

# CIENCIA

Revista hispano-americana de  
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACIONES DE



EDITORIAL ATLANTE  
S. A.

## SUMARIO

<i>El atomismo y su evolución (Continuación)</i> , por BLAS CABRERA.....	Pág. 289
<i>Algunos problemas funcionales de la regeneración nerviosa</i> , por S. OBRADOR ALCALDE.....	„ 300
Noticias: <i>La II Conferencia Interamericana de Agricultura.—La Universidad de Sonora.—Homenaje al Prof. Alfonso L. Herrera.—Crónica de países.—Necrología</i> .....	„ 304
<i>Informe sobre la terminología empleada en Paludología</i> , Trad. por D. PELAEZ.....	„ 309
Miscelánea: <i>Nuevas flores con rayos X.—Tratamiento del hipo.—Tratamiento de las leucemias con Jódoro radioactivo.—Nueva fuente de ribosa.—Efecto de la vitamina K sobre la dentadura.—Bacterias y hongos que atacan al caucho.—El Prof. R. Willstätter.—El Prof. Alfonso Herrera</i> .....	„ 319
<i>Libros nuevos</i> .....	„ 323
<i>Revista de revistas</i> .....	„ 327

# SUERO ANTIMENINGOCOCICO

REG. Núm. 25366 D. S. P.

PURIFICADO, CONCENTRADO, DESALBUMINADO

AMPOLLETAS DE 10 c. c.

# SUERO ANTIGANGRENOSO

REG. Núm. 24606 D. S. P.

PURIFICADO, CONCENTRADO, DESALBUMINADO

AMPOLLETAS DE 20 c. c.

10.000 U. I. Antitóxicas Welchii  
10.000 U. I. Antitóxicas Vibrion Séptico  
4.000 U. I. Antitóxicas Oedematiens  
3.000 U. I. Antitóxicas Histolytium  
3.000 U. I. Antitóxicas B. Sporogenes

# SUERO ANTI-COLI-WELCHII

(ANTIPERITONICO)

REG. Núm. 23921 D. S. P.

PURIFICADO, CONCENTRADO, DESALBUMINADO

Ampolletas de 20 c. c. 10.000 U. Antiperfringen. 20.000 U. Anticolibacilares.

Antitóxico y Antimicrobiano indicado en las infecciones producidas por estos gérmenes y en los casos de peritonitis.

**LABORATORIOS DEL DR. ZAPATA, S. A.**  
INSURGENTES, 35. — MEXICO, D. F.

## CIENCIA

*Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas.*

PUBLICACION MENSUAL DE

**EDITORIAL ATLANTE, S. A.**

ALTAMIRANO 127. — MEXICO, D. F.

(Teléfonos: Ericsson 16-43-77; Mexicana: J-59-06. Dirección telefónica: ATLANTE.)

Cuenta bancaria: Banco Nacional de México, S. A., Suc. Alameda.—México, D. F.

**CONDICIONES DE SUSCRIPCION Y VENTA:**

La suscripción a la Revista CIENCIA se efectuará por semestres o por años, conforme a la siguiente tarifa de precios:

En México: Suscripción por seis meses; 8 pesos m/n.

.. .. un año 15 .. ..

En los demás países: Suscripción

por seis meses: 1.75 Dlls. U. S. A.

.. un año 3.00 .. ..

Precio del número suello:

En México: 1.50 pesos m/n.

En los demás países: 0.30 Dlls. U. S. A.

## Puntos de Venta y Suscripción

SI DESEA ADQUIRIR "CIENCIA" O SUSCRIBIRSE A ELLA, SIRVASE DIRIGIRSE AL MAS CERCANO DE LOS AGENTES CUYOS NOMBRES Y DIRECCIONES APARECEN A CONTINUACION:

ARGENTINA.—Dr. Abel Martín Echeverría, Perú, 84, Buenos Aires.

BRASIL.—Agencia Internacional, Rua Libero Badaró 92, Sao Paulo.

COLOMBIA.—S. C. E. A., Apartado Postal 93, Bogotá.

COSTA RICA.—Agencia General de Publicaciones, Calle 2a., Parque Central, San José.

CUBA.—Cultural, S.A., Avenida de Italia (Galiano), núm. 304, Habana.

Editorial González Porto, Obispo 409, Habana.

Editorial Páginas, O'Reilly 505, Habana.

Manuel Fresneda, Neptuno 561, Habana.

Librería Económica, J. González y Cia., Pte. Zayas (O'Reilly) 466, (Casi esquina a Villegas), Habana.

Librería Minerva, Valentín García y Cia., Obispo 530, Habana.

Editorial Victoria, Tomás Rodríguez Prieto, Obispo 366, Habana.

CHILE.—Edmundo Pizarro Rojas y Cia., Calle Bandera 445, Santiago.

REPUBLICA DOMINICANA.—Librería Dominicana, Calle Mercedes 49, Ciudad Trujillo.

ECUADOR.—Agencia General de Publicaciones, Meifa 78, Quito.

EL SALVADOR.—Librería Cervantes, 6a. Av. Norte 3, San Salvador.

ESTADOS UNIDOS.—G. E. Stechert & Co., 31 East 10th. St., New York, N. Y.

GUATEMALA.—Librería Cosmos, 7a. Av. Sur 14, Guatemala.

HONDURAS.—Librería Rubén Darío, Rafael Ramírez, Conocida Tegucigalpa, D. C.

NICARAGUA.—Ramiro Ramírez, Agencia de Publicaciones, Managua.

PANAMA.—Agencia Internacional de publicaciones, J. Menéndez, Kiosco Santa Ana, Apartado 1374, Panamá, R. P.

PARAGUAY.—(Véase Argentina)

PERU.—Juan Ayza, Carabaya 1126, Lima.

PUERTO RICO.—Salvador Sendra, Apartado 573, Río Piedras.

URUGUAY.—(Véase Argentina).

VENEZUELA.—Emilio Ramos, Las Novedades, Principal a Santa Capilla 12, Caracas.

# CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR  
PROF. IGNACIO BOLIVAR URRUTIA

REDACCION:  
PROF. C. BOLIVAR PIETAIN    PROF. ISAAC COSTERO    PROF. FRANCISCO GIRAL

VOL. III.  
NUMS. 10-11

PUBLICACION MENSUAL DE  
EDITORIAL ATLANTE, S. A.

MEXICO, D. F.  
NOVIEMBRE DE 1942  
(PUBLICADO 8 DE MAYO DE 1943)

PUBLICADA CON LA AYUDA ECONOMICA DE LA COMISION IMPULSORA Y COORDINADORA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA DE MEXICO REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2a. CLASE, EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F., CON FECHA 22 DE MARZO DE 1940

## La Ciencia moderna

### EL ATOMISMO Y SU EVOLUCION

(Continuación<sup>1</sup>)

por

B. CABRERA

Profesor en la Universidad Nacional de México.

Antes Profesor de la Universidad de Madrid y Director del Instituto Nacional de Física y Química de España

#### IV

31. *El campo magnético y los átomos. Propiedades magnéticas de los átomos y efecto de Zeeman.*—Constituida la zona cortical del átomo por electrones que describen órbitas más o menos complicadas, es inevitable que estos muestren de modo muy principal reacciones con los campos magnéticos externos. Como estas reacciones, en último término, han de proceder de las ecuaciones de Maxwell es lógico acudir a ellas para una primera orientación acerca de la naturaleza de estos fenómenos. Pero llegar hasta ellas nos llevaría demasiado lejos dado el cuadro en que hemos de movernos en estos artículos. Basta recordar que esta teoría pertenece a la ciencia clásica, pues se reduce a una traducción al lenguaje preciso que han suministrado a la Física los métodos del análisis matemático moderno, siguiendo el pensamiento de Newton. La base empírica la han dado los experimentos clásicos de Faraday, sobre la relación de interdependencia de los campos eléctrico y magnético. Corolario de estos experimentos es la identificación de las corrientes eléctricas con el movimiento de traslación de los electrones, y el campo magnético que estos producen, resulta como un efecto del barrido del espacio por la cabellera de campo eléctrico que los electrones llevan tras de sí, relación que las referidas ecuaciones de Maxwell definen cuantitativamente, y

múltiples experimentos han ido confirmando para justificación de la teoría del átomo que vamos bosquejando.

En particular, nos interesa ahora, hacer resaltar un teorema que Langevin obtuvo el primero, pero más conocido como teorema de Larmor, quien lo obtuvo más tarde independientemente y que, sin duda, puso en realce su generalidad e importancia; teorema según el cual los procesos que se producen en un sistema de cargas eléctricas cuando se le coloca en un campo magnético  $\vec{H}$ , equivalen a la superposición de un giro alrededor de  $H$ , cuya velocidad angular es

$$\omega_L = -\frac{e}{2m_e c} \vec{H}$$

Una primera consecuencia es agregar  $\pm \omega_L$  a cada frecuencia propia del sistema, de modo que, a cada línea espectral  $\nu_0$  de un átomo corresponderá el triplete normal de Zeeman

$$\nu = \nu_0 \pm \frac{e}{2m_e c} \vec{H}$$

así llamado del nombre del descubridor del fenómeno. Pero, en general, la descomposición empírica corresponde muy excepcionalmente a este caso sencillo. Las más de las veces el efecto de  $\vec{H}$

<sup>1</sup> Véase la primera, segunda y tercera partes de este estudio en CIENCIA, III, págs. 3-11, 97-108, 241-248, del corriente año.

es mucho más complejo, aunque Preston y Runge han logrado formular reglas precisas que definen las anomalías del efecto de Zeeman en muchos casos. Dichas reglas son:

**Regla de Preston:** todas las líneas de una misma serie se descomponen según el mismo esquema, lo cual significa que dicho esquema dependerá de los números cuánticos  $l$  y  $s$ , pero no de  $n$ .

**Regla de Runge:** la desviación de cualquiera de los componentes es una fracción racional,  $\frac{m}{n}$  cuyos términos son pequeños, de la separación que corresponde al efecto normal; es decir, que

$$\Delta \nu = \frac{m}{n} \Delta \nu_L$$

donde  $m$  y  $n$  son enteros pequeños.

Análogamente, conviene señalar que Paschen y Back reconocieron la vuelta a un efecto equivalente al normal cuando  $H$  alcanza valores grandes. En la teoría ondulatoria, se interpretan estos resultados empíricos teniendo en cuenta que, a todo momento de cantidad de movimiento que interviene en la dinámica del sistema de cargas, corresponde un momento magnético  $\vec{\mu}$ , que se obtiene multiplicando aquél por la constante  $-\frac{e}{2m_e c}$  para movimientos orbitales y por  $-\frac{e}{m_e c}$  para los de *spin* de los electrones, de modo que para un sistema cuya configuración viene caracterizada por los números cuánticos totales  $L$ ,  $S$  y  $J$ , basta introducir en la expresión de  $\mu$  el factor

$$g = 1 + \frac{J(J+1) + S(S+1) - L(L+1)}{2J(J+1)}$$

llamado factor de Landé, de modo que en definitiva

$$\vec{\mu} = g \frac{e h}{4 \pi m_e c} = g B$$

siendo  $B = \frac{e h}{4 \pi m_e c}$  una constante universal, que se denomina magnetón de Bohr y representa la unidad natural para medir  $\vec{\mu}$ . En consecuencia, la energía de un átomo de configuración definida por los números cuánticos  $L$ ,  $S$ , y  $J$ , y situado en el campo  $\vec{H}$ , será

$$W = \vec{\mu} \cdot \vec{H} \cos(\mu H) = mg B H$$

de modo que  $m$  es el cuarto número cuántico, que define los valores posibles de la proyección de  $\mu$  sobre  $\vec{H}$ , y  $W$  será el término adicional a la energía del átomo, causante de las anomalías del efecto Zeeman; en perfecto acuerdo con los resultados experimentales, al punto de constituir

una de las más brillantes pruebas de la teoría actual del átomo.

La segunda consecuencia de la precesión  $\omega$  que engendra  $\vec{H}$  sobre cada átomo y de la aparición del momento  $\vec{\mu}$  correspondiente, es que la producción del campo engendra para la molécula grammo un momento global en sentido opuesto a  $\vec{H}$ , cuyo efecto aparente es un diamagnetismo atómico que mide la susceptibilidad, de expresión

$$\chi_d = - \frac{e^2}{6 m_e c^2} R_m$$

fácilmente deducible dentro de la teoría clásica si  $R_m$  representa el radio vector medio de los distintos electrones del átomo. Esta fórmula, que fué la deducida por Langevin de las ecuaciones de Maxwell, nos permitió, ya en 1915, el cálculo de los radios atómicos a partir de los valores experimentales de  $\chi_d$ , adoptando para esta constante los valores publicados poco antes por Pascal, que en parte vienen transcritos en el siguiente cuadro

Átomos	$-\chi_d \times 10^6$	Z	$R_m \times 10^8$	$R_m \times 10^8$ según teor. cin.
H	2,93	1	0,93	1,0
C	6,00	4	1,21	
N	5,57	5	1,28	1,47
O	4,61	6	1,46	1,38
K	18,5	19	2,32	1,00
Br	30,5	35	2,98	1,60
Y	44,6	53	3,60	2,6
Hg	33,4	80	3,10	1,94

La coincidencia de otros valores de  $R_m$  con los obtenidos por la teoría cinética es notable, sobre todo si se tiene en cuenta que el último se refiere prácticamente al radio superficial de los átomos y el primero, según hemos dicho, al radio vector medio de todos los electrones.

32. *Los momentos paramagnéticos de los átomos.*—El momento  $\vec{\mu}$ , a que hemos aludido en el apartado precedente, es un efecto producido por la acción del campo externo  $\vec{H}$ , y según hemos dicho se produce en todos los átomos en la magnitud que corresponde a la configuración por la presencia del factor  $g$ . Pero, independientemente de este momento inducido por el campo exterior, puesto que los átomos están integrados por electrones dotados de movimientos orbitales definidos por el número  $l$  y su *spin*  $s$ , es posible que cada uno posea el momento propio que depende de

$$\sum \frac{l h}{2 \pi} \text{ y } \sum \frac{s h}{2 \pi}$$

La admirable precisión con que los números cuánticos dan razón del cuadro de Mendelejeff no deja lugar a duda sobre la exactitud de las líneas generales de la estructura atribuida a los átomos. Así, los electrones con el mismo valor de  $n$ , pertenecientes al mismo piso, se dividen en grupos cuantizados por los valores parciales de  $l$  que pueden crecer de 0 a  $n-1$ ; cada uno de los cuales define un momento orbital  $l \frac{h}{2\pi}$ , que dan una resultante  $\vec{\Sigma}l$ , dependiente de la orientación de cada grupo definida por la condición de que la proyección de  $l$  sobre una dirección fija, que puede ser la de  $\vec{H}$ , posee uno de los valores  $-l, -(l-1) \dots + (l-1), +l$ , sin que dos puedan coincidir, de donde resulta que el número de electrones del grupo no puede exceder de  $2l+1$ , y si todos ellos se hallan presentes, darán necesariamente un momento resultante nulo, y los grupos  $(n, l)$  no podrán contribuir al momento atómico. Otro tanto ocurrirá con los momentos de *spin*, puesto que por cada  $l$  existirán dos de  $s$  iguales pero de signo contrario. Evidentemente, el efecto giromagnético nos asegura que también los momentos magnéticos cumplen la misma condición.

En definitiva, los únicos átomos que pueden poseer momentos totales de esta clase y ser paramagnéticos, son aquellos en los cuales existen grupos incompletos. De aquí se deduce, por un análisis detallado que no es necesario realizar, que sólo los compuestos que contienen alguno de los cationes de las llamadas familias de transición se encuentran en este caso. Estas familias son, en primer término, las del hierro, el paladio y el platino, y además la de las tierras raras. En los tres primeros se forman los grupos  $l_2$  correspondientes a los pisos  $n=3, n=4$  y  $n=5$ , familias que aparecen encuadradas en las columnas 4ª, 5ª y 6ª, del cuadro de la (fig. 1), la familia de las tierras raras comprenden los elementos en que se integra el grupo  $l_n$ , del piso  $n=4$ , encuadrado en la columna 6ª.

El ensayo de la existencia de estos momentos magnéticos en los átomos se ha podido realizar de diferentes maneras, utilizando la acción de un campo externo. El método más directo fué imaginado por Stern, y aplicado primero en colaboración con Gerlach, utilizando un campo no uniforme establecido entre las piezas polares de un electroimán, que se han tallado de modo que su sección recta está representada por la fig. 12. Una de las caras frontales es plana y perpendicular al eje X que sigue la dirección de  $\vec{H}$ ; la otra

es una cuña de arista perpendicular al plano del dibujo según el eje Z y por tanto con el plano xZ como bisector de su ángulo, de modo que el XY es paralelo y próximo a la primera cara frontal. Con esto, se obtiene sobre el haz de áto-

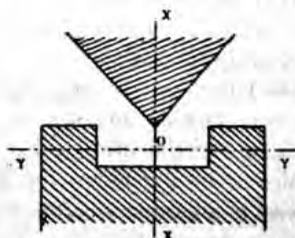


Fig. 12.

mos que sigue el eje Z, campo en que el valor de  $\frac{dH}{dx}$  es máximo. La acción sobre cada átomo tiene el valor máximo de  $\mu \frac{dH}{dx}$  en el sentido  $\vec{H}$  u opuesto a él, según el ángulo  $\mu H$  sea 0 o  $\pi$ , de modo que la corriente de átomos que sigue al eje Z se divide en dos, que permanecen en el plano xz alejándose respectivamente en los sentidos de las x positivas y negativas según indica la figura 13.



Fig. 13.

El chorro aludido se produce evaporando los átomos en un horno eléctrico situado en el origen de coordenadas, cerrado por dos pantallas tala- dradas por orificios que definen el eje z. Si la temperatura absoluta del horno es T y m es la masa atómica, la energía cinética media con que avanzan éstos será

$$\frac{1}{2} m v^2 = k T$$

y la separación arriba señalada vendrá dada por la expresión

$$\kappa = \pm \frac{1}{2} \frac{\mu}{m} \frac{dH}{dx} \left( \frac{l}{v} \right)^2$$

donde  $l$  es la longitud del recorrido hecho hasta el lugar donde se mide  $S$ , para cuyo fin se dispone una placa normalmente a  $\zeta$  donde se inscriben los puntos de impacto de los chorros, bien por condensación del vapor, enfriando suficientemente la placa o utilizando alguna acción química que se produzca por los átomos ensayados. Por éste o algún otro método análogo, se ha podido hacer la medida experimental de los momentos de algunos átomos bien elegidos, con los resultados anotados en el siguiente cuadro:

Átomos	Configuración	$2J - 1$	Momento atómico
H, Li, N, K	$^2S_{1/2}$	2	$\mu_B$
Cu, Ag, Au	$^2S_{1/2}$	2	$\mu_B$
Zn, Cd, Hg	$^1S_0$	0	0
Sn, Pb	$^3P_0$	0	0
Tl	$^3P_{1/2}$	2	$1/3 \mu_B$

Son también interesantes las medidas hechas en el oxígeno y el óxido nítrico, moléculas bien rígidas de estructura conocida, de la cual se deduce un momento igual a  $\mu_B$  confirmado también experimentalmente. Existen otros muchos cuerpos paramagnéticos que escapan a estos métodos y, en cambio, son abordables por otros menos directos pero de aplicación más extensa. Estos métodos suponen que se puede operar sobre un gran número de átomos de momento  $\mu \lesssim 0$  y orientados en todos sentidos, y hacer una estadística de todas las disposiciones posibles, atribuyéndoles su probabilidad respectiva. Dicha estadística conduce, para el valor medio del momento molecular, a la expresión:

$$M_m = N B g^2 H \frac{J(J+1)}{3 k T}$$

y al cociente

$$\chi_m = \frac{M_m}{H} = \frac{N B g^2 J(J+1)}{3 k T} + \chi$$

en donde  $N$  es siempre el número de Avogadro,  $g$  la constante de Landé,  $B$  el magnetón de Bohr,  $J$  el número cuántico que mide el momento dinámico total del sistema electrónico cortical de la molécula estudiada,  $k$  la constante de Boltzman,  $T$  la temperatura absoluta en que se ha realizado la medida y  $\chi_m$  la susceptibilidad paramagnética de la molécula considerada.

El cálculo que conduce a este resultado es

demasiado complejo para repetirlo aquí y hemos de contentarnos con afirmar que se ha llegado a la fórmula por métodos rigurosos que permiten deducir el valor teórico de  $\chi_m$  cuando se conoce la constitución química y la configuración electrónica de todos sus átomos. Para su confirmación experimental se ofrece, en primer lugar, la posibilidad de justificar el método mediante el ensayo de variación de  $\chi_m$  con  $T$ . De la forma  $\chi_m$  se deduce para la variación térmica la ley

$$(\chi_m - \chi) T = \text{const.}$$

que empíricamente obtuvo P. Curie, en 1895, y dedujo teóricamente Langevin en 1905. Las medidas principales del primero se hicieron sobre el oxígeno gaseoso comprimido a 5 y 18 atmósferas y temperaturas respectivamente comprendidas entre  $298^\circ$  y  $618^\circ$  K y entre  $293.5^\circ$  y  $725^\circ$  K, dando para la constante que se llama de Curie 0,338. Mucho más tarde obtuvieron K. Onnes y O. Oosterwith en el intervalo  $146.6$ — $289.9$  y 100 atmósferas  $C=0,0302$ .

Poco más tarde, en 1911, P. Weiss aceptando el razonamiento teórico de Langevin y las pruebas empíricas de P. Curie y K. Onnes y sus colaboradores, la exactitud de la expresión de la ley  $\chi_m T = C$ , la aplicó al conjunto de las medidas empíricas de  $\chi_m$  anteriores a dicha fecha y creyó poder concluir la existencia de un máximo común divisor de los valores experimentales de  $\sqrt{3CR}$  igual a 1123,5. En la expresión de  $\chi_m$  para deducir la significación de esta constante es necesario conocer la constante correctiva  $X$ . Para Langevin esta corrección se reducía a la susceptibilidad diamagnética de los átomos que intervienen en la molécula y así lo aceptó Weiss, de modo que 1123,5 mide una unidad de los momentos atómicos, que hoy se conoce como magnetón de Weiss. Su valor fué deducido directamente partiendo del estudio cuidadoso que Weiss y K. Onnes hicieron de los momentos absolutos del hierro y el níquel en el cero absoluto y al estado de saturación magnética. Todas las medidas de  $\chi_m$  recordadas hasta ahora y las hechas posteriormente, se han realizado siguiendo en principio el método utilizado por Curie y antes por Faraday, que ha ido recibiendo perfeccionamientos sucesivos. Después de los experimentos precedentes se han publicado muchos trabajos experimentales resumidos y criticados en tres memorias de información por B. Cabrera en la reunión del Consejo Solvay de 1929, y por G. Föex y B. Cabrera en la Reunión celebrada en Estrasburgo sobre el Magnetismo en 1939, patrocinada por el Instituto Internacional de Coope-

ración Intelectual y la Unión Internacional de Física.

Utilizando los resultados empíricos de todas las investigaciones aludidos para la crítica de las predicciones teóricas formuladas hasta hoy, con-

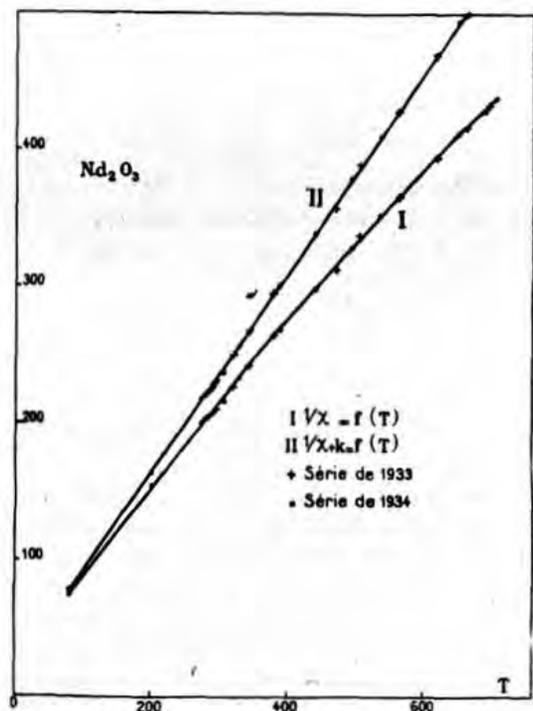


Fig. 14.

viene agregar a los trabajos precedentes la magnífica memoria en que Van Vleck ha obtenido las expresiones de  $M_m$  y de  $\chi_m$  precedentemente recordadas, apoyándose en los principios y por los métodos de la Mecánica ondulatoria. La contribución más interesante de esta teoría es la expresión de  $M_m$  en función de la configuración electrónica de los átomos. Otra importante circunstancia en la teoría de Van Vleck es haber agregado al término diamagnético de corrección de  $\chi_m$ , otro de carácter paramagnético procedente de perturbaciones originadas por la estructura del campo en torno del átomo paramagnético.

Antes de la interpretación de Van Vleck, B. Cabrera y sus colaboradores habían puesto en evidencia, por vía experimental, la necesidad en muchos casos de introducir esta corrección a los valores empíricos de  $\chi_m$  para lograr la traducción de la expresión  $(\frac{1}{\chi_m} \cdot T)$  por una recta, interpretándola como efecto de una deformación de la configuración electrónica del sistema portador del momento magnético, deformación de carácter

elástico y por tanto independiente de T, como pasa con el diamagnetismo. La figura 14 traduce unos resultados que justifican el carácter rectilíneo de la gráfica  $(\frac{1}{\chi_m} \cdot T)$  con la corrección discutida.

Además, la ley teórica de Langevin, como la de Van Vleck, se conforman con la primitiva de Curie, pero la experiencia viene dando desde el principio más frecuentemente la fórmula empírica más general

$$\chi_m (T + \Delta) = C_m$$

que, en ciertos casos, Van Vleck ha logrado interpretar utilizando las acciones cristalinas. Independientemente, B. Cabrera ha señalado, de manera ciertamente menos precisa, que las acciones orientantes de esta clase producidas sobre los momentos areolares y de *spin* introducen efectivamente la corrección  $\Delta$  desplazando la recta de Curie paralelamente a sí misma (fig. 15).

En cuanto a resolver si la ley de los números enteros de Weiss es exacta, o al contrario debemos atenernos a la ley teórica de Van Vleck, que establece la relación de cada momento con el magnetón de Bohr, la respuesta dista mucho de

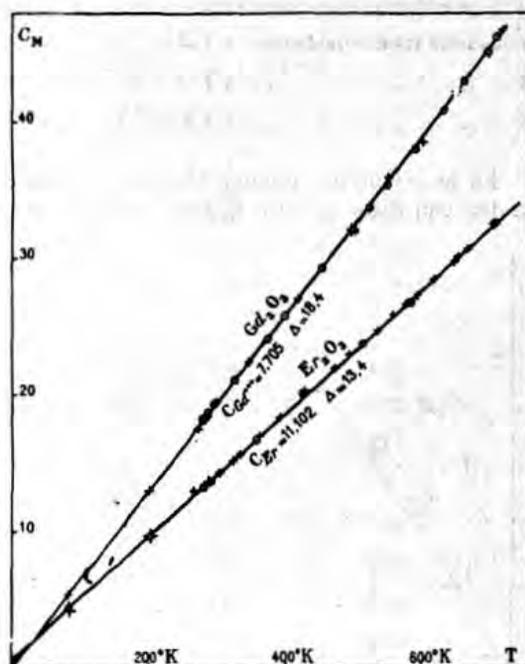


Fig. 15.

ser definitiva. Para formular una idea clara sobre el estado actual de tal dilema conviene considerar separadamente las diferentes familias. El cuadro siguiente y la fig. 16 se refieren a la fa-

milia del hierro a la cual pertenecen la mayoría de las sales paramagnéticas estudiadas. Resumi- mos en él la cuestión según resulta de la memoria mencionada de Foëx:

Z	Cationes	Configuración	Números cuánticos			TEORIA VAN VLECK				WEISS
			L	S	J	A	B	C	$n_v$	$n_w$
18 + 0	K <sup>+</sup> V <sup>+</sup>	1S <sub>0</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0
+ 1	V <sup>+</sup> Ti <sup>+++</sup>	2D <sub>3/2</sub>	2	1/2	3/2	1,55	3,01	1,73	1,69	8,37
+ 2	V <sup>+++</sup> Ti <sup>++</sup>	2F <sub>2</sub>	3	1	2	1,63	4,69	2,83	2,85	14,00
+ 3	Cr <sup>+++</sup> V <sup>++</sup>	4F <sub>3/2</sub>	3	3/2	3/2	0,70	5,21	3,81	3,82	18,99
+ 4	Cr <sup>++</sup> Mn <sup>+++</sup>	3D <sub>0</sub>	2	2	0	0	5,50	4,91	5,70-4,86	25,2-24,2
+ 5	Mn <sup>++</sup> Fe <sup>+++</sup>	6S <sub>3/2</sub>	0	3/2	3/2	5,93	5,94	5,92	5,83-5,89	29,0-29,30
+ 6	Fe <sup>++</sup> Co <sup>+++</sup>	3D <sub>4</sub>	2	2	4	6,71	5,50	4,91	4,62-5,24	25,0-26,00
+ 7	Co <sup>++</sup>	4F <sub>9/2</sub>	3	3/2	9/2	6,63	5,21	3,87	.....	.....
+ 8	Ni <sup>++</sup>	3F <sub>4</sub>	3	1	4	5,59	4,69	2,83	3,30	16,4
+ 9	Cu <sup>+</sup>	2D <sub>3/2</sub>	2	1/2	3/2	3,55	3,01	1,73	1,996	9,94

Las tres curvas de la fig. 16 corresponden a las columnas A, B, C del cuadro, que dan los factores que multiplican al magnetón de Bohr, numéricamente igual a 5595,24 en los tres supuestos siguientes:

- A momento total definido por  $\sqrt{J(J+1)}$
- B " " " "  $\sqrt{L(L+1)+4S(S+1)}$
- C " " " "  $\sqrt{4S(S+1)}$

En la penúltima columna figuran los valores medios empíricos de estos factores que llamamos

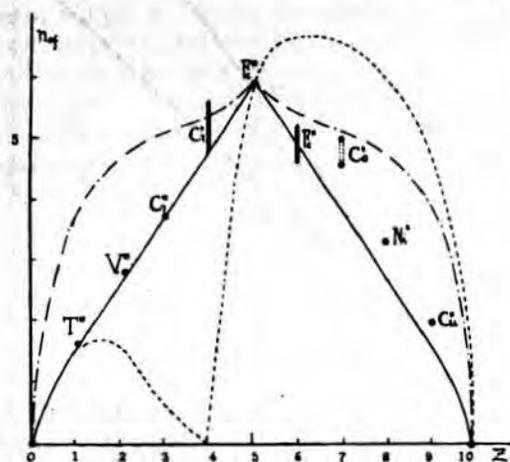


Fig. 16.

