudio de nuevas cepas de Pseudomonas lindneri, 273.

Aguas, análisis de, y la presentación conveniente de sus resultados, 299.

Ahuehuete, 116.

Alcalina, hidrólisis en la hipófisis, 78.

Alcohol etilico, 262.

Alcoholes ternarios, 260.

Addehidos y cetonas, reacciones del indol y sus derivados con, 220.

Alga fósil (Chondrites) de México, 325.

Algae mc. sed., del Jurásico superior de Nuevo León (México), 225.

Alimentación, posibilidad de utilizar en la, mezclas de leche y soja, 37.

Alimentos deshidratados mexicanos, composición química, 145.

Alimentos mexicanos, composición de, 129.

Alimentos mexicanos, notas sobre drogas, plantas y, 210. Alimentos mexicanos, valor nutritivo de los. 9.

Alimentos preparados mexicanos, composición química, 146.

Alimentos primitivos mexicanos, composición química,

Amazónico, 115.

Amazónico, investigaciones bioquímicas en el paiche, 75. Aminoácidos en las esporas de hongos, 210.

Aminoácidos, estudio de Mycobacterium tuberculosis en un medio de cultivo sintético desprovisto de, 217.

Amortiguador, véase buffer, 310.

Análisis de aguas, presentación conveniente de sus resultados, 299.

Análisis químico del aceite de chicalote (Argemone mexicana) de Michoacán (México), 212.

Analíticos, revisión crítica de métodos, 299.

Analíticos, revisión crítica de procedimientos, 229.

Angulos de difracción de rayos X, tablas para conversión de, 176.

Anomiopsyllus traubi Barrera, nov. sp., 197.

Antibiótica, acción de las cerasas contra micobacterias, 193.

Antibiótico, rizobacidina con actividad para bacterias de nódulos de leguminosas, 21.

Antipalúdico nuevo, la lapinona, 65.

Antocloros derivados de las benzalcumaronas, nuevos tipos de pigmentos florales, 242.

Arapaima gigas Cuv., investigaciones bioquímicas sobre el. 75.

Archomenidia bolivari Alvarez y Carranza, nov. sp., 287.
Argemone mexicana, análisis químico del aceite de chicalote, de Michoacán, 212.

Arida, Consejo Internacional Interino de Investigaciones sobre la Zona, 47.

Arida, zona, proyecto de la Unesco relativo a la, 47. Ascoschöngastia Ewing, 97.

Ascoschöngastia anomala Hoffmann, nov. sp., 100.

Ascoschöngastia pedregalensis Hoffmann, nov. sp., 97. Avivar, 115.

Azul, pigmento, naturaleza del, de la reacción Carr-Price de vitamina A. 265.

Bacillus subtilis, 21.

Bacterias de nódulos de leguminosas, antibiótico con actividad para las, 21.

Barbitúricos, estructura química de los más importantes, 257, 258.

Benzalcumaronas, nuevos tipos de pigmentos florales, antocloros derivados de, 242.

Bioeléctricos, potenciales, equipo electrónico para el estudio de, 163.

Bioquímicas, investigaciones sobre el paiche amazónico, 75.

Bolivar Urrutia, Ignacio, dedicación del volumen XI de CIENCIA en memoria de los cien años de su nacimiento, 5.

Bromuración, nota sobre la, 231.

Buffer, 310.

Caballito del diablo, 116

Cacao, 115.

Calcio en alimentos mexicanos, 11.

Cápsulas suprarrenales, acción del extracto de, sobre el corazón intoxicado con fluoracetato, 223.

Carabidae Ozaeninae nuevo de México, 295.

Carbamidas, 261.

Carnes y vísceras en la alimentación, composición química, 150.

Carr-Price, naturaleza del pigmento azul de la reacción de vitamina A, 265.

Cefaelina, determinación de, 230.

Centenario IV, de la Universidad Nacional de México, 233.

Centro de Documentación Científica y Técnica de México, 111.

