

CIENCIA

*Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas*

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	<u>Págs.</u>
EDITORIAL:	
<i>El lenguaje científico</i>	III
COMUNICACIONES ORIGINALES:	
<i>Bases neurofisiológicas del aprendizaje instrumental. Sistemas de reforzamiento positivo y negativo, por H. BRUST CARMONA y M. GARCÍA MUÑOZ</i>	91
<i>Contribución al estudio de los mióbidos de México (Acarina, Myobiidae), por L. A. BASURTO-R.</i>	99
<i>Una nueva especie de Lachesilla en el grupo Rufa (Psocoptera, Lachesillidae), por A. NERI GARCÍA ALDRETE</i>	107
<i>Observaciones sobre el pigmento de los incisivos en las jutías cubanas, género Capromys (Rodentia, Caviomorpha), por HUMBERTO GRANADOS</i>	111
<i>Estudio inmunológico de cinco helmintos de ovinos, por H. QUIROZ ROMERO, MA. ELENA CRUZ JUÁREZ y SELMA QUIROZ R.</i>	121
NOTICIAS:	
<i>El nombre de Miguel Catalán en la Luna, por FRANCISCO GIRAL</i>	125
<i>Germán Somolinos d'Ardois, por J. PUCHE</i>	127
LIBROS NUEVOS	129

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR
CANDIDO BOLIVAR Y PIeltaIN

EDITOR
DIONISIO PELAEZ FERNANDEZ

CONSEJO EDITORIAL:

FRANCISCO GIRAL GONZALEZ JOSE PUCHE ALVAREZ JOSE IGNACIO BOLIVAR GOYANES

CONSEJO DE REDACCION

- ALVAREZ FUERTES, DR. GABRIEL, México.
ARNÁIZ y FREG, DR. ARTURO. México.
ASENJO, DR. CONRADO F., San Juan, Puerto Rico.
BALL, DR. G. E. Edmonton, Canadá.
BAMBAREN, DR. CARLOS A., Lima, Perú.
BARGALLÓ, PROF. MODESTO. México.
BEIER, DR. MAX. Viena, Austria.
BELTRAN, DR. ENRIQUE. México.
BIRABEM, DR. MAX. Buenos Aires, Argentina.
BONET, DR. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, DR. PEDRO. México.
BRAVO-AHUJA, ING. VÍCTOR. México.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABALLERO, DR. EDUARDO. México.
CABRERA, PROF. ANGEL LULIO. La Plata, Argentina.
CARBONELL, DR. CARLOS S., Montevideo, Uruguay.
CÁRDENAS, DR. MARTÍN. Cochabamba, Bolivia.
CASTAÑEDA-AGULLÓ, DR. MANUEL. México.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CORI, PROF. OSWALDO. Santiago de Chile, Chile.
CORONADO-GUTIÉRREZ, BIÓL. LUZ. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSÉ. Washington, D. C., EE. UU.
CHAGAS, DR. CARLOS. Río de Janeiro, Brasil.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
ERDOS, ING. JOSÉ. México.
ESCUDERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESPAÑOL, PROF. F. Barcelona, España.
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FOLCH y PI, DR. ALBERTO, México.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO. Recife, Brasil.
GRAEF, DR. CARLOS, México.
GRANDE, DR. FRANCISCO, Minneapolis, Estados Unidos.
GUZMÁN, ING. EDUARDO J. México.
GUZMÁN BARRÓN, DR. A. Lima. Perú.
HAIN, DR. FEDERICO L. México.
HARO, DR. GUILLERMO, Tonantzintla, México.
HEIM, PROF. ROGER. París, Francia.
HENDRICHs, ING. JORGE. México.
HOFFSTETTER, DR. ROBERT. París, Francia.
HORMAECHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HUBBS, PROF. C. La Jolla, California, EE. UU.
IZQUIERDO, DR. JOSÉ JOAQUÍN. México.
KOPPISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUCO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Dundo, Angola.
MADRAZO GARAMENDI, QUÍM. MANUEL. México.
MARTÍNEZ, PROF. ANTONIO. Buenos Aires, Argentina.
MARTÍNEZ BÁEZ, DR. MANUEL. México.
MARTÍNEZ DURÁN, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
MARTÍNEZ DE LA ESCALERA, PROF. FERNANDO. Montevideo.
MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil.
MASSIEU HELGUERA, DR. GUILLERMO. México.
MEDINA PERALTA, ING. MANUEL, México.
NÈGRE, JACQUES, Versailles, Francia.
NIETO, DR. DIONISIO. México.
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.
OGUETA, ING. EZEQUIEL, Buenos Aires, Argentina.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
ORIOl ANGUERA, DR. ANTONIO. México.
OSORIO TAFALL, DR. B. F. Nicosia, Chipre.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PEREIRA, PROF. FRANCISCO S. São Paulo, Brasil.
PÉREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. París, Francia.
PÉREZ MIRAVETE, DR. ADOLFO, México.
ROTGER VILLAPLANA, P. BERNARDO. Denver, Colo., EE. UU.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
RZEDOWSKI, DR. JORGE, México.
SÁNCHEZ-MARROQUÍN, DR. ALFREDO. México.
SANDOVAL, DR. ARMANDO M. México.
SANDOVAL VALLARTA, DR. MANUEL. México.
SOBERÓN, DR. GUILLERMO. México.
STRANEO, PROF. S. L. Milán, Italia.
TUXEN, DR. SÖREN L. Copenhague, Dinamarca.
VANDEL, DR. ALBERT, Moulis, Pyr., Francia.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VIANA, DR. Buenos Aires, Argentina.
VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil.
ZELEDON, PROF. RODRIGO, Costa Rica.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE

LIC. CARLOS PRIETO

VICEPRESIDENTE

DR. IGNACIO CHAVEZ

VOCALÉS

ING. GUSTAVO P. SERRANO

DR. JORGE CARRANZA
SR. EMILIO SUBERBIE

ING. RICARDO MONGES LOPEZ
DR. SALVADOR ZUBIRAN

ING. LEON SALINAS

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

Volumen XXVIII

Septiembre 1973

Número 3

SUMARIO

	Págs.
EDITORIAL:	
<i>El lenguaje científico</i>	III
COMUNICACIONES ORIGINALES:	
<i>Bases neurofisiológicas del aprendizaje instrumental. Sistemas de reforzamiento positivo y negativo, por H. BRUST CARMONA y M. GARCÍA MUÑOZ</i>	91
<i>Contribución al estudio de los mióbidos de México (Acarina, Myobiidae), por L. A. BASURTO-R.</i>	99
<i>Una nueva especie de Lachesilla en el grupo Rufa (Psocoptera, Lachesillidae), por A. NERI GARCÍA ALDRETE</i>	107
<i>Observaciones sobre el pigmento de los incisivos en las juttas cubanas, género Capromys (Rodentia, Caviomorpha), por HUMBERTO GRANADOS</i>	111
<i>Estudio inmunológico de cinco helmintos de ovinos, por H. QUIROZ ROMERO, MA. ELENA CRUZ JUÁREZ y SELMA QUIROZ R.</i>	121
NOTICIAS:	
<i>El nombre de Miguel Catalán en la Luna, por FRANCISCO GIRAL</i>	125
<i>Germán Somolinos d'Ardois, por J. PUCHE</i>	127
LIBROS NUEVOS	129

[CIENCIA, MEX., XXVIII (1973)]

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

Volume XXVIII

September 1973

Number 3

CONTENTS

	<i>Page</i>
EDITORIAL:	
<i>The scientific language</i>	III
ORIGINAL PAPERS:	
<i>Neurophysiological bases of instrumental learning. Positive and negative reinforcement systems, by H. BRUST CARMONA & M. GARCÍA MUÑOZ</i>	91
<i>Contribution to the study of mexican myobiidae (Acarina, Myobiidae), by L. A. BASURTO-R.</i>	99
<i>A new species of Lachesilla in the species group Rufa (Psocoptera, Lachesillidae), by ALFONSO NERI GARCÍA ALDRETE</i>	107
<i>Observations on the incisors pigment in the cuban hutias, genus Capromys (Rodentia, Caviomorpha), by HUMBERTO GRANADOS</i>	111
<i>Immunological study of five ovine helminths, by H. QUIROZ ROMERO, MA. ELENA CRUZ JUÁREZ & SELMA QUIROZ R.</i>	121
NEWS:	
<i>Miguel Catalan's name on the Moon, by FRANCISCO GIRAL</i>	125
<i>German Somolinos d'Ardois, by J. PUCHE</i>	127
NEW BOOKS	129

[CIENCIA, MÉX., XXVIII (1973)]

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR
CANDIDO BOLIVAR Y PIeltaIN

EDITOR
DIONISIO PELAEZ FERNANDEZ

CONSEJO EDITORIAL
FRANCISCO GIRAL GONZALEZ JOSE PUCHE ALVAREZ JOSE IGNACIO BOLIVAR GOYANES

VOL. XXVIII
NUMERO 3

PUBLICACION TRIMESTRAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA
CON LA AYUDA ECONOMICA DEL
CONSEJO NACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 30 DE SEPTIEMBRE DE 1973

REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2A. CLASE EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F. CON FECHA 24 DE OCTUBRE, 1946

Editorial

El lenguaje científico

*Al autorizar Young la edición de sus conferencias Reith, 1950, consideró conveniente fueran publicadas formando 6 capítulos acompañados de sendos comentarios aclaratorios, para hacer más asequibles los conceptos desarrollados en aquellas.**

La acertada determinación del sabio inglés y las razones que da en el prólogo del libro, nos parecen discretas y actuales.

Dice allí: "Los científicos suelen incurrir en la trivialidad, cuando tratan de comunicarse con auditorios amplios" y más adelante: "Nuestro lenguaje no siempre resulta coherente o eficaz y es de suponer que los teólogos y los filósofos, especialmente, consideren "simplezas" lo que decimos, al no coincidir con los símbolos o convenciones adoptados en sus sistemas.

La aceptación de esta dificultad por científico tan calificado como el profesor Young, constituye un planteamiento leal del problema.

En efecto, el hombre común y, aun muchos otros con buena preparación humanística, se encuentran ajenos a los progresos de la ciencia actual. Esta falta de comunicación es peligrosa. Las grandes mayorías se pierden en laberínticas conjeturas y suelen elaborar imágenes deformadas de la realidad. Además, divulgadores y futurólogos utilizan, con frecuencia, interpolaciones arriesgadas y predicciones sibilinas, logrando infundir aversión hacia la ciencia, que llega a considerarse una amenaza inminente para la seguridad colectiva.

Es evidente que, en las décadas más recientes, se ha producido un desplazamiento, cada vez mayor, entre los medios de expresión tradicionales, el lenguaje culto y los conceptos y medios expresivos de la ciencia. Las hipótesis físicas que consideran el espacio, el tiempo y la materia, carentes de valor absoluto, han socavado los criterios de autoridad y removido muchos dogmatismos prevalecientes en las sociedades estables. La incertidumbre, la necesidad de revisar y fortalecer nuestros valores, ha desencadenado verdaderas psicosis colectivas, que se manifiestan por reacciones de angustia, miedo, evasión, adicciones nocivas, agresividad, etc.

Para superar esta crisis y encauzar las fuerzas operantes, es necesario restablecer conexiones más firmes de la ciencia con las humanidades. Romper con esos complejos míticos que algunos lla-

* Young, J. Z. *Duda y certeza en la Ciencia. Problemas científicos y filosóficos.* Universidad Nacional Autónoma de México. 1960.

man "las dos culturas", "civilización y cultura", "la anticultura". Debemos acabar con la distorsión enfermiza de las palabras y de los conceptos. Las civilizaciones y las culturas, constituyen un patrimonio común de la Humanidad, y presentan momentos de desarrollo y de declinación que el hombre ha tenido que superar muchas otras veces.

La ciencia debe organizar los conocimientos, que produce su desarrollo vertiginoso, con sentido universal, creando un lenguaje inteligible que, además de facilitar la comunicación directa o comentada, establezca relación con el "lenguaje vivo", el que todos comprendemos y hablamos, hasta converger con las formas más depuradas, la poesía. ¿Acaso el científico verdadero puede ser ajeno a la misión poética? No, no debe serlo.

EL CONSEJO EDITORIAL

México, D. F., 30 de Septiembre de 1973.

EL PATRONATO DE CIENCIA

AGRADECE LA AYUDA ECONÓMICA PRESTADA

POR EL

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

LA

COMPAÑIA FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE

MONTERREY, S. A.

Y EL

BANCO DE MEXICO, S. A.

Comunicaciones originales

BASES NEUROFISIOLÓGICAS DEL APRENDIZAJE INSTRUMENTAL. SISTEMAS DE REFORZAMIENTO POSITIVO Y NEGATIVO

H. BRUST CARMONA y M. GARCÍA MUÑOZ

Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina
Universidad Nacional Autónoma de México
México, D. F.

RESUMEN

El aprendizaje puede considerarse resultado de la correlación de distintas funciones neuronales: recepción, transmisión, memoria y respuesta.

La motivación es generada por la actividad de distintos circuitos neuronales, facilitadores e inhibidores, localizados en el área límbica del S.N.C.

Se describen las técnicas utilizadas por los AA, para estudiar la influencia de las áreas ya identificadas y de otras que posiblemente actúen en los "reforzamientos" del aprendizaje, tanto positivos como negativos, con estructuras, especialmente el NC, para determinar la oportunidad y las particularidades en la respuesta aprendida.

La conducta de los vertebrados superiores puede esquematizarse, por la conjunción de un sistema transductor que activa los sistemas aferentes donde se analiza la información; ésta se integra y almacena en el S.N.C. y aquí se organizan también las respuestas.

La naturaleza de las respuestas forma "memoria" y contribuye a la organización de las respuestas consecutivas.

SUMMARY

Learning may be considered as a result of the correlation of different neuronal functions, viz, reception, transmission, memory and response.

Motivation is generated by the activity of discernible, facilitatory and inhibitory neuronal circuits located in the limbic structures of the C.N.S.

The authors outline the techniques which they apply to studies of the influence exerted by those sites already known to be—and those others which possibly are—acting during the "reinforcement", both positive and negative of learning. The functional connections which probably relate the limbic structures with other areas, particularly the CN, may have an important bearing to determine the time and the specific features of the occurrence of learned responses.

The behavior in the higher vertebrates results from the orderly activity of sensing transducers which activate the afferent systems where the information is analyzed prior to its storing by the CNS which also designs the response.

In turn the response gives rise to more information which is added to the "memory" and contributes to the organization of future responses.

Aprendizaje es la modificación de una respuesta cuyas posibilidades de que aparezca van aumentando al repetirse la situación en la que ocurrió, siempre y cuando dicha modificación de la respuesta no pueda explicarse en términos de maduración de los organismos o por acción de agentes externos; por ejemplo: drogas, fatiga o alguna otra condición.

Si introducimos una rata con 24 hrs de ayuno en una caja que tiene en una de sus paredes un comedero y una palanca, observaremos que

el animal husmea, lame, se rasca, explora la caja y, con alguno de sus movimientos, presiona la palanca; de inmediato cae alimento al comedero y el animal lo ingiere. Vuelve a su exploración y, nuevamente por azar, toca la palanca y recibe comida. Después de varias asociaciones entre la conducta de presionar la palanca y la de ingerir alimento, decimos que la rata ha aprendido a presionar la palanca tantas veces como su motivación "hambre" lo requiera.

La ingestión de comida en este caso fue la

situación estimulante que llevó al animal a presionar una y otra vez la palanca (respuesta condicionada instrumental u operante); ésta es una situación reforzadora y la comida un reforzamiento o también un "estímulo incondicional". Cuando se aumentan las probabilidades de que una respuesta aparezca, decimos que la hemos reforzado. Esto puede lograrse, ya sea aplicando estímulos que subjetivamente pueden considerarse como agradables o eliminando estímulos que se juzgan como desagradables.

Mecanismos involucrados en el aprendizaje

Para que un organismo aprenda es preciso que posea un equipo sensorial que responda a las variaciones del medio ambiente (estímulos) y que las pueda transformar (transducción) en señales eléctricas, cuantificables (codificación) por estructuras neuronales centrales. Enseguida, debe tener estructuras o circuitos neuronales capaces de integrar los mensajes provenientes de las vías sensoriales y de activar estructuras efectoras con respuestas motoras, secreciones, etc. Además, debe existir un sistema que permita almacenar las características de la información (memoria), así como el tipo de respuesta que ocurrió y sus consecuencias.

La conducta es el resultado de la actividad conjunta de tres sistemas, por lo menos: uno aferente, otro de integración y el eferente, que contribuyen a resolver tres problemas involucrados en toda conducta: qué hacer, cómo hacerlo y cuándo hacerlo.

La situación que mantiene al sujeto en actividad y que le permite estar dispuesto a recibir información, en términos generales, se llama motivación. La motivación aparece como resultado de la actividad de circuitos neuronales que, a su vez, son activados (facilitados) por cambios metabólicos u hormonales o como resultado de secuencias previas. Un ejemplo del primer tipo de motivación es el hambre y del segundo tipo podría ser el deseo de estudiar determinada carrera o de comprar algún objeto (un coche grande). Actualmente se conocen con mayor certeza aquellas motivaciones correspondientes al primer tipo. Podemos decir que determinadas estructuras, como el hipotálamo, son sensibles directamente a las condiciones del medio interno.

Cambios internos que producen la sed, el hambre o la motivación sexual, afectan diferentes "centros" del hipotálamo. Para la motivación sed, se sabe qué cambios en el líquido cefalorra-

quídeo afectan la actividad de neuronas hipotálamicas¹.

En otros casos inducimos que los "centros" existen, porque, al lesionar algunas porciones del sistema nervioso central, se elimina una motivación específica y al estimularlos aparece; así pues, estas localizaciones son llamadas respectivamente "centros facilitadores" del hambre, de la sed o de la conducta sexual²⁰.

Para cada uno de estos "centros" parece existir un "centro inhibitor", cuya actividad predomina sobre el facilitador; si el "centro inhibitor" es estimulado, se elimina la conducta y lesionándole se incrementa notablemente; por ejemplo, en el caso de lesiones del "centro inhibitor" del hambre se produce hiperfagia²⁰.

Algunos de estos "centros" parecen estar regulados a su vez por otras estructuras como el séptum y la amígdala⁵.

La disminución de glucosa sobre ciertas neuronas hipotálamicas¹⁹, tiende a aumentar la actividad del animal y esto redundará en la obtención de comida. Observamos de esta manera que la motivación responde a la primera pregunta de toda conducta: ¿qué hacer?.

A la información de las condiciones determinantes de motivación en el organismo se suma la proveniente del exterior. Por medio de las estructuras (receptores) que reaccionan a cambios del ambiente (estímulos) la información del exterior es transducida en señales eléctricas, que viajan hacia formaciones neuronales centrales a través de dos vías: una específica para la modalidad sensorial activada y otra inespecífica o polisensorial, que se forma por las colaterales que cada vía específica va aportándole. Ambas vías ascienden al tálamo y de ahí a la corteza. Además, la vía inespecífica, principalmente por los núcleos reticulares talámicos, envía la información a otras áreas subcorticales. Se ha descrito, durante el condicionamiento, un incremento de los potenciales provocados en las vías sensoriales específicas, pero también en las estructuras del sistema polisensorial⁹ y en estructuras del sistema extrapiramidal, como el núcleo caudado¹⁰.

A su vez esta información aferente es comparada con las claves previamente colocadas en un almacén o memoria y puede también integrarse a dicho almacén. No se puede concebir el aprendizaje sin un proceso que almacene la información. Es indudable que debe ocurrir algún cambio dentro del S.N.C. que haga posible este proceso, y a este cambio se le ha llamado "engrama", "trazo" o "huella" de memoria.

La naturaleza de este "engrama" ha sido atri-

buida, entre otras hipótesis, como resultado del crecimiento de terminaciones sinápticas, primero simplemente por el ingreso de Na y H₂O que ocurre con cada potencial de acción y después por cambios proteícos en la estructura molecular de la membrana⁸, como un aumento en el transmisor disponible²⁷ o debido a la acción sostenida de circuitos reverberantes¹³.

La suposición fundamental de la mayoría de las aproximaciones al análisis de los mecanismos que median el almacenamiento de la información y su recuperación, se basa en que una experiencia causa ciertas alteraciones en algunas células cerebrales y que el recuerdo de tal experiencia requiere la activación de estas células.

Experimentos basados en la técnica de lesión de diferentes áreas cerebrales han llevado a la conclusión de que la corteza cerebral interviene de manera importante en la diferenciación (discriminación) entre dos o más estímulos, cuyas características físicas son muy semejantes, así como también lo hace en las primeras etapas de la adquisición de aprendizajes instrumentales y seguramente para aprendizajes más complejos¹⁴. Esta "capacidad" de discriminación fina que posee la corteza cerebral puede explicarse en función de la amplia representación sensorial que tiene cada vía sensorial. Al principio de todo aprendizaje seguramente se requiere un análisis detallado de la información que incluye la distinción de varios estímulos, algunos de los cuales se repiten y coinciden con estímulos incondicionales; éstos deben pasar a ser significativos y, por consiguiente, facilitar las neuronas que respondan ante ellos. Otros estímulos que se repiten sin coincidencia con reforzadores o que no se repiten, dejan de ser importantes para el organismo y las respuestas ante ellos van disminuyendo. Entonces, cuando la gama de estimulación es grande, la integridad de la corteza es necesaria, pero su función va atenuándose cuando son unos cuantos estímulos los que se aplican o bien después de que han sido separados en significativos. En esta situación, circuitos neuronales subcorticales son capaces de responder adecuadamente a determinada información. El "engrama" específico debe almacenarse subcorticalmente².

Lesiones de diversas estructuras subcorticales indican que algunas de ellas participan en el mantenimiento de las respuestas aprendidas, pero seguramente no son las mismas para todos los tipos de respuestas. Es decir, postulamos que existen circuitos neuronales específicos que constan de los tres sistemas mencionados: afe-

rente, de integración y eferente, específicos para cada tipo de respuesta. Así, por ejemplo, para respuestas motoras instrumentales, una parte del circuito neuronal parece ser el núcleo caudado, puesto que su lesión electrolítica² o su inhibición farmacológica hacen que se pierda la respuesta condicionada²⁴; sin embargo, no podemos todavía afirmar si el NC es la parte eferente o de integración, aunque experimentos recientes indican que parece ser el sitio de integración-almacén de información, porque si se trata de hacer que una rata adquiriera una respuesta aprendida de prevención pasiva, no se logra cuando hay bloqueo farmacológico del NC²⁵.