$n_w$ . Por último,  $n_w$  se refiere al factor para el magnetón de Weiss. El valor de este último no es 1123,5, primero obtenido por Weiss, sino 1125,0

que dedujimos como valor más probable del máximo divisor común de los momentos atómicos mejor conocidos, en la memoria presentada al Congreso Solvey de 1929, número muy próximo al obtenido por Weiss y Forrer por su repetición de la medida absoluta de los momentos del hierro y el níquel en las proximidades del cero absoluto.

Del cuadro y la fig. 16 se deduce que la mayor aproximación de la teoría a la experiencia, corresponde a la hipótesis de que sólo el *spin* tiene influencia en el momento magnético. Sin embargo, tal afirmación no es absolutamente justa; la mayor frecuencia de los errores por exceso prueba que los momentos orbitales tienen, en muchos casos, una influencia apreciable.

Por lo que hace a la ley de Weiss, los números que figuran en la última columna prueban que los casos de confirmación son más frecuentes de lo que toleran las leyes de probabilidad para una coincidencia accidental.

De otra parte, es evidente la sensibilidad del momento magnético de los cationes a las influencias ejercidas por el entorno de dichos cationes. Es particularmente claro este hecho en los numerosos estudios realizados sobre las disoluciones de concentración variable, en las cuales es frecuente obtener cambios notables del momento empírico, pero es aun interesante que en estos son también frecuentes los casos en que cambios mal definidos en la preparación de las disoluciones, la adición de ciertos cuerpos en pequeña can-

tividad o la naturaleza del disolvente, provocan alteraciones del momento entre las cuales los valores enteros de  $n_w$  son bastante frecuentes.

Otro caso interesante es el ofrecido por los complejos minerales de Werner, cuyo estudio han hecho muy particularmente Rosenbhom y Welo, con resultados discutidos por B. Cabrera. A primera vista, estos fueron bastante irregulares, pero con alguna atención se reconoce que en estos casos han de tenerse en cuenta las variaciones de  $\Delta$  a más de las que manifiesta  $n_w$ . En particular algunos iones, como los  $Co^{+++}$  y  $Fe^{++}$  son muy sensibles a la formación de complejos en los cuales llegan a perder totalmente el momento magnético, mientras que otros, como los cationes  $Cr^{+++}$ ,  $Co^{++}$  y  $Mn^{++}$  muestran momentos casi insensibles a la formación de los complejos y en cambio sufren alteraciones grandes en  $\Delta$ .

Para las familias del Pd y el Pt, cuyas configuraciones parecen idénticas a las correspondientes a las del Fe, las anomalías empíricas son mayores y más complejas, como ya se produce desde el punto de vista puramente químico. Los propios metales puros Pd y Pt son, efectivamente, paramagnéticos de momento pequeño y  $\Delta$  muy grandes, y particularmente Foëx ha:

obtenido en el segundo una riqueza grande de valores de  $\vec{\mu}$  sin más que cambiar el intervalo de temperatura en el cual se estudia el fenómeno.

Quizá la única conclusión general que puede sacarse de los estudios ejecutados hasta hoy, es la pequeñez de los momentos empíricos en relación con las previsiones teóricas, circunstancia que B. Cabrera interpreta como efecto de que las configuraciones de momento nulo, entre las que puedan adoptar estos cationes, son tan estables que la fracción de los átomos que existen en el estado normal es muy pequeña generalmente.

Consideremos, por último, el caso muy interesante de la familia de las tierras raras. Esta familia corresponde a la misma columna de la clasificación de Mendelejeff que la del Pt, que aún viene a intercalarse en el curso de formación de ella misma y aunque la anomalía que representa la formación de las tierras raras es más grande que para las otras familias, las previsiones de la Mecánica ondulatoria han recibido las más brillantes confirmaciones en los amplios estudios realizados principalmente por B. Cabrera y sus colaboradores. El siguiente cuadro, junto con la figura 17, justifica esta afirmación:

Z	Cación	Configuración	Números cuánticos			$g \sqrt{J(J+1)}$	$n_{ef}$	$n_w$	
			L	S	J				
57 + 0	$La^{+++}$	$^1S_0$	0	0	0	0	0	0	
+ 1	$Ce^{+++}$	$^2F_{5/2}$	3	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{2}$	2,54	} 2,63 $Pr^{IV}$ 2,48	13,02	
+ 2	$Pr^{+++}$	$^2H_4$	5	1	4	3,58		3,51	12,28
+ 3	$Nd^{+++}$	$^4I_{9/2}$	6	$\frac{3}{2}$	$\frac{9}{2}$	4,12	3,35-3,75	17,38	
+ 4	$Sm^{+++}$	$^2I_4$	6	2	4	2,68	?	16,58-18,60	
+ 5	$Eu^{+++}$	$^4H_{5/2}$	5	$\frac{5}{2}$	$\frac{5}{2}$	0,89	} 1,55 1,65	3,81	?
+ 6	$Gd^{+++}$	$^7F_0$	3	3	0	0,0		} 3,40 3,55	3,69-4,76
+ 7	$Tb^{+++}$	$^8S_{7/2}$	0	$\frac{7}{2}$	$\frac{7}{2}$	7,94	} 7,85 7,84		$Eu^{++}$
+ 8	$Tb^{+++}$	$^7F_6$	3	3	6	9,72		9,63	
+ 9	$Dy^{+++}$	$^6H_{15/2}$	5	$\frac{5}{2}$	$\frac{15}{2}$	10,63	10,49	38,81	
+ 10	$Ho^{+++}$	$^4I_8$	6	2	8	10,60	10,43	51,93	
+ 11	$Er^{+++}$	$^4I_{15/2}$	6	$\frac{3}{2}$	$\frac{15}{2}$	9,91	9,49	51,63	
+ 12	$Tm^{+++}$	$^2H_6$	5	1	6	7,59	7,33	46,97	
+ 13	$Yb^{+++}$	$^2F_{7/2}$	3	$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{2}$	4,59	4,77	36,28	
+ 14	$Lu^{+++}$	$^1S_0$	0	0	0	0	0	23,61	
								0	

La concordancia de los valores experimentales con los teóricos es notable tomando los valores

de comparación de la teoría de Van Vleck. Ya antes, Hund pudo deducir de la primera serie

de valores de  $X_m$  obtenida por B. Cabrera, y confirmada por St. Meyer, la serie de configuraciones de estos cationes contenida en el cuadro precedente, donde las únicas discordancias entre la experiencia y la teoría, para el momento magnético según los cálculos de Sommerfeld, se referían al  $Sm^{++}$  y, principalmente, al  $Eu^{++}$ , cuyo momento previsto era 0. Los investigadores Van Vleck y Frank cayeron en la cuenta de la necesidad de introducir el término constante que provoca una corrección sensible sólo en dichos elementos, trayendo los valores teóricos a los consignados al lado de la columna principal.

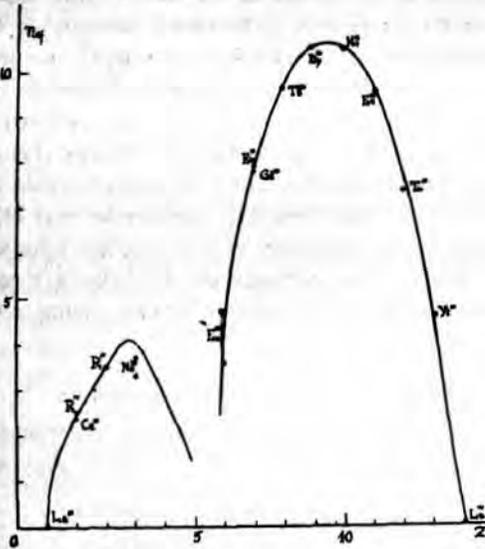


Fig. 17.

La importancia del término aludido es sobre todo evidente en la curva de variación término de  $X$ . Van Vleck y la Srta. Frank hicieron notar que dicho efecto, en el caso del  $Sm^{++}$ , se halla en buena conformidad con los resultados empíricos de Cabrera y Duperier. Independientemente del señalamiento por Van Vleck de la importancia de las deformaciones de la configuración de los cationes en cuestión, Cabrera puso en evidencia, los cambios que estas deformaciones provocan en la referida ley de variación con  $T$ , que afecta en muchos casos de las tierras raras la forma

$$(x + k)(T + \Delta) = C$$

La gráfica de la figura 18 donde se toman en cuenta los experimentos de Cabrera y Duperier (tres series), de Schwod, Sucksmith y Velayos, todos ellos para el  $Nd_2O_3$ . Este conjunto de medidas, es particularmente adecuado para ensayar

la realidad del coeficiente  $k$  porque se refieren a la misma molécula. Desgraciadamente, los experimentos de Sucksmith no rebasan la temperatura ambiente y la influencia de  $k$  es sobre todo sensible a las temperaturas altas. Conforme con esta circunstancia, las separaciones notables de los puntos experimentales respecto de la curva, se producen en esta región. Dichas separaciones son consecuencia de las influencias de diferentes circunstancias en el valor de  $k$ .

En todo caso, no debe disimularse que el término  $k$  no ha de corresponder exclusivamente al paramagnetismo independiente de la temperatura originado por lo que Van Vleck llama efecto Zeeman de segundo orden, cuya realidad es notoria, pues los valores experimentales en  $k$  son siempre mayores que los indicados teóricos. La resolución completa de este problema exige nuevos experimentos hasta las más altas temperaturas, buscando disminuir los errores accidentales, lo que es problema bastante difícil.

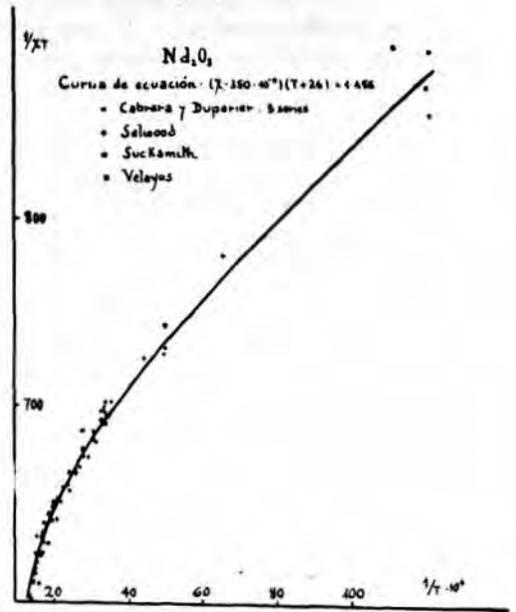


Fig. 18.

Desde el punto de vista de la confirmación empírica de la teoría formulada por Van Vleck, es notorio que solo señala la marcha general del fenómeno; pero, sin negar esta circunstancia, tampoco es posible ignorar el argumento que los valores obtenidos experimentalmente son favorables a la existencia de un máximo común divisor. Buscando una solución definitiva a este problema hemos intentado un ensayo en condiciones de

máxima seguridad y extensión, sobre el grupo de aquellos elementos de las tierras raras cuyas muestras nos ofrecen mayores garantías de pureza y variabilidad de origen, trabajo cuyos resultados van reunidos en el siguiente resumen,

aunque debemos declarar que no pudimos dar cima a plena satisfacción a nuestra labor, interrumpidos por la guerra catastrófica que cortó nuestras investigaciones 4 años antes que al resto de los científicos europeos.

Catión	Núm. de exp.	Val. más probable de $C_e$	Separación relativa	Magn.	n.
Gd <sup>+++</sup>	113	7,814 ( $1 \pm 0,0060$ )	-,0032	44,150	39,06
Tb <sup>+++</sup>	36	?	?	?	?
Dy <sup>+++</sup>	121	13,960 ( $1 \pm 0,0029$ )	-,0108	58,980	52,19
Ho <sup>+++</sup>	65	13,729 ( $1 \pm 0,0039$ )	-,0200	58,520	51,78
Er <sup>+++</sup>	90	11,295 ( $1 \pm 0,0120$ )	-,0120	53,080	46,96

Una discusión atenta de nuestros experimentos nos ha llevado a la convicción de que solo el Tb<sup>+++</sup> ofrece garantías inferiores a las que deseábamos, y por ello han sido separadas del conjunto. En los restantes, es notorio que los valores empíricos están, con una persistencia alarmante, por bajo del valor teórico. Esta circunstancia hacía pensar en la presencia general de un paramagnetismo residual. Estudiando estadísticamente la ley de distribución de las separaciones al valor medio en cada catión parece que en el conjunto, esta ley se cumple satisfactoriamente. Sin embargo, es necesario poner en evidencia el hecho de que el divisor común que representa el magnetón de Weiss es marcadamente superior al 1125,0 que anotamos precedentemente para todos los cationes paramagnéticos, que se eleva ahora a 1130,3. Pero ignorando aún el origen de este magnetón, no es posible formular ningún juicio definitivo, aunque no lo consideramos extraordinario, teniendo en cuenta la profunda diferencia entre esta familia y las restantes.

33. *El problema de la valencia química.*— Antes de ahora hemos señalado la importancia de la valencia de los átomos como propiedad característica para su clasificación natural. Las series sucesivas en orden descendente del cuadro de la figura 1, poseen valencias típicas iguales a 1, 2, ... debidas a que en los átomos que las integran y en la superficie de los mismos, se agrega este número de electrones formando una nueva organización cuya estabilidad crece hasta el punto de llegar a manifestar, en las proximidades del octavo lugar, una fuerte apetencia por alcanzar dicho número, aunque el resto del átomo no reúna la carga positiva necesaria para asegurar su neutralización. De aquí resulta que, de modo análogo, a como las primeras series tienden a

perder sus últimos electrones engendrando átomos cargados positivamente, que se llaman *cationes*, en las últimas series, existe la tendencia a agregar electrones que electrizan negativamente a los átomos, a los cuales se denomina *aniones*. Esta última tendencia es más débil que la que produce los cationes. Solo en ciertos compuestos llega la apetencia de los electrones a ser notable, como es el caso para el SO<sub>4</sub><sup>-</sup>. Conviene advertir que la estabilidad completa de los iones no se logra verdaderamente sino en el seno de conjuntos de las dos clases mezcladas, cuando el campo completo que ellos crean auxilia su separación. Tal es el caso en no pocos cristales y en las disoluciones o sales fundidas.

Sin duda estos átomos electrizados por pérdida o adición de electrones, juegan un papel importante en la formación de grupos compuestos, como es el caso de sales binarias, cual los halógenos alcalinos en estado gaseoso, simple consecuencia de la atracción de sus cargas. Pero aun se interpreta bien la formación de moléculas de dos halógenos, aunque ambos tienen apetencia por adicionarse un electrón más formando aniones. Imaginemos dos de estos átomos, por ejemplo, dos Cl. No es difícil admitir que por una acción accidental, uno de ellos pierde un electrón convirtiéndose en un Cl<sup>+</sup>. Dicho electrón que queda libre, puede volver a unirse a él reconstituyendo el estado primitivo; pero también por la apetencia de que hablamos arriba puede unirse al segundo átomo formando el Cl<sup>-</sup> y entonces la atracción entre ambos se produce por las cargas eléctricas opuestas de ambos, con lo cual llegan a unirse en la molécula Cl<sub>2</sub>, que puede imaginarse formada por el sistema



donde los puntos representan los ocho electrones

superficiales de cada átomo que constituyen el sistema de estabilidad máxima, de los cuales, dos son comunes a ambos átomos formando el elemento de enlace correspondiente a la valencia.

En el caso de la molécula H<sub>2</sub> se nos ofrece también un caso análogo al de los halógenos, representado por



donde los dos puntos representan el conjunto de los dos electrones repartidos entre los núcleos del H. No hay aquí el octeto de electrones que se manifiesta con estabilidad tan marcada en los elementos nobles, pero no debemos olvidar que el primero de estos elementos es el He que sólo posee dos electrones. Además, su estabilidad extrema se reconoce también por el hecho de que al adicionarse el tercer electrón en el Li viene a ocupar una posición externa, análoga a la que corresponde al de los otros elementos alcalinos.

La teoría de la sencilla molécula H<sub>2</sub> puede formularse en detalle, tomando en cuenta las fuer-

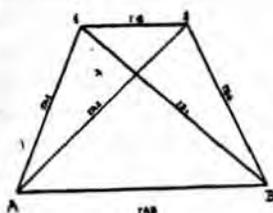


Fig. 19.

zas eléctricas entre los dos protones, que son los núcleos de los H, y los dos electrones que les corresponde. En la figura 19, A y B son los lugares ocupados por los dos protones, y los dos electrones están en 1 y 2. La distancia entre los dos protones es r<sub>AB</sub> y las que separan cada electrón de los núcleos serán r<sub>A1</sub>, r<sub>A2</sub>, r<sub>B1</sub>, r<sub>B2</sub>, designando por r<sub>1,2</sub> la que separa los dos electrones. Por tanto el potencial eléctrico total del sistema será

$$e^2 \left( \frac{1}{r_{AB}} + \frac{1}{r_{1,2}} - \frac{1}{r_{A1}} - \frac{1}{r_{A2}} - \frac{1}{r_{B1}} - \frac{1}{r_{B2}} \right)$$

Suponiendo todas las posibles configuraciones de la molécula podemos considerarlas comprendidas entre el caso en que la distancia AB = ∞ y AB = 0 que traen aparejada para la primera 1 2 = ∞, A2 = B1 = ∞, con lo cual el sistema se reduce a dos átomos de hidrógeno independientes. En el segundo, el sistema se reduce al modelo del átomo de He.

La ecuación de ondas será

$$\frac{h}{2\pi i} \frac{d\Psi}{dt} = \left[ -\frac{h^2}{8\pi^2 m} (\Delta_1 + \Delta_2) + e^2 \left( \frac{1}{r_{AB}} + \frac{1}{r_{1,2}} - \frac{1}{r_{A1}} - \frac{1}{r_{A2}} - \frac{1}{r_{B1}} - \frac{1}{r_{B2}} \right) \right] \Psi$$

y si Ψ es la función propia correspondiente al valor propio E deberá reducirse a la

$$(a) \left\{ \Delta_1 + \Delta_2 + \frac{8\pi^2 m}{h^2} \left[ E - e^2 \left( -\frac{1}{r_{AB}} - \frac{1}{r_{1,2}} + \frac{1}{r_{A1}} + \frac{1}{r_{A2}} + \frac{1}{r_{B1}} + \frac{1}{r_{B2}} \right) \right] \right\} \Psi = 0$$

en las proximidades del caso extremo AB = ∞ solo quedan los términos

$$\frac{e^2}{r_{A1}} \text{ y } \frac{e^2}{r_{B2}}$$

y la ecuación precedente tiene la forma de la suma de las ecuaciones

$$\left\{ \Delta_1 + \frac{8\pi^2 m}{h^2} \left( E + \frac{e^2}{r_{A1}} \right) \right\} \varphi_A = 0$$

$$\left\{ \Delta_2 + \frac{8\pi^2 m}{h^2} \left( E + \frac{e^2}{r_{B2}} \right) \right\} \varphi_B = 0$$

que definen cada uno de los átomos independientes. Para el sistema completo el valor propio se reduce a 2E<sub>0</sub> y la función será φ<sub>A</sub> φ<sub>B</sub>, y puesto que los electrones son idénticos se podrá escribir la forma simétrica y antisimétrica:

$$\Psi_0^{(s)} = \varphi_{A1} \varphi_{B2} + \varphi_{B1} \varphi_{A2}$$

$$\Psi_0^{(a)} = \varphi_{A1} \varphi_{B2} - \varphi_{B1} \varphi_{A2}$$

e introduciendo el spin de los electrones y el principio de Pauli la función antisimétrica forma un triplete y la simétrica será un singlete. Los spin de los electrones para la solución antisimétrica son paralelos, mientras la solución simétrica única tiene spin antiparalelo. De otra parte para normalizar las funciones han de multiplicarse respectivamente por

$$\frac{1}{\sqrt{2(1 \pm \Delta)}}$$

Para obtener la organización correspondiente a la molécula normal de H<sub>2</sub> los valores propios y las ondas propias correspondientes podemos realizar el cálculo por un método análogo al de perturbaciones, adoptando para la segunda aproximación los valores y funciones propios

$$E^{(s)} = 2 E_0 + \epsilon^{(s)}, \quad E^{(a)} = 2 E_0 + \epsilon^{(a)},$$

$$\Psi^{(s)} = \varphi_0^{(s)} + \psi^{(s)}, \quad \varphi^{(a)} = \Psi_0^{(a)} + \psi^{(a)},$$

donde las cantidades

$$\epsilon^{(s)}, \epsilon^{(a)}, \psi^{(s)}, \psi^{(a)},$$

son infinitamente pequeñas de primer grado.

Introduciendo estas magnitudes y desarrollando respecto de ellas, la función  $(a)$ , se obtiene la segunda aproximación de la ecuación de ondas y de ellas los valores en función de  $R$ . Para los casos de  $\epsilon^{(s)}$  y  $\epsilon^{(a)}$  de la figura 20, se deducen

$$\epsilon^{(s)} = \frac{A+C}{1+\Delta}, \quad \epsilon^{(a)} = \frac{A-C}{1-\Delta}$$

donde

$$A = e^2 \int \left[ \frac{1}{R} + \frac{1}{r_{12}} - \frac{1}{r_{12}} - \frac{1}{r_{21}} \right] |\varphi_{A1}|^2 |\varphi_{B2}|^2 d\tau$$

$$C = e^2 \int \left[ \frac{1}{R} + \frac{1}{r_{12}} - \frac{1}{r_{12}} - \frac{1}{r_{21}} \right] |\varphi_{A1}| |\varphi_{B2}| |\varphi_{A2}| |\varphi_{B1}| d\tau$$

Despreciando  $\Delta$  en los denominadores de  $\epsilon^{(s)}$ ,  $\epsilon^{(a)}$  se deduce, sumando y restando  $C(R)$  a la función  $A(R)$ , cuya forma viene dada en la figura como dato inicial, resulta que  $\epsilon^{(s)}$  es una

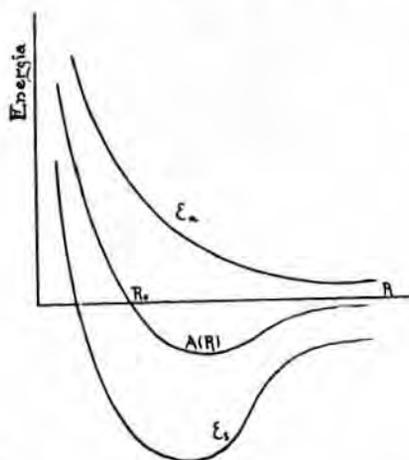


Fig. 20.

curva monótonica que no suministra ninguna configuración de equilibrio. Para  $R$  grande la curva  $A(R)$  se aproxima asintóticamente y los dos términos  $C$ , positivo y negativo, quedan simétricamente a ambos lados como indica la figura. El inferior correspondiente a  $\epsilon^{(a)}$  presenta

un mínimo que define el equilibrio. Cuando  $R$  tiende hacia cero la energía potencial crece rápidamente provocando la repulsión entre los núcleos  $A$  y  $B$ , pero antes de llegar a que esta repulsión sea sensible la atracción de los electrones por los núcleos asegura la ligadura entre los dos átomos. El cálculo numérico de  $\epsilon^{(s)}$  y  $\epsilon^{(a)}$  permite determinar  $R_0$ , correspondiente a la distancia  $AB$  de la molécula  $H_2$ , y el valor de la energía de disociación.

Dicho valor de  $R_0$ , definido por el mínimo de  $\epsilon^{(a)}$  resulta ser  $R_0 = 1,6 a_0$ , donde  $a_0$  es el radio del piso  $K$  del átomo  $H$

$$a_0 = \frac{h^2}{2\pi^2 m e^2}$$

y la energía de disociación es 3,2 electrones-volt, mientras los valores experimentales son  $R_0 = 1,5 a_0$  y 4,38 electrones-volt, que aunque no muy coincidentes, dan una aproximación suficiente.

En definitiva la molécula  $H_2$  es el resultado de la formación de una pareja de electrones antiparalelos. Cuando no existen estos electrones procedentes de los dos átomos no se puede producir la molécula, como es el caso en la unión del  $He$  con el  $H$ , puesto que los dos electrones del  $He$  forman ya un par. De aquí, la imposibilidad de formar la molécula  $HeH$ .

Por último, es necesario notar que las moléculas heteropares, como el  $ClNa$ , están formadas por los iones  $Na^+$  y  $Cl^-$  cuya constitución superficial es para los dos un octeto formado por parejas de electrones antiparalelos en sus *spins*. Sus respectivas valencias son nulas y sus acciones repulsivas; pero de otra parte la atracción de sus cargas determina una atracción de Coulomb, y es el equilibrio de la atracción eléctrica con la repulsión por la acción de canje que produce la estabilidad de la molécula.

Aun debemos considerar otro punto de vista que han desarrollado Hund y Mullikan, así como Herzberg, Lennard-Jones y otros, considerando directamente los diferentes electrones bajo la acción de los varios núcleos que representan los átomos combinados en la molécula. Estos electrones, a veces para las capas más profundas, permanecen independientes en cada átomo, mientras los electrones superficiales tienen especialmente el carácter de sistemas de enlace y, en algunos casos, estos sistemas pertenecen a capas cuyo número cuantista llega a ser superior al que le corresponde en alguno de los átomos simples.

(Continuará)

## Comunicaciones originales

### ALGUNOS PROBLEMAS FUNCIONALES DE LA REGENERACION NERVIOSA

Uno de los mecanismos de reparación funcional en el sistema nervioso es la regeneración de sus fibras lesionadas. En los troncos nerviosos periféricos esta capacidad regenerativa alcanza su mayor grado. En el sistema nervioso central de los Mamíferos, la capacidad regenerativa de las fibras es muy limitada y apenas llega a tener importancia funcional. Recientemente, Sugar y Gerard (1940) parecen haber observado signos de regeneración anatómica y restauración de transmisión después de sección de la médula espinal en ratas. En algunas experiencias propias, en perros, seccionando completamente la médula torácica y colocando trozos de nervios como injerto en el lugar seccionado, no hemos visto señales evidentes de restauración funcional de la conducción nerviosa; la posibilidad de alteración circulatoria del segmento inferior quedaba eliminada por la existencia de una intensa actividad refleja. Hemos hecho también algunas experiencias en ratas, colocando trozos de nervios entre los segmentos seccionados de la médula torácica, pero tampoco hemos visto señales evidentes de conducción nerviosa a las patas, que tenían una gran actividad refleja, o solamente una cierta sugestión de recuperación muy ligera. Como dice Young (1942), de los posibles tipos de regeneración en el sistema nervioso central (sustitución o reemplazo de neuronas destruidas, establecimiento de nuevas conexiones por neuronas lesionadas y restablecimiento de conexiones por crecimiento regenerativo de los axones) tan sólo existe, en los Mamíferos, una cierta capacidad regenerativa de los axones centrales, demostrada por Sugar y Gerard (1940).

En el sistema nervioso periférico es bien conocida la intensa regeneración de las fibras, y parece que fué Flourens quien en 1828 demostró, por primera vez, que el cabo central de un nervio puede hacer conexión funcional con el cabo periférico de otro nervio. Desde entonces, muchos autores han demostrado las posibilidades de unión funcional entre diversos nervios. No podemos entrar en la descripción de las diferentes etapas y aspectos histológicos de la regeneración nerviosa, que han sido ya descritos en múltiples ocasiones [véase Cajal (1928) y Young (1942) para una revisión reciente del problema].

Un gran número de investigadores (Rawa, Stefani, Huber, Cunningham, Forsmann, Kennedy, Bethe, Philipeaux y Vulpian, Schwann, Langley, etc.) comenzaron desde fines del siglo pasado una extensa serie de experiencias de cruzamiento y anastomosis de diferentes nervios. En estas experiencias, ya clásicas, se marcaron las posibilidades de unión de las distintas fibras nerviosas. En el trabajo fundamental de Langley y Anderson (1904), se precisa que de los cuatro tipos funcionales de fibras (eferentes somáticas, eferentes preganglionares, eferentes postganglionares y aferentes) el cabo central de cualquiera de estos tipos de fibras puede unirse al cabo periférico de fibras del mismo tipo; las fibras eferentes somáticas y las fibras preganglionares pueden también establecer conexión funcional, existiendo, por tanto, una semejanza fundamental entre estos tipos de fibras, que terminan ya en las células ganglionares o en las terminaciones motoras de los músculos. Sin embargo, las fibras somáticas aferentes y eferentes no pueden unirse y tampoco las fibras preganglionares con las postganglionares, ni las somáticas con las postganglionares. La posibilidad de unión de fibras aferentes sensoriales con figuras eferentes motoras queda descartada por Langley, quien afirma que es posible que las fibras aferentes puedan correr, en el curso de la regeneración, a lo largo de los lugares previamente ocupados por fibras motoras y llegar a las terminaciones sensoriales; es decir, puede haber regeneración en el sentido de crecimiento de cilindro-ejes, pero sin valor funcional. Young (1942) cita la posibilidad de que las fibras sensoriales puedan hacer conexión con las terminaciones motoras, pero el valor funcional de estas conexiones es muy dudoso, y posiblemente muchas de estas conexiones anormales sufrirán más tarde una degeneración y quizás serán sustituidas por otras conexiones más eficientes.

En Vertebrados inferiores (Anfibios, etc.) las fibras parecen tener una menor selectividad, y así fibras motoras pueden conectar con órganos sensoriales y fibras sensoriales con terminaciones motoras, y aun un nervio motor puede llegar a establecer conexión funcional con los centros (médula) después de su inserción en el tejido central (Weiss). En animales superiores (Mamíferos) los nervios tienen, según ya citamos, una mayor selectividad y la entrada de fibras en el tejido nervioso está impedida rápidamente, según han visto Sugar y Gerard (1940), por la presencia y

crecimiento de una barrera de neuroglia y tejido conectivo alrededor del lugar de la inserción del nervio. Tampoco parece ser muy posible la inervación, en Mamíferos adultos, de un segmento medular (cono terminal) por raíces espinales (*cauda equina*), según hemos visto en algunas experiencias preliminares de corta duración.

Los estudios recientes sobre liberación de sustancias químicas en las terminaciones nerviosas periféricas y la diferenciación funcional, propuesta por Dale, en fibras colinérgicas (eferentes somáticas motoras, preganglionares), y adrenérgicas (postganglionares simpáticas), según actúen por liberación de acetilcolina o adrenalina, ha hecho que se considere fundamental para poder establecerse una unión entre diversas fibras, que éstas sean del mismo tipo funcional (colinérgicas o adrenérgicas). Vistos de este punto de vista, se comprenden también los hallazgos de Langley y la especificidad de unión de ciertas fibras en los Mamíferos.