Cerasas, acción antibiótica de las, contra micobacterias,

193.
Cetonas y aldehidos, reacciones del indol y sus derivados con, 220.

Ciencia en la URSS, características generales de la, 240. Científica, documentación, Centro para, en México, 111. Científica, terminología, 113, 310.

Ciprinodóntidos, género y especie nuevos de peces, procedentes de Chiapas (México), 40. Climatéricos, 115.

Cloralosa, influencia de la, sobre el metabolismo de la rata blanca, 201.

Clorosulfónico, ácido, obtención del dietilsuccinato con, 195

Cretácico de México, 91.

Crisofánico, ácido, y sus derivados, como productos de los hongos, 174.

Cocoa, 115.

Colorimétricas y cualitativas, nuevas reacciones, 303.

Comensal de las ostras, nuevo hidroides americano, 243. Congreso (1) Científico Mexicano, 237.

Congreso Internacional (VI) de Radiología, 49.

Congreso, Primero, de Academias de la Lengua Espafiola, 113.

Congreso (V) Sudamericano de Química de Lima (Perú), 173.

Conservas alimenticias mexicanas, composición química, 151

Convención (1) Interamericana de Recursos Minerales reunida en la Ciudad de México, 308.

Corazón intoxicado con fluoracetato, acción de la estrofantina y del extracto de cápsulas suprarrenales sobre el, 223.

Cualitativas y colorimétricas, nuevas reacciones, 303.

Chiapas (México), nuevos género y especie, de peces ciprinodóntidos de, 40.

Chicalote, análisis químico del aceite de, 212.

Chondrites del Jurásico superior de Nuevo León (México), 225.

De Rivero y Ustáriz, ilustre químico peruano (noticia biográfica), 244.

Determinación cuantitativa espectrométrica en falsificación de monedas, 291. Dial, influencia del, sobre el metabolismo de la rata

Dial, influencia del, sobre el metabolismo de la rata blanca, 201.

Dialil-barbiturato de sodio, sobre el metabolismo de la rata blanca, 201.

Dietilsuccinato con ácido clorosulfónico, obtención del, 195.

Drogas, plantas y alimentos mexicanos, 210.

Dulceacuícolas, cuatro especies nuevas de peces del Sureste de México, 281.

Electrónico, equipo, para el estudio de potenciales bioeléctricos, 163.

Emetina, 229, 230.

Equipo electrónico para el estudio de potenciales bioeléctricos, 163.

Española, Lengua, Primer Congreso de Academias de 4a, 113.

Especimen, 115.

Espectrométrica, determinación cuantitativa en falsificación de monedas, 291.

Esporas de hongos, aminoácidos de las, 210.

Estados Unidos, identidad de Triatoma longipes con T. recurva, 156.

Estados Unidos, versión española de la Farmacopea de los. 50.

Estratigráficos, comparación de los sistemas, del Mesozoico en México, 83. Estrofantina, acción de la, sobre el corazón intoxicado con fluoracetato. 223.

Euschöngastia nuñezi Hoffmann, 36.

Evolución de la hemoglobina y del volumen sanguíneo en el postpartum. 18.

Falsificaciones de moneda, determinación cuantitativa espectrométrica para la investigación de, por la relación Ag/Cu, 291.

Farmacológicas, bases del uso clínico de hipnóticos y sedantes, 257.

Farmacopea de los Estados Unidos, versión española de la, 50, 229.

Fauna marina, inventario de la, de Roscoff (Francia), 307.

Florales, pigmentos, nuevos tipos de derivados de la benzalcumarona, 242.

Flores mexicanas utilizadas como alimento, composición química, 145.

Fórmulas químicas, base de una clasificación primaria, 311.

Fósforo, en alimentos mexicanos, 11.

Francia, inventario fauna marina de Roscoff, 307.

Francisco Hernández, partida de defunción del Dr., 50.
Frutas mexicanas utilizadas como alimento, composición e química, 135.

Gitomate, 116.

Grasas, en alimentos mexicanos, 10. Gravitación, nueva teoría de la, 110,

Harinas deshidratadas, utilizadas como alimento, composición química, 145.

Hemiptera, Reduviidae, 156.