Para considerar una estructura del S.N.C. como probable sitio de integración de respuestas motoras, debe reunir conexiones multisensoriales, y conexiones con las porciones eferentes motoras. El núcleo caudado es una de las estructuras que cumple con estos requisitos: recibe información multisensorial, probablemente a través de los núcleos talámicos inespecíficos y, además, tiene conexiones con estructuras que forman parte del llamado sistema límbico, como el septum¹⁶ que parece intervenir en la calificación subjetiva agradable o desagradable de un estímulo. Por otro lado, el NC es parte importante del sistema extrapiramidal, del que probablemente depende en forma preponderante la activación de los efectores, ya que el 50% de los pirámides no modifican una respuesta aprendida, mientras que las lesiones de áreas del sistema extrapiramidal sí lo hacen¹⁷ (Fig. 1).

Cuando la información aferente ha sido comparada con la información de eventos pasados que se encuentra almacenada en el S. N., y ha recibido una calificación de tipo emocional y se prepara el mecanismo de activación de los efectores, se puede decir, cuando menos teóricamente, que ya se tiene la respuesta a la segunda pregunta que se plantea en toda conducta: ¿cómo hacerlo?.

Cuando se llega a esta etapa en la integración de la información, podemos decir que el aprendizaje puede llevarse a cabo sin necesidad de las etapas posteriores y que, si estas etapas se hacen necesarias en algún momento, es para demostrar objetivamente que el aprendizaje se ha logrado. Tal es el caso de la mayoría de los aprendizajes que, en el humano, no se manifiestan necesariamente como respuestas motoras¹⁰.

La última pregunta que debe responderse antes de realizar una determinada conducta es, ¿cuándo hacerlo?, y su respuesta vendrá dada por ciertas condiciones del ambiente que rodea al sujeto

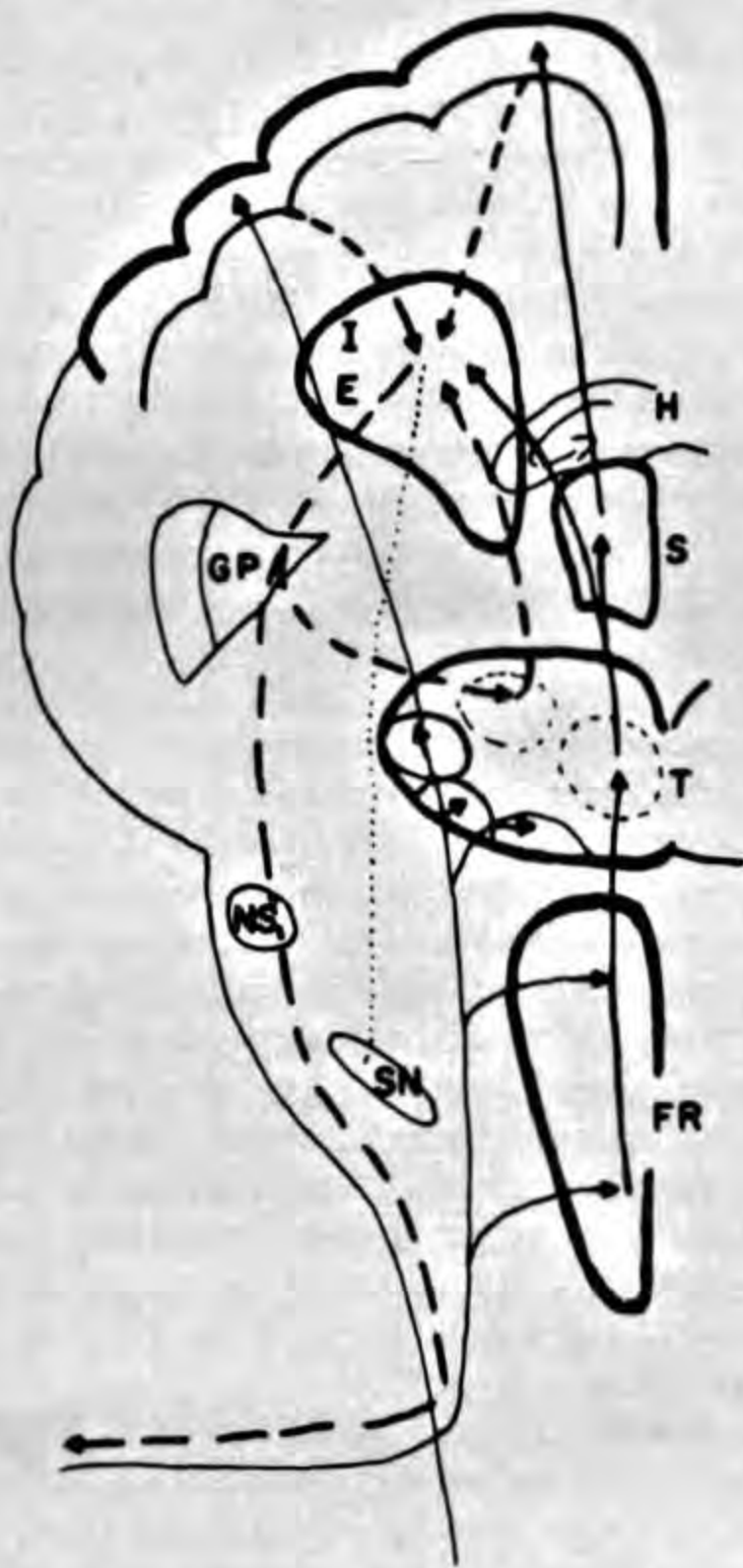


Fig. 1. Representación esquemática de las estructuras nerviosas centrales que parecen intervenir en el condicionamiento motor. El núcleo caudado, es el sitio donde convergen la mayoría de las influencias que facilitan (E) o inhiben (I) la actividad de las neuronas, de las cuales probablemente se origina la activación de los "centros efectores".

en ese momento; por ejemplo, la rata que se encuentra en una caja que tiene un comedero y una palanca, necesitará forzosamente la presencia de un estímulo (estímulo condicionante) que le indica que sólo en ese momento, al presionar la palanca, obtendrá alimento.

La presentación de este estímulo condicionante o de cierta situación condicionante del medio, desencadenará una serie de respuestas, que de nuevo entrarán al S.N. y serán comparadas con las claves o engramas existentes en la memoria y calificadas emocionalmente; si se obtiene como resultado una tendencia de retorno a la homeostasis y una calificación emocional positiva para el sujeto, la respuesta se repetirá una y otra vez,

mientras las condiciones de motivación lo permitan y, dependiendo de cuantas veces esta secuencia de estímulos y respuestas se repita, el almacenamiento de la información de "¿cómo hacerlo?" y "¿cuándo hacerlo?" se volverá más estable y más evocable, de tal manera que, cuando el organismo tenga la respuesta a la pregunta "¿qué hacer?", debido a una motivación predominante, sabrá "cómo hacerlo" y "cuándo hacerlo".

Antes de 1954 se consideraba que los reforzadores eran estímulos externos al sistema nervioso central que actuaban sobre éste; sin embargo, hacia esa época se realizaron experimentos en los que se observó que la estimulación de determinadas áreas cerebrales facilitaba enormemente las probabilidades de que se repitiera la condición en que ocurrió la estimulación; por ejemplo, las ratas aprenden a cruzar un laberinto, cuando en la meta pueden tener acceso a una palanca por medio de la cual estimulan su propio cerebro. También aprenden a cruzar una rejilla electrificada para obtener el mismo privilegio²⁰. Es más, lo inverso ocurre también así. Delgado, Roberts y Miller⁶ describieron que al estimular centralmente a los animales, éstos aprendían, por ejemplo, a presionar una palanca para eliminar la estimulación, o aprendían a huir de un cuarto donde se les había estimulado anteriormente. En resumen, se demostró que la estimulación cerebral de ciertas áreas aumenta (reforzamiento positivo) o suprime una respuesta (reforzamiento negativo).

A partir de este descubrimiento se ha demostrado la existencia de una gran cantidad de estructuras cerebrales con estas propiedades, que presentan diferentes grados de excitabilidad; por ejemplo, dan lugar a un reforzamiento positivo: el haz del cerebro medio anterior, el hipotálamo lateral y posterior, el área órbito-frontal, el área entorinal, la amígdala, el núcleo caudado, el globo pálido, la porción lateral del séptum, el área bajo el lemnisco medio en el mesencéfalo, el tegmento dorsomedial, la comisura anterior, la región inespecífica del tálamo (principalmente los núcleos intralaminares), el núcleo anterior del tálamo y, en el hipocampo, el giro dentado.

Otras áreas cerebrales dan lugar a un reforzamiento negativo: el hipocampo, la columna vertical del fórnix, el núcleo rojo y la región alrededor del quiasma óptico a nivel de la comisura anterior. En el tálamo, el núcleo lateral, el núcleo ventral, el núcleo posterior, el sistema inespecífico y el núcleo dorsomedial, que provoca respuestas de "miedo". En el hipotálamo, la por-

ción posterior y la línea media. En el mesencéfalo, el tegmento dorsomedial, la sustancia gris y la porción alrededor del sistema reticular activador ascendente; también intervienen, el lemnisco medio, el tracto espinotalámico y el nervio trigémino.

Algunas regiones, al ser estimuladas, dan lugar en unos casos a reforzamiento positivo y en otros a reforzamiento negativo, lo que parece estar relacionado con la intensidad del estímulo, y se encuentran localizadas principalmente entre el haz del cerebro medio anterior y el tegmento dorsomedial.

Livingston resumió tales resultados diciendo que la mayor parte de la no-corteza es esencialmente neutral, que los sitios más predominantes de reforzamiento negativo se encuentran en la porción dorsomedial del mesencéfalo y a lo largo de una zona de bifurcación del tallo cerebral diencefálico, y que los sitios más predominantes de reforzamiento positivo son el sistema límbico y el hipotálamo ventromedial¹⁸.

Un animal que ha aprendido a apretar una palanca que le permite obtener una estimulación intracraneal, cesa de presionarla muy rápidamente en cuanto el apretar la palanca no tiene ninguna consecuencia, o sea que deja de ser estimulado. A este fenómeno se le llama extinción y en este caso ocurre muy rápidamente. Una vez extinguida una respuesta, ésta reaparece fácilmente si el animal recibe una estimulación intracraneal.

También se ha observado que si el animal presiona la palanca determinado número de veces en un día, al siguiente, este número ha disminuído considerablemente, pero se incrementa en corto tiempo después de la primera estimulación.

Olds reporta que, con excepción de algunos sitios de estimulación telencefálica donde obtuvo decrementos en la respuesta después de 8 horas, los animales siguen dando respuesta aún después de 24 horas, para obtener estimulación intracraneal, hasta que caen exhaustos²¹.

También los animales prefieren obtener estimulación intracraneal en lugar de reforzamientos convencionales, como agua o comida, aunque en un momento dado sean sus necesidades primarias.

Estas diferencias en la conducta de los animales reforzados intracranealmente, con respecto a la conducta de aquellos que reciben reforzamientos convencionales, ha llevado a grandes discusiones y a la elaboración de diferentes explicaciones

de cómo actúa el reforzamiento por estimulación de ciertas áreas cerebrales.

Olds propuso que en las áreas subcorticales se están estimulando los sistemas de reforzamiento genuinos y que el efecto no se debe a una compulsión o a un automatismo, sino a la estimulación de aquellas células involucradas en los procesos de recompensa alimenticia, sexual o de otro tipo²².

Deutsch considera que la aplicación de una estimulación eléctrica a una zona de "reforzamiento" del cerebro, directa y simultáneamente, estimula los sistemas que producen la motivación y el reforzamiento. Esta explicación trata de abarcar la adquisición y la extinción que ocurren tan rápidamente con este reforzamiento. A la vez que las vías que producen la motivación y el reforzamiento se activan simultáneamente a cada estimulación, también se explica porqué no hay efectos de saciedad y por lo tanto el animal se mantiene apretando la palanca durante horas⁷.

Algunos autores han demostrado que, variando la forma en que entrenan a sus animales, la extinción se hace más lenta; por ejemplo, retiran la palanca de la caja y, después de determinado tiempo, la vuelven a introducir. En otros experimentos, a pesar de que se igualó el tiempo que transcurría entre la conducta de presionar la palanca y la obtención de un reforzamiento, en unos casos por estimulación intracraneal y en otros por la administración de alimento, no se observaron diferencias en la rapidez de la extinción.

El nivel de motivación parece ser un factor crucial al comparar la estimulación intracraneal con otro tipo de reforzamientos. Animales que pueden comer todo el tiempo (no acumulan mucha motivación, hambre) mantienen la conducta de presionar una palanca para recibir una solución de leche con chocolate. En estas condiciones, la extinción de esta respuesta es tan rápida como ocurre con el reforzamiento intracraneal y también se restablece rápidamente, después de que había sido extinguida, tan pronto como se le presenta el reforzamiento²³.

Se ha demostrado que el número de veces que un animal responde para recibir estimulación intracraneal en ciertos sitios del hipotálamo, está directamente relacionado con el nivel de motivación de hambre¹⁵.

Esto podría explicarse suponiendo que el sitio integrador de la respuesta aprendida recibe influencias facilitadoras del hipotálamo cuando en el organismo existe cierto nivel de desequilibrio homeostático; cuánto más grande sea éste, mayor

será la descarga facilitadora al sitio integrador y mayor será, por lo tanto, el número de respuestas que presente el animal. Contrariamente, si el animal está saciado, el centro integrador carece de la influencia facilitadora de los centros hipotalámicos y el número de respuestas será menor.

Observaciones en humanos a los que por diferentes razones se les han introducido electrodos de estimulación en el cerebro y éstos han quedado colocados en algunas de las áreas de reforzamiento, acusan una sensación agradable, relajante y satisfactoria¹². Estos datos pueden tomarse en apoyo a la teoría de Olds, que dice que en las áreas subcorticales se está estimulando los sitios de reforzamiento genuinos, o aquellas células involucradas en los procesos de recompensa alimenticia, sexual o de otro tipo.

La carbacolina inyectada intraperitonealmente produce un aumento en la autoestimulación. La fisostigmina, por el contrario, produce un decremento. Las anti-colinesterasas aumentan principalmente la autoestimulación, y también las anfetaminas, la imipramina, la clorpromazina, la cocaína y los inhibidores de la monoamino oxidasa²⁸.

eferente y responde de determinada manera. Esta respuesta produce una nueva información, tanto del medio externo como del interno, iniciándose nuevamente el ciclo. El tipo de respuesta también es almacenado y, en relación con lo que ocurra después, se facilita la porción o circuito neuronal que se activa, disminuyendo la respuesta en otros circuitos neuronales.

REFERENCIAS

1. ANDERSON, B., Polydipsia caused by intrahypothalamic injections of hypertonic NaCl-solution. *Experientia* 8, 157-158 (1952).
2. BRUST-CARMONA, H. y ZARCO-CORONADO, I., Instrumental and inhibitory conditioning in cats. II. Effect of paleocortical and caudate nucleus lesion. *Bol. Estud. Med. Biol. (Méx.)* 27, 61-70 (1971).
3. BRUST-CARMONA, H., ISLAS-MÁRQUEZ, A. y MASCHER, L., Cambios aferentes durante el condicionamiento pavloviano. *Acta Physiol. Latinoamer.* 17, 1-5 (1967).
4. BUÑO, W., VELLUTI, R., HANDLER, P. y GARCÍA AUSTI, E., Neural control of the cochlear input in the wakeful free guinea-pig. *Physiol. Behav.* 1, 23-35 (1966).
5. COVIAN, M. R., Fisiología del área septal. *Acta Physiol. Latinoamer.* 10, 119-180 (1966).
6. DELGADO, M., ROBERTS, W. y MILLER, N., Learning by electrical stimulation of the brain. *Amer. J. Physiol.* 149, 587-593 (1954).
7. DEUTSCH, J. A., Learning and electrical self-stimulation of the brain *J. of Theoretical Biology*, 4, 193-214 (1963).
8. ECCLES, J. C., Possible ways in which synaptic mechanisms participate in learning, remember and forgetting, in: Kimble, D. P. *The anatomy of memory Science and Behavior Books*, 2nd. ed. 12-87, 1967.
9. GALAMBOS, R. y SHERTZ G. C., An electroencephalograph study of classical conditioning. *Amer. J. Physiol.* 203, 173-184 (1962).
10. GLEITMAN, H., Place learning without prior performance. *J. Comp. Physiol. Psychol.* 48, 77-79 (1960).
11. GRINBERG, J., PRADO-ALCALÁ, R. y BRUST-CARMONA, H., Correlation of evoked potentials in the caudate nucleus and conditioned motor responses. *Physiol. and Behav.* (1973) (por publicarse).
12. HEATH AND MICKLE, W. A., Evaluation of seven years experience with depth electrode studies in human patients. Rewarding brain stimulation (Trewill, J. et al.) *Psychol. Rev.* 76, 266-267 (1969).
13. HEBB, D. O., *The organization of behavior*. Wiley, 1949.
14. HERNÁNDEZ-PEÓN, R. y BRUST-CARMONA, H., Functional role of subcortical structures in habituation and conditioning. in: *Brain mechanisms and learning* (Fessard, Gerard and Konorski) Oxford, 393-412, 1961.
15. HODOS, W. y VALESTEIN W., Motivational variables affecting the rate of behavior maintained by intracranial stimulation. *J. of Comp. Physiol. Psychol.* 53, 502-508 (1960).
16. LAURSEN, A. M., Corpus striatum. *Acta Physiol. Scand.* 59, 31-41 (1963).
17. LAURSEN, A. M., Higher functions of the central nervous system. *Ann. Rev. Physiol.* 29, 543-572 (1967).
18. LIVINGSTON, R. B., Reinforcement. *The Neuro-*

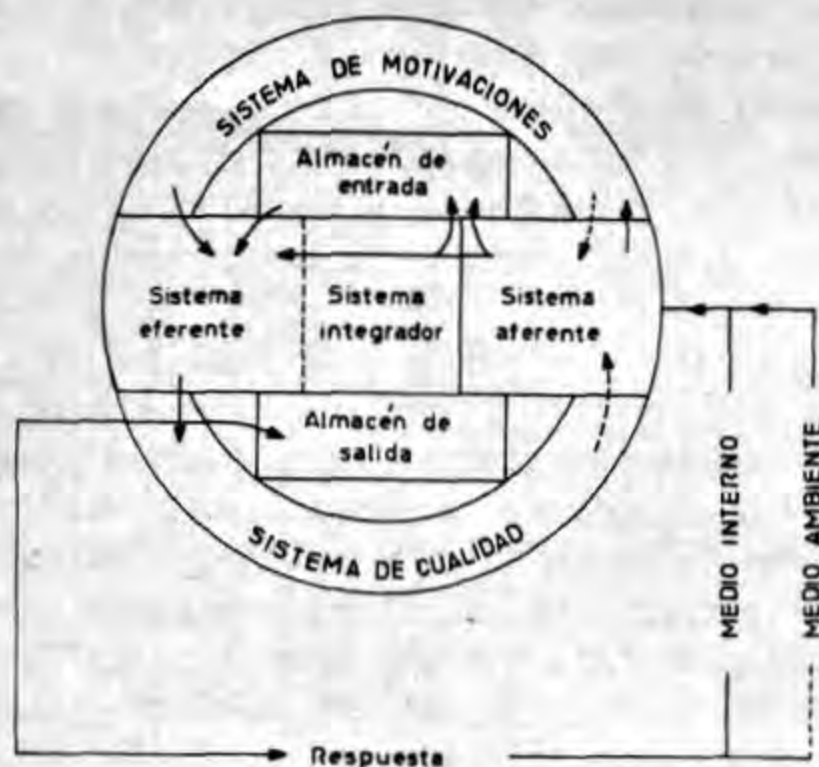


Fig. 2. Esquema que representa los posibles sistemas que participan en la regulación de la conducta animal.

En resumen, podemos decir que la conducta del animal puede explicarse utilizando el siguiente esquema (Fig. 2). Un sistema transductor (receptores) que responde a cambios, tanto del medio ambiente como del medio interno, que activa los sistemas aferentes que analizan la información; ésta se integra y se almacena al mismo tiempo que activa el sistema motivacional. El sistema integrador suma su acción al sistema motivacional, que actúa sobre el sistema

- ciences (Quarten, G. D., Melrechuk, T. and Schmitt, F.) The Rockefeller University Press, 568-576, 1967.
19. MAYER, J. J., *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **63**, 15-43 (1965).
20. OLDS, J. y MILLER, P., Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal areas and other regions of rat brain. *J. Comp. physiol. Psychol.* **47**, 419-427 (1954).
21. OLDS, J., Self-stimulation of the brain, *Science* **127**, 315-324 (1958).
22. OLDS, J., Self-stimulation experiments and differentiated reward systems. The reticular formation of the brain (Jasper H. *et al.*) Boston, 675, 1958.
23. PANKSEPP, J. y TROWILL, J., Intraoral self-injection. *Psychonomic Sci.* **9**, 407-408 (1967).
24. PRADO-ALCALÁ, R., GRINBERG-ZYLBERBAUM J., ALVAREZ-LEEFMANS, J. y BRUST-CARMONA, H., Suppression of motor conditioning by the injection of 3M KCl in the caudate nuclei of cats. *Physiol. and Behav.* **10**, 59-64 (1973).
25. PRADO-ALCALÁ, R., ARDITTI, L., GRINBERG-ZYLBERBAUM, J., ALVAREZ-LEEFMANS, J., y BRUST-CARMONA, H., Participación del núcleo caudado en los procesos de consolidación de la memoria. *XV Congr. Nacl. de Ciencias Fisiológicas*, 1972.
26. RUCH, T. C. y PATTON, H. D., *Physiology and Biophysics*. Saunders. 19 ed. 498-505, 1965.
27. SMITH, C. E., Is memory a matter of enzyme induction?. *Science* **138**, 889-890 (1962).
28. STEIN, L., Amphetamine and neural reward mechanisms in animal behavior and drug action. *in*: Steinberg, H. *al.* eds. London, 91-113, 1964.
29. TEITELBAUM, P., Disturbances of feeding and drinking behavior after hypothalamic lesions. *Nebraska Symposium on Motivation*. U. of Nebraska, Press, 39-65, 1961.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS MIÓBIDOS DE MEXICO
(Acarina, Myobiidae)

L. A. BASURTO-R.

Laboratorio de Acarología, Departamento de Zoología
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas
Instituto Politécnico Nacional, México, D. F.

RESUMEN

El autor cita por primera vez de México a *Protomyobia brevisetosa* y *Amorphacarus elongatus*; ejemplares de estas dos especies se colectaron sobre un nuevo huésped: *Sorex saussurei saussurei*, en La Venta, México, Distrito Federal. Algunos de los caracteres de nuestro *Amorphacarus elongatus* difieren de la descripción original. También se describe *Zacaltepetla hoffmannae* nov. gen. et sp., del cerro Zacaltepetl, Pedregal de San Angel, México, D. F., sobre *Peromyscus truei gratus*. Este nuevo género difiere de todos los mióbidos conocidos por la fórmula de sus uñas tarsales (1-1-2), la forma de las sedas dorsales y las expansiones peculiares de la cutícula.