Un hecho muy importante desde el punto de vista funcional es que, después de una sección y anastomosis de un nervio, hay una regeneración lujurante y exuberancia de fibras nerviosas, con aumento en el número de fibras regeneradas por debajo del lugar de la anastomosis, según han visto muchos investigadores. Esta observación ha sido ya usada en clínica con la intención de obtener una reinervación y recuperación funcional en paresias musculares de origen periférico (Dogliotti, 1935), para lo cual se efectuaba una sección y anastomosis de un nervio parcialmente paralizado, con objeto de estimular su regeneración. Sin embargo, el hecho de que exista una regeneración exuberante de fibras puede no ser índice de una mejor función o inervación de los músculos, como dicen Aird y Naffziger (1939), quienes llegan a la conclusión de que el fenómeno no guarda relación cuantitativa directa con la reinervación de los músculos y retorno final de la función muscular. No se puede olvidar que la regeneración nerviosa es, en cierto modo, un proceso ciego y de azar y por esto se necesita mayor número de fibras para que las probabilidades de reinervación entre fibras del mismo tipo o similares sean mayores. Por esto, es fácilmente comprensible que gran número de fibras se perderán en el proceso de la regeneración. Como dicen muy justamente Cairns y Young (1940), no hay evidencia que indique que las terminaciones periféricas, sensoriales o motoras, ejercen una atracción específica sobre sus fibras apropiadas, y por tanto parece probable que una conexión funcio-

nal correcta es solamente obtenida por el crecimiento al azar de nuevas fibras nerviosas, a lo largo de canales que conducen a terminaciones sensoriales similares a aquellas con las cuales estaban originalmente conectadas. Como resultado de la falta de atracción de las fibras por los órganos terminales, muchas de las conexiones formadas no serán adecuadas y, para compensar esto, existe una inervación excesiva de la regeneración (Young, 1942).

A pesar de las observaciones señaladas, persiste una cierta posibilidad de reinervar un mayor número de terminaciones sensoriales en el proceso de la regeneración. Aún más, parece posible lograr una cierta reinervación funcional de grupos musculares antagonistas por fibras, que habitualmente sólo inervan un grupo muscular. Así, Kilvington (1905) y Aird y Naffziger (1939), veían como la sutura del cabo central de una sola de las ramas del nervio ciático (tibial o peroneo) a los cabos periféricos de las dos ramas, daba lugar a una regresión y recuperación funcional. No puede olvidarse, en la consideración de estos experimentos, la posibilidad de factores compensadores por el resto de los músculos sanos del miembro y la posibilidad de confundir esta compensación con una restauración de coordinación. Hemos efectuado sección y cruzamiento de las ramas del nervio ciático en gatos y perros, suturando el cabo central del nervio tibial con el cabo periférico del nervio peroneo y viceversa. En el curso de la regeneración (observaciones de 9 a 14 meses), la parálisis inicial completa del segmento distal de la pata, va después desapareciendo y hay una cierta regresión funcional, pero limitada, pues persisten alteraciones indudables en forma permanente. La actitud postural de la pata suele presentar una tendencia a la extensión y abducción, algunas veces con marcada flexión plantar. En la marcha, la motilidad de dicha pata es defectuosa y los movimientos son menos coordinados; tendencia a la extensión del segmento distal con movilidad compensadora de los segmentos más proximales. Los reflejos de corrección postural de contactos y musculares (*placing and hopping reactions*) están abolidos o quedan permanentemente muy defectuosos. Es decir, la recuperación funcional es limitada y persisten marcadas alteraciones. También Sperry (1941), después de cruzar estos nervios peroneo y tibial en ratas jóvenes, observa que los movimientos del pie son anormales; hay un predominio de la flexión plantar y una cierta rigidez de los movimientos, siendo mantenido el miembro gene-

ralmente en extensión. Es decir, no hay recuperación o ajuste funcional adaptativo marcado del sistema nervioso, después del cruce de las conexiones espinales a los músculos antagonistas y se obtienen solamente movimientos anormales que no se corrigen ni con regulación automática refleja, ni por aprendizaje progresivo o por un proceso coordinador (Sperry, 1941). Por esto se concluye, según veremos después en la organización rígida y poco plástica de los mecanismos motores básicos para la coordinación del miembro posterior.

La recuperación funcional en la regeneración nerviosa nunca es completa. Pero resulta todavía mucho más sorprendente el grado de recuperación obtenido, si se piensa en el proceso ciego y de completo azar que siguen las fibras neoformadas. Este crecimiento ciego, juntamente con la intensidad y profusión de las fibras, puede conducir en ocasiones a trastornos funcionales en la regeneración nerviosa, debidos a las ramificaciones y aberraciones en el curso de las fibras que pueden establecer contactos anormales, desde el punto de vista de la inervación habitual. Un ejemplo de estas alteraciones son los trastornos estudiados por Bender y Fulton (1939), en el curso de la regeneración del nervio motor ocular común. También las ramificaciones y crecimiento exuberante de las fibras regeneradas pueden dar lugar a conexiones de ramas periféricas y a la aparición de reflejos axónicos. Langley y Anderson (1904), y recientemente Watrous (1940), han descrito reflejos axónicos en la regeneración de troncos nerviosos. Nosotros hemos visto también estos pseudo-reflejos axónicos después de seccionar y cruzar las ramas del ciático. La estimulación eléctrica de los troncos nerviosos distales (peroneo superficial y tibial posterior), por debajo de la anastomosis origina respuestas musculares de los músculos tibial y gastrocnemio, que persisten sin modificarse después de la sección alta del nervio ciático.

Dada la capacidad proliferativa ciega y azarosa de las fibras neoformadas tiene una gran importancia el tipo de actividad funcional de cada nervio para su eventual recuperación. Es decir, aquellos nervios de funciones motoras más groseras y simples ofrecerán una mayor capacidad de recuperación, mientras esta será mucho menor en los nervios de funciones más complejas y diversas. Por esto, es un hecho conocido en clínica la mejor recuperación que aparece después de la sutura de nervios con funciones motoras poco finas e individualizadas, como el nervio radial y la poca recuperación de otros ner-

vios de funciones más individualizadas y precisas, como p.ej. el nervio cubital. En nuestra experiencia personal de suturas clínicas hemos comprobado también este hecho de observación general. La recuperación no es, por tanto, anatómica, de retorno de fibra nerviosa a las fibras musculares que inervaba previamente, sino funcional, de recuperación grosera de funciones y por esto no suele observarse regresión de funciones musculares aisladas o individualizadas, y los movimientos evocados por los nervios regenerados son, en cierto modo, en masa. En animales, también se ha visto la importancia del grupo funcional muscular en el proceso de recuperación, y así, Aird y Naffziger (1939), han observado que la recuperación es mucho menor en los músculos extensores de la pata que en los flexores. Sperry (1941) y nosotros, después de cruzar las ramas del ciático, hemos visto un predominio de las respuestas plantares. Otro factor de importancia en la regresión es naturalmente el estado de los músculos y grado de atrofia o fibrosis muscular.

Estos estudios de las alteraciones en la disposición nerviosa de la periferia, tienen importancia en la consideración de las relaciones funcionales entre la periferia y los centros, y de los posibles cambios que pueden ocurrir en los mecanismos centrales al modificar la inervación periférica. Las experiencias de Weiss (1936), con injertos de miembros en vertebrados inferiores (Anfibios), tienen gran interés. Para este autor existe una relación y correspondencia específica y mutua entre un músculo, por su propia especificidad, es capaz de actuar sobre las terminaciones sensoriales, convirtiéndolas en selectores específicamente adaptados para su propio uso (modulación). Una fibra nerviosa todavía no conectada a un órgano terminal se puede considerar como "no-selectiva" y capaz de admitir cualquier forma o modo de impulso central. Cuando esta fibra entra en conexión con un músculo una cierta modulación, de tipo bioquímico quizás, produce una diferenciación en dicha fibra. La modulación de una fibra nerviosa por su músculo representa que una fibra que entra, por ejemplo, en contacto con el músculo tibial, solamente será capaz de admitir "impulsos tibiales". También si una fibra nerviosa es separada de su músculo original (transplantación) y conectada a un músculo diferente abandona su antigua modulación y adquiere una nueva. Piensa también Weiss, que el proceso de modulación se extiende del músculo más allá de las terminaciones nerviosas, sobre toda la fibra motora, hasta los

centros espinales. Estos hechos de Weiss tienen enorme importancia funcional, ya que indican gran labilidad y modulación de las estructuras periféricas que llegan hasta los propios centros, proporcionando un medio de influenciar y reconocer los diversos músculos. Sin embargo, esta capacidad moduladora de la periferia sobre los centros solamente se observa en vertebrados inferiores (Anfibios) y en las primeras fases del desarrollo, pues ulteriormente, en animales adultos, el estado de modulación de los nervios se hace en forma fija e irreversible, y no puede alterarse la función de las fibras (Weiss, 1936). En los Mamíferos, el tejido nervioso es también mucho menos labil y los nervios adquieren un estado fijo e irreversible en una fase temprana del desarrollo, una vez que han llegado a sus terminaciones periféricas (Sperry, 1941). Igualmente falta en los Mamíferos, según la escuela de Weiss, la capacidad de nueva modulación de fibras en el proceso de regeneración. Las posibilidades plásticas y modulativas de las fibras nerviosas están, por tanto, casi ausentes en dichos animales.

La influencia funcional que las modificaciones periféricas puedan tener sobre los mecanismos centrales no parece ser muy factible, pues según Weiss (1941), las estructuras o mecanismos básicos, elementales de la coordinación motora, se originan y organizan primariamente, por diferenciación propia, intrínseca e inherente dentro de los centros, sin que el influjo sensorial, ni la experiencia influyan constructivamente en su organización. El funcionamiento se hace indiferentemente del alcance beneficioso o inútil para el animal (experiencias de transplantación de miembros en Anfibios y de músculos en ratas, etcétera), y los mecanismos elementales persisten después de la distorsión de las conexiones periféricas o de la deafferentación completa del miembro. Esta rigidez y falta de plasticidad de las estructuras básicas de la coordinación hacen poco probable una verdadera readaptación o reajuste de los centros al modificarse los mecanismos periféricos (nervio y músculo). Watrous y Olmsted (1941), han efectuado secciones y cruzamientos de las ramas del ciático, en gatos y perros, estudiando después de la regeneración la actividad refleja por métodos miográficos. La actividad refleja aislada de los músculos reinnervados difiere de la actividad refleja de los músculos normales. Así, encuentran que las respuestas de los grupos musculares antagonistas son incoordinadas; esta incoordinación y falta de especificidad de las respuestas (co-contracción de grupos

musculares antagonistas), aparece igualmente después de cruzar los nervios, como después de una simple sección y sutura. Las respuestas reflejas contralaterales son más anormales e incoordinadas que las respuestas reflejas ipsilaterales. En nuestras experiencias personales con métodos miográficos hemos visto, que, después (9 a 14 meses) de cruzar las ramas del nervio ciático, predominan en general las respuestas plantares (músculo gastrocnemio). Así, en estimulaciones de nervios ipsilaterales (safeno interno, femoral, peroneo superficial), suele aparecer contracción refleja del músculo gastrocnemio, que podría interpretarse como un movimiento reflejo invertido, al marchar ahora los impulsos del "centro flexor" al músculo extensor. Pero también al estimular nervios contralaterales (safeno interno, femoral, tibial posterior) se produce una contracción del gastrocnemio, que no creemos pueda interpretarse como una readaptación funcional de los centros, si no más bien como resultado de un predominio funcional de las respuestas plantares, quizás por una mejor inervación de estos grupos musculares. Además, los efectos de la estimulación pueden ser variables y así Watrous y Olmsted (1941), han visto contracciones del músculo tibial anterior al estimular nervios contralaterales (respuesta invertida) o co-contracción; acentúan estos autores la variabilidad de respuestas (acción recíproca normal, acción recíproca invertida, co-inhibición o co-sumación). Los reflejos axónicos, ya citados, pueden también dominar completamente toda la actividad refleja, cuando se estimulan las ramas distales de los nervios tibial y peroneo. Aunque Watrous y Olmsted (1941) interpretan que después del cruzamiento de nervios aparece un intento, no bien logrado, de reorganización y modulación de la actividad central (acción inhibitoria sobre centros flexores por estimulación de un nervio cruzado, ipsilateral, contracción de músculos flexores a la estimulación ipsilateral y de músculos extensores a la estimulación contralateral), sin embargo, Sperry (1941), no encuentra indicios de modulación de los nervios después de su cruzamiento y nuestra experiencia enseña la preponderancia funcional de ciertas respuestas, elaboradas por músculos que adquieren, quizás por su función, un predominio en la regeneración nerviosa.

El sistema nervioso parece estar dotado de gran plasticidad en los niveles más altos, pero las experiencias de Weiss y colaboradores enseñan que en la base de la organización jerárquica del sistema nervioso central, existen mecanismos motores cuya integración funcional es muy rigi-

da y desprovista de plasticidad. La capacidad ajustadora es mayor en los centros más superiores en forma de maniobras adquiridas y compensadoras, aprendidas y guiadas por la corteza cerebral. Esta capacidad ajustadora se limita a la elaboración de nuevas estructuras secundarias, pero no puede remodelar o abolir los mecanismos primarios, más básicos, de la coordinación. Sin embargo, estas nuevas posibilidades o estructuras secundarias van adquiriendo tanta preponderancia, según se asciende en la escala animal, que llegan a oscurecer los mecanismos primarios y más antiguos de la coordinación motora (Weiss, 1941). La capacidad compensadora de los niveles más altos del sistema nervioso es bien conocida en clínica neurológica; así se puede mencionar la adaptación y restitución de funciones, por ejemplo, motoras, después de lesiones corticales, cerebelosas, etc., y la creación de mecanismos y capacidades compensadoras y sustitutivas en casos de afasias y agnosias.

S. OBRADOR ALCALDE

Laboratorio de Estudios  
Médicos y Biológicos.  
Universidad Autónoma de México.

BIBLIOGRAFIA

AIRD, R. B. y H. C. NAFFZIGER, Regeneration of nerves after anastomosis of small proximal to larger peripheral nerves. *Arch. Surg.*, XXXVIII, 906, 1939.  
BENDER, M. B. y J. F. FULTON, Factors in func-

nal recovery following section of the oculomotor nerve in monkeys. *J. Neurol. and Psychiatr.*, IV, 285, 1939.

CAIRNS, H. y J. Z. YOUNG, Treatment of gunshot wounds of peripheral nerves. *Lancet*, 123, 1940.

CAJAL, S. R., Degeneration and regeneration of the nervous system. Oxford Univ. Press. Londres, 1928.

DOGLIOTTI, A. M., Etudes expérimentales et première application clinique d'une nouvelle opération destinée à augmenter et équilibrer la fonction neuromusculaire dans la paralysie partielle des nerfs. *J. Chir.*, XLV 30, 1935.

KILVINTON, B., An investigation on the regeneration of nerves, with a view to the surgical treatment of certain paralyses. *Brit. Med. J.* Pág. 935, 1905.

LANGLEY, J. N. y H. K. ANDERSON, The union of different kinds of nerve fibres. *J. Physiol.*, XXXI, 365, 1904.

SPERRY, R. W., The effect of crossing nerves to antagonistic muscles in the hind limb of the rat. *J. Comp. Neur.*, LXXV, 1941.

SUGAR, O. y R. W. GERARD, Spinal cord regeneration in the rat. *J. Neurophysiol.*, III, 1, 1940.

WATROUS, W. G., Axon branching after nerve regeneration. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, XLIV, 541 1940.

WATROUS, W. G. y J. M. D. OLMSTED, Some reflex effects of nerve crossing and nerve regeneration. *J. Comp. Neur.*, LXXV, 21, 1941.

WEISS, P., Selectivity controlling the central-peripheral relations in the nervous system. *Biol. Rev.*, XI, 494, 1936.

WEISS, P., Self-differentiation of the basic patterns of coordination. *Comp. Psych. Mon.*, XVII, Nº 4, 1941.

YOUNG, J. Z., The functional repair of nervous tissue. *Physiol. Rev.*, XXII, 318, 1942.

## Noticias

### LA II CONFERENCIA INTERAMERICANA DE AGRICULTURA

Los progresos realizados en los diferentes aspectos y problemas de la Agricultura en el Continente Americano, durante los doce años que han transcurrido desde que se celebró en Washington la "Primera Conferencia Interamericana de Agricultura, Silvicultura e Industria Animal", se han puesto plenamente de manifiesto en la segunda Conferencia reunida en la ciudad de México, del 10 al 16 del pasado julio.

A pesar de los inconvenientes originados por la presente situación de guerra, entre ellos la dificultad de comunicaciones, y no obstante haberse anticipado la fecha señalada en la convocatoria, enviaron representantes las 21 Repúblicas americanas. Entre los 170 delegados presentes figuraron 5 ministros o secretarios de Agricultura y otros tantos directores generales del mismo de-

partamento de distintas naciones del continente.

El discurso inaugural estuvo a cargo del Ing. Marte R. Gómez, Secretario de Agricultura de México, quien habló de la imperiosa necesidad de aumentar al grado máximo la producción agrícola, contribuyendo así al esfuerzo de los soldados que combaten en los campos de batalla. Le contestó el Ministro de Agricultura de Cuba, quien analizó los aspectos fundamentales de la economía agraria americana, llamando la atención sobre las notables diferencias que existen desde el punto de vista agrícola entre los países de Centro y Sudamérica. En la misma sesión plenaria intervino el Secretario de Agricultura de los EE. UU., Mr. Claude R. Wickard, que presidía la nutrida delegación de su país, e informó a la Conferencia de los grandes esfuerzos que en los presentes tiempos de guerra están realizando los agricultores estadounidenses. Trató de las me-

didas que considera deben llevarse a la práctica para conseguir mayor eficiencia en la producción agrícola del continente, preconizando el establecimiento de estaciones cooperativas de experimentación agrícola, facilidad y baratura de comunicaciones, mejores métodos de producción, rendimientos elevados, mecanización del cultivo y nuevas técnicas de transformación. Para ello ofreció, tanto en el presente como en el futuro, los servicios de los técnicos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y el auxilio de sus laboratorios y estaciones experimentales.

La Conferencia se dividió en 12 secciones que trataron de diversas cuestiones científicas y en las que se presentaron gran número de comunicaciones, algunas muy elogiadas y entre ellas varias de técnicos mexicanos, siendo todos los trabajos objeto de animados debates. Se dieron por concluidas las deliberaciones después de aprobar 76 resoluciones. La sección de Fitopatología y Entomología recomendó la realización de investigaciones paralelas y coordinadas sobre los insectos que constituyen plagas. La sección de Suelos y Agronomía propuso la organización de una Sociedad edafológica del Hemisferio, la homologación de la terminología y la confección de un mapa de suelos de las Américas. La sección de Climatología preconizó una colaboración más estrecha entre agrónomos, fitopatólogos y fitofisiólogos, de un lado, y meteorólogos y climatólogos, de otro. La sección de Organización rural patrocinó un sistema integral de educación campesina abogando por la inclusión de la enseñanza de la Economía doméstica y la investigación de los problemas económicos en las Escuelas de Agricultura. La sección de Productos de importancia actual recomendó el establecimiento de instituciones dedicadas al cacao, en Ecuador, y trató el problema del hule, de las plantas medicinales, etc. La sección de Química y Tecnología insistió en la necesidad de transformar los productos agrícolas obteniendo materiales para satisfacer las nuevas necesidades que impone la guerra. La sección de Educación e Investigación se dedicó preferentemente a discutir los medios de dedicar mayor atención a los problemas agrícolas de la América tropical y de estrechar la colaboración interamericana de la investigación agrícola. Entre las resoluciones adoptadas figura la de intensificar el intercambio de estudiantes entre los diferentes países, la publicación de una revista interamericana de Agricultura y la de establecer un Instituto interamericano de Ciencias agrícolas. El proyecto para esta nueva institución fué expuesto por el Dr. E. N. Bressman, al que se designó Di-

rector, acordándose que sea Costa Rica donde quede emplazado tan importante Centro, cuyo objetivo será el progreso agrícola en los países americanos por medio de la enseñanza, investigación, experimentación, instrucción general y adiestramiento en la Agricultura o en las artes y ciencias con ella relacionadas.

En la solemne sesión de clausura el Sr. Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, Gral. de División Manuel Avila Camacho, pronunció un elocuente discurso en el que se refirió a la importancia de la Conferencia, al interés de sus deliberaciones y a la trascendencia de las conclusiones aprobadas. Habló de las dificultades por que atraviesan los campesinos: recordó cuanto hicieron los cultivadores de la tierra por la emancipación de América e insistió sobre la necesidad de que el hombre del campo sea libre y fuerte. Después de saludar a los delegados asistentes y a las naciones representadas, terminó con estas palabras: "Vuestra reunión ha sido extraordinariamente oportuna, ya que ha venido a fortalecer, en el plano científico y económico, las mismas premisas de conciliación, de confianza y de recíproco estímulo que inspira nuestra política y que dan a la solidaridad panamericana su sentido humano más luminoso".

En conjunto, la Conferencia logró cumplidamente el propósito con que fué convocada de tener un intercambio de ideas y opiniones sobre los asuntos agrícolas fundamentales y coincidió en la apreciación de la importancia de los esfuerzos mancomunados y de la cooperación entre las naciones del continente, única manera de poder ejecutar una obra firme y práctica que haga más efectivo el esfuerzo bélico y nos prepare para el mundo nuevo que surgirá después de la guerra.

Al retornar a sus países de origen las personalidades que asistieron a la Conferencia mostraron su satisfacción por los resultados logrados en la misma y expresaron unánimemente su agradecimiento por las innumerables atenciones que les dispensó la proverbial hospitalidad mexicana.—B. F. OSORIO TAFALL.

#### CANADA

El Dr. H. E. Hoff, uno de los más constantes y activos colaboradores del Prof. J. F. Fulton, ha sido nombrado Profesor de Fisiología de la Escuela de Medicina dependiente de la Universidad *Mc. Gill*, de Montreal. El Prof. Hoff se ha ocupado especialmente de problemas relativos a la circulación y sistema nervioso central y periférico —relacionado directamente con el grupo de

Oxford, donde trabajó durante varios años—, y a él se deben también algunas contribuciones valiosas sobre historia de la Fisiología, en especial acerca de los conocimientos sobre inhibición, anteriores a los hermanos Weber.

**ESTADOS UNIDOS**

La Academia de Medicina de Nueva York celebró su 15ª reunión de post doctorado del 12 al 28 de octubre último, sobre el tema general "Enfermedades del sistema nervioso". Se pronunciaron 20 conferencias sobre temas especiales, dentro del general.

La medalla Caldwell, de la *American Roentgen Ray Society*, ha sido concedida el 15 de septiembre al Dr. Cornelius P. Rhoads, director del *Memorial Hospital* para el tratamiento del cáncer, de Nueva York, por sus investigaciones notables sobre esta enfermedad.

La 21ª medalla Remington, que concede el Colegio de Farmacia de Filadelfia por servicios distinguidos a la Farmacia, se ha otorgado a J. K. Lilly, presidente desde 1882 de la *Elli Lilly Co.*

*Distinciones de la Asociación Química Americana.*—En la última reunión de la *American Chemical Society*, celebrada en Búfalo durante el mes de septiembre, se concedió el premio de 1 000 dólares, que se asigna anualmente al investigador menor de 36 años más destacado por sus trabajos en Química pura, al Dr. John L. Oncley, de la Escuela Médica de Harvard, por sus contribuciones a la química de las proteínas. La medalla de oro Francis P. Galvan, destinada a la mujer más destacada como investigadora química, se otorgó a la Dra. Florence B. Seibert, del Instituto *Henry Phipps*, de la Universidad de Pennsylvania, por sus trabajos sobre química de la tuberculosis.

El ilustre genetista Dr. Albert F. Blakeslee, que en el pasado diciembre se retiró como director del departamento de Genética de la Institución Carnegie en Cold Spring Harbor, L. I., ha sido designado por el *Smith College* como profesor para el curso académico 1942-43, y como profesor huésped para los dos cursos siguientes. Colaborarán con él, sus ayudantes Miss Sophie Sattina y A. G. Avery, para continuar sus trabajos sobre Citogenética.

**MEXICO**

*Academia Nacional de Medicina.*—La convocatoria para el concurso de 1942, señala los dos temas siguientes: 1º, Estado actual de la Sulfo-

namidoterapia, y 2º, Principios fundamentales de la reglamentación del ejercicio de la Medicina y profesiones conexas, desde el punto de vista social. La convocatoria va firmada por el Presidente de la corporación Dr. Daniel Gurría Urgell y por el Secretario perpetuo, Dr. Alfonso Pruneda.

El plazo para presentación de trabajos terminará el 15 de febrero de 1943.

*La Universidad de Sonora.*—Una larga serie de trabajos preparatorios, auspiciados por distinguidas personalidades oficiales y particulares del Estado, ha culminado en el mes de octubre pasado en el solemne acto, que se celebró en la ciudad de Hermosillo, y que marca el principio de la vida pública de esta nueva institución de alta cultura. Elementos valiosos de esa región mexicana, constituidos desde hace años en Comité Administrativo de la Universidad de Sonora, han dado cima a la primera parte de un ambicioso programa, que tiene por objeto dotar al Estado de un centro educativo, técnico y científico de primer orden.

Su organizador es el Prof. Aureliano Esquivel Casas, distinguido maestro, con clara visión de los problemas educativos nacionales y regionales, y que tiene el deseo de que la nueva Universidad no resulte un trasunto o copia de otras instituciones de cultura, sino que tenga características y valores propios.

En el folleto que lleva por título "La Posición Pedagógica, Social y Filosófica de la Universidad", publicado en Hermosillo el mes de septiembre último, han quedado trazadas las directivas de trabajo de la nueva Universidad, que pueden resumirse así: a) Será una institución de cultura, de capacitación técnica y de mejoramiento de la vida humana; b) No constituirá privilegio para ninguna clase social asistir a sus escuelas y facultades; c) Apoyará sus enseñanzas en los problemas económicos, sociales y culturales del Estado; d) Será un centro de orientación y consejo para los hombres de trabajo y de empresa de Sonora; e) Se dedicará a la investigación científica motivada por las cuestiones que plantean los habitantes del Estado, y f) Tendrá invariablemente la preocupación de explorar las aptitudes y desarrollar las capacidades de cada uno de sus estudiantes para "aprender, hacer y crear".

Con el tiempo se irán fundando nuevas Facultades (de Ciencias Físico-Matemáticas, de Ciencias Biológicas, de Filosofía y Letras) y Escuelas que vendrán a completar la organización de esta Universidad.—MANUEL MALDONADO K.

*Homenaje al Prof. Alfonso L. Herrera.*—El 16 de octubre, y al cumplirse un mes del fallecimiento del eminente biólogo mexicano Prof. Alfonso L. Herrera, la Sociedad Mexicana de Historia Natural, de la que había sido uno de los socios fundadores, le dedicó una sesión solemne, a la que asistió una nutrida concurrencia, y en la que estuvieron representadas, adhiriéndose al acto en cuestión y testimoniando de esa manera su estimación al desaparecido, más de cuarenta instituciones y corporaciones oficiales y particulares.

En la ceremonia celebrada, el Ing. Julio Riquelme Indá, colaborador del Prof. Herrera en la Comisión de Parasitología Agrícola fundada y presidida por el desaparecido, habló extensamente de las actividades de dicho centro científico y de la importancia que había tenido para el país en la promoción de sus riquezas agrícolas.

El Ing. Pastor Rouaix, bajo cuya actuación como Secretario de Fomento e Industria en el gabinete del Presidente Carranza se fundó la Dirección de Estudios Biológicos por el Prof. Herrera, recordó los esfuerzos del desaparecido para dar forma y orientar debidamente tan importante centro científico, y de la manera atinada en que lo dirigió durante muchos años, formando en él una pléyade de personas que posteriormente se han dedicado a los estudios de ciencias naturales en nuestro país.

El Prof. Enrique Beltrán, discípulo y colaborador del desaparecido por varios años en la Dirección de Estudios Biológicos, analizó los múltiples aspectos de la personalidad del Prof. Herrera, y el impulso inigualado que el mismo logró dar al cultivo de las ciencias biológicas en México. Después de pasar revista a la carrera del Prof. Herrera, a sus múltiples actividades y a los aspectos tan variados de su personalidad, hizo especial hincapie en la firmeza de sus convicciones filosóficas y científicas que le habían concitado numerosas enemistades y le habían originado continuas dificultades y persecuciones, pero a las cuales se mantuvo inalterablemente fiel hasta el día de su muerte.

Por segunda vez, en breve tiempo, ha estado en México, en la primera quincena de octubre, el Prof. Augusto Pí Suñer, Director del Instituto de Medicina Experimental de Caracas. Fué invitado por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, a dar dos conferencias sobre "Mecanismos de adecuación respiratoria". En la Academia de Medicina habló sobre "Yatroquímicos y yatromecánicos modernos", y en el Ateneo Ramón y Cajal, sobre "Metabolismo intermediario de los hidratos

de carbono". Igualmente profesó una lección en la Escuela de Medicina de la Universidad de Puebla.

#### COLOMBIA

Acaba de ser nombrado Director de la Escuela Superior de Agricultura Tropical, en Cali, el Prof. José Cuatrecasas, antiguo Director del Jardín Botánico de Madrid y miembro del Consejo de Redacción de la Revista CIENCIA.

Tan ilustre investigador de la flora colombiana ha recibido asimismo la designación de Botánico del Departamento del Valle del Cauca.

#### ARGENTINA

Del 11 al 17 de octubre último se celebraron en Buenos Aires las IX Jornadas Odontológicas, bajo los auspicios de la Asociación Odontológica Argentina.

Ha sido elegido presidente de la Academia Nacional de Medicina, el Dr. Eliseo V. Segura.

La Liga Argentina contra la tuberculosis eligió presidente al Dr. Alberto Zwanck, vicepresidente al Dr. Rodolfo A. Vaccarezza y secretario al Dr. Francisco Martínez.

*Science Service* anuncia que cuatro científicos argentinos realizarán un viaje de estudio por los Estados Unidos para investigar la posibilidad de incrementar el rendimiento de las cosechas agrícolas y los productos de desecho. Esta visita fué organizada entre el Gobierno Argentino, el Departamento de Estado Norteamericano, el Coordinador de Asuntos interamericanos y el Departamento de Agricultura. Los miembros de la misión serán: Carlos Clementino Zárate y Oscar Saturnino Mallea, de la Universidad de Rosario de Santa Fe, especializados ambos en el problema de aprovechamientos de los desperdicios en las granjas agrícolas; el Dr. Enrique Duprat, de la Universidad de Buenos Aires, interesado en la utilización industrial del trigo y el maíz, y el Ing. químico José Bayalardo, de la Universidad de Rosario de Santa Fe. En primer término trabajarán en cuatro laboratorios del Departamento de Agricultura en Filadelfia, Peoria, Nueva Orleans y Albany, Cal., para dedicarse después, durante seis meses, a una intensa investigación en los laboratorios que deseen.

El Dr. José Yepes ha sido nombrado profesor interino de Zoología en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires, en la cátedra que desempeñó el Dr. J. Nielsen.

El Ing. Carlos A. Lizer y Trelles fué designado Vicedecano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

La Asociación Argentina para el Progreso de la Ciencia ha concedido una beca para que efectúe investigaciones sobre Entomología médica al Dr. José P. Duret.

El Dr. José Liebermann ha recibido durante su estancia en Chile, nombramientos honoríficos de diversas entidades científicas, entre los que destacan los de miembro correspondiente de las Sociedades Científica de Chile y Chilena de Entomología.