Hemoglobina, evolución de la, en el postpartum, 18. Hernández, Francisco, partida de defunción del Dr., 50. Hidrato de cloral, 261.

Hidroideo americano, comensal de ostras. 243.

Hidrólisis ácida del maíz, efecto de una fracción alcalina soluble de la melanoidina producida por la, 215.

Hidrólisis alcalina en la hipófisis, 78.

Hipnóticos y sedantes, bases farmacológicas del uso clínico de, 257.

Hipnóticos y sedantes, clasificación del uso clínico de, 262.

Hipófisis, hidrólisis alcalina en la, 78.

Hispanoamericanos, términos científicos impropiamente utilizados en algunos países, 115.

Holanda, unidad móvil para transfusiones de sangre en, 176.

Hongos, ácido crisófanico y sus derivados como productos de los, 174.

Hongos, aminoácidos en las esporas de, 210.

Hongos mexicanos utilizados como alimentos, composición química, 145.

Indol y sus derivados, reacciones del, con aldehidos y cetonas, 220.

Inglaterra, telescopio gigante en la Festividad Británica, 174.

Insectos perjudiciales, mapas de distribución de, 174. Inventario de la fauna marina de Roscoff (Francia), 307. Jurásico inferior y medio de México, 84.

Jurásico superior de México, 88.

Jurásico superior de Nuevo León (México), Chondrites en el, 225.

Lactobacillus delbrückii, fracción álcali-soluble de la melanoidina producida por la hidrólisis ácida del maíz, sobre el crecimiento de, 215.

Lagarto, 116.

Lapinona, nuevo antipalúdico, 65.

Leches y derivados, composición química. 148.

Leches y productos de soja, posibilidad de utilización en la alimentación, 37.

Leguminosas, antibiótico para las bacterias de los nódulos de, 21.

Libélula y caballito del diablo, 116.

Lima, V Congreso Sudamericano de Química (Perú). 173.

Longitud patrón, 310.

Mapas de distribución de insectós perjudiciales, 174. Maple, 115.

Mariscos mexicanos utilizados como alimento, composición química, 149.

Materias primas vegetales, problemas de las, 107.

Melanoidina, efecto de una fracción álcali-soluble de la, producida por la hidrólisis ácida del maíz, sobre el crecimiento de Lactobacillus delbrückii, 215.

Mesozoico en México, comparación de los sistemas es tratigráficos del, 83.

Mesozoico inferior de México, 83.

Mesozoico superior de México, 88.

Métodos analíticos, revisión crítica de, 299.

Mexicanos, valor nutritivo de los alimentos, 9.

México, análisis químico del aceite de chicalote (Argemone mexicana), procedente de Michoacán, 212.

México, IV Centenario de la Universidad Nacional de, 233.

México, Centro de Documentación Científica y Técnica de, 111.

México, comparación de los sistemas estratigráficos del Mesozoico en, 83.

México, composición de alimentos, 129.

México, contribuciones al conocimiento de los trombicúlidos, 29, 97.

México, cuatro especies nuevas de peces dulceacuícolas del Sureste de, 281.
México, Chiapas, nuevos género y especie de peces ci-

México, Chiapas, nuevos género y especie de peces ciprinodóntidos, de, 40.

México, Chondrites (Alga) del Jurásico superior de Nuevo León, 225.

México, identidad de Triatoma longipes con T. recurva,

México, notas sogre drogas, plantas y alimentos de, 210. México, nuevo Carabidae Ozaeninae troglofilo de, 295. México, Primer Congreso Científico de, 237.

México, Primer Congreso de Academias de la Lengua Española en, 113.

México, Primera Convención Interamericana de Recursos Minerales en. 308.

México, Sifonápteros de, 197, 293.

México, Trombicúlidos de, 29, 97.

Microorganismo o microrganismo, 115.

Michoacán (México), análisis químico del aceite de chicalote (Argemone mexicana), 212.

Moneda, investigación de la falsificación de, por la relación Ag/Cu, 291.

Mycobacterium sp., acción antibiótica de las cerasas contra, 193.