SUMMARY

The author reports *Protomyobia brevisetosa* and *Amorphacarus elongatus* for the first time from Mexico; specimens of these two species were collected in a new host *Sorex saussurei saussurei*, in La Venta, Mexico City. Some of the morphological characters of our *A. elongatus* differ from the original description. *Zacaltepetla hoffmannae* nov. gen. et sp., from Cerro Zacaltepetl, Pedregal de San Angel, Mexico City, of *Peromyscus truei gratus*, is also described. This new genus differs from all the other known in the myobiids, by the tarsal claw formula (1-1-2), the shape of the dorsal setae and the peculiar expansions of the cuticula.

La primera cita que se hace de la familia Myobiidae en México corresponde a la publicación de Schnaas, Martínez y Hoffmann,¹⁸ quienes mencionan la existencia en México de *Radfordia affinis* (Poppe, 1896), *Myobia musculi* Schrank, 1781 y *Radfordia ensifera* (Poppe, 1896). Dicha publicación es resultado de los trabajos de tesis efectuados en el Laboratorio de Acarología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional por Martínez Balboa¹¹ y Villa Cornejo¹⁰. En 1970, Basurto-R.² en el VII Congreso Nacional de Entomología, cita por primera vez de México al género *Amorphacarus*.

Para llevar a cabo este trabajo se revisó la colección de mióbidos del Laboratorio de Acarología de la E.N.C.B. y se encontraron por primera vez en nuestro país las especies *Protomyobia brevisetosa* y *Amorphacarus elongatus*, además del nuevo género que se describe aquí con la especie tipo *Zacaltepetla hoffmannae*. Las diagnósicas de los dos primeros géneros son casi transcripciones de las originales, con algunas adiciones propias.

Género *Protomyobia* Ewing, 1938

Proc. Ent. Soc. Wash., 40 (7): 183.

DIAGNOSIS. Los representantes de este género tienen el cuerpo ancho, corto y estriado; patas I iguales, con cinco artemos, el primero más ancho que largo, el segundo con un tubérculo lateral, el tercero más ancho, con un tubérculo lateral en forma de gancho, el cuarto mucho más ancho que largo y el quinto muy pequeño, con tubérculo apical que termina en una uña diminuta; tarsos de la pata II con dos uñas cortas; tarsos de las patas III y IV con una uña simple; todas las sedas dorsales son sencillas.

Especie tipo: *Myobia claparedei* Poppe, 1896.

En este género se incluyen las siguientes especies:

1.—*Protomyobia claparedei*, sobre *Sorex araneus* de Europa; Dusbabek⁵ cita además los siguientes huéspedes: *Blarina brevicauda*, *Sorex cinereus* y *Sorex fumeus* de E.U.A. 2.—*P. brevisetosa*, sobre *Sorex fumeus* de E.U.A., que por primera vez se menciona de México, sobre un nuevo huésped *Sorex s. saussurei*.

Protomyobia brevisetosa Jameson, 1948

Protomyobia brevisetosa Jameson, 1948, *J. Parasitol.*, 34 (4): 338 (descr. orig.); Radford, 1954, *Ann. Mus. Congo, Tervuren*, 4: 243; Jameson, 1955, *J. Parasitol.*, 41 (4): 411; Jameson, 1970, *J. Med. Ent.*, 7 (1): 81, 84.

Los ejemplares revisados corresponden exactamente a la descripción original de Jameson⁷, por lo que sólo se anotan los caracteres más importantes para su identificación; Pata I, en hembras y machos, con cinco artejos, más anchos que largos, sin tubérculos, con el quinto, o tarso I, terminado en dos uñas curvas; tarso de la pata II con dos uñas, la posterior más pequeña y ranurada.

En la hembra, las sedas submedianas 3-5 son muy cortas y delgadas; las sedas circumanales 1, cuatro veces más largas que las submedianas 3-6.

En el macho, las sedas submedianas 2 son ligeramente anteriores a las laterales 2; las submedianas 4 doble de largas que las submedianas 3; la distancia entre la base de las laterales 1 y 2 es doble de la distancia entre la base de las laterales 2 y 3; pene robusto y curvado; orificio genital a nivel del borde anterior de las patas II, con tres pares de sedas minúsculas por delante de él.

Datos de colecta: 3 ♂♂ y 6 ♀♀ sobre *Sorex saussurei saussurei* Merriam, 1892, La Venta, en México, Distrito Federal, 30-III-1952, A. Barre-ra y A. Hoffmann, cols.

Género Amorphacarus Ewing, 1938

Proc. Ent. Soc. Wash., 40 (7): 191.

DIAGNOSIS. Mióbidos con cuerpo estriado, más largo que ancho; parte anterior del cuerpo, hasta el tercer par de patas, asimétrica; gnatosoma simple y asimétrico; primer par de patas desigual, una más ancha y larga que la otra, ambas con cuatro artejos, el primero más largo que ancho, con el borde interno cóncavo, el segundo mucho más ancho que largo, con un tubérculo dorsal, el tercero con un tubérculo grande, prensil, y el cuarto más ancho que largo, redondeado distalmente; tarsos II con dos uñas; tarsos III y IV con una; excepto las sedas posteriores del cuerpo, todas las demás sedas dorsales son foliáceas.

Especie tipo: *Myobia elongata* Poppe, 1896, sobre *Sorex araneus*, de Europa.

Se conocen de este género las siguientes especies:

1.—*A. elongatus*, sobre *Sorex araneus* de Europa y sobre *Sorex cinereus* de E.U.A. Se cita por primera vez de México sobre una nueva especie de *Sorex*: *S. s. saussurei*. 2.—*A. henge-*

rerorum sobre *Sorex fumeus* y *Sorex cinereus* de E.U.A. 3.—*A. parvus* sobre *Episoriculus fumidus* de Taiwan. 4.—*A. parvisetosus* sobre *Neomys fodiens*.

Amorphacarus elongatus (Poppe, 1896)

(Fig. 1)

Myobia elongata Poppe, 1896, *Zool. Anz.*, 19: 344, figs. 18-20 (descr. orig.); Vitzthum, 1929, *Die Tierwelt Mitteleuropas*, Bd. III, Lief. 7: 56; Radford, 1935, *North Western Nat.*, 1935: 252; Radford, 1948, *Bull. Mus. 2da. Ser.*, 20 (5): 459.

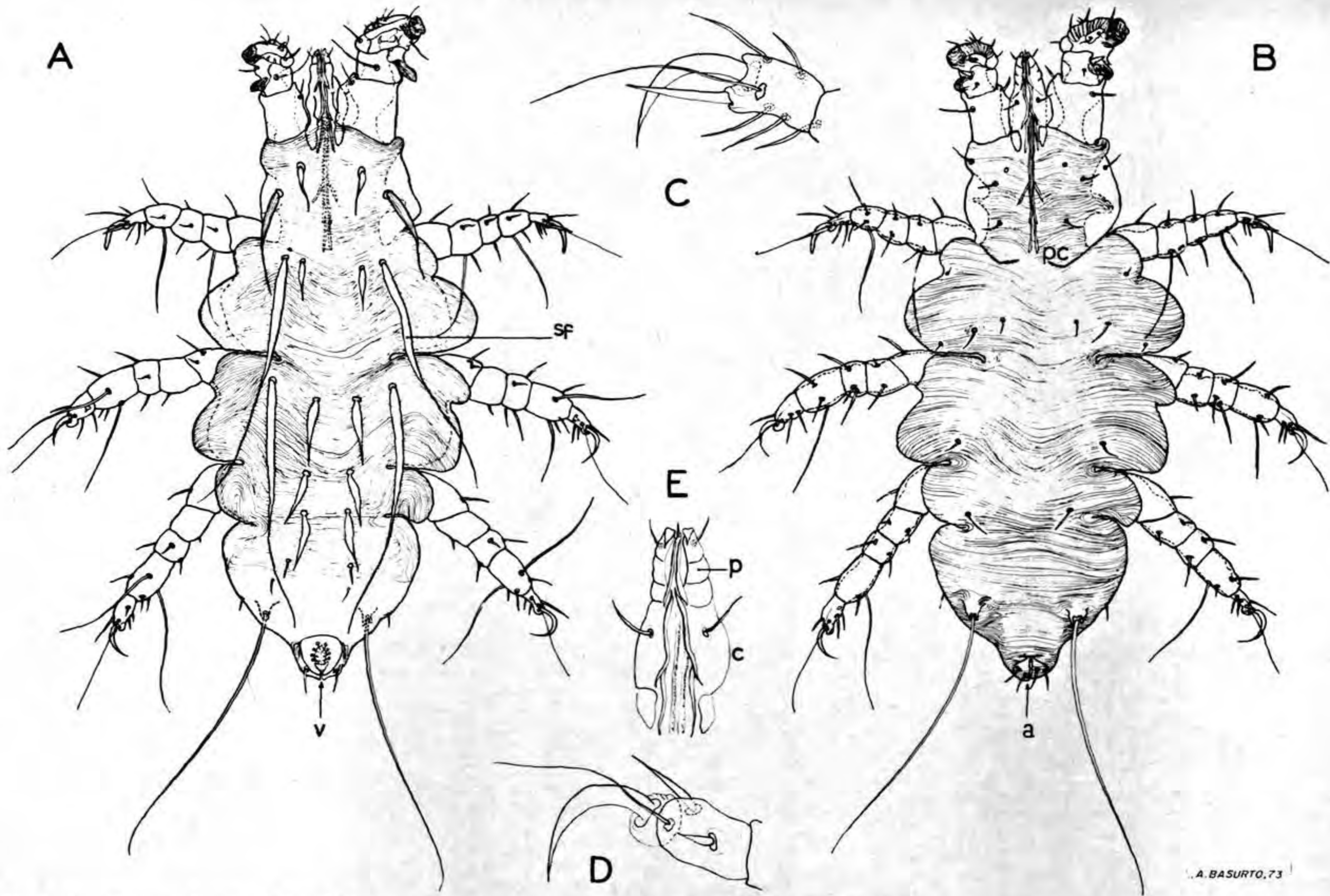
Amorphacarus elongatus Ewing, 1938, *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 40: 7, 192; Jameson, 1948, *J. Parasitol.*, 34 (4): 340; Radford, 1949, *Bull. Mus. Ser. 2*, 21 (1): 91; Baker y Wharton, 1952, *Intr. Acarology*: 230; Radford, 1954, *Ann. Mus. Congo, Tervuren*, 4: 242, 248; Jameson, 1955; *J. Parasitol.*, 41 (4): 411; Eynhoven, 1965, *Ann. Parasitol., Paris*, 40 (1): 101; Dusbabek, 1969, *Acarol.*, 11 (3): 557; Jameson, 1970, *J. Med. Ent.* 7 (1): 79, 84.

DIAGNOSIS. (Según Ewing⁸). Ejemplares de cutícula estriada, con sedas foliáceas; pata I izquierda más larga y ancha que la derecha; tarso II con dos uñas desiguales, la caudal más corta que la anterior; tarsos III y IV con un uña; la quetotaxia como sigue: dorsalmente hay tres sedas laterales, cinco submedianas y tres circumanales, estas últimas en líneas que divergen hacia atrás; borde posterior con dos sedas tan o más largas que el cuerpo. En la hembra, la submedia 2 nace a nivel de la mitad de la lateral 2; ventralmente, tres pares de sedas anteriores a la coxa II; por detrás de la coxa II hay un par de procesos cónicos, quitinizados; por delante de la coxa III, dos pares de sedas; entre las coxas III y IV, un par de sedas; por detrás de la coxa IV hay un par de sedas cortas; rodeando al ano, dos pares de sedas largas. En el macho, la submedia 2 a nivel del tercio anterior de la lateral 2 y el orificio genital rodeado por tres pares de sedas pequeñas.

REDESCRIPCIÓN DE LA ♀. Tamaño, según Ewing⁸ 44 μ \times 22 μ ; según Radford¹⁰, 38 μ \times 17 μ ; el ejemplar estudiado mide 49 μ \times 22 μ .

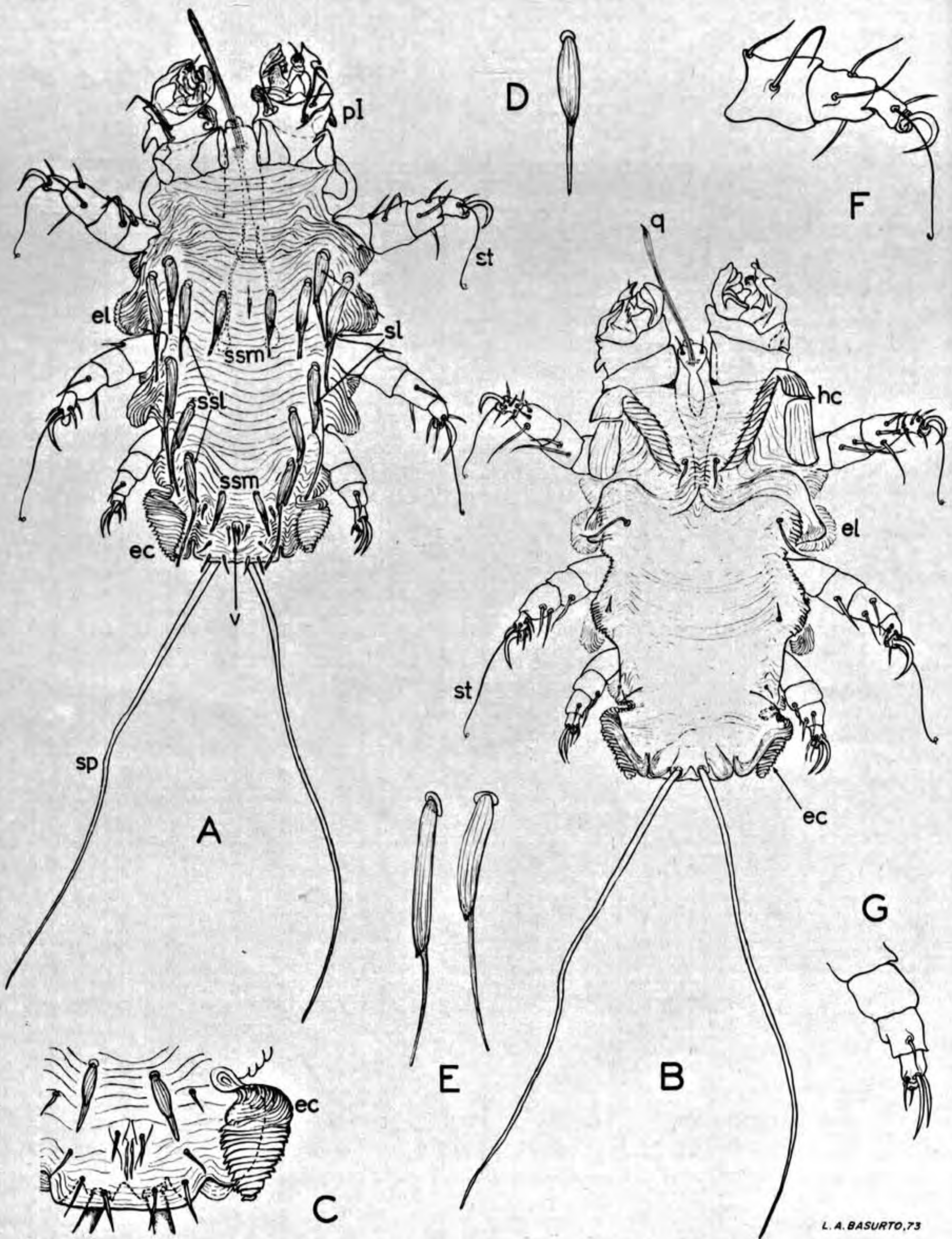
Gnatosoma. Largo, perfectamente diferenciado; palpos con tres artejos visibles, coxa y trocanter fusionados; el tarso termina en una uña muy pequeña (Fig. 1E) Radford¹⁰ menciona la presencia de tres pares de sedas en el capitulo, pero en nuestro ejemplar solamente hay dos pares.

Idiosoma. Quetotaxia dorsal como sigue: seda lateral 1 de base ancha y situada entre las coxas I y II; la lateral 2 se origina por detrás de la coxa II; la lateral 3 nace a nivel de la coxa III, y es de igual longitud que la lateral 2; sedas submedias 1 anteriores a las laterales 1, cortas y foliáceas como las demás; submedias 2 ligeramente posteriores a las laterales 2; submedias 3 un poco posteriores a las laterales 3; submedias 4 a nivel del borde anterior de las coxas IV; submedias 5 a nivel del borde posterior de las coxas IV; posteriores a las submedias, hay dos hileras de tres sedas pequeñas, que divergen caudalmente; para Radford¹⁰ una de estas sedas corresponde a la lateral 4; rodeando al poro genital hay cuatro pares de sedas y rodeando al ano, un par.



A. BASURTO, 73

Fig. 1. *Amorphacarus elongatus* Ewing, 1938. ♀. A, vista dorsal; B, ventralmente; C, tarso II; D, tarso IV; E, gnatosoma; a, ano; c, capítulo; p, palpo; pc, procesos cónicos quitinizados; sf, sedas foliáceas; v, vulva.



L. A. BASURTO, 73

Fig. 2. *Zacaltepella hoffmannae* gen. et sp. nov. ♀ tipo. A, vista dorsal; B, ventralmente; C, extremo posterior; D y E, sedas dorsales envainadas; F, tarso II; G, tarso IV; ec, expansiones cónicas; el, expansiones laterales; hc, hombreras cuticulares; pl, patas I; q, quelíceros; sl, sedas laterales; ssl, sedas sublaterales, ssm, sedas submedias; sp, sedas posteriores; st, sedas tarsales; v, vulva.

Ventralmente, hay dos pares de pequeñas sedas anteriores a la coxa II, un tercer par a nivel de su borde anterior, y un par de procesos quitinizados que, en el ejemplar estudiado, son menos cónicos de como los describe Radford¹⁶ (Fig. 1B); a nivel del borde posterior de la coxa II hay un par de sedas pequeñas; Radford¹⁶ cita dos pares de sedas anteriores a la coxa III, siendo el par medio más fuerte, pero en nuestro ejemplar se observan tres pares de sedas, el segundo más largo y fuerte; entre las coxas III y IV, un par de sedas fuertes; a nivel del borde posterior de la coxa IV, un par de sedas robustas, iguales a las anteriores, que Radford¹⁶ describe como más largas que las anteriores a la coxa III; a uno y otro lado del ano hay dos pares de sedas cortas (Radford las cita como sedas largas y delgadas); por delante y alejadas del orificio genital hay un par de sedas delgadas, tan o más largas que el cuerpo.

Patas. Pata I izquierda más robusta y larga que la derecha. Ewing⁶ encontró ninfas y adultos con las patas izquierda o derecha indistintamente más largas, aunque esto es más frecuente en la derecha; Radford¹⁶ menciona sólo ejemplares con pata izquierda más grande; tarso II con dos uñas (Fig. 1C), la anterior grande y curvada, la posterior pequeña y recta; tarsos III y IV con una uña (Fig. 1D).

♂. De acuerdo con Poppe mide 35 μ de largo por 15 μ de ancho. (No hemos tenido material de este sexo).

Datos de colecta: Sobre *Sorex saussurei saussurei* Merriam 1892, La Venta, México, Distrito Federal, 30-III-1952, A. Barrera y A. Hoffmann cols.

OBSERVACIONES. La redescrición se hace en base a un solo ejemplar hembra. No obstante que la mayor parte de los caracteres morfológicos del ejemplar de México corresponden a *A. elongatus*, difiere en algunos detalles ya especificados: sedas del capítulo, procesos quitinizados, etc.

Zacaltepetla gen. nov.

DIAGNOSIS. Cuerpo más largo que ancho, con su mayor anchura en el tercio anterior. Cutícula estriada, con notables expansiones que sobresalen del cuerpo lateralmente (Figs. 2A-B), sobre todo entre las patas II-III y III-IV. Ventralmente, en la parte anterior, entre las patas I y II se ven unos dobleces de la cutícula en forma de V que divergen hacia adelante y que se aprecian claramente como dos ligeras elevaciones; en el borde posterior, las expansiones son aproximadamente cónicas, con el vértice hacia atrás (Fig. 2C); sedas dorsales envainadas (Figs. 2A, D, E y 3); vulva sencilla, sin valvas ni ganchos genitales. Pata I sumamente complicada (Figs. 2A, B y 4) con cuatro artejos, en el segundo hay una seda estriada o palmada (Fig. 5); tarsos II y III con una uña; tarso IV con dos uñas iguales, largas y curvas (Figs. 2F y G).

Especie tipo: *Zacaltepetla hoffmannae* sp. nov.

OBSERVACIONES. Este género difiere de todos los demás por la complicada estructura del pri-

mer par de patas, fórmula de sus uñas tarsales (I-I-2), sedas dorsales con base envainada, ancha y gruesa, de donde sale una terminación delgada, y las características expansiones de la cutícula.

Zacaltepetla hoffmannae sp. nov.

(Figs. 2 y 3-6)

DESCRIPCIÓN DE LA ♀. Cuerpo alargado, aproximadamente dos veces más largo que ancho (25 \times 13 μ), con un par de sedas posteriores tan largas como el cuerpo; cutícula estriada, con expansiones laterales muy aparentes.

Gnatosoma. De apariencia muy simple, con los palpos extraordinariamente reducidos, quedando de ellos dos pequeños rebordes que se ven con dificultad. Quelíceros muy delgados, en forma de estilete, que pueden proyectarse hacia adelante. Base del gnatosoma con un par de sedas sencillas y cortas.



Fig. 3. *Zacaltepetla hoffmannae* gen. et sp. nov. Sedas dorsales envainadas de la ♀ tipo.

Idiosoma. Dorsalmente (Fig. 2A) las sedas son envainadas; hay tres pares de sedas laterales, el primero nace a la altura del borde posterior de la coxa II, por delante y entre la lateral 2 y la sublateral 1, llegando hasta el borde anterior de la coxa III; lateral 2 entre las patas II y III, llegando hasta el espacio intermedio

de las patas III y IV; la lateral 3 nace un poco por detrás de la coxa III y llega hasta la base de las formaciones triangulares del borde posterior del cuerpo; tres pares de sedas sublaterales; la sublateral 1 nace a nivel de la mitad de la lateral 1 y termina a la altura del borde posterior de la pata III; la sublateral 2 nace por



Fig. 4. *Zacalpetella hoffmannae* gen. et sp. nov. ♀ tipo. Primer par de patas.

delante de la pata IV y llega hasta la base de las expansiones cónicas posteriores; la sublateral 3, se origina a la altura del borde posterior de la coxa IV y alcanza el extremo distal del cuerpo; con dos pares de submedias, el par anterior nace por detrás de la sublateral 1 y termina a nivel de la misma; la submedia posterior a la altura del tercio medio de la sublateral 3; en la región opistosomal posterior hay cuatro pares de sedas cortas y delgadas y en la vulva hay una pequeña de cada lado.