El Ing. Arturo J. Rodríguez Jurado fué nombrado jefe del Laboratorio de Zoología Agrícola, de la División correspondiente de la Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura.

La Universidad de Cuyo nombró al Ing. Jorge R. Christensen, profesor de Zoología agrícola de la Facultad de Agronomía.

Ha sido designado ayudante de Investigaciones de la cátedra de Zoología agrícola de Buenos Aires, el Ing. Raúl H. Quintanilla.

#### NECROLOGIA

*Dr. Juan José Vernazza*, profesor de la Facultad de Medicina de Córdoba (Argentina), falleció recientemente en Buenos Aires, a los 73 años.

*Dr. Héctor Calderón Cuervo*, falleció recientemente en Bogotá, víctima de una infección de laboratorio contraída mientras investigaba en el Instituto Samper-Martínez.

*Dr. Alberto da Cunha*, higienista brasileño, colaborador del Instituto Oswaldo Cruz, falleció en Río de Janeiro, el 23 de febrero pasado.

*Dr. Alvaro Lemos Torres*, Director-fundador de la Escuela Paulista de Medicina, falleció el 18 de enero en Sao Paulo.

*Dr. Oscar da Silva Araujo*, sifiliógrafo y dermatólogo brasileño, falleció en Rodeio, el 11 de febrero.

*Dr. Enrique Pietranera*, ex profesor de las Facultades de Medicina de Córdoba y Buenos Aires, ex Director del Hospital Militar Central, falleció en Buenos Aires, el 20 de mayo a los 81 años.

*Dr. William McCully James*, que durante años fué Director del Hospital de Panamá y de la Clínica *Herrick*, ha fallecido el día 10 del pasado mes de julio a los 62 años.

*Sir Daniel Hall*, antiguo Director de la Estación experimental de Agricultura de Rothamsted (Inglaterra) de los años 1902 a 1912, falleció el 5 del pasado mes de julio a los 89 años.

*Dr. Pedro Ghiso*, dermatólogo argentino, falleció el 19 de julio, en Buenos Aires, a los 66 años.

*Dr. W. J. Goad Land*, Prof. de Botánica en la Universidad de Chicago, falleció el 1º de agosto, a los 77 años.

*Dr. C. E. Ferree*, Prof. de Optica fisiológica en la Univ. *Johns Hopkins*, falleció el 26 de julio, a los 65 años.

*Sir Francis E. Younghusband*, explorador del Tibet y del Norte de la India, falleció el 31 de julio a los 79 años.

*Dr. Francisco Domínguez Roldán*, Coronel de Sanidad Militar, ex profesor y ex decano de la Facultad de Medicina de La Habana, falleció recientemente a los 78 años.

*Dr. W. H. Brown*, patólogo del Instituto Rockefeller para investigación médica de Princeton, N. J., falleció el 4 de agosto, a los 63 años.

*Comandante Malcolm Hansen*, que actuó como ingeniero de radiocomunicación desde 1928 a 1930 en la Expedición Byrd al Polo Sur, falleció en los primeros días de agosto último en un accidente de aviación.

*Prof. J. Charles Arthur*, uno de los más eminentes micólogos norteamericanos y especialista de fama mundial en el estudio de las royas que atacan a las plantas, falleció a los 92 años.

Un despacho de la agencia Reuter enviado desde Moscú al *New York Times* dice: "Vladislav Vanchura, autor checo; el Prof. Starkan, reputada autoridad en Zoología, y el Prof. Selber, del Instituto Tecnológico checoslovaco, figuran entre las personas sacrificadas por los nazis en represalia por la muerte de Heydrich".

*Prof. Henry F. Nachtrieb*, que fué titular de la cátedra de Biología animal y a su retiro profesor emeritus de la Universidad de Minnesota, falleció el 17 de julio a los 86 años.

## Ciencia aplicada

### INFORME SOBRE LA TERMINOLOGIA EMPLEADA EN PALUDOLOGIA<sup>1</sup>

#### INTRODUCCIÓN

Durante la reunión que celebró en Ginebra la Sociedad de Naciones, en octubre de 1937, el Representante de Filipinas, Dr. Ejército, sugirió al Comité Informador de la Comisión de Paludismo, la idea de formar un vocabulario técnico con objeto de uniformar la terminología concerniente al aspecto epidemiológico del paludismo, y a la sistemática de *Anopheles*. Con el antecedente de una memoria redactada sobre estos temas por el Dr. Pampana, Secretario de la Comisión, el citado Comité decidió encargar a un Subcomité, compuesto por Sir R. Christophers, Dr. L. W. Hackett, Prof. E. Sergent, Prof. W. Schüffner y el Secretario de la Comisión, el ulterior trabajo de unificación de la citada terminología, estimando que el punto segundo indicado por el Dr. Ejército, por corresponder más bien a la Sistemática Zoológica, no entra dentro de la competencia de la Sociedad de Naciones. Al Subcomité citado se agregó, más tarde, el Prof. M. Ciuca y, el resultado de las discusiones fué plasmado en un interesante informe que se transcribe a continuación.

El francés y el inglés son las lenguas oficiales en las que, generalmente, la Sociedad de Naciones publica sus informes; por ello, en el presente, los investigadores antedichos han tratado de encontrar la equivalencia entre los términos utilizados en ambas lenguas para designar diversas cuestiones de Paludología.

El informe aparece dividido en dos partes: "Comentarios" y "Vocabulario", y al hacer el presente extracto se ha conservado la división en capítulos y párrafos original.

#### CAPÍTULO I

##### LOS PARASITOS DEL PALUDISMO Y LAS INFECCIONES QUE PROVOCAN

##### Párrafo 1.—La palabra "paludismo".

Si bien los términos más comúnmente utilizados para designar la enfermedad, en distintos idiomas, responden a concepciones más o menos erróneas de la causa real de la misma (*paludisme, malaria, paludismo, Sumpftieber*, etc.), no parece razonable, dado su empleo generalizado, el reemplazarlos por otros más apropiados. Lo mismo ocurre con muchos derivados de ellos, empleados corrientemente en castellano, francés e inglés. Sirvan de ejemplo los siguientes: parásito del paludismo, mosquito del paludismo, Paludología, Malariología, paludólogo, malariólogo, Paludometría, Malariometría, Paludoterapia, Malarioterapia, palúdico, antipalúdico, impaludación, etc.

##### Párrafo 2.—Los parásitos del paludismo.

Los microorganismos que provocan el paludismo se conocen habitualmente como *parásitos del paludismo* y, después de amplia discusión sobre la prioridad de los nombres genéricos en los que han sido incluidas las distintas especies de hematozoarios del hombre, el Subcomité llegó a la conclusión de que debe adoptarse un único género para todos ellos: *Plasmodium* Marchiafava y Celli, 1885, aconsejando escribir los nombres técnicos de las especies admitidas hasta la fecha del siguiente modo:

#### Nombre zoológico completo

<i>Plasmodium malariae</i> (Laveran), 1881.....	<i>P. malariae</i> .
<i>Plasmodium vivax</i> (Grassi y Feletti), 1890.....	<i>P. vivax</i> .
<i>Plasmodium falciparum</i> Welch, 1897.....	<i>P. falciparum</i> .
<i>Plasmodium ovale</i> Stephens, 1922.....	<i>P. ovale</i> .

#### Abreviaturas

En ciertos casos resulta cómodo el utilizar un nombre abreviado o familiar, siempre que este sea apropiado, para indicar las infecciones debidas a

las diferentes especies de parásitos; las expresiones de empleo más generalizado en castellano son las siguientes:

<sup>1</sup> El interesante informe, publicado originalmente en francés, en el *Bulletin de l'organisation d'Hygiène de la Sociedad de Naciones*, IX, N° 2, 139-262, Ginebra, 1940, se da por primera vez en castellano, traducido y extractado, por el Prof. D. Peláez, de la Oficina de Paludismo de la Dirección General de Epidemiología y Endemiología, Departamento de Salubridad Pública de México.—C. B. P.

<i>Nombre científico</i>	<i>Nombre vulgar</i>
<i>P. vivax</i> .....	Terciana benigna (T. B.) Terciana simple Terciana
<i>P. malariae</i> .....	Cuartana
<i>P. falciparum</i> .....	Terciana maligna (T. M.) Estivo-otoñal Subterciana Maligna Tropical Perniciosa

Pero, no obstante, será preferible escribir: "infección por vivax", "infección por falciparum", etc.

**Párrafo 3.—***Términos concernientes a las formas de los parásitos observados en la sangre.*

Las formas observadas en sangre comprenden todos los estadios conocidos del ciclo asexual (*esquizogonia*) y algunos del comienzo del sexual (*esporogonia*), cuya evolución termina en el organismo del mosquito.

Siguiendo la terminología protozoológica estricta, todas las formas asexuadas que se multiplican por división son *esquizontes*, y las formas asexuadas de los parásitos en vía de desarrollo son *trofozoitos*. De todos modos, en el caso de los parásitos del paludismo, donde resulta de importancia el distinguir con detalle un gran número de estadios, el uso corriente ha conferido a estos términos una significación algo especial. Por ello el Subcomité estima que la adopción de los términos que siguen no será motivo de objeciones.

La distinción de cada uno de estos estadios puede hacerse con las siguientes palabras:

**Merozoitos.**—Formas jóvenes que representan el producto inmediato de la división de un esquizonte.

**Trofozoitos.**—Formas asexuadas, con la masa cromática no dividida aún; distinguiendo con la letra *a* el estado anular y con la *b* los que siguen inmediatamente.

**Esquizontes.**—Grandes formas asexuadas en las que la cromatina muestra signos evidentes de división esquizogónica, sin diferenciarse aún los merozoitos.

**Esquizontes maduros.**—Esquizontes completamente desarrollados, con merozoitos; denominando *esquizogonia* al proceso de división.

**Gametocitos.**—Formas sexuadas en todos los estadios que se observan en la sangre. Por su particular aspecto reciben la designación de *medias lunas* los de *P. falciparum*.

Se propone el nombre de *generación* para el conjunto de trofozoitos que se encuentran aproximadamente en el mismo estado de desarrollo;

*periodicidad*, para el desarrollo regular de generaciones que comportan manifestaciones clínicas contemporáneas y *periodo esquizogónico*, al tiempo que una especie dada de *Plasmodium* precisa para lograr el desarrollo de una generación completa, es decir, para llegar de un estadio dado, al mismo, en la generación siguiente.

**Párrafo 4.—***Términos relativos a la estructura de los parásitos y a las modificaciones que presenta el glóbulo rojo parasitado.*

**Citoplasma, cromatina (gránulo) y pigmento (grano, gránulo)**, son los términos más empleados con respecto a la morfología de los *Plasmodium*. Aunque todavía no se sabe con certeza si la *vacuola* de las formas anulares es de naturaleza nuclear o nutritiva, esta palabra parece la más adecuada para designar dicha cavidad, debiendo llamarse *hemozoina* al pigmento palúdico, en lugar de melanina, como escriben muchos autores.

Con el nombre de *alteraciones* o *modificaciones* se conocen las lesiones causadas al glóbulo rojo por el parásito: *bipertrofia*, *decoloración*, y ciertas formas de punteados o manchas que pueden hacerse patentes por procedimientos diversos de coloración. Entre estos, los más importantes son: las *granulaciones de Schüffner*, que aparecen en los glóbulos parasitados por *P. vivax* mediante las tinciones con Leishman o Giemsa, y las *manchas de Stephens y Christophers* o *manchas de Maurer*, en los hematíes infestados por *P. falciparum*.

El *P. ovale*, provoca también la aparición de granulaciones muy semejantes a las de Schüffner, y las producidas por *P. malariae* en los eritrocitos, denominados *manchas de Ziemann*, que no son visibles más que empleando colorantes especiales. En los glóbulos rojos parasitados por *P. tenue* se aprecian asimismo las *manchas de Maurer*.

Otras modificaciones descritas son los *corpúsculos cobrizos* que se advierten en las preparaciones de sangre en fresco con *P. falciparum*, el color más oscuro y la disminución de volumen de los hematíes parasitados por *P. malariae*, la forma oval con un borde ondulado que puede tomar el glóbulo rojo infestado por *P. ovale*, así como los glóbulos *crenulados* o *franjeados* en esta misma infección.

Entre otras lesiones de la sangre producidas por los parásitos del paludismo, pueden citarse: el aumento del número de reticulocitos (reticulocitosis), el de leucocitos polinucleares (polinucleosis) o el de la proporción relativa de grandes células mononucleadas (mononucleosis) y también la presencia de grandes células de tipo en-

dotelial (macrófagas) o de células con pigmento palúdico (leucocitos pigmentados).

Párrafo 5.—*Términos empleados para describir la naturaleza y evolución de las infecciones.*

Pueden corresponder a varios objetos: 1º, los síntomas clínicos; 2º, la parasitología y la inmunología; 3º, el tratamiento, la profilaxis y la lucha antipalúdica.

*Síntomas clínicos.*—Se observa clínicamente un periodo de incubación que representa el comienzo del primer ataque por paludismo (*primo-infección*) e incluso, en ausencia de toda reinfección, el primer acceso va frecuentemente seguido, con intervalos, de otros más, debidos a la misma infección y a los que distintos autores han dado variados nombres según el momento de su aparición. Sería conveniente aplicar la palabra *recaida* a todos los accesos de este tipo; denominando *recaida tardía* a las que sobrevienen después de un largo intervalo en los casos debidos a *P. vivax*, es decir, nueve meses después de la infección, y *recidivas*, a los accesos que no se deben a una primo-infección, sino que resultan de una nueva.

El *ataque* puede consistir en un cierto número de *accesos* separados (uno o varios), en un periodo de temperatura elevada e irregular que dure algunos días y en el curso del cual los *accesos* se confundan y no puedan distinguirse unos de otros (como acontece frecuentemente en el paludismo debido a *P. falciparum* o al principio de una infección por *P. vivax*), o bien en un periodo de este género seguido de una serie de accesos.

Aunque no es recomendable, porque podría suponerse que se trata de tipos distintos de paludismo, cuando los accesos son bien netos, separados por intervalos de temperatura normal y se suceden con regularidad, puede dársele a la fiebre el nombre de *intermitente* y, en el caso de que la temperatura continúe elevada durante algunos días, sin presentar intermitencias bien claras, se puede considerar como de tipo *remitente*.

*Parasitología e Inmunología.*—Dependiendo del acceso por lo regular de la esquizogonia, el número de generaciones presentes simultáneamente en la sangre y el periodo de la especie parasitaria determinan la *periodicidad clínica*, que puede tomar la forma de *periodicidad terciana* (cuando los accesos se suceden con un día de intervalo), *periodicidad cuartana* (cada tercer día), *periodicidad cotidiana* (accesos diarios causados por la asociación de dos generaciones de antigüedad desigual), o, por último, *periodicidad*

*doble cuartana* (accesos durante dos días sucesivos seguidos de un día de intervalo).

Las *manifestaciones perniciosas* se producen cuando la localización de los parásitos de *P. falciparum* en los capilares de distintos órganos, da lugar al bloqueo de los mismos, siendo impropio el término "perniciosas" para designar las infecciones ordinarias o graves de terciana maligna o los parásitos que las provocan. Estas manifestaciones llevan nombres diferentes según el órgano afectado.

Diversas secuelas pueden resultar de la infección palúdica: anemia, psicosis, caquexia palustre (anemia intensa unida a otras consecuencias de una infección prolongada), hemoglobinuria (fiebre biliosa hemoglobinúrica), etc.

Debe evitarse el empleo de la palabra "latente" en el sentido clínico, reservándola para expresar la noción parasitológica.

La *infección* se caracteriza, desde un punto de vista parasitológico, por un periodo de invasión sin síntomas clínicos o sin parásitos visibles en sangre: *periodo de incubación*, que va seguido de manifestaciones parasitológicas o clínicas, más o menos claras: *primer ataque*. En el estado que sigue, la infección puede no ir asociada con manifestaciones parasitológicas o clínicas (*infección latente*), o bien aparecer bajo la forma de accesos (*infección activa*), siendo denominado *recaida*, cada periodo activo posterior al primer ataque. En éstas, pueden distinguirse las *recaldas clínicas* de las *parasitarias*, según que estén constituidas por síntomas clínicos o simplemente por la reaparición o acrecentamiento del número de parásitos.

Las formas de parásitos que se pueden distinguir gracias a sus caracteres morfológicos constituyen las *especies* o *variedades* (cap. III, § 2); pero los parásitos de una misma especie o variedad ofrecen a veces diferencias individuales de carácter inmunológico o de otro tipo. Cuando los parásitos que provocan una infección tienen un origen único, y se conservan durante un cierto número de generaciones, sin mezclarse con parásitos de otra procedencia, constituyen una *cepa*. Esta palabra, se emplea también para designar las formas parasitarias que, desde el punto de vista inmunológico, presentan diferencias con otras formas de la misma especie, comprendiendo las diversas especies un número desconocido de *cepas*, diferentes por sus caracteres inmunológicos. Cuando los parásitos de una cepa dada se establecen en un huésped, se dice que éste se halla *infectado* por tal cepa, y si se infecta de nuevo por la misma u otra cepa, después de haber sido eliminada

la primera por el proceso natural de curación o gracias a un tratamiento esterilizante, se habla de *reinfección*, reservando el término *sobreinfección*, para los casos en que el huésped es víctima de una nueva infección cuando aun padecía la original.

Si la infección primitiva subsiste durante bastante tiempo, la inoculación de un huésped por otra cepa no provoca, en general, más que un acrecentamiento muy débil y pasajero en el número de parásitos, a veces imperceptible, y el huésped se encuentra en estado de *premunición (inmunidad de infección)*.

Las cepas que, desde el punto de vista inmunológico, se comportan igual, se denominan *homólogas*, a diferencia de las *heterólogas*, nombre que se aplica a aquellas cuya inoculación provoca una sobreinfección bien clara a un animal infectado por una cepa original, o cuando no son capaces de protegerle contra ésta. La *infección mixta de especies*, frecuentemente reconocible al microscopio, consiste en una sobreinfección provocada por una especie distinta de la original, y se trata de una *infección mixta de cepas* (imposible de reconocer microscópicamente), cuando la sobreinfección es producto de una reinoculación con parásitos de la misma especie, pudiendo suceder que, en este caso, la sobreinfección sea *heteróloga u homóloga*. En el caso de una sobreinfección, puede producirse un acceso de primer ataque debido a una cepa heteróloga, es decir, una nueva infección.

La inoculación de un animal sensible con sangre de otro infectado, puede revelar el agente infeccioso (*isodiagnóstico*) e, inversamente, el hecho de que el huésped original sea refractario a una sobreinfección puede demostrar la infección. Es posible revelar también la infección latente por ablación del bazo (*recaída consecutiva a la esplenectomía*). Por último, una infección latente, puede ser puesta en evidencia utilizando un agente vector, en el que sea posible probar el desarrollo del parásito, o por medio del cual se pueda provocar la infección de un huésped diferente (*xenodiagnóstico*).

Se ha denominado *inmunidad residual*, a la que puede persistir durante períodos variables e incluso después de la desaparición de los parásitos.

La inmunidad puede ser: *innata*, cuando el huésped es simplemente no receptivo; *adquirida*, como la que sigue a una infección, y, *pasiva*, o debida a sustancias protectoras que elabora un huésped diferente. En oposición a la *premunición*, se encuentra la *inmunidad específica o inmunidad verdadera*, debida a la formación de anti-

cuerpos y que, frecuentemente, persiste largo tiempo después de la desaparición de la infección.

La inmunidad transmitida de la madre al hijo ("hereditaria", "heredada" o "congénita") puede interpretarse: 1º, como *inmunidad innata transmitida*, es decir, un simple estado de no receptividad hereditaria; 2º, *inmunidad transmitida pasiva*, o sea, una inmunidad pasiva por el paso transplacentario de anticuerpos protectores elaborados por la madre; 3º, *premunición por infección transplacentaria (inmunidad de infección transplacentaria)* la que resulta de una infección transmitida a través de la placenta.

Un sujeto infectado por una especie o cepa de parásito puede ser *infectante* cuando los gametocitos de su sangre sean susceptibles de continuar su evolución en el agente vector (cap. III, § 6) y cuando existen las circunstancias indispensables para la transmisión. La sangre de un sujeto parasitado puede infectar a un huésped receptivo, por medio de los parásitos en estado asexuado introducidos por vía parenteral (*inoculación infectante*).

*Tratamiento, profilaxis y lucha antipalúdica.*— El *tratamiento del acceso* tiene, desde el punto de vista clínico, a la curación temporal o permanente del acceso clínico, ya se trate de un primer ataque o de una recaída, y, desde el parasitológico, a la destrucción de las fases asexuadas de los parásitos, que son la causa de la fiebre y otros síntomas. El *tratamiento complementario* es aquel que: *a*, tiende a lograr o asegurar la convalecencia; *b*, a disminuir las posibilidades de recaída (*tratamiento preventivo*), y *c*, a destruir las formas del parásito infectantes para el anofeles (*terapia antipalúdica*).

La *curación clínica* indica que los accesos han sido contenidos; la *curación completa* implica la eliminación del parásito mediante la curación natural o un tratamiento adecuado, y la *espontánea* es la curación (clínica o completa) acaecida naturalmente.

Por *profilaxis* se entiende el empleo de medicamentos destinados a prevenir una infección o a mitigar sus efectos; pero, como por otra parte indica la utilización de mosquiteros y telas metálicas, la destrucción de mosquitos, la adopción de precauciones personales contra la infección, etc., sería mejor utilizar para la primera de estas acepciones, la expresión *profilaxis medicamentosa* y reservar la palabra *profilaxis* para todas aquellas otras medidas que tienen carácter precautorio. La *profilaxis*, por tanto, será *individual* cuando las medidas de precaución sean tomadas por un solo individuo y *colectiva* cuando abarquen una colectividad.

Será *profilaxis clínica (medicamentosa)* si tiende solamente a prevenir los accesos en el curso del periodo durante el que se administra el medicamento, y se dará el nombre de *profilaxis causal verdadera* al tratamiento que destruye los esporozoitos, o los estadios intermedios entre ellos y los trofozoitos, impidiendo así la infección.

Las medidas que tienden a prevenir el paludismo en las colectividades se denominan corrientemente *medidas de defensa*, llamándose *medidas de protección* cuando van encaminadas a proteger a una colectividad contra las picaduras del agente vector, independientemente de su destrucción o de las trabas que se opongan a su reproducción. Cuando se incita a los anofeles a nutrirse sobre animales en lugar de que lo hagan sobre el hombre, se realiza la *zooprofilaxis*.

El *tratamiento del enfermo* consiste simplemente en su hospitalización y cuidado médico, independientemente de toda intención de luchar contra el paludismo reinante en una región, pues si se efectúa con este objeto, constituye un *tratamiento preventivo*. La administración general de remedios a una colectividad o población es la *profilaxis medicamentosa colectiva* y la destrucción de gametocitos, *profilaxis gameticida*, que suele consistir en la administración de prequina o plasmoguina.

La medicación puede ser administrada por *vía bucal, subcutánea, intramuscular o intravenosa* y, si se alude a la combinación de estos últimos métodos, se emplea el término general de *administración parenteral*.

## CAPÍTULO II

### EL PALUDISMO EN LA COLECTIVIDAD HUMANA

Párrafo I.—*Términos relativos a la importancia e intensidad del paludismo en una colectividad humana.*

Se dice que el paludismo es *autóctono* cuando se contrae en la localidad, e *importado* si la infección ha tenido lugar fuera de la región especificada.

El paludismo autóctono, natural en una región o en un país, se denomina *indígena*, siendo *introducido* cuando proviene de la contaminación de los mosquitos por casos importados.

En paludoterapia, el paludismo resultante de una infección provocada artificialmente, recibe

el nombre de "impaludación terapéutica" o "impaludación provocada".

Por último, cuando es el resultado directo de la actividad humana (préstamos de los ferrocarriles, p. ej.) se habla de "criaderos creados por la mano del hombre".

Puede calificarse el paludismo de *esporádico* cuando los casos son tan poco numerosos y tan diseminados, que no ejercen una acción apreciable sobre la colectividad, y de *endémico*, cuando provoca una morbilidad o frecuencia de esplenomegalias apreciable, pudiendo ser en tal caso: *biperendémico*, si escapan muy pocos individuos a la infección y el índice esplénico está constantemente por encima del 50%, o *bipoendémico* cuando apenas es apreciable en los periodos interepidémicos.

Como el paludismo *epidémico* consiste en un violento acrecentamiento periódico u ocasional de la morbilidad o mortalidad por paludismo, las epidemias pueden clasificarse en: *epidemias localizadas*, cuando se producen en pequeñas colectividades; *epidemias estacionales*, si son debidas a un brote normal, en otoño o primavera; *epidemias regionales*, las que abarcan una gran extensión, constituyendo una exageración de las epidemias estacionales normales. Con el nombre de *paludismo de los campamentos* se designan las epidemias que aparecen en los lugares en que se acumula un gran número de trabajadores (plantaciones, empresas de caminos y ferrocarriles, etc.) por la introducción al país palúdico de individuos no inmunizados, mezcla de sujetos sanos con infectados, etc. Un estado de endemidad muy elevada después de una epidemia regional se califica de *biperendemidad postepidémica*.

Si se produce una infección palúdica en una pequeña cantidad de los individuos de una colectividad, debida al paludismo endémico de otra próxima, se denomina "paludismo accidental", siendo ésta el *reservorio de virus*.

Puede darse el caso de que en una localidad exista un gran número de anofeles sin que sus habitantes padezcan paludismo y éste caso se designa con la expresión: *anofelismo sin paludismo*.

La palabra *regresión* se aplica a la desaparición del paludismo en los países templados debida a causas naturales, pudiendo ser considerada esta desaparición como indicadora de un retroceso de los límites normales de la enfermedad.

Importancia = grado de	}	"Frecuencia"	(en general, clínica o estadística)	Número de casos; p. ej.: morbilidad (en el sentido médico usual).
		"Intensidad"	(desde el punto de vista parasitológico o epidemiológico)	a) Porcentaje de individuos infectados; p. ej.: índice parasitario, índice real de infección. b) Porcentaje de individuos esplenomegálicos = índice esplénico.
		"Peligro"	(en general, clínica o estadística)	Gravedad de los casos; p. ej.: tasa de mortalidad específica, frecuencia de la biliosa hemoglobinúrica.

(desde el punto de vista parasitológico o epidemiológico)	a) Valor numérico medio de las infecciones = densidad parasitaria. b) Volumen medio de los bazo hipertrofiados = bazo hipertrofiado medio.
(en general, clínica o estadística)	Reputación de insalubridad.
(desde el punto de vista parasitológico o epidemiológico)	Número de nuevas infecciones = índice de transmisión o potencial de contagio.

Estas medidas del paludismo en órdenes tan diferentes son, con frecuencia, difícilmente comparables entre sí, pudiendo incluso contradecirse, ya que, p. ej., en los adultos de una región con hiperendemia, el índice de infección puede llegar al 100% y la morbilidad y densidad parasitaria ser muy débiles. En tales condiciones, una medida de paludismo que indique, de modo general, la intensidad de la enfermedad, tiene un papel inútil e, incluso, resultarán imprecisas las cifras obtenidas. De este tipo resulta la proporcionada por el índice esplénico, que es una medida de la *endemicidad* valorada según el índice parasitario. Pero, por diversas razones, se ha venido utilizando cada vez más el grado de esplenomegalia como base de la medida del paludismo existente en una colectividad indígena, y de ahí la importancia considerable de los índices tales como: índice esplénico, bazo hipertrofiado medio, índice esplenométrico, etc.

La *paludometría* tiene por objeto el empleo de métodos variados para determinar y registrar la *endemicidad* e importancia del paludismo en las colectividades.

Desde el punto de vista de esta ciencia, el paludismo se considera como *estático* o *no estático*, según que las condiciones ambientales se mantengan en estado de equilibrio o no, siendo estos términos, en gran parte, los equivalentes paludométricos de las expresiones "paludismo endémico" y "epidémico" o, más correctamente, "hiperendémico" y "epidémico", puesto que las colectividades que se encuentran en condiciones de *endemicidad* moderada son las más expuestas a fluctuaciones estacionales de la enfermedad, es

decir, tienden a un estado epidémico atenuado, en lugar de presentar carácter estático. El paludismo endémico de los países no tropicales se considera como estable, aunque presente normalmente brotes estacionales.

Párrafo 2.—"Indice" en francés, "Rate", "index" y "ratio" en inglés.

En francés, como la palabra *taux* (tasa) implica la noción de una unidad de tiempo, se designan con el nombre de *indice* las dos inglesas: *index* y *rate*.

Ross, en su "Profilaxis del paludismo", indica que el término *rate* debe utilizarse cuando una proporción especificada: a) ha sido efectivamente confirmada para toda una colectividad, es decir, cuando no proviene de una simple muestra, y b) cuando tal proporción representa un valor absoluto en la naturaleza, o sea, cuando no constituye solamente un valor observado sujeto a error; empleando el término *index* cuando falta esta certeza o tal precisión.

La distinción señalada por Ross es importante y el Subcomité estima que sería de desear el establecimiento de una diferenciación más precisa aún entre las palabras "rate" e "index", puesto que la primera indica una proporción directamente observada, y la segunda es la medida de un tipo de valores que da una idea de la magnitud de otra especie de valores. Así tendríamos, que el porcentaje de bazo hipertrofiados palpables en un grupo de población sería, en inglés, el *spleen rate* del grupo, mientras que representaría el *index* endémico de paludismo en la población total. Del mismo modo, la cantidad de quinina vendida en

una población podría ser un *index* de la morbilidad palustre.

En definitiva, el término *rate* (*número proporcional*) es el más conveniente dado lo común de su empleo desde hace mucho tiempo, debiendo utilizarse la palabra *index* (índice) en expresiones tales como: "índice esplenométrico", "índice de Macdonald", etc., que no son números proporcionales. El término *ratio* (proporción) ha sido utilizado en inglés cuando un valor especificado, medido con relación a otro, es expresado por una cifra que se refiere a la unidad, y no en porcentaje.

**Párrafo 3.—***Términos empleados para la medida del paludismo en las estadísticas.*

La *tasa de morbilidad* o la *morbilidad* del paludismo debería expresar (teóricamente) el número de personas atacadas de paludismo en una unidad de tiempo dada. Es muy raro poder medir esta tasa. La morbilidad se funda de ordinario, sobre el número de enfermos hospitalizados o sobre los que se presentan en los consultorios, ignorándose generalmente la cifra real de la población atacada. El *número proporcional de mortalidad verdadera* debida al paludismo es, en la práctica, tan imposible de determinar como la morbilidad verdadera, por diversas causas fáciles de alcanzar.