Mycobacterium tuberculosis, en un medio de cultivo sintético y desprovisto de aminoácidos, 217.

Nembutal, influencia del, sobre el metabolismo de la rata blanca, 201,

Nódulos de leguminosas, antibiótico para las bacterias de. 21.

Nombres de órdenes zoológicos, sobre la terminación uniforme de los, 278.

Nuevo León (México), Ghondrites del Jurásico superior de, 225.

Nutritivo, valor, de los alimentos mexicanos, 9.

Octópodo, 116.

Olote, 116.

Ordenes zoológicos, terminación uniforme de los nombres de, 278.

Ostras, nuevo hidroideo americano comensal de las, 242. Oyamel, 116.

Ozaeninae troglofilo, nuevo, de México, 295.

Pachyteles urrutiai Bolívar y Pieltain, nov. sp., 295.

Paiche, 116. Paiche amazónico, bioquímica del, 75.

Paleontología, utilización de los rayos X en, 243.

Paraldehido, 261.

Patrón, longitud, 310.

Peces ciprinodóntidos, nuevos género y especie, procedentes de Chiapas (México), 40.

Peces dulceacuícolas del Sureste de México, cuatro especies nuevas de, 281.

Pentotal, influencia del, sobre el metabolismo de la rata blanca, 201.

Perú, V Congreso Sudamericano de Química de Lima. 173.
Pescados mexicanos utilizados como alimento, compo-

Pescados mexicanos utilizados como anmento, composición química, 149. Pigmento azul de la reacción de Carr-Price de vitamina

A, 265.

Pigmento azul, naturaleza del (reacción Carr-Price), 268.
Pigmentos florales, nuevos tipos. Antocloros derivados de benzalcumaronas, 242.

Pinolillo, 115.

Plantas, drogas y alimentos mexicanos, notas sobre, 210. Postpartum, evolución de la hemoglobina y del volumen sanguíneo en el, 18.

Potenciales bioeléctricos, equipo electrónico para estudio de, 163.

Priapella intermedia Alvarez y Carranza, nov. sp., 284. Protefnas y grasas en alimentos mexicanos, 10.

Pseudomonas lindneri, estudio de nuevas cepas de, 273. Pseudomonas lindneri Kluyver et Hoppenbrowers (igual a Termobacterium mobile Lindner), 273.

Química, V Congreso Sudamericano de, de Lima (Perú), 173.

Químicas, fórmulas, base de una clasificación primaria de las, 311.

Químicas, fórmulas, terminología usual, 311.

Radiactividad, 115.

Radiactivo, 115.

Radio, 115.

Radiología, VI Congreso Internacional de, 49.

Raíces mexicanas utilizadas como alimento, composición química, 141.

Rata blanca, influencia de la cloralosa, uretano, nembutal, pentotal, dialil-barbiturato de sodio y dial sobre el metabolismo de la, 201.

Rayos X, tablas para conversión de ángulos de difracción de, a espacios interplanares, 176.

Rayos X, utilización de los, en Paleontología, 243.

Rectofrontia mexicana Barrera, nov. sp., descripción de,

Recursos minerales, Primera Convención Internacional de, reunida en la Ciudad de México, 308.

Regulador, véase buffer, 310.

Rivulus bendrichsi Alvarez y Carranza, nov. sp., 281. Rizobacidina, antibiótico con particular actividad para bacterias de los nódulos de leguminosas, 21.

Roscoff (Francia), inventario de la fauna marina de, 307.

Sachavaca, 116.

Salamandra y salamanquesa, 116.

Sangre, unidad móvil holandesa para transfusión de, 176. Sanguíneo, volumen, evolución del, en el postpartum,

Sedantes, bases farmacológicas del uso clínico de hipnóticos y sedantes, 257.

Sedantes, clasificación del uso clínico de hipnóticos y,

Semillas mexicanas utilizadas como alimento, composición química, 142.

Soja mezclada con tortilla, 81.

Soja o soya, 115, 310.