Ventralmente (Figs. 2B y 6) la cutícula forma dobleces con apariencia de hombreras, bastante anchas y expandidas, entre las patas I y II; en la parte media del



Fig. 5. *Zacalpetella hoffmannae* gen. et sp. nov. Sedas estriadas y globosas del 2º artejo de las patas I en la ♀ tipo.

cuerpo, a nivel del borde posterior de las coxas II, hay un par de sedas delgadas y cortas; en el borde del cuerpo, entre las patas II y III, otras dos sedas más largas que las anteriores, y entre las patas III y IV, detrás de las coxas V, otras dos más cortas que las primeras; finalmente, hay un par de grandes sedas, que se originan

de unos tubérculos en el extremo posterior, y que son de longitud semejante a la del cuerpo del ácaro.

Patras. Patas I robustas, el primer artejo fuerte, muy complejo, más ancho que largo y fusionado al cuerpo; segundo artejo, dos veces más ancho que largo, con dos sedas filiformes simples en su lado externo y con un pequeño tubérculo estriado sobresaliendo de la pata; en el borde interno, una seda estriada, globosa, capitada (Fig. 5); el tercero y cuarto artejos, modificados para asirse; distalmente, el cuarto artejo tiene una pequeña y delgada seda. Pata II con coxa fusionada al cuerpo, sin sedas; segundo artejo con una seda dorsal en el borde anterior; tercer artejo con una seda dorsal y dos sedas ventrales, colocadas hacia su parte media; cuarto artejo con dos sedas dorsales, una en el borde anterior y la otra en la parte media y tres sedas ventrales, dos pequeñas y una grande; quinto artejo con una seda dorsal muy larga y delgada, cinco sedas ventrales y terminando en una uña. Pata III con la coxa fusionada al cuerpo; segundo artejo con una seda dorsal en el borde anterior; tercer artejo con una seda dorsal en el borde posterior; cuarto artejo con una seda dorsal en la mitad del artejo y



Fig. 6. *Zacalpetella hoffmannae* gen. et sp. nov. ♀ tipo. Hombrera cuticular del lado derecho.

dos sedas ventrales; el quinto artejo presenta una seda dorsal muy larga y delgada, otra corta, cuatro sedas ventrales y termina en una uña. Patas IV con la coxa fusionada al cuerpo; artejo 2º sin sedas; tercer artejo con una seda dorsal en su mitad y dos sedas ventrales; quinto artejo sólo con dos sedas ventrales cortas y terminando en dos uñas largas y curvas.

♂. Desconocido.

Datos de colecta. 1 ♀ tipo colectada sobre *Peromyscus truei gratus* Merriam, 1898, en el Cerro Zacalpetl, Pedregal de San Angel, México, Distrito Federal, 4-VIII-1950, G. W. Whar-ton, col.

OBSERVACIONES. El nombre del género se toma de la localidad de captura y la especie se dedica a la Dra. A. Hoffmann, Jefe del Laboratorio de Acarología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., como reconocimiento a su valía científica y su efectiva ayuda.

BIBLIOGRAFÍA

1. BAKER, E. W. y G. W. WHARTON, An introduction to Acarology. XIII + 465 págs., The Macmillan Company, Nueva York. 1959.
2. BASURTO-R., L. A., Notas sobre Myobiidae Mexicanos. *Fol. Ent. Mexicana* (23-24) 91 (1972).
3. DUSBABEK, F., Some new genera and species of Myobiid mites (Acarina), *Fol. Parasitol., Praga*, 15: 359-376 (1968).
4. DUSBABEK, F., Generic revision of Myobiid mites (Acarina: Myobiidae), parasitic on bats, *Fol. Parasitol., Praga*, 16: 1-17 (1969a).
5. DUSBABEK, F., To the phylogeny of genera of the family Myobiidae (Acarina). *Acarologia*, II (3): 537-574 (1969b).
6. EWING, H. E., North American mites of the subfamily Myobiidae, new subfamily (Arachnida). *Proc. Ent. Soc. Wash.* 40 (7): 180-197 (1938).
7. JAMESON, E. W. JR., Myobiid mites (Acarina: Myobiinae) from shrews (Mammalia: Soricidae) of Eastern North America. *J. Parasitol.*, 34 (4): 336-342 (1948).
8. JAMESON, E. W. JR., A summary of the genera of Myobiidae (Acarina). *J. Parasitol.*, 41 (4): 407-416 (1955).
9. JAMESON, E. W. JR., Notes on some myobiid mites (Acarina: Myobiidae) from Old World insectivores (Mammalia: Soricidae and Talpidae). *J. Med. Ent.*, 7 (1): 79-84 (1970).
10. LUKOSCHUS, F. S. y F. M. Driessen, *Amorphacarus parvisetosus* sp. nov. (Myobiidae, Trombidiformes), from *Neomys fodiens* Pennant (Soricidae). *Tijdsch. Ent.*, 114 (14): 163-172 (1971).
11. MARTÍNEZ, B. L., *Radfordia afinis* (Poppe, 1896) (Acarina: Myobiidae) como agente causal de dermatitis en ratones blancos y su control. Tesis profesional, Fac. Medicina Veterinaria y Zoot. U.N.A.M., 24 pp., 1964.
12. RADFORD, CH. D., Notes on mites of genus *Myobia*. *The North West Nat.*, 1935: 248-258 (1935).
13. RADFORD, CH. D., Notes on mites of the genus *Myobia*. *The North West Nat.*, 9: 356-364 (1943).
14. RADFORD, CH. D., A revision of the fur mites *Myobiidae* (Acarina). *Bull. du Mus. Nat. H. N. Paris*, 2da. Ser. 20 (5): 458-464 (1948a).
15. RADFORD, CH. D., A revision of the fur mites *Myobiidae* (Acarina Suite), *Ibid.*, 20 (6): 525-531 (1948b).
16. RADFORD, CH. D., A revision of the fur mites *Myobiidae* (Acarina) (Suite) *Ibid.*, 21 (1): 91-97 (1949).
17. RADFORD, CH. D., Observation on the fur Mites, (Acarina Myobiidae) *Ann. Mus. Congo, Tervuren*, 4: 238-248 (1954).
18. SCHNAAS, G., L. MARTÍNEZ y A. HOFFMAN, Acariasis cutáneas en ratones blancos de laboratorio. *Rev. Fac. Med. Méx.*, 11 (4): 33-40 (1968).
19. VILLA, C. B., Infestación de *Myocoptes musculus* Koch, 1877 y *Myobia musculi* Shrank, 1781. Acaros depiladores en una granja de ratones *Mus musculus albinus* cepa Suiza Webster, algunos aspectos de su biología y métodos de combate. Tesis Profesional, Fac. Medicina Veterinaria y Zoot. U.N.A.M., 41 pp. 1966.

UNA NUEVA ESPECIE DE LACHESILLA EN EL GRUPO RUFA
(Psocoptera, Lachesillidae)

ALFONSO NERI GARCÍA ALDRETE

Laboratorio de Entomología
Instituto de Biología, UNAM
Apartado Postal 70-233
México 20, D. F. México.

RESUMEN

La especie aquí descrita, *Lachesilla taxodicola*, n. sp., es endémica de México, registrándose hasta el presente en los estados de Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla y San Luis Potosí. Ha sido colectada en todos los casos sobre follaje de *Taxodium mucronatum*. *Lachesilla taxodicola* pertenece al grupo de especies *Rufa* y constituye la quinta especie descrita en este grupo, que incluye a 29 en total.

Se presentan medidas, proporciones y cuentas de ctenidia para ambos sexos. Se incluyen ilustraciones de caracteres de genitalia y ala anterior; se indica, asimismo, la localización de los tipos y el área de distribución geográfica de esta especie.

SUMMARY

Lachesilla taxodicola, n. sp. is here described. It is endemic of Mexico, and occurs in the states of Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, and San Luis Potosí, on foliage of *Taxodium mucronatum*. This species belongs in species group *Rufa*, and constitutes the fifth species, out of 29, described for this group.

Measurements, ratios and ctenidial counts are provided for both sexes. Figures of genitalia and forewing characters are included. Localization of types and the geographic distribution of this species are also included.

INTRODUCCIÓN

Las principales características del grupo de especies *Rufa* son la presencia, sobre la placa subgenital de las hembras, de una lengüeta bifurcada distalmente, y la posesión, en los machos, de un epiprocto en forma de campana. Una diagnosis más completa de este grupo ha sido dada por García Aldrete (1972).

Hasta el presente, se conocen 29 especies en el grupo *Rufa*, 25 de las cuales son nuevas para la ciencia. El grupo es enteramente americano, estando representado por 23 especies endémicas en Norteamérica, tres especies propias de América Central y tres especies compartidas por ambas áreas.

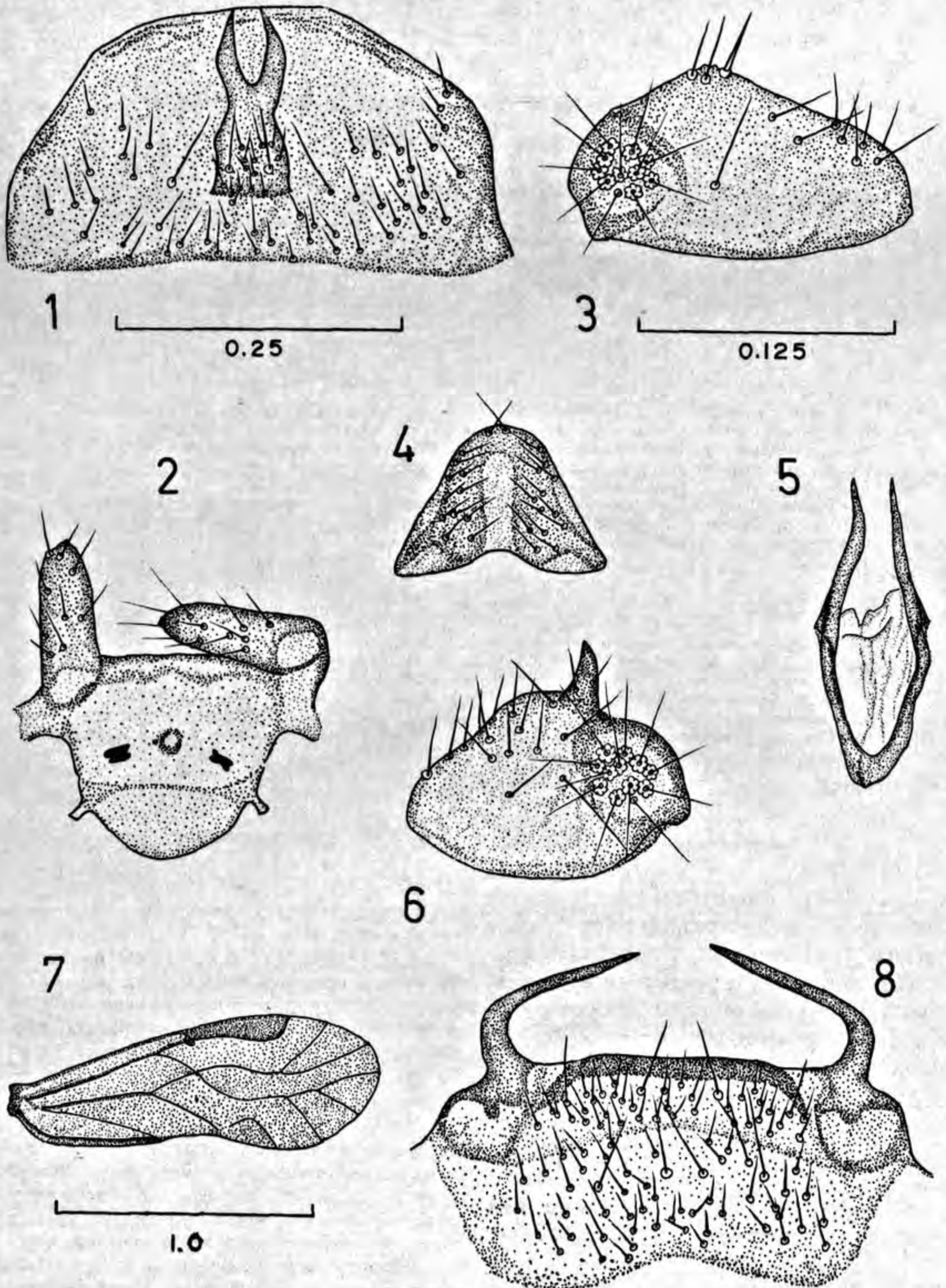
En México existen 22 especies, y sólo una de ellas (*Lachesilla nita* Sommerman) ha sido descrita. La especie que aquí se describe, es, hasta el presente, endémica de México; su ámbito y registros de distribución se incluyen al final de este trabajo.

Lachesilla taxodicola, n. sp.

HEMBRA. Medidas, Tabla I.

Color (en alcohol). Cuerpo amarillo pálido; ojos compuestos, negros; ocelos claros; suturas epicraneal y epistomal bien definidas; cuartos artejos de los palpos maxilares, flagelómeros distales de las antenas, tarsómeros y lóbulos tergaes del meso y metatórax, ligeramente más oscuros que el resto del cuerpo; alas delgadas, hialinas; venas de color paja. Abdomen con anillos subcuticulares poco conspicuos.

Morfología. Margen posterior de la placa subgenital (Fig. 1), aproximadamente recto; superficie pilosa, con cuatro macrosetas mesiales. Lengüeta (Fig. 1) de la placa subgenital constreñida en la parte media. Gonapófisis (Fig. 2) mesocaudales, cortas, con el extremo distal ligeramente apuntado. Noveno esternito (Fig. 2), con dos áreas esclerosadas flanqueando el espermaporo y con dos pequeñas extensiones membranosas, una a cada lado; esternito proyectado anteriormente y con el margen anterior redondeado. Paraproctos (Fig. 3), aproximadamente elípticos, articulados al clunio por el extremo más próximo al epiprocto y con superficie pilosa; campos sensoriales con 10-11 tricobotrias, contadas en dos especímenes. Epiprocto redondeado posteriormente, con la superficie pilosa.



Figs. 1-8, genitalia y ala anterior de *Lachesilla taxodicola* n. sp. 1, placa subgenital de la ♀; 2, ganapófisis y esternito IX de la ♀; 3, paraprocto derecho de la ♀; 4, epiprocto, ♂; 5, parámetros, ♂; 6, paraprocto izquierdo del ♂; 7, ala anterior de la ♀; 8, hipandrio y cláspes del ♂. Las Figs. 1, 2, 5 y 8 a la misma escala; las Figs. 4 y 6 a la misma escala que la 3. Todas en mm.

Macho. Medidas, Tabla I.

Color (en alcohol). Igual que en la hembra.

Morfología. Parámetros (Fig. 5), fusionados en sus extremos proximales; cada brazo delgado, curvo en su parte media, dirigido posteriormente, y acuminado en su extremo distal. Hipandrio (Fig. 8), cóncavo anteriormente y casi recto posteriormente, con una banda pigmentada bien definida a lo largo del margen posterior y de superficie pilosa, con cuatro macrosetas mesialmente. Cláspers (Fig. 8), laterales al hipandrio; la base de cada cláspers es redondeada y la porción distal fuertemente esclerosada; cada cláspers delgado, doblado hacia adentro, acuminado. Paraproctos (Fig. 6), articulados al clunio por el extremo más próximo al epiprocto y con superficie pilosa; campos sensoriales con 12-14 tricobotrias, contadas en dos especímenes; asta mesial gruesa, amplia en la base, acuminada. Epiprocto (Fig. 4), cóncavo anteriormente, margen posterior aproximadamente redondeado; con mayor esclerosación lateralmente que a lo lar-

go de la línea media; superficie setosa, con los campos de sedas a lo largo de los lados y en el ápice.

Variación. Algunos ejemplares son más pálidos que otros; esta variación se debe probablemente a la edad de los individuos en el momento de colectarlos y al desvanecimiento del color debido al alcohol; los individuos jóvenes y los conservados en alcohol durante largo tiempo tienden a mostrar menos pigmentación. Existe también un ligero dimorfismo sexual en la longitud de las alas anteriores y en el tamaño de los ojos compuestos (Tabla I).

Ambito. Registrada en los estados de Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla y San Luis Potosí.

Localidad típica. El Salto, San Luis Potosí, Mar. 28, 1961, colector Edward L. Mockford. Holotipo ♂, alotipo ♀, 24 paratipos ♀, 15 paratipos ♂; los tipos serán depositados en la colección de Edward L. Mockford, Department of Biological Sciences, Illinois State University, Normal, Illinois, U.S.A.

TABLA I

Medidas (en mm), proporciones y cuentas de ctenidia en *Lachesilla taxodicola*, n. sp.
N=10 en todos los casos.

	Long. ala anterior	Long. tibia posterior	Long. t_1^*	Long. t_2^{**}	Núm. de ctenidia	IO/D	PO
♂ ♂							
Máxima	1.88	0.715	0.212	0.106	16	2.00	0.687
Mínima	1.76	0.618	0.183	0.096	13	1.76	0.529
Media	1.80	0.674	0.198	0.103	14.4	1.84	0.602
D. E.	0.491	0.078	0.033	0.058	0.033	0.229	0.067
♀ ♀							
Máxima	1.74	0.705	0.193	0.087	16	2.46	0.620
Mínima	1.64	0.570	0.164	0.106	13	2.18	0.530
Media	1.69	0.626	0.176	0.096	13.9	2.30	0.570
D. E.	0.050	0.110	0.033	0.045	0.066	0.840	0.034

* t_1 = Longitud del primer tarsómero de la tibia posterior.

** t_2 = Longitud del segundo tarsómero de la tibia posterior.

Registros. Morelos: Alta Palmira (Puente de la Muerte), Temixco, Ene. 25, 1972, colector Alfonso N. García Aldrete, 3 ♂ ♂, 2 ♀ ♀, 5 ninfas. Nuevo León: Presa de la Boca, 27 Km al SE de Monterrey (carretera 85), Jun. 13, 1962, colector Edward L. Mockford, 3 ♂ ♂, 4 ♀ ♀, 3 ninfas; Río Ramos, cerca de El Fraile (carretera 85), Mayo 2, 1964, colector Edward L. Mockford, 2 ♂ ♂, 6 ♀ ♀, 6 ninfas. Oaxaca: 5 Km al NO de Tamazulapam (carretera 190), Ago. 21, 1973, colector Alfonso N. García Aldrete, 7 ♂ ♂, 12 ♀ ♀, 10 ninfas. Santa María del Tule, Ago. 22, 1973, colector Alfonso N. García Aldre-

te, 13 ♂ ♂, 34 ♀ ♀, 18 ninfas (en follaje del "Arbol del Tule". Puebla: 5 Km al NO de Izúcar de Matamoros, Ago. 16, 1968, colector Alfonso N. García Aldrete, 1 ♂.

Habitat. Follaje de *Taxodium mucronatum*.

BIBLIOGRAFÍA

GARCÍA ALDRETE, A. N. A taxonomic study of the genus *Lachesilla* (Insecta: Psocoptera). Unpublished doctoral dissertation, Illinois State University, 1972.

OBSERVACIONES SOBRE EL PIGMENTO DE LOS INCISIVOS EN LAS JUTÍAS CUBANAS, GENERO CAPROMYS

(Rodentia, Caviomorpha)

HUMBERTO GRANADOS

Unidad de Biología Experimental, Facultad de Medicina

y

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias

U.N.A.M., Ciudad Universitaria

México 20, D. F.

RESUMEN

Este trabajo comprende un estudio del pigmento de los incisivos en las 7 especies de "jutías" cubanas hasta hoy conocidas. Se estudiaron especímenes fósiles, de residuarios arqueológicos y vivientes. Los resultados indican que en el género *Capromys* el pigmento apareció temprano en la especie más antigua, *C. nana*, pero que en los animales vivientes de esta especie prácticamente ha desaparecido. Antiguamente, la jutía más grande, *C. pilorides*, tenía un fuerte pigmento, pero hoy no lo exhibe tan oscuro, constante ni uniforme, mostrando así una marcada tendencia a su desaparición. En las otras jutías de buen tamaño, *C. prehensilis* y *C. melanurus*, el pigmento ha permanecido constante en los últimos 4000 años. La jutía viviente de tamaño medio, *C. garridoi*, tiene un pigmento de moderada intensidad. Las más pequeñas de las jutías vivientes, *C. auritus*, *C. sanfelipensis* y *C. nana*, prácticamente carecen de pigmento. En algunas especies el pigmento se fue incrementando hasta estabilizarse en los últimos milenios, mientras que en otras al principio se presentó definido, pero hoy ha desaparecido o está en proceso de desaparición. Así, en el género *Capromys* este pigmento no es una característica común a todas sus especies. Este trabajo también muestra la necesidad de usar como caracteres suplementarios ciertas características especiales de dicho pigmento, las cuales deben adicionarse a los caracteres primarios que hoy se usan en taxonomía como únicos caracteres diagnósticos para la identificación de algunos roedores.

SUMMARY

This paper reports a study of the incisor pigment in the 7 species of Cuban "hutias" so far known. Fossil, from mounds, and living specimens were studied. The results show that in the genus *Capromys* the pigment appeared early in the oldest species, *C. nana*, but in the living of this species it has practically disappeared. In antiquity the largest hutia, *C. pilorides*, had a strong pigment, but at present it is not so dark and neither constant nor uniform, thus showing a marked-tendency to disappear. In the other hutias of good size, *C. prehensilis* and *C. melanurus*, the pigment has remained constant in the last 4000 years. The living hutia of medium size, *C. garridoi*, has a pigment of moderate intensity. The smallest living hutias, *C. auritus*, *C. sanfelipensis* and *C. nana*, have practically no pigment. In some species the pigment was increasing till become stabilized in the last millenia, whereas in some other species at first the pigment was present definitely but to-day it has disappeared or is in the process of disappearing. Thus, in the genus *Capromys* this pigment is not a characteristic common to all of its species. This work also points out the need of using as supplemental characters some special characteristics of this pigment, which must be added to the primary characters that are used to-day in taxonomy as the only diagnosis characters for the identification of some rodents.

INTRODUCCIÓN

Desde principios de 1969, poco después de mi llegada a Cuba, tuve la oportunidad de conocer y observar un buen número de ejemplares vivos de varias especies de "jutías", así como algunos cráneos de estos animales, procedentes de varias islas del archipiélago cubano. Observé que algunas jutías poseen en el esmalte de sus

incisivos el pigmento amarillo que normalmente tienen otros roedores, mientras que otras no lo exhiben; este curioso hecho me llamó la atención y en una u otra forma lo asocié con nuestras investigaciones sobre la depigmentación de los incisivos de la rata albina en la carencia de vitamina E^{1,2,7-10,14-27}, y sobre la pigmentación negra, anormal, que en determinadas condiciones se deposita en el pigmento normal¹¹⁻¹³. De-

cidí entonces sistematizar las observaciones en la jutía a este respecto.