El número *total de defunciones*, es decir, las debidas a todas las causas, en una región dada, puede, en determinadas circunstancias, constituir, para el estudio estadístico, un elemento más útil que los proporcionados por la mortalidad debida al paludismo, sobre todo cuando éste se presenta bajo la forma epidémica en las poblaciones indígenas y, cuando, de un modo general, el registro de defunciones se efectúa con precisión, independiente de toda cuestión de diagnóstico preciso, en cuanto a la causa de los decesos. En efecto, las consecuencias de la epidemia palustre pueden hacer variar considerablemente la cifra total de defunciones, aportando una prueba en este sentido las elevaciones características del número total semanal de defunciones, al que, en la India, denominan *elevaciones epidémicas*. La medida de una de estas está representada por la *cifra epidémica*, o número de defunciones, en un mes dado durante el curso de una epidemia, dividida por la cifra mensual habitual de defunciones en la región. En un diagrama pueden representarse sobre un mapa las cifras epidémicas, la intensidad y la distribución de las epidemias regionales.

Conviene utilizar con frecuencia los datos referentes, no al conjunto de la colectividad, sino

a una categoría o más de edades. Para especificar estas y evitar ambigüedades pueden seguirse tres métodos: *A*, anotación de la edad referida al último aniversario del nacimiento; *B*, anotación de la edad referida al aniversario más próximo, es decir, que un niño clasificado dentro de la categoría de los dos años por ejemplo, puede tener una edad comprendida entre uno y medio y dos y medio; *C*, registro de las edades por años, adicionando las fracciones necesarias.

Cualquiera de los tres puede ser utilizado, siempre que se indique previamente de cual se hizo uso, para la clasificación por edades.

El mejor modo de evitar redundancias, conservando una precisión suficiente, parece ser el convenir en que toda categoría de edad anotada comprende aquellos individuos cuya edad sea la indicada, así como los que no alcanzan todavía la inmediata superior.

Si 0 designa los niños que se encuentran en el primer año de su vida, las categorías quinquenales de edades se clasificarán como sigue:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 0 - 1, niños de menos de dos años.                                     | } Primer lustro |
| 2 - 4, niños que se encuentran en el 3°, 4° y 5° año de su existencia. |                 |
| 5 - 9, niños que se encuentran en su segundo lustro.                   |                 |
| 10 - 14, tercer lustro.  |                 |
| 15 - 19, cuarto lustro.  |                 |

Según los países, los términos utilizados para describir las categorías de edades son susceptibles de diferir entre ellos, pero los períodos pueden definirse para la mayor parte como sigue: *lactantes* (0-1), *niños* (2-9), *niños mayores* (10-14), *adolescentes* (15-19) y *adultos* (20 ó más). Es más conveniente, de todos modos, indicar por medio de números las edades que hacerlo con las expresiones antedichas.

**Párrafo 4.—***Términos empleados para la medida del paludismo por el examen de sangre.*

a). *Consideraciones generales sobre los índices parasitarios.*—Para medir la frecuencia del paludismo, "el índice de infección" debería estar constituido por el porcentaje de individuos pertenecientes a una comunidad dada y en la sangre de los cuales se comprobaba la presencia de parásitos del paludismo. La dificultad que trae consigo el empleo de este índice proviene de que un examen de sangre no permite despistar todas las personas que están infectadas en una colectividad, puesto que el "índice parasitario" no es igual al índice real de infección. Antes de discutir la terminología y definición de las expresiones: índice parasitario, índice de infección, etc., conviene hacer un rápido examen de la relación que existe

entre los resultados obtenidos por el análisis de la sangre y el estado real de la misma en el momento de tal examen. El mejor modo de proceder será el de examinar los resultados obtenidos por el estudio prolongado de una serie de frotis tomados a una colectividad infectada, de preferencia a una infantil que se encuentre más o menos en condiciones de paludismo estático.

En una colectividad de este tipo, se pueden encontrar numerosas infecciones de fuerte intensidad: p. ej., 1 000 parásitos por  $\text{mm}^3$  o más.

Todas éstas se despistarán por medio de un examen moderadamente prolongado (estudio de uno o dos campos en gota gruesa). Quedarán sin separar un cierto número de infecciones de magnitud inferior (100 parásitos por  $\text{mm}^3$  o menos). Dicho de otro modo, será mayor la cantidad de sangre examinada y más considerable el número de infecciones que se descubran, cuanto mayor sea la duración del examen. Por término medio, para determinar la presencia de un parásito cuando existen 1 000 por  $\text{mm}^3$ , deberá examinarse una milésima de  $\text{mm}^3$  de sangre, es decir, aproximadamente 5 000 glóbulos rojos; para determinar una infección de 100 parásitos por  $\text{mm}^3$ , será preciso examinar 50 000 glóbulos rojos (0,01  $\text{mm}^3$  de sangre) es decir, unos 100 campos microscópicos de un frotis, que contengan cada uno 500 glóbulos rojos, o bien, un número equivalente de campos en gota gruesa.

Aquí surgen dos puntos importantes: 1º, en ausencia de indicaciones sobre la intensidad de la infección, es decir, sobre el valor de las infecciones que representan los diferentes resultados positivos obtenidos, el índice parasitario no da más que una idea muy imperfecta del grado real de parasitismo; p. ej., éste puede consistir principalmente o por completo en infecciones muy débiles o muy fuertes, dando lugar, en ambos casos a interpretaciones muy distintas; 2º, el índice mismo depende en alto grado del número respectivo de infecciones, fuertes o ligeras, que existan en la colectividad.

Cuando se quiera valorar la infección de una colectividad, será del mayor interés, no solamente obtener el índice parasitario, sino también una indicación concerniente a la densidad parasitaria. Ambos valores son precisos para tener a la vez las nociones de frecuencia de las infecciones e intensidad parasitaria (o número de parásitos). Puede obtenerse un "cuadro de frecuencia" de las infecciones, haciendo una especificación más completa aún de los caracteres que reviste la infección en una colectividad. El hecho de que las infecciones puedan ser provocadas por diferentes

especies de parásitos debe tomarse en cuenta (véase párrafo e) (importancia específica).

b). *Índice parasitario*.—Es la proporción de niños (grupo de edades entre 2 y 9) en cuya sangre mediante un breve examen efectuado en época determinada, es posible demostrar la presencia de parásitos. La proporción de adultos cuya sangre contenga parásitos constituye el *índice parasitario de adultos*. Cuando se trate de niños cuya edad oscile de 0 a 1 año, tendremos el *índice parasitario infantil*, anotándose el índice parasitario de una categoría cualquiera añadiendo la cifra de tal categoría, p. ej., *índice parasitario 2-4*.

Como en general, es suficiente, muy poco tiempo para determinar simultáneamente el índice y densidad parasitaria aproximados, utilizando los métodos anteriormente descritos en el capítulo "densidad parasitaria", pueden considerarse como referidos a un mínimo definido de infección.

Se elige la categoría de edades 2-9 porque corresponde al período de infección y reacción máximas y es además, la mejor para indicar el grado de premunición de una colectividad. Aunque el valor numérico de las infecciones pueda disminuir a medida que crece la edad, esta categoría de edades tiene la ventaja de que el porcentaje real de niños infectados, permanece, por lo común, muy constante, ocurriendo igual con el índice esplénico. A veces, son englobados los lactantes en esta categoría, pero es preferible separar a los niños de menos de dos años en otra distinta porque corren riesgos de infección diferentes, según que hayan atravesado una estación de fiebre o que hayan nacido suficiente tiempo después de ella, para que hubieren podido resultar infectados. El índice parasitario de los adultos es igualmente muy importante, sobre todo con relación al de los niños.

Respecto al índice parasitario pueden hacerse las mismas consideraciones que para el esplénico, en lo que concierne al origen de niños examinados; si se trata de escolares convendrá indicarlo. Se debe excluir con el mayor cuidado todo niño que haya seguido tratamiento con quinina, o por lo menos deberá anotarse.

c). *Densidad parasitaria*.—El índice parasitario no refleja más que la intensidad de las infecciones, es decir, el número de parásitos, pudiendo variar entre amplios límites. En un sujeto dado, el número de parásitos encontrado por milímetro cúbico constituye el *recuento parasitario*. El número medio o la mediana de los parásitos, para una colectividad o una categoría de edades,

se denomina *densidad parasitaria* y representa también una medida de la intensidad de infección en una colectividad, calculada según el censo de infecciones. Se puede definir la densidad parasitaria como la *mediana de infección* (número medio de parásitos por milímetro cúbico, haciendo entrar en cuenta, para establecerla, los exámenes que hayan dado un resultado negativo), o bien como la *mediana de infección de los parasitados* (cuando no se tienen en cuenta los exámenes negativos y se computa sólo el valor de las infecciones reales).

Desgraciadamente, las diferencias considerables de intensidad que presentan de ordinario las infecciones en estos promedios son poco satisfactorias, puesto que una fuerte infección única es susceptible de anular totalmente el efecto de muchos recuentos parasitarios más débiles. De todos modos, cuando las infecciones no son muy dispares y cuando se examina un número suficiente de niños, el promedio de infección parasitaria puede aportar una cifra muy útil. En la práctica, puede convenir el no hacer figurar en el promedio aquellos valores que presenten una disparidad demasiado considerable con otros, o, mejor aun, emplear otro modo de medida distinto de la mediana, p. ej.: los términos medios o los *cuartiles*. La mediana geométrica, es decir, la raíz cuadrada del producto de los valores, aporta otro medio de reducir al mínimo los extremos dispares.

Para el recuento de parásitos conviene utilizar técnicas tales como la extensión de pequeñas cantidades medidas de sangre sobre una superficie de dimensiones conocidas o el método de Sinton empleando glóbulos rojos de pollo. Los métodos siguientes dan resultados aproximados:

1º Se cuentan los parásitos encontrados en un tiempo dado, en frotis o gota gruesa.

2º Se cuentan los parásitos descubiertos en un número dado de campos microscópicos de un frotis o gota gruesa, empleando, si es necesario, un ocular con retícula cuadrada, cuya superficie en relación al total del campo es conocida.

3º Se cuentan los parásitos con relación al número de glóbulos rojos o de leucocitos, utilizando un ocular con retículo. La primera técnica no es aplicable más que a frotis con glóbulos rojos intactos; la segunda, se utiliza en gotas gruesas en las que los leucocitos estén repartidos de modo uniforme.

Se admite, en general, que la técnica consistente en examinar las preparaciones durante un tiempo determinado no da buenos resultados. Quizas el procedimiento consiste en el recuento de parásitos encontrados en cien campos de

un frotis constituye el método corriente más sencillo, porque puede emplearse cualquier objetivo y ocular, o los dispositivos necesarios para ello. Como puede determinarse el número medio de glóbulos rojos que existen en un campo, para un objetivo y un ocular dados, es posible, si así se desea, expresar los resultados obtenidos en parásitos por  $\text{mm}^2$ . Si se determina, *grosso modo*, el espesor de las gotas gruesas, los resultados del examen de varios campos pueden igualmente ser expresados por el número de parásitos encontrados por  $\text{mm}^2$ . El recuento de leucocitos permite al mismo tiempo, obtener un resultado cuantitativo aproximado.

En las colectividades, entre las categorías de edad sujetas a paludismo estático, la densidad parasitaria puede ser mucho más elevada en la de 2-4 años que en la de 5-9 y, por consiguiente, puede ser importante el separar ambos grupos.

d). *Cuadro de frecuencia de los parásitos.*— A veces resulta de utilidad el formar un *cuadro de frecuencia de los parásitos* con las cifras referentes a las infecciones reportadas en una colectividad. El método corriente consiste en disponer el cuadro de frecuencia de tal modo que en las ordenadas se anote el número de observaciones para cada categoría, y en las abscisas la magnitud que caracteriza a cada una de ellas. Este método es con frecuencia menos útil que un cuadro en que se presenten las infecciones ordenadas según su magnitud, con intervalos regulares, a lo largo de la línea de base, puesto que así es posible reconocer con rapidez el término medio (es decir, la infección que se encuentra en el centro de la línea). Para ciertas investigaciones puede ser de interés el utilizar la porción superior o la superior e inferior (es decir, la infección que se encuentra entre el término medio y los límites superiores e inferiores de la fila). El mejor cuadro de frecuencia, será aquel que esté expresado en logaritmos.

Se puede también hacer un estudio interesante e instructivo de la intensidad de las infecciones señalando, en un diagrama, las infecciones encontradas, en relación a una escala que represente el número de campos microscópicos examinados, anotando para cada frotis, el número de campos que se vieron antes de observar el primer parásito y dibujar, de esta forma, una curva. Esta, se eleva muy rápidamente al principio, pero después del examen de 500 campos microscópicos, p. ej., progresa mucho más lentamente y puede verse que tiende a un valor asintótico que se puede calcular *grosso modo*. Tal valor constituye un modo

de expresar el porcentaje de infección verdadero (índice parasitario absoluto), al que puede llamarse *asíntota parasitaria*. Su determinación da por resultado el someter a un examen cada vez más minucioso los frotis negativos, permitiendo así estimar la frecuencia de las infecciones débiles.

e). *Índice de infección específica.*

Todo lo dicho hasta aquí se refiere a las infecciones palúdicas en general, sin tener en cuenta el hecho de que pueden ser causadas por una u otra especie de parásito. Con frecuencia dos o más especies de parásitos coexisten en el mismo sujeto; el número de individuos infectados no concordará, en tal caso, con el de infecciones si consideramos cada especie por separado. En ciertas regiones, las infecciones debidas a una especie pueden predominar, de suerte que, de modo general, el índice y la densidad parasitarias se aplican, prácticamente, a dicha especie, de manera más o menos satisfactoria. El porcentaje de individuos infectados por una especie cualquiera constituye el *índice de infección específica* (humana) para tal especie, p. ej.: el índice de infección con *vivax*, *malariae* o *falciparum*. La *importancia relativa* de una especie es la proporción de infecciones debidas a ella en relación al total de infecciones descubiertas. La *fórmula parasitaria* da, según un orden convenido, la importancia relativa de las especies señaladas por el examen de sangre (siendo igual a 100 el total de las cifras indicadas). El *índice total de las infecciones específicas* de una colectividad suma los porcentajes de infección, estando cada especie reseñada por separado y puede ser superior al índice parasitario y sobrepasar incluso del índice 100.

Párrafo 5.—*Términos empleados para la medida del paludismo por la esplenomegalia.*

a) *Consideraciones generales sobre la medida de la esplenomegalia.*

Hay que tener en cuenta dos hechos para medir la infección palúdica: 1º, la proporción de individuos infectados en una colectividad, y 2º, el número de parásitos en cada infección. En la medida de la esplenomegalia también debe notarse, por un lado, la proporción de esplenomegalias en la colectividad y, por otro, el grado de hipertrofia esplénica en cada caso.

El índice esplénico puede considerarse, en principio, como el porcentaje de todos los esplenomegálicos de una colectividad; pero se ha visto que el índice de los niños es frecuentemente muy distinto del de los adultos y que, por varias razones, debe ser preferido para la medida del paludismo. El "índice esplénico" según

se entiende de ordinario y, como se emplea por los paludólogos, es el índice esplénico de los niños de una colectividad, anotándose aparte el "índice esplénico de los adultos".

Los niños de 3 a 10 años, es decir, la categoría de edades 2-9, son los que se toman en cuenta para la obtención de tal índice, por las ventajas que ofrecen, ya que, los lactantes no pueden ser examinados en condiciones idénticas a los niños que andan, y en la categoría de 10 a 14 años se observa que el índice esplénico disminuye considerablemente. En los adultos el índice esplénico puede ser inverso al de los niños, o sea, que un paludismo muy intenso puede ir acompañado de un índice esplénico infantil muy elevado y de uno muy bajo en los adultos. En otros casos ambos son muy altos.

Por varias razones, fáciles de alcanzar (frecuencia y grado de esplenomegalia en colectividades que no han sido afectadas anteriormente por el paludismo, la delgadez de la pared abdominal, la turgencia del órgano hipertrofiado, la forma característica en sus diferentes grados de hipertrofia, y la rareza de que escapen al examen incluso las esplenomegalias ligeras), la proporción de bazos hipertrofiados es más fácil de precisar con menor error en los niños.

El índice parasitario y la frecuencia de la esplenomegalia pueden ser más elevados en los niños que pertenezcan a un nivel social más bajo. Por esta razón, los escolares suelen presentar índices más bajos que los niños que se encuentran en el campo, incrementándose tal descenso porque: los niños menores de 5 años están poco representados en las escuelas; los niños enfermos no suelen presentarse en las mismas; la quinina llega con más facilidad a los colegios y pueden tratarse con más frecuencia; etc. De todas formas, no se debe excluir el empleo de escolares para la obtención del índice, si bien, es conveniente indicar la procedencia de los datos.

Las observaciones deben inscribirse en la forma que indica el siguiente cuadro:

Categorías de bazos	Categorías de edad				
	0 - 1	2 - 4	5 - 9	10 - 14	Adultos
0					
1					
2					
3					
4					

(Continuará).

## Miscelánea

### NUEVAS FLORES CON RAYOS X

David Burpee, floricultor de Filadelfia, ha logrado producir dos nuevas variedades de caléndulas, con semillas expuestas a la acción de los rayos X. Es la primera vez que se consigue tal efecto en flores, mediante los rayos X. Las nuevas variedades han sido llamadas *Glowing Gold* y *Orange Fluffy*.

Es de recordar que tales cambios se han obtenido anteriormente mediante el empleo de colchicina, el alcaloide del colchico, por su capacidad para aumentar el número de cromosomas. Parece ser que el efecto de los rayos X se debe a que rompen los genes o los cromosomas.

Es curioso que, tanto los rayos X como la colchicina, son los medios más seguros para obtener el desarrollo de las células cancerosas. Si la colchicina no se ha utilizado en la terapéutica del cáncer tanto como los rayos X, ello es debido a que la dosis eficaz está muy próxima a la dosis tóxica y a que su manejo no está aun lo suficientemente perfeccionado.

### TRATAMIENTO DEL HIPO

Según una reciente comunicación del doctor Edward C. Rosenow, de la *Mayo Foundation*, de Rochester, el hipo persistente o post-operatorio es producido por un organismo patógeno, del grupo del estreptococo, que se encuentra normalmente en el aire y en la garganta humana. En 90 pacientes con hipo de una persistencia continua en ataques agudos entre 1 y 21 días, se ha ensayado un suero, especialmente preparado por el doctor Rosenow, que ha dado por resultado la disminución de los espasmos en una tercera parte de los casos.

### TRATAMIENTO DE LAS LEUCEMIAS CON FOSFORO RADIOACTIVO

Si bien la leucemia parece que se origina en forma de un proceso focal en la médula ósea o en los nódulos linfáticos, después se extiende y afecta a otros tejidos distintos de los que normalmente producen los leucocitos. Por ello, la tendencia moderna consiste en superar los métodos de tratamiento local de las regiones afectadas. Hace unos diez años se comenzó a emplear el método de irradiación difusa de todo o casi todo el cuerpo del paciente, basándose en que los tejidos leucémicos tienen una mayor sensibilidad a la energía radiactiva que los normales.

Más reciente es el empleo de compuestos de fósforo radioactivo,  $P^{32}$ , obtenidos por bombardeo de fósforo rojo mediante deuterones a gran velocidad. El empleo de dicho elemento, se basa en la observación de Forkner de que en la leucemia crónica existe una marcada elevación del fósforo sanguíneo. Por otra parte, es conocido que un tratamiento roentgen o radioterápico de la leucemia provoca una elevación del fósforo orgánico en la sangre. Al mejorar el enfermo, y volver a la normalidad el número de leucocitos, el contenido en fósforo vuelve a sus valores normales.

El Dr. Lloyd F. Craver del *Memorial Hospital* de Nueva York, ha informado recientemente<sup>1</sup> de los resultados obtenidos mediante el empleo de compuestos con  $P^{32}$ . Estas sustancias pueden administrarse por vía oral, intravenosa u otra, pero el autor prefiere la vía bucal porque se evitan reacciones secundarias que suelen tener lugar en la aplicación intravenosa, si bien tiene aquella la desventaja de que se pierde una cuarta parte del  $P^{32}$  administrado al ser eliminado por las heces.

Los resultados parecen ser satisfactorios como tratamiento paliativo, si bien es prematuro pretender compararlos con los obtenidos con la irradiación difusa por medios externos. En teoría, la irradiación mediante  $P^{32}$  ofrece la ventaja de su selectividad para los tejidos leucémicos.

Los resultados más favorables se han conseguido en casos de leucemias mielógenas crónicas y de leucemias linfáticas crónicas, sin haberse logrado lo mismo en las leucemias agudas.

El autor previene contra el uso del método en la práctica médica general ya que esta todavía en su fase de estudio y sólo puede emplearse en clínicas en que sea posible una dosificación adecuada mediante medidas físicas.

### NUEVA FUENTE DE RIBOSA

Como es conocido, la vitamina  $B_2$  (lactoflavina, riboflavina), que ahora se emplea en grandes cantidades para el enriquecimiento del pan, es obtenida sintética, en gran escala, a precio relativamente barato. Sin embargo, su costo es aun elevado debido a la carestía de una de las materias primas que se utilizan en su fabricación, la *ribosa*, un azúcar de cinco átomos de carbono (pentosa) que sólo se extraía hasta ahora, con un rendimiento bajo y por un procedimiento costoso, de la levadura de cerveza. Un nuevo procedimiento

<sup>1</sup> *Bull. New York Acad. Med.*, XVIII, 254, 1942.

to de producción de ribosa, hace esperar un abaratamiento considerable en la fabricación de lactoflavina, según ha anunciado hace poco el Dr. J. Kamlet, de los *Miles Laboratories*, de Nueva York. El procedimiento indicado consiste en cultivar una raza especial de levadura en las lejías sulfúricas que quedan como residuo en los molinos de pulpa de papel. El aprovechamiento de estos residuos constituía uno de los problemas más serios de la industria del papel. El procedimiento fué descubierto en el *National Bureau of Standards*, y su primera aplicación industrial se ha llevado a cabo en dos instalaciones del Canadá, dirigidas por un químico sueco, el Ing. G. Hejenskold.

#### EFFECTO DE LA VITAMINA K SOBRE LA DENTADURA

La vitamina K, tanto natural ( $K_1$ ) como sintética (metil-naftoquinona), parece que puede tener gran importancia para evitar la destrucción de la dentadura, según un trabajo debido a un grupo de investigadores de la Escuela Dental de la *Northwestern University*. El efecto de la vitamina K se basa en que impide la formación de ácidos en la boca, a los que se atribuye principalmente la caries dental. No sólo han demostrado en el tubo de ensayo que la vitamina K, incubada con saliva y azúcar, impide de una manera definida la formación de ácidos, sino que también evita claramente que en la boca humana aumente la acidez de las caries dentales, acidez que en ausencia de la vitamina crece rápidamente. Desde luego, este efecto de la vitamina contra la caries dental, no se debe a una acción antiséptica, pues, en las concentraciones ensayadas, está desprovista de todo efecto bactericida.

#### BACTERIAS Y HONGOS QUE ATACAN AL CAUCHO

Los Dres. C. E. ZoBell, de la Institución *Scripps* de Oceanografía, La Jolla (California) y C. W. Grant, del Colegio de Brooklyn (Nueva York), acaban de descubrir la existencia de bacterias y de hongos que atacan al caucho o hule. Estos organismos han sido encontrados tanto entre la microflora de las aguas marinas como en la del edafón. Lo mismo el hule virgen que el caucho vulcanizado son objeto del apetito de estos minúsculos organismos, que parecen desempeñar importante papel en la deterioración de los objetos de goma elástica.

#### EL PROF. R. WILLSTATTER

El día 3 de agosto murió en una casa de campo a orillas del lago de Lugano, en donde estaba refugiado, el Prof. Willstätter.

Nacido en Karlsruhe (Alemania) el 13 de agosto de 1872, estudió química en la Universidad de Munich, formándose en el laboratorio de Adolf von Bayer.

Inició su labor estudiando los alcaloides de las cocas, llegando a determinar su constitución, que años después confirmó por síntesis; logró entonces un éxito importante al encontrar el modo de transformar en cocaína los alcaloides secundarios de las cocas.

En 1902, sucedió a Thiele en el puesto de profesor extraordinario de la Universidad de Munich.

Pasó en 1905 a ser profesor de Química en la Escuela Politécnica Federal de Zurich (Suiza), donde trabajó hasta 1912, desarrollando la parte más importante de la labor de su vida.

Se interesó siempre por el problema de la constitución química y el mecanismo de la acción de los fermentos, dedicándose primeramente al estudio de la clorofila, el fermento que por su extensión y por la reacción que cataliza, se puede considerar como el más importante para la vida.

Logró aislarlo puro, averiguar su constitución y, después de caracterizar el metal que forma parte de su molécula, emitió en 1907 una hipótesis sobre el mecanismo de su acción, que 36 años después se continúa admitiendo sin haberla podido aun confirmar de un modo seguro. Estableció también las relaciones que existen entre la clorofila y la hemoglobina, señalando la semejanza entre los dos fermentos fundamentales: la clorofila que construye y la hemoglobina que degrada por oxidación.

Relacionado con el estudio de la clorofila se interesó por otros colorantes vegetales semejantes a los que siempre acompañan a aquella. Logró aislar cristalizado el caroteno de las zanahorias y el licopeno del tomate, iniciando el estudio de un grupo de sustancias que ha adquirido después interés grande por sus relaciones con otros productos naturales.

Preocupado, como muchos de los químicos de la escuela de Munich, por el problema de la insaturación en química orgánica, efectuó durante este período una serie de trabajos clásicos: Aplicó los resultados de su estudio de los alcaloides de

la corteza de raíz de granado para tratar de aclarar la constitución del núcleo bencénico, sintetizando el benceno con ocho átomos de carbono. Con motivo de estos estudios desarrolló una técnica de hidrogenación catalítica, en presencia de platino, que ha dado resultados importantes en química orgánica.

Ya desde su época de Munich le preocupaba la constitución química de las quinonas. Con técnicas delicadas consiguió obtener la ortobenzoquinona, algunas quinoniminas y otros muchos derivados del grupo. Este trabajo le condujo a estudiar las relaciones entre el color y la constitución, estableciendo datos experimentales importantes.

En 1912 se le adjudicó el premio Nobel por sus brillantes trabajos sobre la constitución de la clorofila.

Alentado por los éxitos obtenidos en el estudio químico de la clorofila, emprendió, en esta época, dos nuevas vías de investigación: el estudio de los antocianos, los colorantes vegetales más abundantes después de la clorofila, y el de otros fermentos vegetales y animales.

En el final de su época de Zurich consiguió aislar los primeros antocianos; estableció su carácter de sales de oxonio y aplicó en consecuencia los métodos apropiados para su cristalización.

Comenzó el estudio de los fermentos tratando de aislarlos puros. Desarrolló para ello los métodos de adsorción selectiva.

En 1912 pasó de Zurich al *Kaiser Willhelm Institut*, de Berlín-Dahlem, en el que estaba encargado de la sección de Química.

En los dos años hasta la guerra desarrolló, de un modo notable, la química de los antocianos, aislando colorantes cristalizados de muchas flores y frutos y determinando su constitución. Estableció la relación de estos compuestos con las flavonas y flavonoles, colorantes amarillos conocidos ya anteriormente.

Continuó desarrollando los métodos de purificación de fermentos, logrando ya algunos resultados interesantes y perfeccionando sobre todo los procedimientos de adsorción selectiva.

Aclaró el fenómeno de asimilación de las plantas.

Durante el período de 1914-1918 la actividad científica de su laboratorio decreció, como en todo el mundo. Hizo, durante este tiempo, alguna labor de guerra, como el perfeccionamiento del granulado químico de las máscaras antigás y el estudio de algún sustitutivo (*ersatz*), como la fabricación de ácidos grasos para jabones por hidrogenación de ácidos naftioicos.

En 1916 fué nombrado profesor de la Universidad de Munich, como sucesor de Bayer. Desempeñó esta cátedra durante ocho años. De este período procede su mayor labor sobre química de fermentos. Fué una época muy rica en formación de alumnos y organización de su escuela.



PROF. R. WILLSTÄTTER

En 1924 por dificultades académicas, Willstätter era de raza judía y la persecución comenzaba en Alemania, hubo de abandonar la Universidad. Continuó habitando su casa de Munich hasta 1939, en que se vió obligado a refugiarse en Suiza, en donde murió de una enfermedad al corazón.

La personalidad de Willstätter señala un período en la historia de la química orgánica. Es el período de transición entre la época de los grandes descubrimientos del laboratorio de Bayer y la época actual, caracterizada por el estudio de los pequeños componentes muy activos de los organismos.

Es la química orgánica que se acerca a los seres vivos para conocer los productos que elaboran y el mecanismo de las reacciones que en ellos se producen. Willstätter inició la química orgánica biológica, característica de nuestra época.

En el estudio de los productos naturales empleó siempre métodos químicos muy suaves, convencido de que los procedimientos enérgicos uti-

lizados antes no daban siempre la sustancia existente en el ser vivo, sino con frecuencia productos de transformación engendrados por los reactivos. Fué así, como consiguió aislar la clorofila con su molécula intacta. Estos métodos analíticos cuidadosos han dado buenos resultados en muchos casos; el Prof. Stoll, su discípulo, ha conseguido aislar los glucósidos originales de la digital, demostrando que los conocidos anteriormente no eran más que productos de descomposición de aquellos.

Puede decirse que toda su labor se ha caracterizado por el empleo de reactivos suaves que se encuentran hasta en sus trabajos de síntesis: Así consiguió obtener una serie de quinonas muy alterables. Pudo reducir industrialmente el cloral a alcohol tricloroetilico empleando los catalizadores suaves de la levadura de cerveza.

La labor fundamental de su vida, el estudio de los fermentos, ha tenido un éxito grande en la clorofila; no dió tan buenos resultados en los demás fermentos. A pesar de todo su trabajo la química de estos compuestos adelantó poco y no ha progresado mucho más después de ellos; pero los métodos delicados de empleo de disolventes y de adsorción selectiva que desarrolló para estos trabajos han sido de gran utilidad en manos de químicos de su escuela. Utilizándolos y mejorándolos ha podido el Prof. Kuhn efectuar sus brillantes trabajos sobre vitaminas. El Prof. Zechmeister ha aplicado la adsorción selectiva en forma de análisis cromatográfico para aislar y conocer un número grande de colorantes naturales.—A. MADINAVEITIA.

#### EL PROF. ALFONSO HERRERA

El día 17 de septiembre de 1942, en pleno trabajo en su laboratorio, sorprendió la muerte al Prof. Alfonso L. Herrera, una de las figuras más brillantes en la historia de la Biología en México.

El Prof. Alfonso L. Herrera, hijo del ilustre naturalista del mismo nombre, que fuera Director de la Escuela N. Preparatoria, se distinguió desde muy joven como un brillante investigador de las ciencias naturales mexicanas, y muy pronto se labró un nombre y una reputación ampliamente conocidos y respetados en el extranjero.

De espíritu inquieto y organizador, a su actividad incansable se deben muchos pasos en el desarrollo científico de nuestro país. En la Escuela Normal de México, fué el fundador de la primera cátedra de Biología general que se impartió en nuestro país, y su influencia como maestro en ese plantel, así como en la Escuela

Preparatoria, en la Facultad de Altos Estudios, y en otros sitios, se dejó sentir profundamente, iniciando en el estudio de la Naturaleza a muchos jóvenes que de ello hicieron la actividad de toda su vida.