Soja y teche, posibilidad de utilizar en la alimentación mezclas de productos de, 37.

Sifonápteros de México, notas sobre, 197, 293.

Tablas para conversión de ángulos de difracción de rayos X a espacios interplanares, 176.

Técnica, documentación, Centro para, en México, 111. Telescopio gigante en la Festividad Británica, 174.

Terminología científica, 113, 310.

Terminología fórmulas químicas, 316.

Términos científicos imperfectamente definidos por la Academia, 115.

Términos científicos impropiamente utilizados en algunos países hispanoamericanos, 115.

Términos científicos, presentación de, 115, 310.

Términos vulgares americanos de animales y plantas, no recogidos por la Academia, cuya aceptación se propone, 116,

Tlaloc Alvarez y Carranza, gen. nov., 40.

Tlaloc mexicanus Alvarez y Carranza, nov. sp., 41.

Tomate, 116.

Tortilla, mejoramiento de su valor nutritivo, 81.

Transfusiones de sangre, unidad móvil holandesa para,

Triásico superior de México, 84.

Triatoma longipes Barber 1937, sinónimo de T. recurva Stal, 1868, 156.

Triatoma recurva, 156.

Trombicúlidos mexicanos, contribuciones al conocimiento de los, 29, 97.

Tubérculos mexicanos utilizados como alimentos, composición química, 141.

UNESCO, proyecto de la, relativo a la Zona Arida, 47. Unidad móvil holandesa para transfusiones de sangre,

Universidad Nacional de México, IV Centenario de la,

Uretano, influencia del, sobre el metabolismo de la rata blanca, 201.

URSS, algunas características generales de la ciencia en

Ustilago maydis, aminoácidos en sus esporas, 210.

Valor nutritivo de los alimentos mexicanos, 9.

Valor nutritivo, mejoramiento del, de la tortilla, 81.

Vegetales, problemas de las materias primas, 107. Verduras mexicanas utilizadas como alimento, composición química, 130.

Vitamina A, naturaleza del pigmento azul de la reacción Carr-Price de, 265.

Vitaminas en alimentos mexicanos, 14.

Volumen sanguíneo, evolución del, en el postpartum, 18.

Whartonia whartoni Hoffmann, nov. sp., 33.

Xenatherina schultzi Alvarez y Carranza, nov. sp., 285.

Zoológicos, sobre la terminación uniforme de los nombres de órdenes, 278.

#### PUBLICACION DEL VOLUMEN XI (1951-1952) DE CIENCIA

Este volumen apareció en cinco cuadernos (todos ellos dobles), que comprendían las páginas que se indican y que aparecieron en las fechas que se señalan:

 Núms.
 1-2 págs.
 1 - 64 — 13 de febrero de 1951

 Núms.
 3-4 págs.
 65-128 — 1 de junio de 1951

 Núms.
 5-6 págs.
 129-192 — 10 de octubre de 1951

 Núms.
 7-9 págs.
 193-256 — 15 de diciembre de 1951

 Núms.
 10-12 págs.
 257-336 — 12 de febrero de 1952

## PARA SUS TRABAJOS DE

### LABORATORIO

USE NUESTROS

## PRODUCTOS QUIMICOS

## CUYA CALIDAD PURISIMA GARANTIZA RESULTADOS EXACTOS

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

## BEICK FELIX-STEIN

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

SUCURSALES:

DROGUERIA "LA PALMA"

Av. Madero Núm. 39

FARMACIA "LA PALMA" V. Carranza Núm. 93

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

GUADALAJARA, JAL.

MAZATLAN, SIN.

# TRATADO DE ZOOLOGIA

(TRAITE DE ZOOLOGIE)

OBRA EN 17 VOLUMENES, ESCRITA POR DISTINGUIDOS ZOOLOGOS FRANCESES

REDACTOR-JEFE

Prof. P.-P. GRASSE

MASSON & CIE. EDITEURS

PARIS VI

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

# BOLETIN DEL CENTRO DE DOCUMENTACION CIENTIFICA Y TECNICA

S. E. P. - U. N. E. S. C. O.

Plaza de la Ciudadela 6. México, D. F.