Sabido es que las jutías son roedores caviomorfos originarios de Cuba. Por diversos motivos se les debe considerar particularmente importantes como futuros animales de laboratorio para el estudio experimental en ciertas ramas de la biología y medicina indígenas de los países insulares del Caribe. Para estos fines, la "jutía conga" pudiera ser la más indicada, ya que es la más dócil y abundante en su ambiente natural. Por este motivo, y teniendo en cuenta que las diferencias en el pigmento dental de las varias especies y subespecies de jutías pueden tener importancia en futuras investigaciones, especialmente en las relacionadas con los aspectos filogenético, taxonómico, biogeográfico, ecológico y paleontológico del género *Capromys*, y que, además, este pigmento de los roedores tiene, en general, una importancia definida en biología experimental, principalmente en nutrición y toxicología, he decidido publicar las observaciones que sobre este tema he realizado.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo está basado en la observación clínica de los incisivos de un buen número de "jutías" vivas, pertenecientes a distintas especies, traídas al Instituto de Zoología en varias fechas, y en el estudio macroscópico de los incisivos de la colección de cráneos de jutías actuales del Laboratorio de Vertebrados de este Instituto, de las colecciones de jutías fósiles, de residuarios arqueológicos y de jutías vivientes del Instituto de Geología, del Departamento de Antropología de la Academia y de la Colección Atredondo.

CRÁNEOS DE JUTÍAS VIVIENTES.—1. *Capromys pilorides*: Se estudiaron 82 cráneos de "jutía conga" procedentes de la Isla de Cuba, *C. p. pilorides*²⁰; 5 cráneos de conga de la Isla de Pinos, *C. p. relictus*²¹; 1 cráneo de conga de Cayo Frago, Archipiélago de Sabana (Norte de la Provincia de las Villas), *C. pilorides* ssp., y 8 cráneos de conga del Archipiélago de las Doce Leguas (Sur de la Provincia de Camagüey), *C. pilorides* ssp. 2. *Capromys prehensilis*: 31 cráneos de "jutía carabalí" de la Isla de Cuba, *C. p. prehensilis*²⁰, y 2 cráneos de carabalí de la Isla de Pinos, *C. P. gundlachi*²². 3. *Capromys melanurus*: 25 cráneos de "jutía andaraz" de la Provincia de Oriente, *C. m. melanurus*²³. 4. *Capromys nana*: 3 cráneos de "jutía enana" de la Ciénaga de Zapata, *C. nana*^{4,5}. 5. *Capromys auritus*: 5 cráneos de "jutía rata" de Cayo Frago, Archipiélago de Sabana (Norte de la Provincia de las Villas, *C. auritus*²⁴. 6. *Capromys garridoi*: 1 cráneo sin mandíbula de "jutía de Cayo Majá", Archipiélago de los Canarreos (Sur de la Provincia de Matanzas), *C. garridoi*²⁴. 7. *Capromys sanfelipensis*: 8 cráneos de "jutía de la tierra" de Cayo Juan García, Cayos de San Felipe (Sur de la Provincia de Pinar del Río), *C. sanfelipensis*²⁵.

HEMIMANDÍBULAS DE JUTÍAS DE RESIDUARIOS ARQUEOLÓGICOS.—1. *Capromys nana*: Se estudiaron 4 hemimandíbulas

procedentes de la Cueva de la Santa Bucuranao, Provincia de La Habana (Cultura Ciboney, aspecto Guayabo Blanco), juveniles y adultos; una de Arroyo del Pa'lo, Mayarí, Provincia de Oriente (Cultura Mayarí), adulto; una de la Cueva de Tarará, Tarará, Provincia de La Habana (Cultura Ciboney), adulto joven; una de la Cueva de Seboruco, Mayarí, Provincia de Oriente (Cultura Ciboney, aspecto Cayo Redondo), adulto joven, y una de un abrigo rocoso en el Reparto América, Calabazar, Provincia de La Habana (Cultura Ciboney), adulto senil. 2. *Capromys pilorides*: 5 hemimandíbulas de la Cueva Funche, Península de Guanahacabibes, Provincia de Pinar del Río (Cultura Ciboney, aspecto Guayabo Blanco), adultos jóvenes, adultos y adultos seniles; 11 de Barajagua, Mayarí, Provincia de Oriente (Cultura Subtaina), adultos jóvenes y adultos, y 52 de Arroyo del Palo, Mayarí, Provincia de Oriente (Cultura Mayarí), adultos jóvenes, adultos y adultos seniles. 3. *Capromys prehensilis*: 2 hemimandíbulas de la Cueva de la Santa, Bucuranao, Provincia de La Habana (Cultura Ciboney, aspecto Guayabo Blanco), adultos; 3 de la Cueva de José Brea, Pan de Azúcar, Provincia de Pinar del Río (Cultura Ciboney), 1 adulto joven y 2 adultos; 2 de un abrigo rocoso en el Reparto América, Calabazar, Provincia de La Habana (Cultura Ciboney), adultos seniles, y una de la Cueva Funche, Península de Guanahacabibes, Provincia de Pinar del Río (Cultura Ciboney, aspecto Guayabo Blanco), adulto. 4. *Capromys melanurus*: 9 hemimandíbulas de Arroyo del Palo, Mayarí, Provincia de Oriente (Cultura Mayarí), 7 adultos y 2 adultos seniles.

CRAÁNEOS, MANDÍBULAS Y HEMIMANDÍBULAS DE JUTÍAS FÓSILES.—1. *Capromys nana*: se estudiaron una mandíbula con los dos incisivos, procedente de Punta Judas²⁶, costa norte de la Provincia de Las Villas (Holoceno, óptimo climático?), adulto joven, y 4 hemimandíbulas de la Cueva de Paredones, San Antonio de los Baños, Provincia de La Habana (Pleistoceno superior), 1 juvenil, 2 adultos y 1 adulto senil. 2. *Capromys pilorides*: 1 cráneo con los dos incisivos superiores, de Pan de Azúcar, Provincia de Pinar del Río (Holoceno tardío), adulto; una mandíbula de un sitio no determinado de la Isla de Cuba (Pleistoceno superior-Holoceno temprano), adulto joven; 2 hemimandíbulas de la Cueva de Paredones, San Antonio de los Baños, Provincia de La Habana (Pleistoceno superior), adultos; 5 incisivos inferiores de la Cueva del Túnel, La Salud, Provincia de La Habana (Pleistoceno superior); 1 cráneo con los dos incisivos superiores, y una hemimandíbula de la Caverna de Pío Domingo, Sierra de Sumidero, Provincia de Pinar del Río (Pleistoceno superior), adultos, y un incisivo inferior de la Cueva de Bellamar, Provincia de Matanzas (Pleistoceno superior). 3. *Capromys prehensilis*: 2 hemimandíbulas de la Caverna de Pío Domingo, Sierra de Sumidero, Provincia de Pinar del Río (Pleistoceno superior), adultos.

El estudio se hizo tomando en conjunto los cráneos de los dos sexos y los de sexo no determinado, habiendo sido examinadas a simple vista y con lupa, tanto la corona como la zona gingival de la raíz de los incisivos. Los grados de intensidad del pigmento se registraron siguiendo una escala arbitraria, en la cual 0 indica esmalte sin pigmento (color blanco), 1 amarillo pálido, 2 amarillo, 3 amarillo naranja, y 4 amarillo carmelita. Según la edad, cada animal se clasificó en juvenil (J), adulto joven (AJ), adulto (A) y adulto senil (AS).

RESULTADOS
JUTÍAS VIVIENTES

Capromys pilorides: En la jutía conga el pigmento generalmente presenta la misma intensidad en los incisivos de ambos maxilares y, como una característica notoria, se deposita de una manera no uniforme, ya que en todas las edades e intensidades (grados) del pigmento se nota que el esmalte muchas veces exhibe zonas más claras o completamente depigmentadas (blancas), en menor o mayor número y tamaño.

El estudio de la Tabla I muestra que la conga de la Isla de Cuba (82 cráneos) no exhibe pigmento o lo exhibe muy poco (grados 0 y 1) en las edades juvenil y adulto joven, mientras que en las edades adulta y adulta senil el pigmento es claramente notorio (grados 2 y 3). En la conga de la Isla de Pinos se nota una menor intensidad del pigmento, aún en la edad más avanzada, ya que de los 5 cráneos examinados, 2 adultos y 1 adulto senil no tenían pigmento y 2 adultos seniles exhibieron sólo grado 2. La conga de Cayo Frágoso, a pesar de ser adulta senil, no tenía pigmento. De las 8 congas del Archipiélago de las Doce Leguas, una adulta joven, una adulta y dos adultas seniles no tenían pigmento, mientras que dos adultas y una adulta senil exhibían grado 1, y sólo una adulta senil, grado 2. Esos resultados muestran una marcada tendencia a la disminución del pigmento en la conga procedente de la Isla de Pinos y de los archipiélagos, en comparación con la conga de la Isla de Cuba. Además, el cráneo de una conga (*C. pilorides* ssp.) procedente de Cayo Guillermo, Archipiélago de Camagüey (Norte de la Provincia de Camagüey) adulta joven, que examiné últimamente y que no está incluida en la Tabla I, no tenía pigmento en los incisivos, lo cual ratifica lo observado en la mayoría de las procedentes de los otros archipiélagos.

Así, en la jutía conga el pigmento de los incisivos no es uniforme, aumenta progresivamente con la edad, y es notoriamente más acentuado en los animales de la Isla de Cuba que en los procedentes de la Isla de Pinos y de los archipiélagos.

Capromys prehensilis: En la jutía carabalí el pigmento se deposita más uniformemente que en la conga, ya que en ella el esmalte pocas veces presenta zonas completamente depigmentadas. Por otra parte, en la carabalí, como en la conga, el pigmento generalmente se presenta con la misma intensidad en ambos maxilares.

La Tabla I muestra que en la carabalí de la Isla de Cuba (31 cráneos) el pigmento se acentúa progresivamente con la edad, como en la conga; la carabalí de la Isla de Pinos (2 cráneos) también exhibe un pigmento definido, similar al de la carabalí de la Isla de Cuba.

Capromys melanurus: En la jutía andaraz el pigmento también presenta generalmente la misma intensidad en ambos maxilares, y se deposita de manera uniforme, como en la carabalí. La Tabla I muestra que en esta especie el pigmento también alcanza la misma intensidad (grado 3) que exhibe el de la conga y la carabalí de la Isla de Cuba.

Capromys nana: Los 3 cráneos (1 adulto joven y 2 adultos) de jutía enana tenían los incisivos sin pigmento (grado 0) pero con áreas definidas de pigmento pálido (grado 1), de tamaño y número diversos. Dos de estos cráneos fueron estudiados por Varona en 1967³⁴.

Capromys auritus: En la jutía rata, de los 5 cráneos estudiados, todos adultos, 4 no tenían pigmento (grado 0) y 1 exhibía grado 1. Esto muestra que en esta especie la mayoría de las veces el pigmento está ausente, pero que, sin embargo, existe en algunos ejemplares aunque sólo sea con poca intensidad.

Capromys garridoi: El cráneo de la jutía de Cayo Majá, adulto joven, carecía de mandíbula; el pigmento de los incisivos superiores tenía grado 2 (color amarillo), lo cual indica que esta especie posee pigmento de manera más o menos definida.

Capromys sanfelipensis: De la jutía de la tierra todos los 8 cráneos examinados exhibían los incisivos completamente depigmentados (grado 0), lo cual indica que esta especie no tiene pigmento.

Por otra parte, hablando de todo el género *Capromys* es de anotar que sobre la superficie del esmalte en la porción no eruptada (raíz) de los incisivos, tanto en las jutías cuyos incisivos poseen pigmento como en las que no lo tienen, generalmente se encuentra una cutícula de color amarillo que representa el órgano del esmalte desecado. Como se tienen indicios de que el color amarillo del órgano del esmalte en la rata blanca es debido fundamentalmente a su contenido de pigmento rico en hierro, la presencia de esta cutícula amarilla, tanto en los incisivos pigmentados como en los depigmentados de la jutía, pudiera indicar que también en este animal la ausencia del pigmento fuese debida a la imposibilidad de los ameloblastos para depositar el pigmento, a pesar de que éste pueda existir

TABLA I

INTENSIDAD DEL PIGMENTO DE LOS INCISIVOS EN LAS DIFERENTES ESPECIES Y SUBESPECIES DE JUTÍAS CUBANAS VIVIENTES

JUTIA CONGA														
Grados del pigmento	<i>C. pilorides pilorides</i> (Isla de Cuba)					<i>C. pilorides relictus</i> (Isla de Pinos)			<i>C. pilorides</i> ssp. (Cayo Fragoso)		<i>C. pilorides</i> ssp. (Archipiélago de las Doce Leguas)			
	J	AJ	A	AS	Total	A	AS	Total	AS	Total	AJ	A	AS	Total
0	4	2	—	—	6	2	1	3	1	1	1	1	2	4
1	1	1	8	10	20	—	—	—	—	—	—	2	1	3
2	—	—	23	24	47	—	2	2	—	—	—	—	1	1
3	—	—	3	6	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total de animales	5	3	34	40	82	2	3	5	1	1	1	3	4	8

JUTIA CARABALI										JUTIA ANDARAZ			
Grados del pigmento	<i>C. prehensilis prehensilis</i> (Isla de Cuba)					<i>C. prehensilis gundlachi</i> (Isla de Pinos)			<i>C. melanurus melanurus</i> (Provincia de Oriente)				
	J	AJ	A	AS	Total	A	AS	Total	AJ	A	AS	Total	
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	—	1	5	3	1	10	—	—	—	1	4	5	10
2	—	—	2	6	7	15	—	—	—	—	5	8	13
3	—	—	—	2	4	6	1	1	2	—	2	—	2
Total de animales	—	1	7	11	12	31	1	1	2	1	11	13	25

Grados del pigmento	JUTIA ENANA <i>C. nana</i> (Ciénaga de Zapata)			JUTIA RATA <i>C. auritus</i> (Cayo Fragoso)		JUTIA DE CAYO MAJA <i>C. garridoi</i> (Cayo Majá)		JUTIITA DE LA TIERRA <i>C. sanfelipensis</i> (Cayos de San Felipe)	
	AJ	A	Total	A	Total	AJ	Total	A	Total
0	1	2	3	4	4	—	—	8	8
1	—	—	—	1	1	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	1	1	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total de animales	1	2	3	5	5	1	1	8	8

J, juvenil; AJ, adulto joven; A, adulto; AS, adulto senil.

en las células productoras del esmalte. Sin embargo, sólo futuras investigaciones dilucidarán este problema.

Además, aunque en todo el género *Capromys* la intensidad del pigmento generalmente es igual en los incisivos de ambos maxilares, algunas veces los incisivos superiores exhiben un pigmento más intenso que los inferiores; sólo excepcionalmente se encuentra lo contrario.

Al analizar los resultados sobre las jutías vivientes, podemos decir:

1. En las jutías cubanas actuales el pigmento de los incisivos no es una característica general de todo el género *Capromys*, ya que algunas especies, e. g., *C. sanfelipensis* (jutiita de la tierra) no lo posee.

2. Existe un paralelismo general entre el tamaño de las especies y la presencia e intensidad del pigmento, ya que en las jutías de mayor tamaño (conga, carabalí y andaraz) el pigmento prácticamente siempre existe, y con mucha intensidad; en la de tamaño medio (jutía de Cayo

Majá) el pigmento se presenta con moderada intensidad, mientras que en las jutías pequeñas (jutías rata, de la tierra y enana) está prácticamente ausente.

3. También se observa cierto paralelismo entre algunos habitats y la presencia del pigmento, pues en las jutías que viven en las Islas de Cuba y de Pinos (conga, carabalí y andaraz) el pigmento se presenta más frecuentemente y con mayor intensidad que en las jutías que viven en los cayos (conga de Cayo Fragoso y del Archipiélago de las Doce Leguas, jutía rata de Cayo Fragoso, jutía de Cayo Majá y jutía de la tierra de Cayo San Felipe). El caso de la jutía enana, que carece de pigmento y cuyo habitat actual está restringido a la Ciénaga de Zapata, corrobora la conclusión de que el tamaño del habitat, por una u otra razón, puede tener alguna relación con esta diferencia, ya que las jutías conga, carabalí y andaraz viven en habitats mucho más amplios que las jutías que viven en los cayos.

4. Asimismo, se nota cierta coincidencia entre las estrechas relaciones filogenéticas de las jutías y el pigmento dental: por ejemplo, en las jutías rata y de la tierra, que pertenecen al subgénero *Mesocapromys*, el pigmento está prácticamente ausente, mientras que en las jutías conga y de Cayo Majá, que pertenecen al subgénero *Capromys*^{36,37}, el pigmento se presenta de manera definida.

5. El carácter preliminar del presente estudio se hace evidente si consideramos que en el caso de algunas especies, i. e., jutía conga de Cayo Fragoso, carabalí de la Isla de Pinos, enana y de Cayo Majá, fueron muy pocos los cráneos estudiados; por tanto, es necesario que en los futuros trabajos sobre esta materia se estudie un mayor número de ejemplares de todas las especies, para poder llegar a conclusiones más definidas.

6. En ciertos casos se hace necesario el estudio histológico del esmalte, mediante secciones por desgaste, para poder definir con claridad si, por ejemplo, en las jutías rata y enana, los incisivos en realidad siempre están desprovistos de pigmento o, como se deduce del presente trabajo, algunas veces lo exhiben, aunque sólo sea muy pálido.

Con el fin de obtener una explicación a la falta de regularidad en la frecuencia e intensidad del pigmento observada en el material viviente del género *Capromys*, se hizo necesario estudiar este pigmento en material más antiguo procedente de residuarios arqueológicos y de especímenes fósiles.

JUTÍAS DE RESIDUARIOS ARQUEOLÓGICOS

Como es sabido, de los huesos de la cabeza los que comúnmente se encuentran en los residuarios arqueológicos son las hemimandíbulas, siendo más escasos los cráneos. Los arqueólogos suponen que esto es debido a que los indígenas rompían los cráneos para comerse el encéfalo. Por tanto, es lógico que aquí se hayan estudiado sólo hemimandíbulas. Este material fue recolectado junto con otras evidencias arqueológicas correspondientes a varias culturas precolombinas, siendo la más antigua de éstas la Ciboney (aspecto Guayabo Blanco, 4000 años A. P.), y la más reciente la Subtaína (Siglo XIV N. E.)³⁸.

Capromys nana: Las 8 hemimandíbulas de jutía enana corresponden a las Culturas Ciboney (aspectos Guayabo Blanco y Cayo Redondo), Mayarí (Siglo X N. E.)³⁸ y Subtaína, y pertenecían a animales en su gran mayoría adultos. En general el pigmento era uniforme y, en algunos casos, dependiendo de la localidad, el esmalte se presentaba erosionado. Como puede verse en la Tabla II, los incisivos de es-

TABLA II

INTENSIDAD DEL PIGMENTO DE LOS INCISIVOS EN CUATRO ESPECIES DE JUTÍAS CUBANAS, PROCEDENTES DE RESIDUARIOS ARQUEOLÓGICOS

Grados del pigmento	Jutía enana <i>C. nana</i> Isla de Cuba	Jutía conga <i>C. pilorides</i> Isla de Cuba	Jutía carabalí <i>C. prehensilis</i> Isla de Cuba	Jutía andaraz <i>C. melanurus</i> Prov. de Oriente
0	—	3	—	—
1	5	51	4	5
2	3	54	3	2
3	—	10	1	2
Total de animales	8	118	8	9

tas jutías tenían un pigmento definido (grados 1 y 2).

Capromys pilorides: Las 118 hemimandíbulas de jutía conga corresponden a las Culturas Ciboney (aspecto Guabayo Blanco), Mayarí y Subtaina, y pertenecían a adultos jóvenes y adultos seniles. El pigmento, en general, se presentaba uniformemente distribuido. Por otra parte, los incisivos procedentes de la Cueva Funche, Península de Guanahacabibes, estaban muy erosionados. La Tabla II muestra que casi todos los incisivos en esta especie exhibían un pigmento muy definido (grados 1 a 3).

Capromys prehensilis: Las 8 hemimandíbulas de jutía carabalí corresponden a la Cultura Ciboney (aspecto Guayabo Blanco y sin determinar) y pertenecían a adultos jóvenes y adultos seniles. En algunos ejemplares el pigmento no era uniforme. Además, algunos incisivos se presentaban erosionados. Como puede verse en la Tabla II, aquí el pigmento también era bien definido (grados 1 a 3).

Capromys melanurus: Las 9 hemimandíbulas de jutía andaraz corresponden a la Cultura Mayarí, y pertenecían a jutías adultas y adultas seniles. El pigmento generalmente era bastante uniforme, y casi todos los especímenes estaban libres de erosión. La Tabla II muestra que en esta especie los incisivos también exhibían un pigmento bastante definido (grados 1 a 3).

Los resultados de estas investigaciones con incisivos de residuarios arqueológicos, pueden resumirse así: 1. La jutía enana exhibía el pigmento de manera definida 2. Las jutías conga, carabalí y andaraz tenían todas un pigmento definido de la misma intensidad, el cual llegaba a ser más acentuado que en la enana. 3. En tres de las especies estudiadas (enana, conga y andaraz) el pigmento generalmente era uniforme, sin áreas depigmentadas.

JUTÍAS FÓSILES

El material fósil de las tres especies de jutías incluidas en este trabajo (Tabla III), corresponde a la época comprendida entre el Pleistoceno superior y el Holoceno tardío.

Capromys nana: 1. Una mandíbula (Punta Judas; Holoceno, óptimo climático?) que correspondía a un adulto joven cuyos incisivos exhibían, en general, grado 0, pero con áreas de pigmento grados 1 y 2, distribuidas irregularmente en el fondo blanco. 2. Cuatro hemimandíbulas (Cueva de Paredones; Pleistoceno superior) correspondientes a 1 animal muy juvenil, 2 adultos y 1 adulto senil, las cuales exhibían el pigmento así: la jutía muy juvenil, grado 0; las dos adultas, grados 1 y 2, y la adulta senil, grado 1 (Tabla III). Estas jutías enanas tenían los incisivos prácticamente sin erosión, y el pigmento estaba distribuido uniformemente.