En la Secretaría de Agricultura y Fomento, a comienzos del siglo, estableció la Comisión de Parasitología Agrícola, que dirigió hasta su desaparición. En dicha Comisión se realizaron estudios de gran importancia para el conocimiento, prevención y combate de las plagas y enfermedades de las plantas, y en ella se formaron quienes más adelante han seguido dedicándose a estas actividades.

Al triunfo de la Revolución, en 1915, y contando con el apoyo del Presidente Carranza, y del entonces Secretario de Fomento e Industria, Ing. Pastor Rouaix, el Prof. Herrera fundó la Dirección de Estudios Biológicos, que dirigió por quince largos años, hasta que fué desmembrada, pasando en su mayor parte a depender de la Universidad Nacional. La Dirección de Estudios Biológicos comprendía el Instituto de Biología General y Médica, el Museo de Historia Natural, así como el Jardín Botánico, el Parque Zoológico y el Acuario (en formación), instituciones estas últimas que el Prof. Herrera había hecho nacer de la nada, y allegándose recursos con los mayores sacrificios. En la Dirección de Estudios Biológicos, a la que me honré en pertenecer por varios años, se iniciaron, bajo la dirección del Prof. Herrera, los estudios protozoológicos y los oceanográficos y de biología marina en México los que, desgraciadamente, no pudo impulsar en la forma que hubiera deseado, por falta de recursos suficientes.

Desde su juventud, Alfonso L. Herrera se sintió atraído por los más hondos problemas biológicos, que le condujeron a intentar la síntesis de la vida en el laboratorio, creando la nueva ciencia a la que dió el nombre de Plasmogenia, y a la que dedicó sus mejores afanes. Sus opiniones ateístas claramente manifestadas, y sus trabajos de plasmogenia le valieron numerosos enemigos que le atacaron despiadadamente, pero firme en sus convicciones, nunca buscó la quietud en el abandono de ellas sino que, hasta su último momento, luchó denodadamente en favor de las mismas.

Sabio, luchador, organizador y maestro, el Prof. Herrera fué, sin disputa, la figura biológica más brillante y discutida de lo que va del siglo en nuestro país, y su desaparición cierra una época en la historia de las ciencias naturales en México.—E. BELTRAN.

## Libros nuevos

RIVERS, T. M. et al., *Problemas y Tendencias en la investigación sobre los Virus (Problems and Trends in Virus research)*. 75 pp. Univ. of Pennsylvania Press. Filadelfia, 1941.

Se han reunido en este opúsculo seis trabajos de los presentados con motivo del segundo centenario de la Universidad de Pennsylvania. Cada uno de ellos trata un sugestivo tema de un terreno científico en el que los adelantos se hacen a velocidad increíble.

El Dr. Rivers, que tan fundamentales aportaciones lleva hechas al conocimiento del virus de la vacuna, es autor de una completa disertación sobre los "Cuerpos elementales de la Vacuna". El virus de la vacuna no se ha obtenido hasta la fecha en estado cristalino, pero a pesar de ello se ha conseguido preparar los cuerpos elementales que representan unidades infecciosas del agente causal en un estado de pureza tan considerable que fué posible efectuar detenidos estudios físicos y químicos del virus, así como conocer mejor su naturaleza antigénica. De ello resulta que dichos corpúsculos elementales son estructuras relativamente complejas, que difieren en muchos aspectos de las entidades que ordinariamente se consideran como moléculas.

"Propiedades químicas de los Virus", es el título de una detallada puesta al día de la cuestión, por el conocido especialista Dr. W. M. Stanley, quien, como es sabido, consiguió, hace años, obtener en estado cristalino el virus del Mosaico del tabaco. El autor concluye que de los estudios que se realizan sobre esta clase de virus se llegará a la solución de los problemas más importantes relacionados con el origen, naturaleza, reproducción y mutación de los virus.

El Dr. Sawyer trata de la "Fiebre amarilla y su control" comentando las experiencias de transmisión al hombre; el descubrimiento y empleo de animales experimentales; la epidemiología de la fiebre amarilla y la lucha contra la enfermedad. Termina manifestando que el antiguo terror por la fiebre amarilla ha desaparecido ahora que es posible inmunizar a las personas que están expuestas a los riesgos del contagio.

"La significación de los factores nasales en las epidemias de gripe", es el trabajo del Dr. T. Francis, comprendiendo la resistencia relacionada con los cambios celulares en el epitelio nasal y la inactivación del virus de la gripe por las secreciones nasales como factores de inmunidad local, celular una y serológica otra, posiblemente complementarias ambas, que determinan cierta resistencia a la infección gripal.

El Dr. Shope contribuye con un bien redactado resumen sobre la "Influencia del huésped y del intermediario en la determinación del carácter epidemiológico de la Pseudorrabia bovina y la Influenza porcina", dedicando la mayor atención a su epidemiología y características particulares.

"Estudios sobre las Paperas: La enfermedad experimental en el hombre y el mono", es el título de la aportación de los Dres. Stokes y Rake, quienes tratan de la transmisión de la enfermedad a monos del grupo del Macaco, de la posibilidad del cultivo del virus en el corion alantoides del huevo incubado de gallina, así

como de la protección, por lo menos temporal, de niños, mediante la vacuna preparada a partir del virus cultivado en huevo incubado.—B. OSORIO TAFALL.

NEEDHAM, J. G. et al., *Simposio sobre Hidrobiología (A Symposium on Hydrobiology)*. IX + 405 pp. con ilustr., The Univ. of Wisconsin Press. Madison, 1941.

La Universidad de Wisconsin es probablemente el Centro científico que más ha hecho por el conocimiento de la Limnología americana. Los trabajos iniciados por el veterano Prof. E. A. Birge y brillantemente continuados por el Dr. Chancey Juday y tantos otros colaboradores, acumularon copioso caudal de datos con los que se ha podido establecer, sobre sólida base científica, la Hidrobiología continental americana.

Treinta y ocho de los más reputados investigadores de esta ciencia intervinieron en las sesiones del Congreso celebrado los días 4, 5 y 6 de septiembre de 1940, en la Universidad de Wisconsin, en Madison, para discutir los problemas limnológicos más fundamentales y con las comunicaciones presentadas se ha confeccionado este bien editado volumen. Los treinta y dos trabajos de que consta están cuidadosamente preparados y, en su mayoría, ilustrados. No nos es posible, por falta de espacio suficiente, dar los títulos de todos ellos y los nombres de sus autores. Tampoco es factible mencionar unos cuantos que merezcan destacarse por que todos, sin excepción, son del mayor interés y cubren un aspecto particular pero importante de una determinada cuestión.

Del simposio se deducen claramente los grandes avances que ha hecho la Hidrobiología en los pasados años y la necesidad en que se vé el hidrobiólogo de acudir a la Geografía y Climatología, a la Química, a la Física y a la Geología, para resolver sus problemas e interpretar los resultados adquiridos. Entre los aspectos tratados figuran la influencia de los lagos sobre las formas de cultura humanas; la sedimentación en las cubetas lacustres; el papel de los gases en disolución lo mismo en las aguas sometidas a depuración que en las no tratadas; los microorganismos que en ellas habitan; los diferentes procedimientos para la depuración de aguas; la producción animal dentro de las aguas; la influencia, sobre las condiciones de vida, de los diferentes factores meteorológicos y las relaciones de la Hidrobiología con múltiples y variados problemas de Higiene y Sanidad. Como apéndice se han añadido a esta obra 16 resúmenes de otras tantas comunicaciones presentadas voluntariamente en las sesiones celebradas.

El volumen lleva en su frontispicio una lámina con los retratos de los seis presidentes que ha tenido la Sociedad Limnológica de América, entre los años 1935, en que se fundó, y 1941. La presentación de la obra es excelente, echándose de menos un índice que facilitaría considerablemente el manejo de un volumen que contiene numerosas y complejas cuestiones.—B. OSORIO TAFALL.

ZAPPI, E. V., *Tratado de Química orgánica*. 2º tomo, 2ª parte. Págs. 521 a 1052. El Ateneo. Buenos Aires, 1942. 25 pesos arg.

La cantidad de material acumulado ha obligado al Prof. Zappi a desdoblarse la 2ª parte del tomo 2º en otras dos, con lo que el citado tomo queda ahora compuesto de tres partes. De la primera, así como del concepto general que por ella formamos de la obra, ya dimos cuenta en otra ocasión (cf. CIENCIA, III, 84). Esta 2ª parte es tan valiosa como la 1ª y mantiene igualmente alto el nivel a que colocó la obra la parte ya comentada.

Comienza este volumen con los derivados aromáticos de la serie grasa. Destacamos entre los alcoholes el empleo de trifenilcarbinol y sus derivados para la preparación de compuestos *tritolados*, entre las aminas lo concerniente a benzedrina, el estudio de la autooxidación entre los aldehídos. Siguen las cetonas con descripción abundante de productos naturales, así como de otros sintéticos y sus aplicaciones en la fabricación de colorantes (cetona de Michler y derivados). A continuación se ocupa de las cetonas (el autor escribe cetonas) y de las dicetonas, para seguir con un interesante capítulo sobre estereoisomería de las oximas, otro muy documentado y amplio sobre la transposición de Beckmann y uno final sobre indandiona y ninhidrina. En la pág. 606 no nos parece correcta la expresión *tricotobidridona*, tanto más cuanto que en la siguiente lo repite en forma correcta: *tricotobidrideno*.

Quizás hubiera sido preferible la inclusión en este capítulo de los aminoalcoholes del grupo adrenalina-efedrina, en lugar de dejarlos para la 3ª parte, pues el sitio más adecuado para su estudio hubiera sido, a nuestro juicio, a continuación de la feniletilamina y la benzedrina. De la misma manera hubiéramos preferido ver la capsaicina junto con la bencil-amina.

Viene después el capítulo sobre ácidos y sus derivados en el que destaca el estudio del sabor dulce de la sacarina y derivados. Dada la extensión del libro, valdría la pena de haber tratado de las interesantes y numerosas acciones biológicas del ác. *p*-aminobenzoico, recientemente descubiertas, así como haber dedicado más atención a sus ésteres anestésicos, de los que apenas se hace una breve mención. Con gran extensión se ocupa de ácidos alcohólicos y derivados (cetoácidos, aminoácidos en cadena lateral incluida la tiroxina). Notamos la ausencia de algunas indicaciones bioquímicas respecto a los ácidos fenil-pirúvico y fenil-láctico (imbecilidad fenilpirúvica). Sumamente interesantes son los apéndices teóricos al ác. cinámico (mecanismo de la síntesis de Perkin, estereoisomería, polimorfía).

Lo concerniente a ácidos fenólicos resulta muy completo en todos los aspectos, estando seguido de variadas cuestiones tratadas con amplitud, referentes a taninos y curtición. Junto con el ác. ftálico, el autor ha tenido el acierto de incluir el estudio de las ftalocianinas, el interesante grupo de colorantes sintéticos, descubierto en Inglaterra. Con un capítulo magistral, abundante en datos prácticos, teóricos e históricos, sobre derivados del trifenil-metano, termina los derivados del benceno y entra a continuación en la serie ciclánica o alicíclica, cuyo estudio inicia con consideraciones teóricas y de carácter general sumamente acertadas e interesantes. Al hablar de las piretrinas, se nota la falta de la pire-

trina II, se advierte una estructura alénica en la piretrona en lugar de la diénica comúnmente aceptada, y se preferiría ver la palabra *pelitre*, más española que piretro. El estudio de los derivados del ciclohexano y ciclos superiores es también extraordinariamente completo y acertado.

Después, un estudio muy didáctico y bien sistematizado de los terpenos, incluyendo abundantes datos sobre perfumes, relaciones entre olor y constitución, odormetría, etc. A continuación unas indicaciones sobre los modernos hallazgos en la química de los azulenos, resinas y bálsamos naturales, poliprenos, cauchos y polímeros elevados, para los que el autor emplea la nueva expresión de *alto-polímeros*. Siguen interesantes capítulos sobre cauchos sintéticos y materias plásticas, para terminar con carotenoides, hormonas y vitaminas, incluyendo derivados del ciclopentanofenantreno. Es de elogiar que el autor dé preferencia, como es correcto, a los nombres triviales propuestos para las vitaminas por sus descubridores, sobre los que posteriormente han propuesto y utilizado los norteamericanos.—F. GIRAL.

SMITH, L. B., *Sistema simplificado de identificación orgánica (A simplified system of organic identification)*. 48 pp. Chemical Publishing Co. Inc. Brooklyn, N. Y., 1942.

El análisis orgánico funcional, por su complejidad y gran número de sustancias de que ha de tratar, está muy poco sistematizado. Son escasos los libros que se ocupan de ello. Por esto, es tanto más loable el intento del autor, de dar un sistema simplificado de identificación de los compuestos orgánicos más corrientes. El librito consta casi exclusivamente de una serie de tablas que, en la forma usual de la marcha analítica inorgánica, nos presenta en forma clara la manera de llevar a cabo una porción de reacciones simples para llegar a caracterizar las sustancias orgánicas más usuales. Finalmente, unas indicaciones prácticas sobre la identificación elemental cualitativa y la manera de determinar puntos de fusión y de ebullición, así como su empleo para reconocer definitivamente sustancias orgánicas, completan el librito. Su uso, puede ser muy útil en los laboratorios de enseñanza, así como en ciertos laboratorios analíticos, donde con frecuencia se presentan engorrosos problemas de caracterización de sustancias orgánicas.—F. GIRAL.

ROSENBERG, H. R., *Química y Fisiología de las Vitaminas (Chemistry and Physiology of the Vitamins)*. XX + 674 pp. Interscience Publishers, Inc. Nueva York, 1942.

Esta obra ofrece a los químicos y fisiólogos un estudio ordenado de las vitaminas y productos que con ellas se relacionan, con la excepción de las hormonas, que, aun cuando por su estrecha relación con aquéllas, no puede acometerse su estudio sin tener que hacer constantes referencias a unos y otras, la extensión, que sería preciso conceder a su examen conjunto, ha determinado a su autor a dedicar solamente este volumen a las primeras.

El libro comienza por una corta exposición de los aspectos y conceptos generales más importantes relacionados con estas materias, empezando por establecer una definición categórica y precisa, ya que no breve, de las

vitaminas, haciendo ver la diferencia que con las provitaminas existe y resaltando la conveniencia de adoptar el término "vitazima" para los fermentos que contienen vitaminas, como es el caso de la nicotinamida y de la lactoflavina (riboflavina) contenidas en diversos fermentos, debiendo éstos, por dicha circunstancia, recibir el nombre propuesto de vitazimas.

Igualmente, considera otro grupo de compuestos que, como las vitaminas, son indispensables para el crecimiento normal y el mantenimiento de la vida de los animales, incluido el hombre, incapaces éstos de efectuar la síntesis, mediante un proceso anabólico, de aquellos compuestos, que son también esenciales para la transformación de la energía y para la regulación del metabolismo de las unidades estructurales, y que, por diferenciarse de las vitaminas en un importante aspecto de orden funcional, se propone sean denominados con el término "vitágenos", mientras, con el transcurso del tiempo, no se consiga una información más precisa sobre su acción fisiológica y la de las vitaminas. Estos vitágenos son estudiados al final de la obra en un apéndice consagrado a ellos. Se consideran como tales, los ácidos grasos linoléico, linolénico y araquidónico; los amino-ácidos: lisina, triptofano, histidina, fenil-alanina, leucina, isoleucina, treonina, metionina, valina y arginina; entre los hidrocarbonados se supone que deben encontrarse también algunos vitágenos, así como entre las vitaminas se conocen el ácido ascórbico y la inosita; estúdiense, además, la colina, la metionina y la betaina, cuya función principal es la de actuar como dadores y portadores de grupos metilos en los fenómenos del metabolismo, y, finalmente, se supone con fundamento, que también deben de actuar como vitágenos algunos compuestos orgánicos que contienen azufre en su molécula, como la misma metionina y la vitamina B<sub>1</sub> (aneurina o tiamina).

Establecidas estas diferenciaciones, el autor pasa a dar una reseña cronológica del descubrimiento de las vitaminas, seguida de unas líneas breves y generales sobre nomenclatura, lista de vitaminas identificadas y no identificadas, distribución, aislamiento, constitución química, síntesis, procedimientos industriales de preparación o extracción, biogénesis, especificidad, determinación, tipos "standards", fisiología en microorganismos, plantas y animales, patología (avitaminosis, hipovitaminosis e hipervitaminosis), y necesidades fisiológicas, puntos todos ellos que se desarrollan de un modo extenso al estudiar cada vitamina en particular.

En la parte especial se estudian el grupo de las Vitaminas A y los carotenoides (provitaminas A); el complejo B (aneurina, lactoflavina, adermina, ácidos nicotínico y pantoténico, inosita y ácido para-amino-benzóico); Vitamina C; grupos de vitaminas D y E; Biotina; grupo de Vitaminas K; vitaminas P y vitaminas no identificadas. Finalmente, como quedó dicho, el grupo de los vitágenos.

Termina el libro con un índice de preparados vitamínicos correspondientes a Estados Unidos, Inglaterra, Alemania y Francia, que comprende 59 páginas, primero general y a continuación ordenado por vitaminas, en el que figuran el número de la patente, la fecha, la casa productora y un resumen que da a conocer la calidad, composición u origen del producto.

Los índices de autores y de materias, más extenso el primero, llenan ampliamente su cometido.

Aun cuando el autor incurre en el defecto de utilizar con preferencia algunos nombres adoptados un tanto arbitrariamente en América para las vitaminas, olvidando prácticamente los que sus descubridores las asignaran, al principio del estudio de cada una de ellas se inserta una lista con los diversos con que, por diferentes circunstancias, se las viene conociendo. A pesar de ello, esta diferencia de criterio entre uno y otro continente da lugar a confusiones, que fácilmente se hubieran evitado con sólo conservar los nombres asignados para cada uno de estos compuestos por sus descubridores respectivos, como ha sido siempre norma general en este orden de cosas.

El libro, presenta un gran interés para el químico y el fisiólogo que deseen poseer un estudio ordenado de los conocimientos adquiridos hasta el día en el campo de las vitaminas, por lo que recomendamos insistentemente su lectura. Dada la autoridad en la materia, de H. R. Rosenberg, esta obra no es una más entre la copiosa bibliografía ya existente acerca de las vitaminas. Su elevado precio, es quizá lo único que la hará difundirse con menor rapidez que la que por su mérito le corresponde.—E. MUÑOZ MENA.

STRAIN, H. H., *Análisis cromatográfico por adsorción (Chromatographic Adsorption Analysis)*. X + 222 pp. Nueva York, 1942.

El importante método de adsorción cromatográfica, creado por el botánico polaco Tswett en 1906 y desarrollado en los 10 últimos años por los investigadores europeos Kuhn, Karrer, Zechmeister, Winterstein, etc., sólo era conocido, aparte de los trabajos originales y resúmenes en revistas, por el libro de Zechmeister y Cholnoky (cf. CIENCIA, I, pág. 178) publicado en alemán en 1938 y recientemente traducido al inglés en Estados Unidos. Por esto, es tanto más de agradecer al Dr. Strain, el esfuerzo realizado para ponernos al día tan valioso método de trabajo.

Después de una revista general sobre las aplicaciones del método y de tratar de los aparatos, procedimientos y materiales empleados (adsorbentes y eluyentes), considera con detalle los más importantes casos en que se emplea: unos pocos de la Química inorgánica y los muy numerosos de la Química orgánica, especialmente entre los productos naturales, para terminar con una reseña de las aplicaciones industriales.

Es de resaltar con satisfacción, el empleo en un libro norteamericano de los nombres triviales correctos para las vitaminas: aneurina y no tiamina, lactoflavina y no riboflavina, filoquinona para la vitamina K. Quizás sea este el único libro norteamericano que adopta tal nomenclatura, que es la correcta, dentro de las normas científicas internacionales.

Como es natural, el capítulo más extenso es el dedicado a carotenoides, ya que el estudio de este grupo de sustancias es lo que sirvió fundamentalmente para desarrollar el método hasta el grado de perfección que hoy ha alcanzado.

Muy sugestivos son los capítulos primeros dedicados a estudiar problemas teóricos mediante cromatogramas, así como el último que trata de las aplicaciones industriales. Muy detallado todo lo referente a la tecnología del método, con multitud de diseños de aparatos y numerosos datos útiles en cuanto a los productos químicos que se emplean.

Finalmente, una bibliografía muy completa recoge todos los trabajos que se han ocupado de una u otra manera sobre problemas cromatográficos. La presentación está muy cuidada y la impresión de fórmulas, muy correcta, resulta sumamente agradable.

En suma, un libro en extremo útil para aquellos químicos que necesiten emplear el método cromatográfico en sus trabajos de investigación.—F. GIRAL.

JENKINS, G. L. y W. H. HARTUNG, *Química de los productos orgánicos medicinales (The Chemistry of organic medicinal products)*, XII + 457 pp. St. Louis, Mo., 1941.

Se trata de un manual de Química orgánica para estudiantes de los últimos años de Farmacia. Si bien los libros de Química orgánica son abundantes en Estados Unidos, obras como ésta, dedicadas especialmente al estudio de medicamentos sintéticos y de productos naturales, son más raras. Los autores suponen ya, en el lector, conocimientos de Química orgánica, por lo que el libro no se ajusta a una división sistemática, como se hace en los manuales de Química orgánica. Recoge todas las modernas adquisiciones en el campo de las sustancias orgánicas aplicadas a la Medicina, tanto de origen sintético como natural. Incluye, junto al estudio propiamente químico de las sustancias, muy esquematizado, numerosos datos físico-químicos agrupados en tablas con gran acierto, indicaciones fisiológicas y farmacológicas abundantes, y, de vez en cuando, datos históricos interesantes.

La impresión, en mimeógrafo, es irreprochable y de lectura muy agradable. Por la gran cantidad de sustancias de que se ocupa, así como por los numerosos datos de interés acumulados, consideramos su lectura de gran provecho para todos aquellos químicos y farmacéuticos interesados por los medicamentos orgánicos.—F. GIRAL.

LORD, F. T., E. S. ROBINSON y R. HEFFRON, *Quimioterapia y Seroterapia de la Neumonía*. Trad. de C. Pi-Suñer Bayo. Monogr. Médicas "Balmis". 271 pp. México, D. F., 1941.

Estudio concienzudo y de un alto valor científico y más aún, práctico, es el llevado a cabo por los autores al plasmar en esta monografía las múltiples series de neumonías neumocócicas, recopiladas, analizadas y comentadas por ellos, para llegar a las conclusiones comparadas de los tratamientos por los sueros tipo-específicos de caballo o conejo, o por la Sulfanilamida o su derivado piridínico la Sulfapiridina.

Del estudio de este libro puede el clínico sacar las enseñanzas necesarias para aquilatar el valor terapéutico de la Seroterapia y de la Quimioterapia de la Neumonía. Libro de exposición clarísima, sencilla, en el cual la aridez de las estadísticas lo hace más interesante por las conclusiones que de ellas se derivan.

Es esencialmente un profundo estudio de la seroterapia en los diversos tipos de neumococos y el efecto que en ellos produce la medicación sulfapiridínica, mencionando, sin comentar su acción, otros medicamentos que hace pocos años estuvieron en boga, como la etilhidrocupreína u Optaquina y la hidroxietilapocupreína de MacLachlan.

Merece destacarse la afirmación de los autores, después de un estudio detallado de la acción y efectos de la Sulfanilamida y su derivado, que "no afecta la cualidad, cantidad o velocidad de producción de los anticuerpos conocidos".

Dos pruebas preconizan durante el tratamiento: la de la concentración de la Sulfanilamida en la sangre durante el mismo, óptima de 4 a 6 mmgr. %, tasando el límite superior de seguridad en 10 a 15 mmgr. Y la de Francis, durante la Seroterapia, prueba dérmica con polisacáridos capsulares de neumococo tipo-específico, valiosa para apreciar si se ha administrado o no suficiente suero, reacción de las sustancias específico-solubles (S. E. S.), que siendo positiva en la neumonía sin complicaciones, indica haber administrado suficiente suero y estar ya en marcha el proceso de recuperación; pero, por el contrario, si es positiva sin mejoría clínica, denuncia la posibilidad de haberse instaurado una complicación: empiema, endocarditis, meningitis...

Cuidadosa y clara exposición de las indicaciones y contraindicaciones de la Quimioterapia y Seroterapia. Precauciones previas a la administración del suero; reacciones serológicas y su tratamiento. Dosificación en ambos procedimientos. Ventajas respectivas de ambos medicamentos por separado y, en su último capítulo, "Tratamiento combinado químico y serológico", lo aconsejan: 1º). Cuando se inicie el tratamiento después del tercer día de enfermedad. 2º). En enfermos de 50 años o más. 3º). Cuando se conozca el estado de bacteriemia. 4º). Cuando exista infección de más de un lóbulo. 5º). En pacientes embarazadas o en la primera semana del puerperio, y 6º). Si no se ha observado mejoría notable entre las 18 y 24 horas de instituido el tratamiento con sulfapiridina, si bien este período puede ser prolongado hasta las 24 a 36 horas en ausencia de las condiciones 1ª y 5ª.

En el Apéndice D, escrito poco después de haber presentado los Prof. Fossbinder y Walter el "Sulfatiazol", se estudian sus cualidades y confirman los excelentes resultados de este producto.

La traducción corre pareja con el valor intrínseco de este libro, auxiliar indispensable en la biblioteca del médico práctico.—JOSÉ GUARDIOLA.

GÓMEZ PINZÓN, F., *Temas de Neurología y Psiquiatría*. Impr. del Depart. de Bucaramanga. 201 pp. Colombia, 1942.

El Dr. F. Gómez Pinzón, Profesor Agregado de la Clínica de Neuro-psiquiatría de la Facultad de Medicina de Bogotá, ha reunido en un volumen algunos estudios presentados a diferentes sociedades científicas de Colombia y el texto de una conferencia por él sustentada sobre Higiene mental.

Casi la mitad del libro está constituida por una introducción al estudio de los reflejos condicionados de Pawloff, dividida en seis capítulos que titula: La obra de Pawloff, Reflejos simples y reflejos condicionados, La evolución de los reflejos, Elaboración y diferenciación de los reflejos condicionados, Inhibición e inducción de los reflejos condicionados y Los reflejos condicionados en fisiopatología.

En el resto de las páginas publica los siguientes trabajos: Consideraciones sobre las toxicomanías en Colombia, Delirio alucinatorio crónico, La Higiene mental y Un dictamen psiquiátrico.—D. PELÁEZ.

## Revista de revistas

### GEOLOGIA

*Informe sobre las primeras materias para la Industria cerámica, existentes en el oriente y centro de Antioquia.* ROYO Y GÓMEZ, J. Bol. Minas y Petr., núms. 121-144 (1939-1940), 95-134, 17 fots., 6 mapas geol. y 1 de localización de yacim. Bogotá, 1941.

Con destino a su aplicación a la industria cerámica se hace el estudio y localización, en el oriente y centro del Departamento de Antioquia (República de Colombia), de los siguientes minerales y yacimientos: 8 yacimientos de cuarzo, 24 de caolín, 60 de feldespatos en pegmatita, 30 de arcilla plástica, 31 de arcilla refractaria o greda fina, uno de bauxita, otro de sepiolita, otro de asbesto y 5 de caliza, indicándose, además, yeso, pirolusita, magnetita, limonita, cromita, sal común y, como apéndice, se hacen referencias a serpentina, granate, andalucita, turmalina, mica (moscovita y biotita), apatito, piritita y talco. Se discute el lugar del emplazamiento de una central de materias primas para esta industria a base de la situación de las seis zonas ceramistas principales (Cocorná, Santuario, Carmen de Viboral, La Unión, Envigado y Yarumal); de los saltos de agua para obtención de energía y de las comunicaciones, deduciendo que es Rionegro el lugar más indicado. La calidad y cantidad de materias primas permitiría el establecimiento de la industria en inmejorables condiciones.—*Análisis del autor.*

*Informe sobre un dique de pegmatita, existente en la quebrada Ciempesos Municipio de Envigado (Antioquia).* ROYO Y GÓMEZ, J. Bol. Minas y Petr., núms. 121-144 (1939-1940), 135-146, figs. 1-7, un plano geol. Bogotá, 1941.

En este trabajo, destinado principalmente a la aplicación del feldespato a la industria cerámica, se localiza un dique de pegmatita en la quebrada Ciempesos de Envigado, Departamento de Antioquia (República de Colombia) y se estudian las características de la roca y de sus feldespatos, tanto macroscópica como microscópicamente. Es una pegmatita en la que predominan los feldespatos calcosódicos o plagioclasas (albita y oligoclasa) sobre los potásicos u ortosa; todos los elementos están agrietados, verdaderamente cuarteados, hasta el mismo cuarzo, en estructura cataclástica, debido, indudablemente, a las presiones orogénicas. Seis microfotografías muestran la composición mineralógica y estructura de la roca.—*Análisis del autor.*

*Datos para la Geología económica del Departamento del Huila.* ROYO Y GÓMEZ, J. Bol. Minas y Petr., núms. 121-144 (1939-1940), 145-205. Bogotá, 1941.

Con motivo del reconocimiento de unos llamados fosfatos y de unos alumbres, se hace el estudio geológico, petrográfico y mineralógico del valle del Magdalena en el Departamento del Huila (República de Colombia). Se traza un bosquejo geológico de la región, pasándose revista a las formaciones de edad incierta, al Cretácico, Terciario, Cuaternario y rocas volcánicas, y otro geográfico-tectónico del valle superior del Mag-

dalena, al que se divide en diez zonas de características topográficas y estructurales diferentes.

Se estudian luego 273 muestras de rocas y minerales recolectados por el autor, incluyendo en las primeras el estudio de los fósiles (Moluscos, Crustáceos, Reptiles y Mamíferos del Mioceno, y Foraminíferos, Moluscos y Peces del Cretácico, muchos de los cuales se indican por primera vez para Colombia). Se señalan los materiales de tipo económico recogidos en cada municipio y sus particularidades.

Los llamados fosfatos de San Alfonso, en el Municipio de Villavieja, son en realidad tierras sapropélicas con fragmentos de conchas de Lamelibranquios y Gasterópodos, con Ostrácodos (*Cytherella* sp.) y restos diminutos de Anfibios anuros y de cocodrilos (*Eusuchia*); carecen de valor económico. Los alumbres son costras o eflorescencias de *alunógeno* y *balotriquitita*. Existen buenos yacimientos de caliza cretácica y algunos menos importantes de yeso y materiales para cerámica y construcción. Se indican varias zonas de las Cordilleras que convendría explorar por su interés económico, y se hacen observaciones sobre la Agricultura y la regularización del caudal del Magdalena.—*Análisis del autor.*

### PALEONTOLOGIA

*Crustáceos y pseudopterópodos del Cretácico de Colombia.* ROYO Y GÓMEZ, J. Bol. Minas y Petr., núms. 121-144 (1939-1940), 207-214, figs. 1-8. Bogotá, 1941.