Contiene la bibliografía clasificada de los trabajos publicados en las revistas recibidas por el Centro. Estas revistas corresponden geográficamente a todos los países de América Latina. Su contenido abarca las ciencias puras y aplicadas, desde las matemáticas a la medicina experimental.

Es la revista de su género más completa en lengua castellana y es indispensable para el conocimiento de la bibliografía científica de América Latina.

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

# PRODUCTOS QUIMICOS GADIR

Lago Garda 89.

Tacuba, D. F.

ALCOHOL ABSOLUTO.

ETER ANHIDRO PARA EXTRACCION DE GRASAS

SOLUCIONES VALORADAS.

REACTIVOS PARA ANALISIS INDUSTRIALES.

" " DE AGUAS.

CLINICOS.

" DETERMINACIONES COLORIMETRICAS

Y FOTOCOLORIMETRICAS, ETC.

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

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



#### DE NUEVO

TENEMOS LOS FAMOSOS MICROSCOPIOS

## REICHERT

HOFFMANN-PINTHER & BOSWORTH, S. A.

8a. Artículo 123, Núm. 123

México, D. F



# MEDICINA QUIMICA

## LITERATURA REVISTAS

## LIBRERIA INTERNACIONAL

Avenida Sonora 204, México 11, D. F.

Roberto KOLB, Gerente

Tel. 14-38-17



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

#### AMPOLLETAS



Acetato de desoxicorticosterons

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

Mildiano, Die

México, D. F.

LITERATURA EXCLUSIVA PARA MEDICOS Reg. num. 23102 S. S. A. • Prop. num. A B-1/50.

## CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

#### TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN LOS NUMS. 1-2 DEL VOL. XII Y SIGUIENTES:

- I. COSTERO, Propiedades del tejido nervioso conservado fuera del organismo.
- A. SANCHEZ-MARROQUIN, C. BERGER y C. LARIOS, Estudios sobre la microbiología del pulque. X.
- A. SANCHEZ-MARROQUIN, C. LARIOS y C. BERGER, Estudios sobre la microbiología del pulque. XI.
- A. BARRERA, Notas sobre Sifonápteros. IV. Descripción de Hystrichopsylla orophila nov. sp. (Siph. Hystrichops.)
- G. HALFFTER, Estudios sobre Coprinae de México. I. Nuevos datos sobre Phanaeus (Col. Scarab.).
- O. GONGALVES DE LIMA, C. LARIOS, M. ZAPATA y DZIENDZILEWSKY, Primeras observaciones sobre un antibiótico aislado de la planta mexicana denominada "raíz de indio" (Aristolochia sp.)
- R. PEREZ REYES, Ejecto de la pentaquina en formas de cultivo de Schizotrypanum cruzi.
- F. K. G. MULLERRIED, Nuevo radiolítido supracretácico en terrenos de Coahuila, noreste de México.

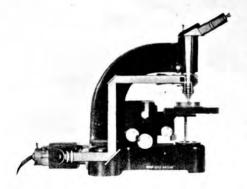
  NABOR CARRILLO, Problemas del subsuelo de la Ciudad de México.

# PROVEEDOR CIENTIFICO, S. A.

ROSALES 20

Mexico I. D. F.

Tels. 10-08-45 x 18-32-15



Aparatos Científicos

Artículos para Laboratorio

Instrumental Médico

Material de Enseñanza

Reactivos

SERVICIO RAPIDO A DOMICILIO



DE ESTRUCTURAS. NUESTROS PRODUCTOS SATISFACEN LAS NORMAS DE CALIDAD DE LA SECRETARIA DE LA ECONOMIA NACIONAL Y ADEMAS LAS

ESPECIFICACIONES DE LA A. S. T. M. (SOCIEDAD AMERICANA PARA PRUEBAS DE MATERIALES).

CIA. FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, 5.

OFICINA DE VENTAS EN MEXICO: BALDERAS 68 - APARTADO 1336 FABRICAS EN MONTERREY, N.L.: APARTADO 206