Capromys pilorides 1. Un cráneo con los dos incisivos superiores (Pan de Azúcar; Holoceno tardío) correspondiente a un adulto cuyos incisivos tenían un pigmento grado 4 (color amarillo-carmelita). 2. Una hemimandíbula (sitio no determinado de la Isla de Cuba; Holoceno temprano) correspondiente a un adulto joven, cuyo incisivo presentaba un pigmento grado 2. 3. Dos hemimandíbulas (Cueva de Paredones; Pleistoceno superior) correspondientes a adultos, con un pigmento grados 2 y 3. 4. Cinco incisivos inferiores (Cueva El Túnel; Pleistoceno superior), uno de los cuales tenía pigmento grado 1, tres grado 2 y uno grado 4. 5. Un cráneo con los dos incisivos superiores (Caverna de Pío Domingo; Pleistoceno superior) correspondiente a un adulto, los cuales tenían un pigmento grado 1. 6. Una hemimandíbula (Caverna de Pío Domingo; Pleistoceno superior) de una jutía adulta, con el incisivo que exhibía un pig-

TABLA III

INTENSIDAD DEL PIGMENTO DE LOS INCISIVOS EN TRES ESPECIES DE JUTÍAS CUBANAS FÓSILES

Grados del pigmento	Jutía enana <i>C. nana</i> Isla de Cuba					Jutía conga <i>C. pilorides</i> Isla de Cuba				Jutía carabalí <i>C. prehensilis</i> Isla de Cuba	
	J	AJ	A	AS	Total	AJ	A	AS	Total	A	Total
0	1	1	—	—	2	—	1	—	1	1	1
1	—	—	1	1	2	—	2	—	2	1	1
2	—	—	1	—	1	2	3	1	6	—	—
3	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
4	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—
Total de animales	1	1	2	1	5	2	9	1	12	2	2

J, juvenil; AJ, adulto joven; A, adulto; AS, adulto senil.

mento grado 0 pero con áreas de pigmento grado 1. 7. Un incisivo inferior (Cueva de Bellamar; Pleistoceno superior) que correspondía a un adulto joven cuyo pigmento tenía grado 2 con algunas áreas pálidas (grado 1). Es de anotar que excepto los dos últimos especímenes, todos los demás tenían el pigmento muy uniforme. Por otra parte, estos 12 ejemplares de jutía conga estaban exentos de erosión.

Capromys prehensilis: Dos hemimandíbulas (Caverna de Pío Domingo; Pleistoceno superior) correspondientes a adultos cuyos incisivos tenían pigmento grados 0 y 1. El incisivo con pigmento grado 1 exhibía áreas con pigmento grado 2. Estos especímenes de carabalí estaban libres de erosión.

Los resultados del estudio de este material fósil pueden resumirse así: 1. La mayoría de las jutías enanas fósiles exhibe el pigmento dental de manera definida. 2. En las congas fósiles la gran mayoría tiene un pigmento muy definido, llegando el color en algunas de ellas a adquirir la mayor intensidad registrada (grado 4), la cual no se observa en ninguna otra jutía fósil, de residuarios arqueológicos o viviente (Tablas I, II y III). 3. En la enana y conga fósiles el pigmento generalmente se encuentra uniformemente distribuido. 4. En la carabalí el pigmento se presenta con poca intensidad; sin embargo, debido a la cantidad muy limitada del material estudiado, sólo es posible decir aquí que en la carabalí antigua parece que el pigmento se presentaba con muy moderada intensidad.

CONCLUSIONES

Estudiando los presentes resultados (Tablas 1, 2 y 3), primero por especies y después en conjunto el género *Capromys*, podemos concluir:

1. *C. nana*: Esta especie, como es sabido por los estudios paleontológicos, es la más antigua del género. En la enana fósil y de los residuarios arqueológicos el pigmento de los incisivos está presente de manera definida, mientras que en la viviente prácticamente ha desaparecido.

2. *C. pilorides*: Los fósiles de esta especie muestran el pigmento mucho más acentuado y uniforme que las congas menos antiguas, principalmente cuando se comparan con la viviente. Esto indica que en la conga filogenéticamente, el pigmento ha ido disminuyendo, y hoy muestra una marcada tendencia a la desaparición.

3. *C. prehensilis*: Los muy pocos especímenes

fósiles estudiados de esta especie no permiten concluir nada definido sobre el estado del pigmento en los animales más antiguos. La carabalí de los residuarios y la viviente tienen el pigmento con la misma intensidad, lo cual sugiere que en esta especie el pigmento posiblemente no ha variado en los últimos 4000 años. Además, si usamos la información preliminar suministrada por los dos fósiles estudiados, podríamos sugerir que, filogenéticamente, en la carabalí el pigmento, muy poco presente en el Pleistoceno superior, posiblemente fue acentuándose hasta estabilizarse a partir de la época de la Cultura Ciboney, aspecto Guayabo Blanco.

4. *C. melanurus*: Comparando el material procedente de residuarios con el viviente, en la andaraz el pigmento dental probablemente ha tenido la misma intensidad por lo menos en los últimos mil años.

Al considerar el pigmento de los incisivos en todo el género *Capromys* en conjunto, podemos concluir, filogenéticamente, lo siguiente: 1. En este género el pigmento apareció temprano en la especie más antigua, la jutía enana, y ha desaparecido prácticamente por completo en el animal viviente de esta especie. 2. La jutía de mayor tamaño, la conga, antiguamente exhibía un pigmento muy acentuado y uniforme, el cual ha ido disminuyendo hasta presentarse hoy de manera inconstante y no uniforme, mostrando así una marcada tendencia a la desaparición. 3. En las otras jutías de buen tamaño, *i. e.*, la carabalí y la andaraz, el pigmento ha permanecido constante en frecuencia e intensidad en los últimos 4000 años. 4. La jutía viviente de tamaño medio, *i. e.*, la de Cayo Majá, exhibe un pigmento de moderada intensidad. 5. Las jutías vivientes pequeñas, *i. e.*, la rata, la de la tierra y la enana, carecen de pigmento. Así, en el género *Capromys* el pigmento fue aumentando en algunos especies hasta estabilizarse en los últimos milenios, mientras que en otras, el pigmento al principio se presentó de manera definida, pero actualmente ha desaparecido por completo o está en proceso de desaparición. En cuanto a las jutías vivientes pequeñas, exceptuando la enana, aunque se sabe que actualmente carecen de pigmento, nada podemos decir en relación con el pasado de esta estructura en ellas por haber carecido de material comparativo fósil y de residuarios.

Por otra parte, sabido es que el pigmento de los incisivos de los roedores se usa en zoología sistemática como un carácter diagnóstico. Actualmente en las claves de identificación sólo se usa el carácter primario de presencia o ausen-

cia de pigmento, y su grado de intensidad; sin embargo, el presente estudio, unido a ciertas observaciones realizadas en varias cepas de jámster dorado (*Mesocricetus auratus auratus*)¹⁴, demuestran que estos caracteres primarios solos no son suficientes para la identificación correcta y precisa de los diversos roedores, ya que en algunos géneros o especies una de las características del pigmento es su inconsistencia en cuanto a frecuencia e intensidad, lo que hace necesario el empleo de algunos caracteres suplementarios tales como las diferencias de color, intensidad y de patrones de deposición del pigmento en los incisivos superiores comparados con los inferiores, así como la ausencia parcial o total del pigmento en uno o en ambos incisivos de uno o de ambos maxilares. En otras palabras, se hace indispensable una revisión del criterio simplista actualmente establecido para el uso del pigmento de los incisivos como un carácter diagnóstico en las claves de identificación para roedores.

Si el presente trabajo establece que el pigmento dental en las jutías cubanas no es una característica común a todo el género, sólo futuras investigaciones dilucidarán los factores evolutivos, ecológicos, etc., responsables de esta diversidad. Este complejo panorama del pigmento de los incisivos en el género *Capromys* plantea problemas importantes relacionados con la evolución de dicho pigmento —estructura *sui generis* de algunos roedores— cuya solución contribuirá al conocimiento de algunos aspectos fundamentales de la biología de estos animales.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos a los zoólogos Luis S. Varona y Orlando H. Garrido, del Laboratorio de Vertebrados del Instituto de Zoología de la Academia, por haberme brindado su colaboración en cuanto a la información sobre la biología de la jutía y la bibliografía sobre este animal, así como en el estudio de la colección de cráneos de jutías vivientes. También agradezco al geólogo Néstor A. Mayo, del Instituto de Geología, y al antropólogo Milton Pino, del Departamento de Antropología, su colaboración en el estudio de las colecciones de la Academia, de cráneos de jutías fósiles, de residuarios y vivientes. Asimismo, presento mis agradecimientos al palentólogo Oscar Arredondo por su colaboración en el estudio de los cráneos de jutías fósiles, de residuarios y vivientes pertenecientes a su colección particular. Aprecio muy de veras la ayuda que los investigadores aquí mencionados me brindaron gentil y eficientemente.

BIBLIOGRAFÍA

1. AAES-JØRGENSEN, E., H. GRANADOS y H. DAM, Influence of vitamin A and of rachitogenic diets on fat and dental changes in vitamin E-deficient rats. *18th. Internat. Physiol. Congress, Copenhagen, Abstracts of Communications*, p. 68 (1950).
2. AAES-JØRGENSEN, E., H. DAM y H. GRANADOS, The influence of Antabus (tetraethylthiuramdisulphide) and methylene blue on certain vitamin E deficiency symptoms and on growth in rats. *Acta Pharmacol. Toxicol.*, 7: 171-180 (1951).
3. ALLEN, G. M., Mammals of the West Indies. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 54: 173-263 (1911).
4. ALLEN, G. M., An extinct Cuban *Capromys*. *Proc. New England Zool. Club*, 6: 53-56 (1917).
5. ALLEN, G. M., Fossil mammals from Cuba. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 62: 131-148 (1918).
6. CHAPMAN, F. M., A revision of the genus *Capromys*. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 14: 313-323 (1901).
7. DAM, H., y H. GRANADOS, Role of unsaturated fatty acids in changes of adipose and dental tissues in vitamin E deficiency. *Science*, 102: 327-328 (1945).
8. DAM, H., H. GRANADOS y L. MALTESEN, Changes in the mineral composition of enamel and dentin of the incisors in vitamin E-deficient rats. *Acta Physiol. Scand.*, 21: 124-130 (1950).
9. GLAVIND, J., E. AAES-JØRGENSEN, H. GRANADOS y H. DAM, On the alkaline phosphatase activity in the enamel organ of the incisors of vitamin E-deficient rats. *J. Dent. Res.*, 29: 689 (1950).
10. GRANADOS, H., Role of certain nutrients on changes in adipose and dental tissues in vitamin E deficient rats. *1st. Internat. Congr. Biochem., Cambridge, England, Abstracts of Communications*, p. 59 (1949).
11. GRANADOS, H., The occurrence of an abnormal black pigment in the incisors of albino rats reared on certain purified diets. *Experientia*, 8: 154 (1952a).
12. GRANADOS, H., On the abnormal black pigment in the enamel of the rat incisor. *2e. Congr. Internat. Biochim., Paris, Résumés des Communications*, p. 211 (1952b).
13. GRANADOS, H., Further observations on the abnormal black pigment in the enamel of the rat incisor. *J. Dent. Res.*, 34: 754 (1955).
14. GRANADOS, H., Diferencias en el pigmento de los incisivos en dos cepas de jámsteres dorados. *IX Congr. Latinoamer. Patol., Mérida (Yucatán), México, Resúmenes de Trabajos* (1973).
15. GRANADOS, H., y H. DAM, Role of fat in incisor depigmentation of vitamin E-deficient rats. *Science*, 101: 250-251 (1945a).
16. GRANADOS, H. y H. DAM, Inhibition of pigment deposition in incisor teeth of rats deficient in vitamin E from birth. *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.*, 59: 295-296 (1945b).
17. GRANADOS, H. y H. DAM, Influence of various levels of iron on dental and adipose tissues in vitamin E deficient rats. *J. Dent. Res.*, 26: 471 (1947).
18. GRANADOS, H. y H. DAM, A method for evaluating the degrees of incisor depigmentation in vitamin E deficient albino rats. *Odontol. Tidskr.*, 56: 457-461 (1948).
19. GRANADOS, H. y H. DAM, Influence of certain substances on the incisor depigmentation of vitamin E-deficient rats. *J. Dent. Res.*, 29: 689 (1950).
20. GRANADOS, H. y H. DAM, Protective effect of methylene blue against the enamel depigmentation of vitamin E-deficient rats. *J. Dent. Res.*, 30: 508 (1951).

21. GRANADOS, H. y H. DAM, Histology of the depigmented enamel in the incisors of vitamin E-deficient albino rats. *J. Dent. Res.*, **31**: 505 (1952).
22. GRANADOS, H. y H. DAM, Protective effect of a vitamin E-free, rachitogenic diet high in calcium against the enamel depigmentation of vitamin E-deficient rats. *J. Dent. Res.*, **34**: 754 (1955).
23. GRANADOS, H., E. AAES-JØRGENSEN y H. DAM, Influence of certain nutrients on changes in adipose and dental tissues of vitamin E-deficient rats. *Brit. J. Nutr.*, **3**: 320-334 (1949).
24. GRANADOS, H., E. AAES-JØRGENSEN y H. DAM, Influence of various protein levels and of manganese on changes in adipose and dental tissues of vitamin E-deficient rats. *Acta Pathol. Microbiol. Scand.*, **27**: 304-312 (1950a).
25. GRANADOS, H., E. AAES-JØRGENSEN y H. DAM, Influence of sulfaguanidine on certain symptoms of vitamin E-deficiency in rats. *Experientia*, **6**: 150 (1950b).
26. GRANADOS, H., E. AAES-JØRGENSEN y H. DAM, Influence of manganese, antabus and various salt mixture levels on changes in adipose and dental tissues of vitamin E-deficient rats. *18th. Internat. Physiol. Congr., Copenhagen, Abstracts of Communications*, p. 68 (1950c).
27. GRANADOS, H., K. E. MASON y H. DAM, Relationship of vitamin E to changes in dental and periodontal tissues of the rat incisor. *J. Dent. Res.*, **24**: 197 (1945).
28. GRANADOS, H., K. E. MASON y H. DAM, Dental changes of rats and hamsters in vitamin E deficiency. *J. Dent. Res.*, **25**: 179 (1946).
29. MAYO, N. A., La fauna vertebrada de Punta Judas (*en prensa*).
30. PETERS, W., Über einige neue Säugethiere (*Mormoops, Macrotus, Vesperus, Molossus, Capromys*). *Monatsb. Preuss. Akad. Wiss., Berlin*, pp. 381-399 (1865).
31. POEPPIG, E. F., Nova generis *Capromys*, Desmarest species. *J. Acad. Nat. Sci., Philadelphia*, ser 1, **4**: 11-15 (1824).
32. SAY, T., On a quadruped, belonging to the order Rodentia. *Proc. Acad. Nat. Sci., Philadelphia*, **2**: 330-343 (1822).
33. TABIO, E. E. y E. REY, Prehistoria de Cuba. Departamento de Antropología, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 1966.
34. VARONA, L. S., *Capromys nana*, la más pequeña de las jutías de Cuba. Museo Felipe Poey, Acad. Cien. Cuba, Trabajos de Divulgación No. 59, 1967.
35. VARONA, L. S., Nueva especie y nuevo subgénero de *Capromys* (Rodentia: Caviomorpha) de Cuba. *Poeyana*, ser. A, No. 73 (1970a).
36. VARONA, L. S., Descripción de una nueva especie de *Capromys* del Sur de Cuba (Rodentia: Caviomorpha). *Poeyana*, ser. A, No. 74 (1970b).
37. VARONA, L. S. y O. H. GARRIDO, Vertebrados de los Cayos de San Felipe, Cuba, incluyendo una nueva especie de jutía. *Poeyana*, ser. A, No. 75 (1970).

ESTUDIO INMUNOLOGICO DE CINCO HELMINTOS DE OVINOS

H. QUIROZ ROMERO,* MA. ELENA CRUZ JUÁREZ y SELMA QUIROZ R.

Departamento de Parasitología, Facultad de
Medicina Veterinaria y Zootecnia.
Ciudad Universitaria, México 20, D. F.

RESUMEN

Con el objeto de evaluar las reacciones inmunológicas cruzadas entre *Haemonchus contortus*, *Fasciola hepatica*, *Thysanosoma actinioides*, *Moniezia expansa* y *M. benedeni*, se prepararon antígenos somáticos y sueros hiperinmunes, para utilizarlos en la prueba de inmunodifusión en gel de agar y se utilizó un factorial de cinco por cinco. Todos los sueros homólogos dieron reacciones positivas, mientras que las de los heterólogos fueron negativas.

SUMMARY

In order to evaluate the immunologic cross reactions among *Haemonchus contortus*, *Fasciola hepatica*, *Thysanosoma actinioides*, *Moniezia expansa* y *M. benedeni*, somatic antigens and hyperimmune sera were prepared and the reactions were carried out with immunodiffusion tests in agar gel and using a 5 × 5 factorial. All homologous sera gave positive results, but the heterologous did not.

Desde principios del siglo han sido objeto de investigaciones las actividades biológicas e inmunológicas de los antígenos parasitarios y se ha visto que las acciones recíprocas entre antígeno y anticuerpos son múltiples y complejas, particularmente en las helmintiasis (Soulsby, 1962).

Dineen (1963) indica que las reacciones inmunológicas del huésped pueden ejercer un efecto selectivo sobre los parásitos que tienen menor disparidad antigénica con el huésped y que, potencialmente, el grado de disparidad antigénica puede estar sujeto a selección evolutiva de componentes genéticos de ambos, huésped y parásito.

De acuerdo con Humprey y White (1964), para que una sustancia sea antigénica, es esencial que contenga grupos químicos que se hallen presentes en sustancias que normalmente están en contacto con células del sistema inmunocompetente del animal que ha de inmunizarse, así como la formación de anticuerpos es generalmente específica para los antígenos que estimulan su producción (Hagan, 1961).

Soulsby (1963) considera buenos antígenos, tanto a las formas larvarias como a los estados adultos del parásito, ya que por inoculación

parenteral estimulan una respuesta inmunológica; también notifica la existencia de antígenos en la cutícula de los helmintos, señala que el uso de los antígenos parasitarios no se ha limitado a la serología, pues también se han usado para estimular la resistencia del huésped y agrega que son distintos los antígenos somáticos obtenidos del cuerpo del parásito y los de secreciones y excreciones, a la vez que considera a estos últimos como los importantes en cuanto a inmunidad.

La existencia de antígenos que dan reacciones cruzadas en helmintos de especies distintas puede obedecer a diversas causas, siendo la más obvia la presencia de antígenos comunes en los parásitos filogenéticamente afines (Kagan, 1969).

Shad (1969) opina que el desarrollo de inmunidad cruzada no recíproca puede ejercer un efecto significativo sobre la distribución de un parásito. Por el hecho de poseer antígenos de reacción cruzada, un parásito puede ejercer un efecto limitante sobre la distribución de otro mediante la respuesta inmunitaria del huésped.

El objetivo de este trabajo es determinar la posible reacción inmunológica cruzada de cinco helmintos que son comunes en rumiantes de México.

* Jefe del Departamento de Parasitología, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, Km 15½ carretera México-Toluca, México.

MATERIAL Y MÉTODOS

a) Antígenos.

Se prepararon cinco antígenos somáticos solubles en solución salina fisiológica (S.S.F.) a partir de parásitos adultos de *Haemonchus contortus*, *Fasciola hepatica*, *Thysanosoma actinioides*, *Moniezia expansa* y *M. benedeni*, colectados de ovinos recién sacrificados.

El antígeno utilizado fue el sobrenadante de una centrifugación a 2,500 rpm durante 10 minutos, conservándose en congelación a -20° , en alícuotas de 5 ml. Se determinó el porcentaje de proteína por el método de Microkjeldhal.

b) Suero hiperinmune.

Se usaron cinco grupos de 2 conejos cada uno. A cada animal se le inyectó 1 ml de antígeno por vía intramuscular y otro por vía interaperitoneal, cada tercer día, hasta completar cinco. Quince días después, todos se sangraron por punción cardíaca, separando el suero para su uso ulterior.

Se utilizó la prueba de inmunodifusión, según indicaciones del Dr. F. Beltrán, del Departamento de Ecología Humana, Facultad de Medicina, UNAM, usando agar noble al 1% en S.S.F. y se colocaron en portaobjetos de 75×25 mm, 5 ml de la solución, dejando en reposo 15 minutos; posteriormente se hicieron horadaciones de 3 mm de diámetro con una separación de 4 mm y se sellaron. Los antígenos se colocaron en el centro y los antisueros en la periferia; luego se dejaron en cámara húmeda durante 24 horas. La lectura se hizo de acuerdo con la presencia o ausencia de bandas de precipitación.

El diseño experimental fue un factorial de cinco por cinco, considerando a los antígenos y sueros hiperinmunes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de proteína en los antígenos utilizados se anota en el Cuadro I, y el resul-

CUADRO I

Porcentaje de proteína, determinada según el método de Microkjeldhal, en cinco antígenos de parásitos de ovinos

PARÁSITO	PROTEÍNA
<i>Moniezia expansa</i>	0.981
<i>Moniezia benedeni</i>	2.950
<i>Thysanosoma actinioides</i>	1.969
<i>Fasciola hepatica</i>	3.444
<i>Haemonchus contortus</i>	5.900

tado de las pruebas de inmunodifusión homólogas y heterólogas puede verse en el Cuadro II y en las Figs 1-5, donde se observa que las reacciones homólogas fueron siempre positivas, a diferencia de las heterólogas, que resultaron negativas.

Por los resultados obtenidos en las pruebas de inmunodifusión, consideramos que tiene importancia el tamaño de las moléculas proteicas, ya que, de acuerdo con Ponder (1938), debido a las formas y cargas eléctricas, todas las sustancias no se difunden con igual rapidez, pues la velocidad de desplazamiento de las moléculas será menor a medida que la masa aumente y así

CUADRO II

ANTÍGENOS	SUEROS HIPERINMUNES				
	<i>H. contortus</i>	<i>F. hepatica</i>	<i>T. actinioides</i>	<i>M. expansa</i>	<i>M. benedeni</i>
<i>H. contortus</i>	+	-	-	-	-
<i>F. hepatica</i>	-	+	-	-	-
<i>T. actinioides</i>	-	-	+	-	-
<i>M. expansa</i>	-	-	-	+	-
<i>M. benedeni</i>	-	-	-	-	+

vemos que la difusión es más rápida en las sustancias con bajo peso molecular que en las de peso molecular elevado. La forma influye de manera importante sobre los movimientos, especialmente cuando se mide la velocidad de difusión o la de precipitación, puesto que mientras más se aleja la molécula de la forma esférica más aumenta la fricción y, por consiguiente, disminuye su velocidad, influyendo también para su paso el tamaño de los poros del agar (Laguna, 1966).

En este trabajo, dadas las condiciones que se señalaron, únicamente hubo reacción entre los sistemas antígeno y anticuerpos homólogos; cabe

suponer que, de existir antígenos comunes entre estos helmintos, deberían haberse puesto de manifiesto. Por otra parte, en la naturaleza se observan frecuentemente infestaciones mixtas en ovinos y otros rumiantes con estos cinco parásitos, lo que nos hace pensar en la ausencia de inmunidad cruzada entre ellos.

Con la idea de ir integrando un mosaico de las relaciones inmunológicas del amplio grupo de los helmintos propios de los animales domésticos, Quiroz e Ibarra (1970), encontraron ausencia de reacciones cruzadas entre cinco parásitos de equinos.