Se describen dos nuevos Cirrípodos del género *Loricula* (Fam. *Lepadidae*) de la formación Villeta, del Cretácico de la Cordillera Oriental colombiana. Se hacen observaciones sobre este Cretácico y se intenta una delimitación cronológica de sus formaciones. Luego se describen las nuevas especies que son: *Loricula colombiana*, del Turonense, y *L. alvaradoi*, del Albiense. Las especies conocidas de este género son pocas y proceden de Europa y Siria. Se discuten también los fósiles señalados como Pterópodos por Gerhardt (1897), que en su mayoría no son más que placas del capítulo de *Loricula*.—C. BOLÍVAR PIETAIN.

### BIOLOGIA

*Coacervados en sistemas físicos y biológicos.* DUFRENOY, J. Y H. S. REED, *Coacervates in physical and biological systems*. Phytopath., XXXII, nº 7, 568-579. Lancaster, Pa., 1942.

Se supone que la formación de coacervados en las vacuolas de las células hipoplásticas es debida a una modificación del equilibrio entre la sustancia coloide difundida y el líquido que la rodea. Los agregados globulares coacervados se componen de una masa central de material fenólico rodeada por una capa de fosfolipoides. Estas formaciones se observaron tan sólo en células anormales de naranjos y girasoles privadas de Zn y de otros elementos oligometálicos esenciales. El cambio en el equilibrio puede ser tan brusco que no de tiempo para la difusión completa del jugo celular, parte del cual queda aprisionado como formando "va-

cuolas" en el interior del coacervado. La acumulación de almidón en los plastos, la presencia de mitocondrias filiformes, y, en casos extremos, la lisis del contenido de la célula caracterizan la hipoplasia celular.—(Univ. de California).—B. OSORIO TAFALL.

*La relación citonuclear.* TROMBETTA, V. V., *The cytonuclear ratio.* Bot. Rev., VIII, nº 5, 317-336. Lancaster, Pa., 1942.

Moderno e interesante resumen de la cuestión de las relaciones apreciadas entre la regularidad del tamaño de la célula y del núcleo con el crecimiento y madurez de las plantas. El trabajo contiene 54 citas bibliográficas.—B. OSORIO TAFALL.

*Algunas propuestas para la utilización del plancton en tiempo de guerra.* POLUNIN, N. *Some proposals for the war-time use of plankton.* Chron. Bot., VII, nº 3, 133-135. Waltham, Mass., 1942.

Breve resumen de la bibliografía reciente sobre los posibles aprovechamientos del plancton, especialmente de las aguas dulces continentales, en la alimentación del hombre y de los animales, así como en la nutrición vegetal.—B. OSORIO TAFALL.

#### GENÉTICA

*El Oeste de Guatemala centro secundario del origen de las variedades de maíz cultivado.* MANGELSDORF, P. C. y J. W. CAMERON, *Western Guatemala a secondary center of origin of cultivated maize varieties.* Bot. Mus. Leaflet, Harvard Univ., X, nº 8, 217-252, con gráficas, 1 mapa y 2 láms. Cambridge, Mass., 1942.

En una pequeña zona situada en el departamento de Huehuetenango se ha encontrado la mayor diversidad en cuanto al número de engrosamientos ("knobs"), en cromosomas del maíz. En esta misma área vive silvestre el teosinte (*Euchlaena*). Los autores presentan argumentos apoyando la idea de que una variedad sudamericana de maíz, caracterizada por vainas foliares pubescentes, raíces seminales gruesas y susceptible al tizón, dió origen, por hibridación con una especie de *Tripsacum*, al género *Euchlaena* y a nuevas variedades de maíz con ciertas características de *Tripsacum*. Se considera al oeste de Guatemala como un centro secundario en que se han originado variedades de maíz cultivado, y se señala el valor potencial para el cultivo de las variedades de maíz tripsacoide encontradas en Guatemala.—B. OSORIO TAFALL.

*Razas de Zea Mays: I. Su reconocimiento y clasificación.* ANDERSON, E. y H. C. CUTLER, *Races of Zea Mays: I. Their recognition and classification.* Ann. Miss. Bot. Gard., XXIX, nº 2, 69-88, 7 figs. 1 lám. St. Louis, Mo., 1942.

Se discute la necesidad de una moderna clasificación natural de las razas de maíz, señalando sus ventajas con relación a las clasificaciones artificiales e indicando las mayores dificultades con que se tropieza para agrupar *Zea Mays* en razas y subrazas naturales. En este trabajo se define la raza como la entidad formada por cierto número de variedades que poseen suficiente cantidad de caracteres comunes para ser reconocidas como

constituyendo un grupo; en términos genéticos se considera como un grupo que posee un número significativo de genes comunes.

Los autores examinan la morfología externa del maíz para deducir qué caracteres se pueden emplear como base para el reconocimiento y descripción de las razas, presentando ejemplos demostrativos del criterio aplicado. Las variedades cultivadas por los indios en el Suroeste de los Estados Unidos corresponden a dos razas principales: Pueblo y Pima Papago, con unas cuantas intrusiones recientes y algunos intermediarios. En Centroamérica se distinguen tres grupos, que se describen e ilustran en este trabajo, a saber: El grupo guatemalteco de granos grandes; los maíces duros guatemaltecos tropicales, y los piramidales mexicanos. Este último grupo presenta un interés particular especial por su relación con el territorio ocupado por los aztecas y sus afinidades con las variedades del actual cinturón del maíz ("corn-belt").—(Escuela de Botánica de la Universidad de Washington, Seattle).—B. OSORIO TAFALL.

*Resistencia genética a la Brucelosis en el Cerdo.* CAMERON, H. S., E. H. HUGHES y P. W. GREGORY. *Genetic resistance to brucellosis in swine.* J. Anim. Sc., I, nº 2, 106-110. Menasha, Wis., 1942.

Como consecuencia de un estudio de la genética de la resistencia del cerdo a la administración por vía oral de dosis uniformes de *Brucella suis* de virulencia constante, se propone la hipótesis de trabajo de que la resistencia es recesiva y monofactorial, con penetración del 77% aproximadamente. Reacciones indeterminadas a causa de la aglutinación, a bajas, pero no a elevadas, diluciones, en animales de 8 semanas de edad hacen que algunas de las conclusiones sean aproximadas. En 23 camadas, procedentes del cruce de progenitores ambos resistentes resultaron 98 individuos resistentes, 1 susceptible y 29 que reaccionaron parcialmente.—(Univ. de California).—B. OSORIO TAFALL.

*Maduración, fecundación y segmentación temprana en el huevo de gallina.* OLSEN, M. W., *Maturation, fertilization, and early cleavage in the hen's egg.* J. Morphol., LXX, nº 3, 513-533. Filadelfia, 1942.

Por medio de cortes seriados se estudiaron las etapas del desarrollo en más de 300 blastodiscos durante la segmentación en los ovarios u oviductos de gallinas Leghorn blancas, y Rhode Island rojas. Se describen diferentes cambios citológicos en los huevos fecundados. A las cuatro horas de haber penetrado un huevo fecundado en el útero, la segmentación del blastodisco ha progresado desde el estado de 16 al de 256 células.—(Departamento de Agricultura de E. U. y Estación Experimental de Maryland).—B. OSORIO TAFALL.

*Anfidiploidía.* GOODSPEED, T. H. y M. V. BRADLEY, *Amphidiploidy.* Bot. Rev., VIII, nº 5, 271-316. Lancaster, Pa., 1942.

El descubrimiento de métodos para inducir la duplicación del número de cromosomas y los constantes perfeccionamientos introducidos en estas novísimas técnicas, han hecho progresar en los últimos años las investigaciones acerca de la frecuencia y significación de

la anfidiploidía. El hecho es que, por lo menos la tercera parte de los casos conocidos de anfidiploidía, fueron producidos artificialmente y se han publicado desde 1937 a la fecha. En esta importante revisión en la que se compendian 219 referencias, se trata del origen y producción experimental de la anfidiploidía; el origen y características de los anfidiploides que aparecen en condiciones naturales; los caracteres morfológicos y fisiológicos, la citogenética, la fecundidad y facilidad de cruzamiento de los anfidiploides, así como la significación evolutiva y la distribución de los mismos.—(Univ. de California).—B. OSORIO TAFALL.

*Producción experimental de vacas lecheras para los Trópicos.* HARRISON, E., *Experimental breeding of dairy cattle for the Tropics.* Trop. Agr., XIX, nº 4, 65-69. Trinidad, 1942.

Propuesta de un plan experimental de cría con detalles completamente elaborados. Se sugiere cruzar toros de tipo indostánico con vacas de tipo europeo de elevada producción lechera, así como el cruce entre toros de tipo europeo de genealogías con superior capacidad lechera con vacas de tipo indostánico buenas productoras de leche.—(Colegio de Agricultura Tropical).—B. OSORIO TAFALL.

*Heterocariosis y Variabilidad.* HANSEN, H. N., *Heterocaryosis and variability.* Phytopath., XXXII, nº 7, 639-640. Lancaster, Pa., 1942.

Tratando de aclarar determinados conceptos de la variabilidad de los hongos, el autor define la heterocariosis como la condición de una célula o talo que posee núcleos distintos genéticamente. Este fenómeno se produce bien por mutación en una célula o talo multinuclear o por anastomosis entre células que tienen núcleos genéticamente diferentes. Se afirma que la heterocariosis es el resultado y no la causa de la mutación.—(Univ. de California).—B. OSORIO TAFALL.

#### ECOLOGIA

*Los Climas de California según la clasificación de Köppen.* KESSELL, J. E., *The climates of California according to the Köppen classification.* Geogr. Rev., XXXII, nº 3, 476-480, 4 figs. Nueva York, 1942.

Trabajo suplementario del mapa recientemente publicado por Ackerman sobre la distribución de los climas en Norteamérica. El autor presenta y discute mapas mucho más detallados de la temperatura y las regiones climáticas de California. Añade 13 referencias bibliográficas.—(Univ. de California).—B. OSORIO TAFALL.

#### VIRUS

*Método cuantitativo para el análisis de la proteína del virus del mosaico del tabaco.* FRAMPTON, V. L., *A quantitative method for assay of tobacco-mosaic virus protein.* Phytopath., XXXII, nº 7, 618-622. Lancaster, Pa., 1942.

La viroproteína del mosaico del tabaco se puede determinar rápida y exactamente por una reacción de precipitinas. La cantidad de N y de P presente en el precipitado es proporcional a la cantidad de viropro-

teína ensayada. La relación entre el N de la viroproteína y el N del anticuerpo en el precipitado, resulta ser 4,8. (Universidad Cornell, Ithaca, N. Y.).—B. OSORIO TAFALL.

*La identificación y caracterización de Bacteriófagos con el microscopio electrónico.* LURIA, S. E. y T. F. ANDERSON, *The identification and characterization of Bacteriophages with the electron microscope.* Nat. Acad. Sc. Proc., XXVIII, nº 4, 124-130, 2 láms. Washington, D. C., 1942.

Estudio sobre la morfología y tamaño de dos bacteriófagos activos contra *Escherichia coli* y uno contra *Staphylococcus*. Se llama la atención sobre la diferenciación estructural relativamente complicada y constante en objetos de supuesta naturaleza megamolecular y se discuten brevemente los resultados de las observaciones llevadas a efecto.—(Radio Corp. of America).—B. OSORIO TAFALL.

#### BOTANICA

*Técnicas mejoradas de inclusión en parafina para tejidos vegetales.* RAWLINS, T. E. y W. N. TAKAHASHI, *Improved paraffin schedules for plant tissues.* Stain Technol., XVI, nº 1, 7-8. Geneva, N. Y., 1941.

Descripción de dos nuevas técnicas de inclusión en las que el primer tiempo de deshidratación consiste en colocar las piezas histológicas en 10% de glicerina con 1 cm<sup>3</sup> de una solución alcohólica de timol al 10%, dejando transcurrir de 10 a 13 días para la completa evaporación del agua. A continuación se pasan las piezas por mezclas de alcohol butílico y glicerina en las siguientes proporciones: 1:3; 1:1 y 3:1 respectivamente, permaneciendo 24 horas en cada una. Siguiendo la técnica A se pasa del alcohol butílico a la inclusión en parafina. En cambio, con el método B se coloca el material en una mezcla 3:1 de alcohol butílico y aceite de cedro, pasando a la estufa para evaporación del alcohol, y después a soluciones de parafina en aceite de cedro conteniendo 25, 50 y 75% de la primera. Cualquiera de las dos técnicas suministra mejores preparaciones que las obtenidas por los métodos ordinarios. La técnica B es superior a la A puesto que deforma mucho menos el material, pero la tinción, en cambio, no produce tanto contraste.—(Univ. de California).—B. OSORIO TAFALL.

#### PROTOZOOLOGIA

*Esquizogonia y desarrollo de los gametocitos en Leucocytozoon simondi, y comparación con Plasmodium y Haemoproteus.* HUFF, C. G., *Schizogony and gametocyte development in Leucocytozoon simondi, and comparisons with Plasmodium and Haemoproteus.* J. Infect. Dis., LXXI, 18-32 1 fig., 3 láms., Menasha, Wis., 1942.

El autor ha venido ocupándose en artículos anteriores de esclarecer, en lo posible, estudiando tanto los estadios en el huésped vertebrado, como aquellos que se presentan en el huésped invertebrado, las afinidades filogenéticas que puedan existir entre algunos hemoparásitos pertenecientes a los géneros *Leucocytozoon*, *Haemoproteus* y *Plasmodium*.

En el presente trabajo, ilustrado con magníficas láminas en colores, como es costumbre en los artículos

del Departamento de Parasitología de la Universidad de Chicago, el autor analiza en detalle los diversos estadios en *Leucocytozoon*, llegando a la conclusión de que existe una evolución paralela entre este género y los otros dos mencionados en el título, equiparable a la que debe existir en los vectores. Sin embargo, el hecho de que los vectores de los géneros *Leucocytozoon* y *Plasmodium* sean dípteros ortorrafos, mientras que los vectores del género *Haemoproteus* pertenecen al grupo de los ciclorrafos, presenta dificultades en la interpretación que, según Huff, pueden obviarse pensando que no se conocen aún todos los posibles vectores de estos protozoarios, o bien suponiendo que las relaciones que existen entre estos géneros no son las que comúnmente se piensa y que en realidad *Leucocytozoon* y *Plasmodium* (comúnmente colocados en las familias *Haemoproteidae* y *Plasmodidae*) respectivamente son, en realidad, más cercanos parientes que lo es el primero de esos géneros con el género *Haemoproteus*, a pesar de considerarse habitualmente en la misma familia.—(Departamento de Bacteriología y Parasitología, Universidad de Chicago).—E. BELTRÁN.

*La construcción de un micromanipulador para el aislamiento de los protozoarios.* REES, C. W., *The construction of a micromanipulator for the isolation of protozoa.* Amer. J. Trop. Med., XXII, 487-492, 4 figs. Baltimore, 1942.

Los métodos de micromanipulación, desarrollados por Barber, Chambers, Taylor, Pterffi y otros, han sido usados extensamente en los últimos años en el estudio de la citología experimental. También se han empleado con éxito en el aislamiento de microorganismos para su cultivo puro.

En el caso de los protozoarios, frecuentemente los micromanipuladores muy complicados, que permiten fino trabajo intracelular, resultan poco flexibles para la captura y transporte de estos organismos.

El aparato ideado por Rees tiende a eliminar esos inconvenientes, arreglando un instrumento preciso, pero suficientemente sencillo que puede emplearse con rapidez y exactitud, y construirse en cualquier laboratorio, con un costo muy limitado, empleando partes de aparatos viejos. Entre las innovaciones más interesantes del aparato resalta la conexión del movimiento rápido en sentido vertical, a un pedal que permite manejarlo fácilmente, dejando libres las manos para las demás manipulaciones. El instrumento reseñado por Rees, se viene empleando cotidianamente en su laboratorio para el cultivo de *Endamoeba histolytica*, con gran éxito. (Instituto Nacional de Salubridad Pública, Bethesda, Md.)—E. BELTRÁN.

*La distribución en los tejidos de los esquizontes exoeritrocíticos en las infecciones de Plasmodium cathemerium inducidas con esporozoitos.* PORTER, R. J., *The tissue distribution of exoerythrocytic schizonts in sporozoite-induced infections with Plasmodium cathemerium.* J. Infect. Dis., LXXI, 1-17, 2 figs., 1 lám. Menasha, Wis., 1942.

El trabajo de Porter tiene por objeto contribuir a aclarar los puntos oscuros que existen en relación con el ciclo vital de los plasmodios, y que se han complicado después del descubrimiento de las fases exoeritro-

cíticas en los mismos. Empleando técnicas cuidadosas, encontró, en las cepas donde se han demostrado esos estadios (pues no en todas se encuentran), que en las primeras fases de la infección las formas exoeritrocíticas se presentan casi exclusivamente en los macrófagos del hígado, bazo y médula ósea, extendiéndose más adelante a los endotelios y capilares en todas las regiones del cuerpo, así como en las extravasaciones locales de macrófagos en todos los órganos. Se supone que las fases encontradas en los macrófagos corresponden a los estadios iniciales en el desarrollo del parásito, y que la invasión de otros tejidos viene más adelante como resultado de los cambios que se originan en la susceptibilidad del huésped. Sin embargo, se piensa que también puede tratarse de procesos diferentes en ambos casos.—(Dep. de Bacteriología y Parasitología, Univ. de Chicago).—E. BELTRÁN.

## ZOOLOGIA

*Nuevos Anfibios anuros de México.* TAYLOR, E. H., *New Tailless Amphibia from Mexico.* Univ. Kans. Sc. Bull., XXVIII, nº 5, 67-89, 4 láms. Kansas, 1942.

Comprende la descripción de los Anuros siguientes: *Microbatrachylus montanus*, de Monte Ovando (Chiapas); *M. imitator*, de La Esperanza (Chiapas); *Eleutherodactylus macdougalli*, de La Gloria (Oaxaca); *Centrolenella viridissima*, de Agua del Obispo (Guerrero); *Hyla rozelae*, de Salto de Agua (Chiapas). Los tres primeros son Leptodactílidos y los dos últimos pertenecen a la familia de los Hílidos.

Se cita, además, como nueva para México, *Centrolenella fleishmanni* Boett., de Monte Ovando (Chiapas), y las *Hyla phaeota* Cope y *leucophylla* (Beir.) son señaladas de Piedras Negras, Petén (Guatemala), sobre la frontera mexicana.—(Departamento de Zoología, Universidad de Kansas).—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

*El género de ranas Diaglena con la descripción de una nueva especie.* TAYLOR, E. H., *The Frog Genus Diaglena with a Description of a New Species.* Univ. Kans. Sc. Bull., XXVIII, nº 4, 57-65, 2 láms. Kansas, 1942.

Este género fué establecido, en 1887, por Cope, para el *Tripurion spatulata* Günther, habiendo permanecido monotípico hasta ahora. En esta nota se describe una segunda especie, *D. reticulata*, encontrada en Cerro Arenal, Oaxaca (México). El tipo fué descubierto en una bromelia terrestre; se colectó un segundo ejemplar en un nido de termes y dos individuos más fueron hallados debajo de un madero que se encontraba al borde de un charco.

Se redescubre también la especie genotípica, propia de Sinaloa, para poder precisar las diferencias con la nueva, y se acompañan excelentes figuras de conjunto y detalle de ambas especies.—(Departamento de Zoología, Universidad de Kansas).—C. BOLÍVAR Y PIELTAIN.

*Algunos geocos del género Phyllodactylus.* TAYLOR, E. H., *Some Geckoes of the Genus Phyllodactylus.* Univ. Kans. Sc. Bull., XXVIII, nº 6, 91-112, 6 figs. Kansas, 1942.

Se discute qué especies de este género existen en la fauna mexicana, revisando las citas precedentes, que

casí siempre han sido referidas al *Phyllodactylus tuberculatus* Wieg.

Son en total seis, las especies que se conocen, a saber: *unctus* (Cope), *ventralis* O'Shaugh. y *reissi* Peters, y tres nuevas: *bordai*, de cerca de Taxco (Guerrero), *darwini*, de la isla Chatham (Islas Galápagos) y *magnus*, de Tierra Colorada (Guerrero). No se da clave de especies, pero las descripciones son muy completas y van acompañadas por excelentes figuras de la escamación de la cabeza, cola y extremidades posteriores. (Departamento de Zoología, Universidad de Kansas).—C. BOLÍVAR PIeltaín.

*Renacuajos de Anuros mexicanos.* TAYLOR, E. H., *Tadpoles of Mexican Anura*. Univ. Kans. Sc. Bull., XXVIII, nº 3, 37-55, 3 láms. Kansas, 1942.

Se describen y figuran los renacuajos correspondientes a varios Anuros de México, que son los siguientes: *Scaphiopus multiplicatus* Cope, *Agalychnis dacnicolor* (Cope), *Rana pustulosa* Boul., *R. Montezumae* Baird, *Hypopachus caprimimus* Taylor y *H. alboventer* Taylor, discutiéndose los caracteres de *Plectrohyla matudai* Hartweg.

Se da a conocer, asimismo un notable renacuajo, que se describe y figura, cuya asignación específica, y aún genérica no ha sido posible efectuar. Tiene como características especiales la presencia de un espiráculo a cada lado del cuerpo y de una espina dérmica en el borde anterior de la cabeza, particularidades que no presentan las otras especies estudiadas. Estos renacuajos han sido hallados en charcos temporales cerca de La Venta (Estado de Guerrero), y viven gregariamente, formando una especie de bola al moverse. Fueron hallados en el mes de julio.—(Departamento de Zoología, Universidad de Kansas).—C. BOLÍVAR PIeltaín.

*Empleo del metacrilato de etilo en la técnica corriente de laboratorio.* CARBONE, M. S. y D. J. ZINN, *The plastic ethyl methacrylate in routine laboratory technique*. Stain Technol., XVII, nº 2, 75-78. Geneva, N. Y., 1942.

Instrucciones para el empleo del metacrilato de etilo en el montaje de vertebrados *in toto*, embriones de vertebrados y adultos de tamaño reducido. Más de 40 especies de animales han sido montadas en este medio incoloro, transparente y permanente, con muy buenos resultados.—B. OSORIO TAFALL.

*El acetato de amilo como aclarante para material embrionario.* DRURY, H. F., *Amyl acetate as a clearing agent for embryonic material*. Stain Technol., XVI, nº 16, 21-22. Geneva, N. Y., 1941.

El acetato de amilo se disuelve en alcohol de 95° y en parafina caliente, y no endurece las piezas, aún las sumergidas en este reactivo por largo tiempo. El autor lo recomienda como reactivo aclarante, de modo especial para material refringente. En embriones de rana y renacuajos jóvenes aconseja la siguiente técnica: Permanencia en alcohol de 95° durante 45 mins. a 1 h.; 24 h. en acetato de amilo, paso por tolueno, tres baños de parafina a 15 min. cada uno e inclusión. Los bloques se pueden seccionar fácilmente a un espesor de 5 micras.—B. OSORIO TAFALL.

*El grupo Pterophyllae como se encuentra en Estados Unidos (Tetigónidos: Pseudofilinos).* HEBARD, M., *The group Pterophyllae as found in the United States (Tetigoniidae: Pseudophyllinae)*. Trans. Amer. Ent. Soc., LXVII, 197-219, 2 láms. Filadelfia, 1941.

Constituyen los *Pterophyllinae* un grupo muy interesante de Tetigónidos, formado en su casi totalidad por especies norteamericanas pero del que también viven algunas en México. Habitan en el oriente de los Estados Unidos, desde el S. de Ontario hasta Florida, y penetran hasta el S. de Texas.

Aunque se trata de formas aparentemente muy diferentes unas de otras los caracteres genéricos son imprecisos y no es fácil decir si las divisiones que en ellas pueden establecerse son realmente genéricas o no.

El autor acepta tres géneros: *Paracyrtophyllus*, *Pterophylla* y *Lea*, el primero con dos especies, el segundo con tres y varias subespecies y el último con sólo una especie y dos subespecies. Todas estas formas son separadas mediante una clave común.

No se dan descripciones completas de los géneros, ni tampoco de las especies o formas ya conocidas, pero si se incluyen muchos datos sobre distribución geográfica, variaciones, canto y ecología.

Las nuevas formas descritas son: *Pterophylla camellifolia dentifera*, de Fulton (Arkansas) y *Pt. furcata laetica*, de Palestina (Texas).—(Academia de Ciencias Naturales, Filadelfia).—C. BOLÍVAR PIeltaín.

*Nueva especie de Pterophylla del México oriental (Ortópteros, Tetigónidos, Pseudofilinos).* HEBARD, M., *A new Species of Pterophylla from eastern Mexico (Orthoptera; Tetigoniidae; Pseudophyllinae)*. Notulae Naturae, nº 81, 1-4, 2 figs. Filadelfia, 1941.

En esta nota, redactada al mismo tiempo que la anterior, pero que ha resultado impresa unos meses antes, se da la descripción de una *Pterophylla* mexicana (*Pt. robertsi*), a la que ya se hace alusión en aquel trabajo.

La nueva especie procede de Ciudad del Maíz, Estado de San Luis Potosí y fué descubierta por el Sr. H. R. Roberts en una de sus expediciones ortopterológicas por México. Es próxima a *camellifolia* y viene a extender bastante hacia el S. el área de dispersión de los *Pterophyllinae*.—(Academia de Ciencias Naturales, Filadelfia).—C. BOLÍVAR PIeltaín.

*Revisión de los Eumastacinos del Nuevo Mundo (Ortópteros, Acrididos). Parte II.* Rehn, A. G. y J. W. H. Rehn, *A Review of the New World Eumastacinae (Orthoptera, Acrididae). Part II.* Proc. Acad. Nat. Sc., Philad., XCIV, 1-88, 60 figs., 2 láms. Filadelfia, 1942.

La primera parte de esta revisión apareció en 1939 (cf. CIENCIA, I, 39). Esta segunda parte trata de los Eumastacinos, pero no en totalidad. Se enumeran los once géneros de este grupo propio del Nuevo Mundo (*Psychomastax* Rehn y Hebard, *Eumorsea* Hebard, *Morsea* Scudder, *Temnomastax* nov., *Masyntes* Karsch, *Eumastacops* nov., *Pseudomastax* C. Bolívar, *Paramastax* Burr, *Eumastax* Burr, *Caenomastax* Hebard y *Santanderia* Hebard) y se señalan las especies que comprenden los seis primeros, a los cuales está circunscrito este

estudio. Los tres primeros géneros apuntados son propios de Norteamérica, *Masyntes* exclusivo de Cuba y los restantes Neotrópicos, limitados a Sudamérica la mayoría.

Después de interesantes consideraciones sobre el origen paleogenético y evolución de este grupo, dan una clave para la separación de los géneros de Eumastacines. De los dos nuevos géneros que crean, *Temnomastax* aparece por fragmentación del antiguo género *Masyntes*, y *Eumastacops*, se forma con algunas especies ya conocidas que estaban en el género *Eumastax* y otras que se describen ahora.

Las nuevas formas dadas a conocer son las siguientes: *Temnomastax beni*, de Rurrenabaque, Río Beni (Bolivia); *T. hamus* y *T. latens*, ambos de Lassance, Minas Geraes (Brasil); *T. chiquitos*, de Sara (Bolivia); *Masyntes camaguei*, de Camagüey (Cuba); *M. macaca*, de Sierra del Cobre (Cuba); *M. meddix*, de la costa al pie de Pico Turquino, Sierra Maestra (Cuba); *M. poeyi*, (= *M. gundlachi* Scudder, ♂, haud ♀), de Taco Taco, provincia de Pinar del Río (Cuba); *M. exitus*, de Baracoa, provincia de Oriente (Cuba); *Eumastacops trífida*, de Potaro (Guayana Británica); *E. nemorivaga*, de Cavinás, Río Beni (Bolivia); *E. parishi*, de Kartabo (Guayana Británica); *E. caligo*, de Teffe, Estado del Amazonas (Brasil), y *E. (Arawakella)* nov. subgén. *unca*, del Río Demerara (Guayana Británica). De las especies antiguamente conocidas pasan a *Eumastacops* las tres siguientes: *militaris* Gerst., *versicolor* Burr y *plebeja* Gerst.

Este importante trabajo va avalorado por 17 fotografías, casi todas de tipos, dispuestas en dos láminas, y 60 figuras de detalles, intercaladas en el texto.—(Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y Departamento de Entomología de la Cornell University, Ithaca, N.Y.)—C. BOLÍVAR PIÉLTAIS.

*Langostas del grupo genérico sudamericano Tristirae (Ortópteros: Acrididos; Cirtacantacridinos)*. REHN, J. A. G., *The locusts of the South American generic group Tristirae (Orthoptera: Acrididae; Cirtacanthacridinae)*. Trans. Amer. ent. Soc., LXVIII, 31-100, 31 figs., 7 láms. Filadelfia, 1942.

Desde antiguo se conocen algunos géneros de extraños Acrididos de Patagonia y Chile descritos por Philippi, Walker y Saussure, a los que posteriormente han venido a sumarse otros del Estrecho de Magallanes y de Patagonia misma dados a conocer por Brunner y Brancsik. Tales géneros son aparentemente muy distintos unos de otros, e incluso han sido llevados a subfamilias diferentes. Así, *Tristira* de Brunner figura entre los Acridinos, mientras que *Papipappus*, *Pappus* y *Phrynotettix* fueron incluidos por Saussure en los Edipodinos, y este mismo autor llevó a los Eremobinos (actuales Batracotetriginos) el género *Bufonacris* Walker, y Brancsik incluyó, en esta misma subfamilia, su género *Eremopachys*.

Gracias a los materiales abundantes que Rehn ha logrado reunir en la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, y especialmente en las colecciones de los Andes peruvianos y de Chile recientemente adquiridas, ha podido darse cuenta de que esos diversos Acrididos, aparentemente tan diferentes entre sí, forman un grupo de géneros natural y muy particular, especial de las

regiones sur y sudoriental de los Andes. Este grupo, para el que sugiere el nombre de *Tristirae*, es indudablemente de antigüedad considerable, estudiándose su historia evolutiva que debió dar comienzo antes del levantamiento de la Cordillera andina.

Son descritos los nuevos géneros y especies siguientes: *Moluchacris* (n. gen.) para *Batrachopus obesus* Phil., *B. cinerascens* Phil. y *M. bufo*, de Talcahuano, provincia de Concepción (Chile); *Peplacris* (n. gen.) *recutita*, de Valparaíso (Chile); *Punacris* (n. nov.) para *Phrynotettix* Sauss. haud Glover; *Incacris* (n. gen.) *phaenogaster*, de Conchamarca, Departamento de Huanuco (Perú); *Crites* (n. gen.) *prestoni*, de Leonpampa, a 110 kms. al oriente de Huanuco (Perú); *Paracrites* (n. gen.) *pichis*, de San Nicolás, Departamento de Junín (Perú); *Elysiacris* (n. gen.) para *Tropinotus angusticollis* (Blanch.).

Una serie de 34 fotografías, de casi todas las especies, avalora el trabajo.—(Academia de Ciencias Naturales, Filadelfia).—C. BOLÍVAR PIÉLTAIS.

*Sobre una nueva familia de Acaros Notostigmados*. CHAMBERLIN, R. V. y S. MULAİK, *On a New Family in the Notostigmata*. Proc. Biol. Soc. Wash., LV, 125-132. Washington, D. C., 1942.