INMUNIDIFUSION POSITIVA HOMOLOGA AL ANTIGENO SOMATICO DE CADA UNO
DE LOS CINCO HELMINTOS DE OVINOS QUE SE INDICAN
(El antígeno al centro en todas las figuras)

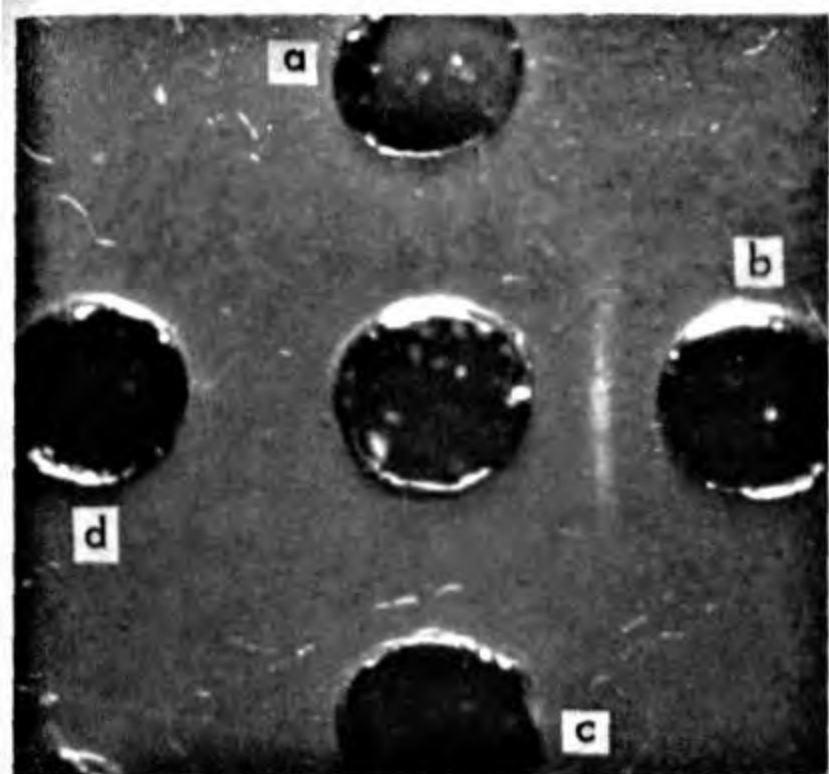


Fig. 1. Antígeno de *Haemonchus contortus*. Antisueros de:
a, *Moniezia expansa*.
b, *Haemonchus contortus*.
c, *Fasciola hepatica*.
d, *Thysanosoma actinioides*.

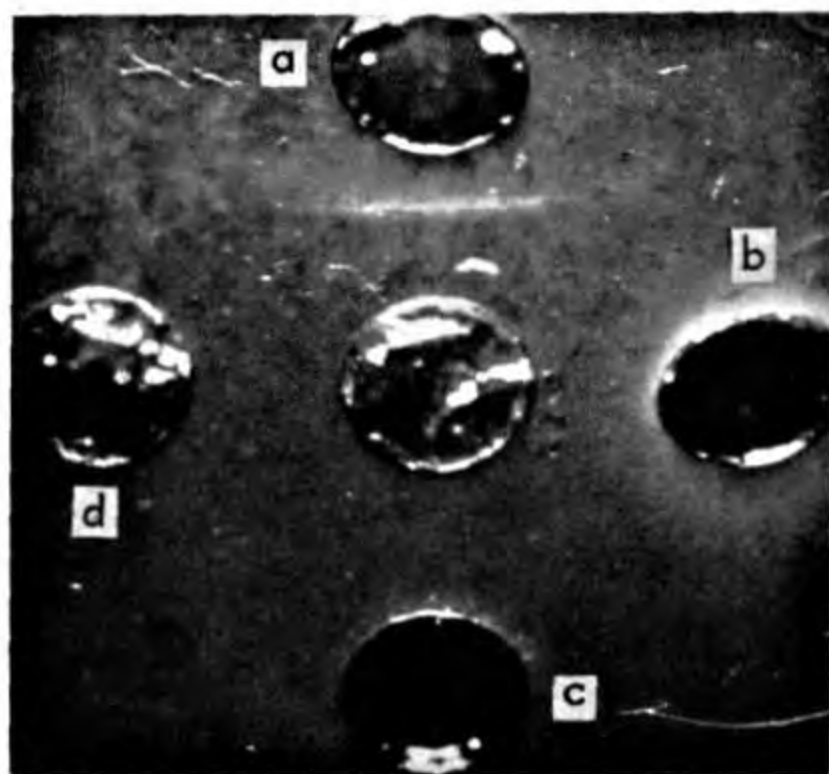


Fig. 2. Antígeno de *Moniezia expansa*. Antisueros de:
a, *Moniezia expansa*.
b, *Fasciola hepatica*.
c, *Thysanosoma actinioides*.
d, *Haemonchus contortus*.

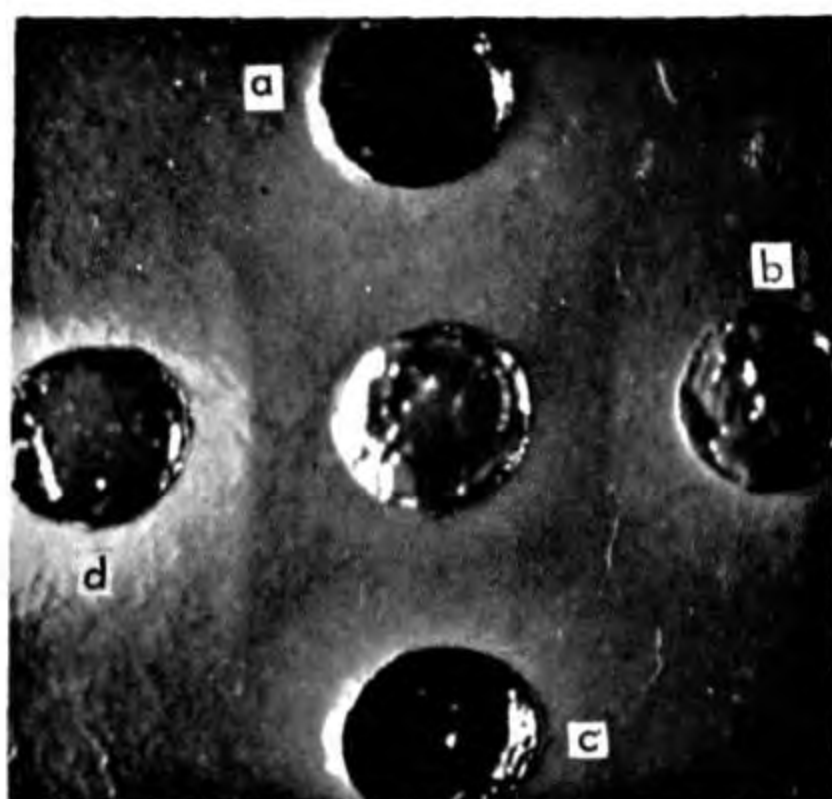


Fig. 3. Antígeno de *Moniezia benedini*. Antisueros de:
a, *Haemonchus contortus*.
b, *Moniezia expansa*.
c, *Thysanosoma actinioides*.
d, *Moniezia benedini*.

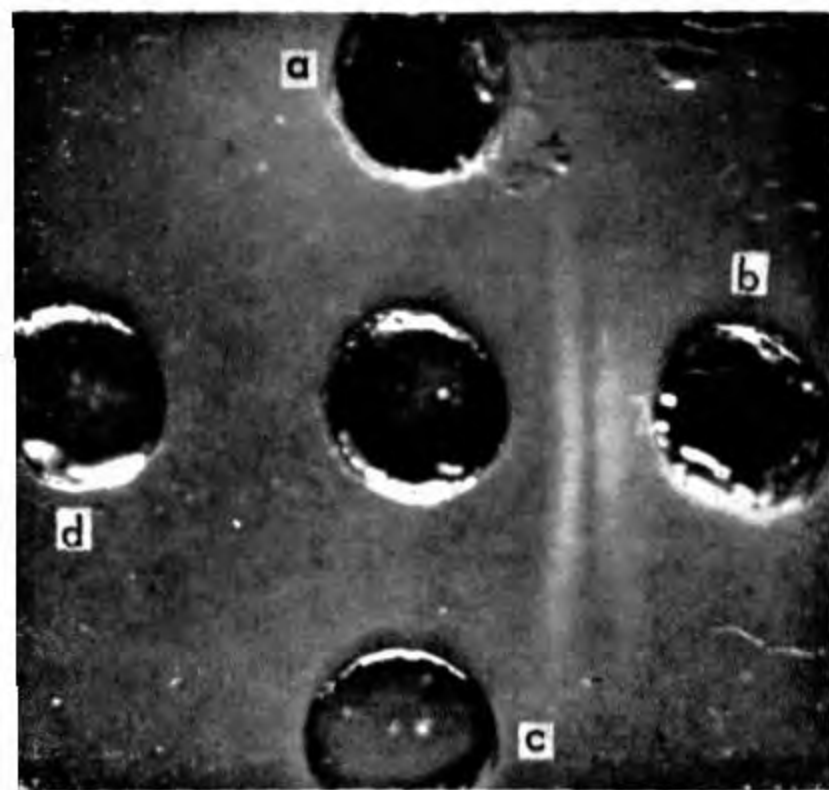


Fig. 4. Antígeno de *Fasciola hepatica*. Antisueros de:
a, *Thysanosoma actinioides*.
b, *Fasciola hepatica*.
c, *Moniezia expansa*.
d, *Moniezia benedini*.

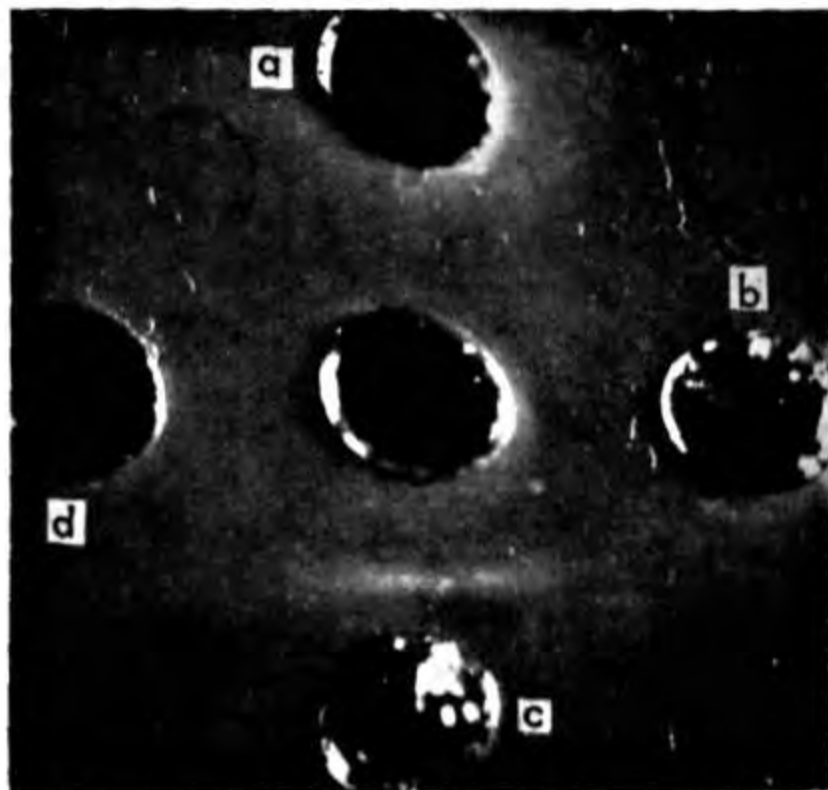


Fig. 5. Antígeno de *Thysanosoma actinioides*. Antisueros de:
a, *Moniezia benedini*.
b, *Fasciola hepatica*.
c, *Thysanosoma actinioides*.
d, *Haemonchus contortus*.

BIBLIOGRAFÍA

- DINEEN, J. L., Immunological aspects of parasitism. *Nature (Lond)*, 197, 268-269 (1963).
- HAGAN, B., Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Ed. Prensa Médica Mexicana, pág. 55. (1961).
- HUMPREY, J. H. y R. G. WHITE, Inmunología Médica. Ed. Toray, S. A. (1964).
- KAGAN, I. G., Caracterización de antígenos parasitarios. *Bol. Of. San. Panam.*, 47, 13-32 (1969).
- LAGUNA, J., Bioquímica. Prensa Médica Mexicana. 2a. ed. México, (1966).
- PONDER, E., Compendio de Fisiología General. 3a. ed. (1950).
- QUIROZ, R. H. y C. J. IBARRA, Reacciones inmunológicas de tres parásitos de equinos. *Veterinaria, Rev. Fac. Med. Vet. Zoot.*, 2, 4-10 (1970).
- SHAD, G. A., Immunity competition and natural regulation of helminth populations. *Am. Nat.*, 100, 359-364 (1966).
- SOULSBY, E. J., Antigen-antibody reactions in helminth infections. *Advanc. Immunolog.*, 2, 265-308 (1962).
- SOULSBY, E. J., The nature and origin of the functional antigens in helminth infections. *Am. N. Y. Acad. Sci.*, 113, 492-509 (1963).

Noticias

El nombre de Miguel Catalán en la Luna

En la "Revista de Occidente" (nº 115, pág. 91, octubre de 1972), publicada en Madrid, Elisa Bernis ha tenido el buen acierto de divulgar en lengua española el acontecimiento científico que da título a esta nota. Nada mejor que reproducir las propias palabras de Elisa Bernis

"La Unión Astronómica Internacional, en la XIV Asamblea General celebrada en Brighton (Inglaterra) en agosto de 1970, aprobó una resolución que daba nombres a los cráteres de la cara oculta de la luna. Entre esos nombres figura el de un español Miguel Catalán. Los acuerdos de la Asamblea se publicaron en *Space Science Review*, 12, 1971, y en las brevísimas

y concentradas notas que acompañan a la lista, la correspondiente al Cráter Catalán (46°S, 87°W) dice así: Catalán, Miguel A., espectroscopista español; profesor de la Universidad de Madrid; descubrió los multipletes en el espectro de arco del manganeso, iniciando un nuevo método en el análisis de los espectros complejos; investigó en otros espectros complejos."

Elisa Bernis cita al Laboratorio de Investigación Espacial del Instituto de Utrecht (Holanda) como fuente de los datos aportados; así como sobre la forma en que se llegó a establecer la nomenclatura de los cráteres lunares de la cara oculta de la luna. La Unión Astronómica



Miguel Catalán (tercero de la derecha) dirigiendo a los estudiantes de quinto año del bachillerato del Instituto-Escuela de Madrid en la visita a la fábrica de cobre electrolítico de Lugones (Asturias), en junio de 1926. Le acompañan el profesor de Ciencias Naturales, Gómez Lluca, y el director de la fábrica, Fernández Ladreda.

Internacional elaboró una cuidadosa selección que se inició en su reunión celebrada en Praga (Checoslovaquia) en 1967, donde se designó un grupo de trabajo integrado por los Profs. M. Minnaert, A. Mikhailov (sustituido más tarde por B. Levin), D. H. Menzel y A. Dollfus. El grupo se reunió varias veces en Cambridge, Mass. (Estados Unidos) en Nueva York, en París y en Moscú. Los nombres de los cráteres fueron asignados a grandes figuras del pensamiento universal: Hipócrates, Avicena, Giordano Bruno, Dante, Chaucer, Buffon, Leibniz, y también a los más distinguidos físicos contemporáneos: Einstein, Bohr, Pauli, Maxwell, Schrödinger, Doppler, Planck... y Miguel Catalán.

Ese primer trabajo de Catalán sobre las series espectrales del manganeso data de 1916. Aparte del trabajo reciente de Elisa Bernis sobre la vida y la actividad de Catalán, en esta misma revista publicó su biografía Ricardo Vinós, en ocasión de su fallecimiento, ocurrido en Madrid el 11 de noviembre de 1957 a la temprana edad de 63 años (v. *Ciencia*, XVIII, 39, 1958). Ya en 1917, recién titulado en la Universidad de Madrid, obtiene una pensión para trabajar en París con G. Urbain y, más tarde, al comienzo de los 20, trabaja en Liverpool con Fowler. En Londres publica en inglés su primer trabajo sobre los multipletes (1922), trabajo que aparece en España al año siguiente. Sin embargo, es en Madrid mismo donde realiza la mayor parte de su trabajo de investigación, en el Laboratorio de Física de la Junta para Ampliación de Estudios, en los Altos del Hipódromo, detrás del Museo de Historia Natural. Ese laboratorio de Física lo funda y lo dirige D. Blas Cabrera, y Catalán trabaja en él adscrito a D. Angel del Campo. Cuando allí le vio trabajar el famoso físico alemán Sommerfeld, profesor de la Universidad de Munich, se quedó tan impresionado por la calidad y la originalidad del trabajo de Catalán, que él mismo le consiguió una beca de la Fundación Rockefeller para que fuese a Munich, no a aprender de los físicos alemanes, sino a enseñar a estudiar espectros a los profesores e investigadores de Física de la famosa universidad alemana. Así pasó Catalán el curso 1923-1924 en el laboratorio de Sommerfeld y el célebre premio Nobel pudo decir después: "...habiendo obtenido información de primera mano sobre los nuevos multipletes de Catalán, con su abundancia de líneas, puede adscribir a esos niveles sus números cuánticos..."

No obstante su original valor como investigador físico de primera línea internacional, Catalán

no pasó durante la monarquía de catedrático de instituto de segunda enseñanza, afortunadamente para todos los jóvenes que hacíamos el bachillerato en el Instituto-Escuela de Madrid, un ensayo pedagógico creado por la Junta para ampliación de estudios en 1919. Si original en grado máximo era su investigación experimental espectroscópica, no era de menor categoría su entusiasmo y su dedicación a la formación de los bachilleres del Instituto-Escuela, situado allá arriba en los Altos del Hipódromo, en la Colina de los chopos que diría Juan Ramón Jiménez, junto a la Residencia de estudiantes, por encima del Museo de Historia Natural y al lado de lo que más tarde sería el nuevo Instituto Nacional de Física y donde Catalán continuaría sus investigaciones como jefe de la Sección de Espectroscopía, bajo la gran dirección de D. Blas Cabrera. Por cierto, Catalán fue uno de los primeros en dolerse de que para construir ese "Instituto Rockefeller" (como nosotros le llamábamos), nos hubieran quitado el campo de juego del Instituto-Escuela en el que aprendimos a jugar al fútbol. Otra prueba del entusiasmo que ponía Catalán en la enseñanza de la Física y de la Química a nivel de bachillerato se demuestra en la fotografía adjunta de una visita realizada a una gran fábrica del norte de España, típica forma de enseñar en la que Catalán ponía su entusiasmo al nivel insuperable de su gran maestría. De los que estamos con él en ese recuerdo gráfico, "...los hermanos fuimos dispersados...", unos quedaron en la tierra española, mientras otros vinimos al exilio, pero todos guardamos por igual el recuerdo imperecedero de nuestro gran maestro y amigo.

Hasta que pudo consolidarse la República, Miguel Catalán no logró el título de profesor de la Universidad de Madrid, pero continuó sin abandonar sus investigaciones experimentales en el campo de la espectroscopía atómica desde el Instituto Nacional de Física y Química. Todo lo cual, como tantas actividades científicas y culturales de ese "renacimiento contemporáneo" o "pequeño siglo de oro" de la vida intelectual española, fue interrumpido brutalmente por el estallido de la sublevación militar en 1936. Al término de la conflagración, con tenebrosas ramificaciones internacionales, Catalán, que se había quedado en España, fue separado de su cátedra y de su laboratorio de investigación. Se dio la circunstancia de que, por lo menos durante siete años (1939-1946), los espectroscopios de Catalán, especialmente contruidos por él y para él, nadie los sabía manejar y estuvieron cuida-

dosamente protegidos del polvo en su forzosa inactividad.

Si, a partir de 1946, se le repuso en la cátedra de la Universidad madrileña, acaso fue fruto de la presión internacional, pues, precisamente a partir de esa fecha, Catalán es invitado constantemente por los mejores centros de investigación norteamericanos. Entre esa fecha y la de su fallecimiento es más el tiempo que pasa trabajando en el extranjero que en su recuperado laboratorio de Madrid. Es entonces cuando acude al Massachusetts Institute of Technology de Boston, al National Bureau of Standards de

Washington y, principalmente, a la Universidad de Princeton, en los tiempos de Einstein y de Oppenheimer. También en esos años visita las Universidades de Buenos Aires y de Caracas, pero no pudo realizar su dorado deseo de venir a México, donde tantos discípulos y amigos tiene. Para todos ellos, para todos nosotros, especialmente los que tuvimos la fortuna de haber disfrutado en alguna medida de sus enseñanzas, es un motivo de singular satisfacción que el nombre de Miguel Catalán haya llegado a la Luna en brazos del reconocido respeto científico internacional.—FRANCISCO GIRAL.

GERMAN SOMOLINOS D'ARDOIS

Este amigo verdadero, bueno y leal, terminó su jornada entre nosotros. La contemplación de su existencia conforta por su ejemplaridad. Germán llenó su vida con deberes cumplidos, cultivando fervorosamente los valores eternos, abnegado en el trato con sus deudos y amigos y practicando, sin afectación, las virtudes humanas.

El valor de la existencia no puede ser medido utilizando un parámetro aislado. Vivir muchos años puede significar muy poco, además, los achaques de la senectud suelen ser desoladores. No tiene calificación estimable la fortaleza, en su aspecto elemental, ni la ostentación del esfuerzo. Poco vale el envanecimiento de las competencias. La simulación, el engaño, ¿a dónde conducen? Tampoco parece prenda segura el poder, aunque sea mucho y adquirido en buena lid, situación inusitada, ya que, a la hora de administrarle, no faltan cerca del poderoso aduladores o consejeros ruines que, con su servilismo, lo desvirtúan. Llegando a sortear este peligro, todavía el poder, exento de virtudes, puede malograrse, infligiendo deformaciones imprevisibles sobre el espíritu mejor templado.

Una valoración inteligible de la persona debe realizarse necesariamente a través de varios parámetros cualitativos. Acumulan valor el trabajo inteligente, los propósitos honestos y la disposición de compartir con los demás los bienes que circunstancias afortunadas nos hubieran deparado.

Estas reflexiones afloran ante el recuerdo de las excelencias del amigo que acaba de dejarnos.

En la plenitud de su brío, Somolinos pronun-

ció un discurso memorable ante la Academia Nacional de Medicina, glosando la importancia del trabajo de los médicos españoles que el exilio republicano trajo a México. Aquella disertación conmovió a nuestros coterráneos y también a nuestros colegas y amigos mexicanos. El acto tuvo tal relevancia que fue preciso difundir su contenido para darlo a conocer a los españoles republicanos. El Ateneo Español de México tomó la iniciativa de publicar el discurso con los comentarios de los doctores Ignacio Chávez, Salazar Mallén y Fernández del Castillo. Hubo que agregar una presentación, tarea que asumí, con especial agrado, por la admiración y el afecto que me unió a Germán Somolinos y que comparto con los tres colegas mexicanos que le acompañaron en aquella sesión de buen recuerdo.