Hasta hace poco el interesante suborden de los Acaros Notostigmados, que presentan entre otros caracteres salientes el abdomen con 10 segmentos y cuatro pares de estigmas en la cara dorsal, sólo comprendía el género *Opilioacarus* With con cuatro especies, tres de ellas circunmediterráneas y una de Argentina y Uruguay. En 1937 describió Redikorzer una quinta especie, el *O. hexopthalmus* procedente del Asia central rusa, para la que se propone en este trabajo el nuevo género *Paracarus*, basado en los tres pares de ojos y ciertas peculiaridades de las patas.

En los Estados de Texas y Arizona se han encontrado los primeros representantes del grupo en América del Norte. Por la distribución de los estigmas, muy distinta a la de las formas hasta ahora conocidas, se ha formado con ellos la nueva familia *Neoacaridae*, con el género *Neocarus* y dos especies, *N. texanus* y *N. arizonicus*.—F. BONET.

## FISIOLOGIA

*Utilización de una causa mensurable de muerte (hemorragia) para el estudio del envejecimiento*. SIMMS, H. S., *The use of a mensurable cause of death (hemorrhage) for the evaluation of aging*. J. Gen. Physiol., XXVI, 169. Baltimore, 1942.

El estudio del envejecimiento se complica por la carencia de una medida apropiada del proceso. La edad cronológica tiene escaso valor a la vista de las grandes variaciones individuales.

El autor sangra lotes de ratas de diferentes edades y comprueba que la relación entre el peso de los animales y la hemorragia necesaria para producir la muerte, sigue una curva exactamente superponible a la correspondiente a la mortalidad natural.

Se señalan, a continuación, algunas de las posibles aplicaciones del método, bien sustituyendo la hemorragia por otros mecanismos letales, bien modificando en diversas formas las condiciones de los animales, an-

tes de la prueba, a fin de estudiar la influencia de estas modificaciones sobre la edad biológica.—(Departamento de Patología, Colegio de Médicos y Cirujanos. Universidad Columbia, Nueva York).—J. PI-SUÑER.

VITAMINAS

*Relaciones mutuas entre vitaminas. II. Relaciones entre aneurina y lactoflavina en el metabolismo.* SURE, B. y Z. W. FORD, *Vitamin interrelationships. II. Thiamine and riboflavin interrelationships in metabolism.* J. Biol. Chem., CXLVI, 241. Baltimore, 1942.

Continuando estudios anteriores sobre los influjos mutuos de distintas vitaminas entre sí, encuentran ahora que una deficiencia de aneurina (B<sub>1</sub>), en la rata, produce un trastorno en el metabolismo de la lactoflavina (B<sub>2</sub>), debido principalmente a una absorción deficiente, mientras que una deficiencia de lactoflavina no altera para nada el metabolismo de la aneurina. (Dep. de Química Agrícola, Universidad de Arkansas, Fayetteville).—F. GIRAL.

*El ácido p-amino-benzoico como factor de crecimiento para "Acetobacter suboxydans".* LAMPEN, J. O., L. A. UNDERKLOFFER y W. H. PETERSON, *p-Aminobenzoic acid, a growth factor for Acetobacter suboxydans.* J. Biol. Chem., CXLVI, 277. Baltimore, 1942.

Demuestran experimentalmente que el ác. p-amino-benzoico, el último componente descubierto del complejo B, es un factor de crecimiento indispensable para *Acetobacter suboxydans*, microorganismo que oxida los polialcoholes a hidroxiacidos y a cetonas. El máximo de crecimiento se obtiene con una concentración de 0,05 y de ácido p-aminobenzoico por cada 10 cm<sup>3</sup> de cultivo. Sugieren que el hallazgo pueda servir para un método de valoración cuantitativa (cf. referata siguiente).—(Depart. de Bioquímica de la Univ. Wisconsin, Madison, y Depart. de Química del Colegio del Estado de Iowa, Ames).—F. GIRAL.

*Método microbiológico para la determinación del ác. p-aminobenzoico.* LANDY, M. y D. M. DICKEN, *A microbiological method for the determination of p-aminobenzoic acid.* J. Biol. Chem., CXLVI, 109. Baltimore, 1942.

Basado en su efecto estimulante del crecimiento de *Acetobacter suboxydans* (cf. referata anterior) desarrollan un método cuantitativo de valoración del ác. p-aminobenzoico. Aplicado a la determinación de su contenido en materiales biológicos, encuentran las siguientes cifras, expresadas en y por g o por cm<sup>3</sup>: levadura de cerveza, 102; hígado fresco de ternera, 0,2; extracto de levadura, 40; concentrado de cáscara de arroz, 1,1; extracto de hígado, 5,0; extracto de carne, 1,3; peptona, 0,4; sangre humana, 0,035; líquido raquídeo humano, 0,25; orina, 0,015; leche de vaca, 0,15; germen de trigo, 1,0; harina de alfalfa, 2,0; harina de maíz, 0,3; melazas, 0,012.

Estudian también la especificidad del método en compuestos similares, encontrando, cuando más, una actividad sumamente débil en algunos de ellos.—(Lab. de investigación de S. M. A. Corp., Chagrin Falls, Ohio).—F. GIRAL.

*Posible técnica de valoración biológica de la vitamina D con estroncio radioactivo.* WEISSBERGER, L. H. y P. L. HARRIS, *A possible vitamin D assay technique with radioactive strontium.* J. Biol. Chem., CXLIV, 287. Baltimore, 1942.

Estudian la posibilidad de una valoración biológica de la vitamina D, empleando algún isótopo radioactivo como indicador. Señalan los motivos por los que no pueden usarse ni radio-fósforo ni radio-calcio. En cambio, sí puede utilizarse radio-estroncio, del que se ha demostrado, se distribuye en el cuerpo igual que el radio-calcio. Administrando a ratas radio-estroncio, simultáneamente o después de administrar vitamina D<sub>2</sub> (calciferol), ven como la cantidad de radio-estroncio eliminada (determinada en las cenizas de las excreciones), disminuye proporcionalmente al tiempo transcurrido entre la administración del estroncio y de la vitamina, indicando que ésta necesita asimilarse totalmente.

Así, los animales normales excretan 50-60% del estroncio ingerido, y los raquíuticos el 100%, si se administra sin vitamina. Dando vitamina 3 días antes, se excreta un 30%, 2 días antes 39%, 1 día antes 52% y, simultáneamente, 56%. Se ve cómo la vitamina produce una retención de estroncio, semejante a la de calcio, en el organismo raquíutico, pero no en el normal; administrando vitamina a animales normales, la excreción no disminuye.—(Deps. de Bioquímica y Radiología, Escuela de Medicina, Univ. de Rochester, y *Distillation Products Inc.*, Rochester).—F. GIRAL.

HORMONAS

*Síntesis de dl-adrenalina "pesada".* CLEMO, G. R. y G. A. SWAN, *A Synthesis of "heavy" dl-adrenaline.* J. Chem. Soc. pág. 395. Londres, 1942.

Hasta la fecha se admite, en general, que la sustitución del hidrógeno de un compuesto por deuterio no modifica su actividad fisiológica. Sin embargo, la mayoría de las experiencias se han realizado con sustancias alimenticias notándose, en cambio, en alguna de actividad específica, como el bromuro de acetilcolina, ligeras variaciones en la intensidad de su acción sólo con sustituir el hidrógeno del grupo acetilo. Esto alentó a los autores de este trabajo a investigar la influencia de una sustitución lo más completa posible, eligiendo para ello la adrenalina. Partiendo de pirocatequina, con un porcentaje de sustitución del 82%, y empleando en la síntesis de la adrenalina compuestos de elevado contenido en deuterio, llegan a la obtención de una adrenalina "pesada" con un 90% del hidrógeno reemplazado por deuterio. Esta adrenalina, ensayada fisiológicamente, casi no puede distinguirse de la adrenalina "ligera". (*University of Durham, King's College, Newcastle-upon-Tyne*).—J. VÁZQUEZ SÁNCHEZ.

*Efecto de la 11-desoxi-17-oxicorticosterona sobre la excreción renal de los electrolitos.* CLINTON, M. y G. W. THRON, *The effect of 11-desoxy-17hydroxycorticosterone on renal excretion of electrolytes.* Science, XCVI, 343. Lancaster, Pa., 1942.

En trabajos anteriores (cf. CIENCIA, III, pág. 188) demostraron que un esteroide con un OH en 17 y un oxígeno en 11, invierte el efecto clásico de la corteza

suprarrenal que, normalmente, produce una retención de sodio y de cloruros. La sustancia resultante, por el contrario, eleva la excreción de ambos electrolitos. Hasta ahora esos estudios comparativos se habían realizado sólo en la serie de esteroides que tienen un átomo de oxígeno en posición 11, es decir, sustancias que, además, posee un efecto regulador del metabolismo de los hidratos de carbono (serie de la corticosterona). En esta nota, realizan el mismo estudio en la serie de esteroides que no tienen átomo de oxígeno en 11 y que están desprovistos, por ello, de su influjo sobre el metabolismo hidrocarbonado (serie de la desoxicorticosterona). El trabajo ha sido realizado con una muestra de la sustancia S de Reichstein, es decir, 11-desoxi-17-oxi-corticosterona, o sea una desoxicorticosterona con un oxhidrilo adicional en 17. El resultado es que la sustancia pertenece claramente al grupo de esteroides que *retienen* los electrolitos, pero, considerado su efecto cuantitativamente, es mucho menor que el de la desoxicorticosterona, que es la sustancia más potente en tal sentido. Esto confirma como el OH en 17 tiende a disminuir la acción retentiva de sodio y cloruros y, así, al introducirlo en una sustancia fuertemente activa, como la desoxicorticosterona, la transforma en otra débilmente activa en tal sentido, mientras que al introducirlo en una sustancia medianamente activa como la corticosterona, no sólo hace desaparecer totalmente su actividad sino que la invierte, transformándola en un cuerpo que en lugar de retener los electrolitos, aumenta su excreción (cf. CIENCIA, loc. cit.)—(Clínica médica de la Univ. Johns Hopkins y Hospital de la Escuela médica de Harvard, Boston).—F. GIRAL.

*Acetilación con cetena de la hormona paratiroidea.* Wood, T. R. y W. F. Ross, *The ketene acetylation of the parathyroid hormone.* J. Biol. Chem., CXLVI, 59. Baltimore, 1942.

Como es conocido, la hormona paratiroidea es una proteína, cuya actividad parece depender de los grupos amino (o imino) libres que contiene. Esto se ha determinado, hasta ahora, mediante el ác. nítrico, que inactiva la hormona, pero ello pudiera ser debido a una desaminación o también a una oxidación, e incluso a una nitrosación. Para decidir claramente, recurren al empleo de la cetena, que acetila totalmente los grupos amino libres, así como los oxhidrilos fenólicos de la tirosina. La hidrólisis alcalina del producto totalmente acetilado libera los OH fenólicos, dejando intactos los grupos acetilo insertos en los grupos de amina. Así se puede saber si la actividad está ligada a uno de esos dos grupos o a los dos. Realizada la acetilación, el producto totalmente acetilado resultó inactivo y la hidrólisis alcalina no restableció nada de la actividad primitiva. Ello indica que los grupos de amina libres en la molécula protéica de la hormona (procedentes de restos de lisina y arginina principalmente) son responsables directos de la actividad específica de la hormona, mientras que los oxhidrilos fenólicos libres (procedentes de restos de tirosina no son necesarios para la actividad dicha.—(Lab. Químico del Colegio Radcliffe, Cambridge, Mass. y Dep. de Química Biológica de la Escuela Médica de Harvard, Boston).—F. GIRAL.

## SULFANILAMIDAS

*Succinilsulfatiazol. Un adyuvante en cirugía del intestino grueso.* POTH, E. J., *Succinylsulfathiazole. An adjuvant in surgery of the large bowel.* J. Amer. Med. Assoc., CXX, 265. Chicago, 1942.

El succinilsulfatiazol, sintetizado por Moore y Miller, satisface las condiciones exigidas a un antiséptico intestinal: ser absorbido en cantidades mínimas por el canal alimenticio y poseer una acción bactericida local intensa.

Este medicamento ha sido ensayado ya durante un año sobre unos 250 pacientes en las clínicas de Poth, Knotts, Lee, Inni, Chenoweth y Welch, Mattis y Latven. En estos casos se han estudiado los cambios hemocitológicos y la acumulación del medicamento en la sangre.

Se ha registrado una eliminación total por vía renal, en la mayoría de los casos, y se ha practicado la determinación bacteriológica cuantitativa de la flora intestinal como complemento de este estudio.

Tenidas en cuenta estas circunstancias, se propone un régimen simplificado para el uso del succinilsulfatiazol. No se requiere hospitalización del paciente en el período preoperatorio. Desde el momento en que las heces adquieren pequeño volumen y se vuelven semifluidas, se hace innecesario el empleo de purgantes y enemas para limpiar el intestino de materias fecales. La duración de esta preparación preoperatoria se establece por el aspecto y olor de las heces, no siendo necesario determinar la concentración del medicamento en la sangre.

La administración de succinilsulfatiazol en el período postoperatorio no es necesaria. Todo ello reduce considerablemente el período de hospitalización de los pacientes, aspecto siempre interesante de la cuestión y más en períodos de excepcional afluencia de pacientes, como es el actual, en los hospitales de sangre de los países en guerra.—(Sección Médica de la Universidad de Texas).—E. MUÑOZ MENA.

*Acción antisulfonamida de la adenina, 6-aminopurina.* MARTIN, G. J. y C. V. FISHER, *Antisulfonamide action of adenine, 6-aminopurine.* J. Biol. Chem., CXLIV, 289. Baltimore, 1942.

Se conocen algunas sustancias que neutralizan totalmente los efectos bactericidas de las sulfanilamidas, tales como peptonas, exudados purulentos, ác. *p*-aminobenzoico, metionina, cocimasa y uretano. Los autores, encuentran ahora que el sulfato de adenina, que no altera la toxicidad de las sulfanilamidas, neutraliza también su efecto quimioterápico, ensayado *in vivo* sobre ratones infectados con estreptococo hemolítico. Una dosis de 0,8 mg/g contrarresta la acción de 2 mg/g de sulfanilamida o de 4 mg/g de sulfapiridina, sulfatiazol o sulfadiazina. Cuantitativamente, esta acción antisulfanilamida del sulfato de adenina es mayor que la de una cantidad equivalente de ác. *p*-aminobenzoico. Ni la guanina (6-oxi-2-aminopurina), ni el uracilo (2,6-dioxipirimidina), tan semejantes químicamente y bioquímicamente a la adenina, tienen acción antisulfanilamida.—(Instituto Warner de Investigación terapéutica, Nueva York).—F. GIRAL.

## BIOQUIMICA

*Constitución del ácido ribonucleico de la levadura. V. Síntesis del ácido adenílico de la levadura.* BARKER, G. R. y J. M. GULLAND, *The Constitution of Yeast Ribonucleic Acid. Part V. Synthesis of Yeast Adenylic Acid.* J. Chem. Soc., 231. Londres, 1942.

Se obtuvo ácido adenílico por fosforilación de la adenosina con cloruro de fosforilo y barita, resultando un producto de igual poder rotatorio que el ácido adenílico natural de la levadura (3-fosfato de adenosina). Ambos se desfosforilan con ácido a igual velocidad y no sufren esta transformación con la 5-nucleotidasa del veneno de víbora de Russell.—(University College, Nottingham).—MA. LA. CASCAJARES.

*Inosita, componente de un fosfátido cerebral.* FOLCH, J. y D. W. WOOLLEY, *Inositol, a constituent of a brain phosphatide.* J. Biol. Chem., CXLII, 963. Baltimore, 1942.

Continuando sus estudios sobre la estructura de la cefalina, el químico español J. Folch, encuentra ahora, junto con D. W. Woolley, que la cefalina del cerebro se puede fraccionar llegando a aislar un fosfátido que contiene 6,8-8,6% de inosita. Demuestran que la inosita está combinada químicamente y no libre. Este nuevo fosfátido contiene 4,5% de P, y alrededor de 1% de N; representa una cuarta parte de la cefalina del cerebro o sea 0,4% del peso neto de éste. La inosita que contiene es meso-inosita pura.—(Instituto Rockefeller para investigación médica, Nueva York).—F. GIRAL.

## METABOLISMO Y ALIMENTACION

*Requerimiento en triptofano del pollo.* ALMQUIST, H. J. y E. MECCHI, *Tryptophane requirement of the chick.* Proc. Soc. exper. Biol. Med., XLVIII, 526. Utica, N. Y., 1941.

Demuestran que, para obtener un crecimiento óptimo de pollos jóvenes, el requerimiento en triptofano es alrededor de un 0,5% de la dieta.—(Univ. de California, Berkeley).—F. GIRAL.

*Manual de nutrición: IX. Indicios de elementos en la alimentación.* SHILS, M. y E. V. MCCOLLUM, *Handbook of Nutrition. IX. The Trace Elements in Nutrition.* J. Amer. Med. Ass., CXX, 609. Chicago, 1942.

Los numerosos elementos minerales que existen en los tejidos animales se encuentran en proporciones que varían entre límites muy amplios. Mientras que el calcio representa el 2% de peso del cuerpo del hombre adulto y puede expresarse, por tanto, en kilogramos, otros elementos sólo existen en cantidades expresables en miligramos y aún en gammas, y a los que se califica como "elementos-indicios" (*trace-elements*). La línea divisoria entre unos y otros es completamente arbitraria. Para algunos, deben incluirse en la precedente categoría todos los elementos que se encuentran en los tejidos o que son necesarios en la nutrición en cantidades iguales o inferiores al hierro, pero otros consideran solamente aquellos que se hallan por debajo del hierro en este aspecto cuantitativo.

Habiéndose previsto que estos indicios de elementos minerales deberían poseer efectos fisiológicos especiales, se llegó a descubrir la presencia del yodo en el tiroides; del cobre en la sangre de los *Octopus* y en la hemocianina de los Crustáceos; del zinc en la hemocitopina de las ostras; del vanadio en el pigmento de la sangre de los Tunicados, y del manganeso en la sangre del molusco *Pinna squamosa*. Sin embargo, con la excepción del hierro y del yodo, se concedió escasa significación a los otros elementos-indicios hasta hace poco, relativamente. Comenzando por las investigaciones acerca de su distribución, en especial las de Bertrand en Francia, la importancia de estos elementos ha empezado a reconocerse, sobre todo a través de los estudios con animales de experimentación mediante dietas purificadas, o por las enfermedades del ganado.

El hierro, el cobre y el yodo tienen una gran importancia desde el punto de vista de la nutrición, porque para un optimum de actividad fisiológica se requieren algunos de ellos, por lo menos en cantidades apropiadas. Las necesidades biológicas son de tal naturaleza que la falta de estos indicios esenciales es causa de síntomas de deficiencia, en tanto que su exceso produce síntomas de intoxicación.

Hasta la fecha, además del hierro, cobre y yodo, se han encontrado, por lo menos, unos veinte elementos-indicios en los tejidos animales y en la leche. El presente trabajo se ocupa del manganeso, cobalto, zinc, fluor, selenio, boro y aluminio y concluye que seis elementos: hierro, cobre, yodo, manganeso, cobalto y zinc son considerados como esenciales a la vida animal. Nuestro conocimiento de las necesidades humanas de manganeso, cobalto y zinc es tan exiguo, que la posibilidad de que se produzcan deficiencias de algunos de ellos no debe ser desechada, aunque, la probabilidad de una deficiencia aguda o extendida es muy pequeña, a causa de la amplia distribución de estos elementos en la naturaleza y también posiblemente por no escasas necesidades. Los elementos indicios esenciales y los otros que se encuentran en la materia viva, pero cuya importancia nos es desconocida, quedan como un reto a los especialistas de la nutrición y a los fisiólogos. Estos indicios indispensables, al igual que las vitaminas, se nos presentan como claves de los procesos fisiológicos fundamentales, cuyo mecanismo es conocido sólo parcialmente o, en muchos casos, no se conoce en absoluto.—E. MUÑOZ MENA.

## SINTESIS DE MEDICAMENTOS

*Estudios quimioterapéuticos en las series de la acridina. Parte IX. Las cloro-amino-acridinas.* BRADBURY, F. R. y W. H. LINNELL, *Chemotherapeutic studies in the acridine series. Part IX. The chloroaminoacridines.* J. Chem. Soc., pág. 377. Londres, 1942.

Investigaciones quimioterapéuticas han demostrado que las mono-aminoacridinas, especialmente la 2-aminoacridina, son sustancias de gran acción antiséptica. Por otro lado, es sabido que se han conseguido energéticos antisépticos por introducción de cloro en productos de carácter fenólico. Basados en ambos hechos, los autores tratan de obtener antisépticos de gran potencia, empezando por el estudio de algunas cloro-aminoacridinas. Describen la preparación de las 6-cloro-2-amino-, 8-cloro-2-amino-, 6-cloro-3-amino- y 8-cloro-3-amino-acri-

dinas. Los compuestos aminados en 2 y 3 fueron obtenidos al cerrar el anillo en los ácidos 5- y 4-nitro-3-clorodifenilamin-2-carboxílicos, respectivamente, formándose los dos isómeros en 6 y 8, cuya identificación se realizó por síntesis aisladas. En los productos de condensación del 2, 4-dinitro-benzaldehído con el clorobenceno aislaron el 4-nitro-C-(p-clorofenil)-antranilo, cuya conversión en la 8-cloro-2-nitroacridona describen también. Todas estas cloroaminoacridinas han sido sometidas a ensayos bacteriológicos cuyos resultados prometen publicar en su tiempo.—(University College, Nottingham; College of the Pharmaceutical Society, Cardiff).—J. VÁZQUEZ SÁNCHEZ.

*Sustancias antibacterianas relacionadas con sulfanilamida.* DEWIG, T., W. H. GRAY, B. C. PLATT y D. STEPHENSON. *Anti-bacterial Substances allied to Sulphanilamide.* J. Chem. Soc., 239. Londres, 1942.

La actividad terapéutica de las sustancias de fórmula general  $p\text{-H}_2\text{N}\cdot\text{C}_6\text{H}_4\cdot\text{SO}_2\text{X}$ , se manifiesta *in vitro* siendo  $\text{X}=\text{OH}$  (ácido sulfanílico) y aumenta mucho con  $\text{X}=\text{NH}_2$  (sulfanilamida), manifestándose, además, *in vivo*. La acción antimicrobiana ha sido llevada al máximo en 4 sustancias hoy utilizadas ampliamente por su fuerte acción específica;  $\text{X}=2\text{-aminopiridina}$  (sulfapiridina);  $\text{X}=2\text{-aminotiazol}$  (sulfatiazol);  $\text{X}=2\text{-aminopirimidina}$  (sulfadiazina) y  $\text{X}=\text{guanidina}$  (sulfaguanidina).

Cuando  $\text{X}=\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$  (uniéndose por el carbono), el producto resultante, 4,4'-diaminodifenilsulfona, es quizá el más activo antibacteriano del grupo, pero por su elevada toxicidad no se ha usado clínicamente; administrada en largos periodos a las ratas, les produce neuritis periférica. Sin embargo, se han preparado dos derivados sódicos de las bases de Schiff, de poca toxicidad, que podrían servir para utilizar en terapéutica la excelente actividad de la sulfona; 4,4'-di- $\gamma$ -fenilpropilamino-difenilsulfona tetrasulfonato y 4,4'-bisvaleramido-difenilsulfona-di- $\delta$ -carboxilato.

Los autores adoptan la nomenclatura de Crossley, Northey y Hultquist, en que el grupo amino del núcleo de la sulfanilamida se indica por  $\text{N}^4$  y el  $\text{NH}_2$  del grupo sulfonamido por  $\text{N}^1$ .

En los compuestos terapéuticos activos ya citados, se observa que los sustituyentes son todos de carácter básico, por lo que es interesante observar el comportamiento de sustancias con radicales no básicos en  $\text{N}^1$  o  $\text{N}^4$  o en ambas posiciones a la vez.

Se da la preparación de 26 sustancias de este tipo, resumiendo en una tabla su actividad terapéutica.

Se observa que la sustitución de un hidrógeno en  $\text{N}^4$  por un grupo acilo o arilideno, hace bajar y aún desaparecer el efecto terapéutico, aún en el caso de radicales con Hg, el cual tiene marcada acción germicida. Así tenemos:  $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})(\text{HgO}_2\text{C}\cdot\text{CH}_3)\cdot\text{CH}=\text{N}\cdot\text{C}_6\text{H}_4\cdot\text{SO}_2\text{HN}_2$ , poco menos activa que la sulfanilamida frente al estreptococo, es inactiva ante el neumococo y el estafilococo.

Por el contrario, la sustitución en  $\text{N}^1$  no produce disminución de actividad, aún cuando el sustituyente sea un residuo de ácido monocarboxílico, siendo esta sustitución lo suficientemente activa para neutralizar el efecto desventajoso de un acilo en posición  $\text{N}^4$ . Con un ácido dicarboxílico en  $\text{N}^1$ , dejando libre un  $\text{COOH}$ .

la actividad es muy reducida y si los dos radicales ácidos están libres, el producto es inactivo.

Los sustituyentes que contienen radicales nitro, tienen menos actividad que las aminas.

El compuesto número 16 de la tabla, difenilsulfona-4,4'-bisazo- $\beta$ -naftol es inactivo; en tanto que el compuesto muy semejante a éste (número 21) ácido difenilsulfona-4,4'-bisazosalicílico, resultó tan activo como la sulfanilamida frente al estreptococo, tanto como la sulfapiridina para el neumococo e inactivo para el estafilococo.

Excepto el Núm. 21 de la tabla, ninguna de las 26 sustancias estudiadas resultó muy buena en las pruebas bacterianas, pero una comparación cuidadosa entre los compuestos 16 y 21 pudiera dar resultados de interés científico.—(Labs. Wellcome, Londres, Dartford y Beckenham).—MA. LA. CASCAJARES.

### ALCALOIDES

*Alcaloides de las Sophora. Parte III. Los Alcaloides de las semillas de S. chrysophylla.* BRIGGS, L. H. y W. E. RUSSELL, *Sophora alkaloids. Part III. The Alkaloids of the seeds of S. chrysophylla.* J. Chem. Soc., pág. 507. Londres, 1942.

De las semillas de *Sophora chrysophylla* (nombre indígena *Mamami*), especie de las islas Hawai semejante a la *S. microphylla* (*Kowbai*) de Nueva Zelanda, han aislado por técnicas descritas en trabajos anteriores (misma revista, 1937, 1785; 1938, 1206) los dos alcaloides: *citisina* y *anagirina*, en proporción entre sí de 1:4, y con un rendimiento total del 2%. Esta composición es semejante a la de *Anagyris foetida* que contiene los mismos alcaloides. Por otro lado, de la parte insoluble en acetona, han separado otra base, todavía sin cristalizar, pero que por los caracteres de algunas sales parece ser la base D de *S. microphylla*, y una tercera base de *S. tetraptera*. Para este último alcaloide sugieren el nombre de *sofocrisina*.—(Auckland University College, Auckland, Nueva Zelanda).—J. VÁZQUEZ S.

*Alcaloides de las Sophora. Parte IV. Los alcaloides de las semillas de la especie de las islas Chatham.* BRIGGS, L. H. y W. E. RUSSELL, *Sophora alkaloids. Part IV. The alkaloids from the seeds of the Chatham Islands Species.* J. Chem. Soc., pág. 555. Londres, 1942.

Existen diferencias de opinión entre los botánicos acerca de si las *Sophora* de las islas Chatham constituyen una especie particular (*S. chathamica*), o son idénticas a *S. microphylla* o forman una variedad de ésta. Los alcaloides de las semillas están constituidos por  $\alpha$ -matrina, metilcitisina y sofocrisina, que han sido encontrados también en las semillas de dos especies (*S. microphylla* y *S. tetraptera*), pero en diferentes proporciones. Esta diferencia es insuficiente para una conclusión definitiva, pero apoya la identidad con *S. microphylla*. Se recuerda, que Manske ha demostrado que unas especies de *Senecio*, taxonómicamente indistinguibles, pueden ser separadas por contener diferentes alcaloides, y Baker y Smitle han hecho ver también que especies de eucaliptos, indiferenciables taxonómicamente, pueden ser separadas por las diferencias en los constituyentes de sus aceites esenciales.—(Auckland University College, Nueva Zelanda).—E. MUÑOZ MENA.

# CIENCIA

*Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas.*

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUMERO 12 DEL VOL. III (1942)  
Y PRIMEROS DEL VOLUMEN IV

- J. ROYO Y GOMEZ, *Novedades mineralógicas. III.*  
B. F. OSORIO TAFALL, *Adquisiciones recientes sobre virus.*  
C. BOLIVAR PIELTAIN, *Estudio del primer Trechinae ciego hallado en cavernas de México.*  
F. GIRAL y A. VIESCA VIESCA, *Contenido en Vitamina C de frutas mexicanas.*  
D. PELAEZ, *Notas sobre Membrácidos Mexicanos, IV.*  
J. ERDOS y J. VIDOR, *sobre el carbón activado.*  
C. BOLIVAR y PIELTAIN, *Descripción de un nuevo Ricinúlido de las cavernas de Valles (San Luis Potosí).*  
*Informe sobre la terminología empleada en Paludología (continuación).*

---

---

# Laboratorios **HORMONA** SA.

---

---

Laguna de Mayrán Núm. 411  
MEXICO, D. F.

★

FABRICA DE PRODUCTOS OPOTERICOS, HORMONALES, VITAMINICOS  
Y QUIMICOS. OFRECE PARA EXPORTACION SU PRODUCCION DE:

5-CLORO-7-YODO-8-OXIQUINOLINA  
CLORHIDRATO DE ACETILCOLINA  
SULFAGUANIDINA  
ACIDO DEHIDROCOLICO  
2-METIL-4-NAFTOQUINONA-1,4.

2,4-DIAMINO-FENIL-AZO-FENIL-4'-SULFONAMIDA, ETC.



## CON ESTO EMBELLECE LA CARA SU ESPOSA

*Un estudio concreto de la aplicación práctica del Microscopio Electrónico RCA*

Parece como si fuese un pedazo de metralla aplastada y, sin embargo, es un solo granito del polvo facial más suave—¡amplificado 45,000 veces!

El Microscopio Electrónico RCA descubre nuevos e importantes datos para uso de los técnicos en muchas industrias. Amplificando  *cincuenta*  veces la potencia del mejor microscopio óptico, este nuevo aparato industrial brinda posibilidades ilimitadas... quizá para su propia fábrica.

Como el Microscopio Electrónico RCA puede resolver dimensiones 100 veces más pequeñas que las logradas con el microscopio óptico de tipo corriente, es posible obtener con él amplificaciones de 100,000 veces o más.

Para más detalles acerca de este moderno instrumento de vital importancia para el mundo médico, solicite el folleto descriptivo "Explorando Nuevos Horizontes de la Ciencia con el Microscopio Electrónico RCA."



**RADIO CORPORATION OF AMERICA**

División RCA Victor, Camden, N. J., E. U. de A.