Dije entonces: "nuestro amigo pertenece a ese limpio linaje de españoles prestos a defender las causas justas, los valores humanos, los ideales nobles..." En efecto, el linaje a que deseaba referirme era el simbolizado por Cervantes al crear la figura del maltratado caballero.

La dignidad, el esfuerzo desinteresado, el valor, la bondad, formaban el paradigma quijotesco. Precisamente, por eso, fuera cruelmente escarnecido y objeto de mofa para los "patanes" y "logreros". El caballero apaleado, siempre en trance tragicómico, sigue confiando en los que se burlan de él, hasta la muerte, porque sueña como debiera ser y no como suele ser la gran mayoría; gentes mezquinas, aligeradas de todo impedimento, que buscan en la vida únicamente su provecho o satisfacciones instintivas.

En su actitud ante la vida, la conducta de Somolinos armonizaba con la del hidalgo que sigue impertérrito ante los descalabros y las calamidades. Ejerció su profesión con singular competencia y decoro. Pero su campo de aventura, sus actividades preferidas, fueron las vinculadas a la historia de la Medicina.

Sus trabajos historiográficos se caracterizan por la información rigurosa, el comentario inteligente y la amenidad de su prosa, impregnada de buen gusto y de profunda erudición.

Se aprecia también en la manera de tratar los temas elegidos el perfil del investigador, técnica de trabajo que debió aprender junto al forjador más destacado de la ciencia española, D. Santiago Ramón y Cajal.

El estudio de Somolinos que precede a la edición de las obras completas de Francisco Hernández, editadas por la Universidad Nacional Autónoma de México, constituye una de las más brillantes realizaciones historiográficas que se hayan publicado en lengua española. La edición de la Universidad es sencillamente insuperable y el estudio preliminar que escribió José Miranda sobre *Las Españas de Felipe II* da a la vida y la obra de Francisco Hernández un valor que, siendo merecido, nunca antes pudo alcanzar.

Sus aportaciones y esclarecimientos acerca de la Medicina Mexicana prehispánica reúnen, con la autenticidad histórica de los relatos, la

calidad estética del arte de los antiguos pobladores. Sus hallazgos en las tradiciones y códices autóctonos van acompañados de acendrado entusiasmo y enamoramiento por ellos.

El compendio de Historia de la Medicina que compuso Somolinos señala sabiamente los momentos más decisivos del progreso de la Medicina Universal.

Refiriéndose a las vicisitudes de la historia de nuestro país de origen, Somolinos, recordando a Miguel Servet, en la revista *Las Españas* dice así: "España, desde tiempos muy remotos, se desprende periódicamente de lo más florido y avanzado de su intelectualidad, enviándola a rodar, desvalida y desconectada, por países extraños e inconexos.

Pocos de estos españoles vuelven a su patria y, sin embargo, ¡eh aquí lo maravilloso del español!, estos expulsados o huidos son los que más han laborado y con mayor eficacia por el conocimiento universal de España y a quienes se deben la mayoría de los hechos universales de la historia española".

Este dolorido comentario no cuenta para los miles de españoles que tuvimos la fortuna de llegar a México, pues aquí la inmensa mayoría de los expatriados españoles encontraron una Patria donde rehacer sus vidas, como lo supo hacer tan acendrada y gloriosamente Germán Somolinos.—J. PUCHE.

Libros Nuevos

MANUEL MARTÍNEZ BÁEZ. *"Pasteur. Vida y obra"*, 511 págs., Edit. Fondo de Cultura Económica, México, 1972.

Miembro del Colegio Nacional y profesor distinguido de la Facultad de Medicina de la Universidad de México, el autor dio una serie de conferencias sobre la vida y la obra de Luis Pasteur, conferencias que constituyen el germen de este volumen. Ampliado después y complementado con minuciosos estudios, el libro ha venido a constituir una valiosa aportación para destacar a Pasteur, un genio francés típico representante del *sglo XIX* quien, con una formación inicial de químico puro, revolucionó los conocimientos fundamentales sobre la Bioquímica y fue el creador más original de una rama de la Biología, la Microbiología, tan decisiva en el desarrollo moderno de la Medicina.

Con gran acierto, el autor ha dividido su trabajo en tres partes: la vida, la obra y la personalidad. Las sesenta páginas dedicadas a la vida de Pasteur han condensado con cariño, sin menoscabo de la precisión histórica, todas las fases y episodios de una vida discutida, atacada y, también, consagrada y honrada por sus conciudadanos y por el mundo entero. El autor ha reunido una serie de fotografías que nos recuerdan al personaje en momentos críticos de su vida, pero también ha tenido el cuidado de recorrer las regiones y las ciudades por donde pasó tan ilustre personalidad, reuniendo testimonios gráficos personales de esos lugares, en un intento, muy bien logrado, de reconstruir el ambiente humano en que se desarrolló vida tan singular. Es lástima que la editorial no haya respondido con un esfuerzo tipográfico equivalente al desplegado por el autor en recoger tanto testimonio gráfico. De todos modos, destaca con éxito la personalidad del autor como médico humanista, presentándonos todas las facetas de la vida del hombre que fue Luis Pasteur.

Muy atinadamente, la obra de Pasteur se presenta dividida en tres aspectos: docencia, investigación y polémica. Como es lógico, lo relativo a la investigación —que ocupa la parte medular del libro— ha sido tratado por el autor con una minuciosidad extraordinaria, ocupándose independientemente de los siguientes aspectos, que abarcan la obra científica completa de Pasteur: estudios cristalográficos y químicos, fermentaciones y levaduras, las generaciones espontáneas, el vinagre, las "enfermedades" de los vinos, los gusanos de seda, la cerveza, las enfermedades "pútridas" y contagiosas, el ántrax, el cólera de las gallinas, el mal rojo de los cerdos, el cólera y la vacunación antirrábica. Resulta excepcionalmente agradable leer toda la exposición de la labor docente de Pasteur, lo que viene a confirmarnos en la idea de que un gran investigador científico tiene que ser también un gran profesor y, recíprocamente, que para ser un gran maestro de estudios superiores hay que tener constante-

mente la inquietud, la actitud y la aptitud del investigador.

Es de agradecer al Dr. Martínez Báez la cantidad de frases originales de Pasteur que ha seleccionado como muestra de su preocupación por la enseñanza superior combinada con la investigación, algo que resulta de valor superlativo en este mundo hispanoamericano actual. Veamos algunas. "Haré observar que no pido la supresión del profesorado para los investigadores. Además del servicio que presta la enseñanza que dan los hombres más eminentes en el campo de las ciencias, hay que considerar que la enseñanza es muy necesaria al investigador mismo. Los investigadores que no han profesado o los que han interrumpido por largo tiempo su actividad docente, siempre se dan cuenta de que no se deja de profesar impunemente por largos años." "El más humilde de los hombres es un maestro cuando presenta a una asamblea científica hechos nuevos, nuevas nociones". "Jóvenes que ocupáis lo alto de esas gradas y que tal vez sois la esperanza del porvenir médico en nuestro país, no vengais aquí a buscar las excitaciones de la polémica; venid a instruiros en el mejor método de investigación". Su esperanza de que la nueva Facultad de Ciencias de la Universidad de Lila fincara su reputación "en la triple autoridad de una buena enseñanza oral, en una asidua enseñanza práctica y en los trabajos distinguidos de sus profesores".

De igual manera, son sumamente valiosas las expresiones de Pasteur, lo mismo para enseñanza que para investigación, en cuanto a coordinar y armonizar la teoría con la práctica. Ejemplos de la selección del autor: "la teoría, aun en lo que tiene de más elevado, no desaparecerá de la enseñanza. No olvidaremos que la teoría es la madre de la práctica; que, sin ella, la práctica no sería más que la rutina que nace del hábito, y que sólo la teoría hace surgir el espíritu de invención y lo desarrolla". "Preparo mis lecciones fácilmente y dispongo de cinco días de cada semana para mis trabajos de laboratorio". "Sería bueno decir a los fanáticos del empirismo que nuestros hombres de ciencia son también hombres prácticos y que desde hace muchos años la Universidad entrega a toda Francia más hombres verdaderamente prácticos y hábiles, pero además instruidos, que los que fuera de aquella se forman por el aprendizaje de los oficios, sin principios y sin método".

Profesor o investigador, maestro o descubridor de nuevos caminos para la Ciencia universal, Pasteur aparece como hombre preocupado, ante todo y sobre todo, por los procesos vitales, por desentrañar qué es la vida y qué ocurre con los seres vivos, cómo se desarrolla la vida macroscópica y microscópica; su constante preocupación por la generación espontánea, por las fermentaciones. Admirable en todos sentidos es la presentación de las relaciones con los más eminentes adalides de la Ciencia universal en esa segunda mitad del *siglo XIX*. Su larga

y famosa polémica científica con el químico alemán Liebig a propósito de las fermentaciones, en la que los dos tenían razón, cada uno desde su ángulo de mira, le llevó a afirmar en algún momento, con elevada categoría humana, que "se estaba en presencia de afirmaciones contradictorias igualmente honorables" proponiendo a continuación a Liebig la integración de un jurado científico internacional que decidiera la validez de los hechos señalados por Pasteur. Otra vez la armonía entre teoría y práctica sujetas a una evaluación científica internacional. Lástima que Liebig no respondiese a semejante propuesta que hubiese sido un alto ejemplo de cooperación internacional. Igualmente cimero es su encuentro con el cirujano escocés Lister, quien fundó la asepsia en la cirugía, iniciando así la técnica quirúrgica moderna a base de las ideas y descubrimientos de Pasteur. También sus encuentros con los compatriotas: la inutilidad de los esfuerzos de Claude Bernad por combatir las ideas de Pasteur, lo que no le impidió ser un amigo y protector de Pasteur; los antagonismos con el químico Berthelot; la protección que tuvo del físico Biot, del farmacéutico Balard, con quien hizo su tesis, del médico neurólogo Charcot, del gran químico y político J. B. Dumas, del industrial Bigo y tantos otros que nos transportan a esa segunda mitad del siglo XIX en Europa y, concretamente, en Francia, cuando estaba desarrollándose en plenitud la Ciencia experimental dedicada al estudio de la vida.

De gran valor ilustrativo es la presentación que nos hace el autor del método de trabajo de Pasteur, que podría resumirse en esta escogida frase: "No afirméis nada que no sea posible probar de manera sencilla y decisiva. Cultivad el espíritu crítico." Lo cual se complementa con las ideas docentes de Pasteur respecto a lo que él mismo denominó "el método histórico" en la enseñanza, en que procura inculcar a los jóvenes estudiosos "la marcha lenta y progresiva del espíritu humano... método que ilumina la inteligencia, la ensancha, la cultiva, la hace apta para producir por sí misma..." De equivalente valor es su excitativa por las aplicaciones de las ciencias —para Pasteur no hay ciencias aplicadas, sino aplicaciones de las ciencias—, lo que se condensa en este párrafo magistral: "Hay que poner la enseñanza profesional en manos de profesores que tengan un conocimiento tan perfecto como sea posible de la ciencia pura, de la teoría y de los métodos, pero a quienes se pedirá, además, que den testimonio de poner atención seria a las aplicaciones de las ciencias".

La tercera parte, sobre la personalidad de Pasteur, abarca aspectos muy interesantes de la vida de este hombre genial como filósofo, como escritor y, algo muy valioso, como patriota y como político, incluyendo también aspectos de su carácter desinteresado y de su salud, así como capítulos especiales sobre los colaboradores y sobre la familia, destacando ante todo la actividad y la colaboración de la esposa. En unos apéndices muy valiosos, el autor ha añadido ciertos datos históricos sobre Pasteur y México, especialmente la historia del monumento que tenemos en esta ciudad. Igualmente valioso es el cuadro cronológico de la vida y de la obra de Pasteur así como la muy completa lista de referencias bibliográficas.

Acaso el siguiente párrafo de Pasteur, seleccionado por el autor de una de sus memorias sobre las fermentaciones, es el que resume y condensa mejor la vida, la obra y la personalidad de hombre tan eminente, tal como

nos lo ha querido presentar el Dr. Martínez Báez: "Voy a tratar de establecer hoy, experimentalmente, que las combustiones lentas que ocurren en las materias orgánicas expuestas al contacto del aire, también tienen relación, en la mayor parte de los casos, con la presencia en ellas de seres vivos inferiores. Llegaremos así a la consecuencia general de que la vida preside el trabajo de la muerte en todas sus fases, y que la vuelta perpetua al aire atmosférico y al reino mineral, de los principios que en ellos tomaron los vegetales y los animales, son actos correlativos al desarrollo y a la multiplicación de seres organizados".

Un libro para recomendarse a todos aquellos profesores o investigadores de las ciencias experimentales, especialmente las relacionadas con los procesos que tienen que ver con la vida, pues pueden obtenerse grandes enseñanzas y ejemplos aleccionadores de gran utilidad.—FRANCISCO GIRAL.

K. L. RINEHART, W. O. McCLURE y T. L. BROWN. *Miércoles por la noche en el laboratorio: Antibióticos, Bioingeniería, Contraconceptivos, Medicamentos y Ética (Wednesday Night at the Lab: Antibiotics, Bioengineering, Contraceptives, Drugs and Ethics)* 226 págs., Edit. Harper and Row, Nueva York, 1973.

Los autores, profesores de la Universidad de Illinois (Urbana), iniciaron un seminario bajo el tema general de "Química relevante" (acaso, una mejor traducción sería "Química apropiada" o "Química indicada") con un motivo muy peculiar que requiere comentarios especiales visto desde nuestras universidades americanas hispanoparlantes, a las que se atribuyen situaciones malélicas derivadas de la turbulencia y agitación estudiantil. Parece ser que cuando la invasión de Camboya por tropas de los Estados Unidos, allá por mayo de 1970, murieron varios estudiantes de la Universidad del Estado de Kent, lo que originó, a su vez, la ocupación militar del *campus* de la Universidad de Illinois en aquella primavera de 1970, por segunda vez y a cargo de las tropas de la Guardia Nacional. Como quiera que las clases se administraban con cierta irregularidad, algunos profesores idearon nuevos sistemas de comunicación entre el profesorado y los alumnos, lo que dio origen a este seminario de los miércoles por la noche. En vista del éxito obtenido, se continuó la actividad del seminario durante 1971 y 1972; la selección de las mejores presentaciones, es lo que se ofrece en este volumen de lectura muy recomendable.

Las trece presentaciones seleccionadas, además de una interesante introducción de Emilio Q. Daddario (Hartford, Connecticut), han sido agrupadas en cuatro encabezamientos fundamentales. El primero, sobre "El ambiente (*The environment*)", contiene contribuciones de Barry Commoner (Univ. Washington, St. Louis) con el tema "Costo ambiental y crecimiento económico"; de T. L. Brown (Univ. Illinois) con el interesante título de "Gente que vive en casas de gas" matizado por los subtítulos de "El efecto del invernadero" y de "Influencia del hombre sobre el clima"; y de P. S. Myers (Univ. de Wisconsin) con el popular título de "Ratón o monstruo" que considera al automóvil como una contribución a la contaminación ambiental.

El segundo capítulo fundamental sobre "Ambiente y vida" contiene un interesante estudio sobre herbicidas

de J. E. Johnson (de la Dow Chemical Co.) con el sugestivo título de "Desyerbar o no desyerbar" que, en inglés, permite el juego de palabras con reminiscencias de Shakespeare *To weed or not to weed* y que científicamente explica los problemas químicos que se desarrollaron alrededor de la idea de desfoliar las selvas vietnamitas, sin darse cuenta de los contaminantes que agregaban cuando quisieron acelerar la fabricación masiva de desyerbadores; en realidad, sí se dieron cuenta y descubrieron la terrible toxicidad de las pequeñas huellas de la tetracloro-dibenzodioxina, impureza formada sólo cuando se forzaba la fabricación de los desfoliadores. Lo que no será fácil de averiguar es hasta dónde ese problema científico-técnico llegó a producir auténticos daños a los vietnamitas, del sur o del norte; pero, ahí queda registrado el problema en bonitas fórmulas químicas. Otro interesante artículo se debe a R. L. Metcalf (Univ. de Illinois) sobre "Plagas y contaminación" (*Pests and Pollution*) con el sugestivo subtítulo de "El desafío del dominio moderno de las plagas" (*The Challenge of Modern Pest Control*), lo que incluye interesantes consideraciones sobre el discutido DDT y otros insecticidas y pesticidas en la lucha contra las plagas de las plantas agrícolas o en el combate de las endemias y epidemias que atacan a la especie humana, especialmente la guerra científica contra el paludismo. Breve, pero sustancioso es el tercer artículo de este capítulo, sobre "La carne que comemos", escrito por W. G. Huber (Prof. de Veterinaria en la Univ. de Illinois) en el que aprovecha para plantear la función de la farmacología en el análisis de medicamentos, precisamente en un terreno en que el medicamento a considerar es un alimento fundamental, es decir, la tan discutida cuestión actual de considerar al alimento como medicamento.

El tercer grupo de presentaciones se agrupa bajo el epígrafe de "Vida" y abarca problemas sobre "El dilema del DNA" presentado por R. L. Sinsheimer (Inst. Tecnológico de California); sobre el impresionante título de "Toda la culpa para la madre" (*Blame it all on mother*), de R. L. Switzer (Univ. Illinois) referido a la química de las enfermedades hereditarias. No podía faltar aquí un tema sobre fármacos y enfermedades mentales, que W. O. McClure (Univ. Illinois) titula elegantemente como "Mariposas del alma" (*Butterflies of the soul*). Ni tampoco podía faltar un artículo especial sobre antibióticos. En esta ocasión, el autor K. L. Rinehart (Univ. Illinois) ha escogido un título algo espectacular: "Si los antibióticos son cosas tan malditas ¿por qué todavía estoy enfermo?", en el que trata de explicar las limitaciones de los antibióticos y los problemas de resistencia y alergia.

Finalmente, un capítulo sobre "Política" incluye consideraciones químicas tales como el "Control de la natalidad después de 1984", de C. Djerassi (Univ. Stanford) y otros más claramente políticos sobre proyectiles, bajo el título de "¿A quién le importa donde caen?" (*Who cares where they come down?*) de J. R. Lombardini (Univ. Illinois) o el más político de todos, sobre las asesorías científicas a los hombres públicos, escrito por J. E. Baldwin (Univ. de Oregon) con el inconfundible título de "Dígase la verdad al Poder" (*Speak truth to Power*).

Como se ve, es un libro original en que químicos eminentes y conocedores de temas concretos, afrontan los problemas con un criterio público y de libertad de pensamiento, que resulta muy saludable y de lectura

recomendable a todos aquellos que se dejan obnubilar por ese canto de sirena moderno que se ha designado con el nombre de "tecnocracia".—FRANCISCO GIRAL.

ERNST y JOHANNA LEHNER. "Folklore y odiseas de las plantas alimenticias y medicinales" (*Folklore and Odysseys of Food and Medicinal Plants*), 128 págs., 200 ilustraciones, Edit. Farrar Straus Giroux, Nueva York, 1973.

Editado en 1962 por otra editorial, ha vuelto a aparecer en 1973 este valioso y notable libro de amena lectura, profusamente ilustrado con reproducciones poco conocidas de antiguos herbarios y de viejos manuscritos. Con sólida base científica, hasta donde es posible la certeza en un examen retrospectivo que requiere informaciones históricas, geográficas, botánicas, económicas y bioquímicas, los autores presentan en forma agradable y atractiva el origen, la difusión y la introducción en la cultura humana de la gran mayoría de plantas de valor alimenticio, medicinal o simplemente económico. Describiendo individualmente el origen de cada especie, se agrupan en capítulos fundamentales: los cereales, los estimulantes, odiseas de plantas (diversas, desde el plátano y el algodón hasta el papel y el hule), las plantas medicinales (llamado en inglés "the physic garden") que incluyen muchas especias y alimentos, aunque el último capítulo se refiere específicamente a las hierbas culinarias.

En un trabajo tan valioso se echan de menos plantas muy importantes que han sido omitidas por los autores. Falta la historia de las legumbres, tan decisivas en la alimentación humana; la única leguminosa de que se ocupa el libro es una de las de menor uso, sin dejar de reconocer su alto valor económico: el cacahuate o maní, originario de Mesoamérica, del que vagamente se describe su emigración a los continentes africano y asiático, sin destacar que hoy sea la India el productor principal en el mundo, mientras que su cultivo en los países de origen —las Antillas, México— se encuentre sumamente abandonado. Se advierte también la ausencia de la historia de una de las plantas medicinales más valiosas para la Humanidad, la quina peruana que tanto ha contribuido a la salud mundial a través de diversas vicisitudes. Muy pobre es también la historia de la coca, como si los autores tuviesen deficiencias informativas respecto a Sudamérica. En efecto, tampoco se menciona la ipecacuana, de tanta significación entre las plantas medicinales y vinculada principalmente al Brasil. En cambio, se describe con gran lujo de detalles históricos el robo científico-económico del árbol del hule de la cuenca amazónica, por cuenta de una expedición inglesa amparada por todos los recursos del gobierno británico, para ser trasladado a plantaciones en las colonias asiáticas del Imperio, pasando por el escalón científico de los Jardines de Kew, sin olvidar los obligados engaños, entre cómicos y trágicos, a los agentes gubernamentales brasileños.

De gran interés es la descripción histórica del opio y de la adormidera, originarios del cercano Oriente (Asia Menor) que nunca existieron en la China asiática ni en la India hasta que lo introdujeron los ingleses, a mediados del siglo pasado, con fines muy alejados de poderse calificar como benéficos, económicos o cultura-

les. Historia ésta que deben leer muchas personas que creen que el opio, con sus fumaderos misteriosos, pertenece al folklore y a la historia de China.

Muy valioso es el primer capítulo sobre la historia de los cereales, que es tanto como decir la historia de la agricultura sobre la que se asienta el desarrollo de la especie humana. Cebada, trigo sarraceno, maíz, mijo, avena, arroz, centeno y, el rey de los cereales, trigo, constituyen historias muy documentadas y bien presentadas en que aparece la evolución de la Humanidad en las distintas partes del planeta. Interesante y ameno es el capítulo relativo a los estimulantes: la cerveza, la nuez de areca

o betel, la coca y la cola (claramente predispuesto a desembocar en los refrescos modernos), el cacao, el café, el té, el tabaco, el whisky y el vino.

Entre otras plantas de valor económico destacan las historias sobre el plátano, el coco, el algodón, el papel, la piña, la papa o patata, el hule o caucho, el azúcar y el tomate. En conjunto, resulta una obra de lectura amena y amable para todas las personas interesadas en un aspecto de la cultura humana desarrollado con bases económicas y del que suelen hacerse escasas presentaciones asequibles al gran público intelectual.—FRANCISCO GIRAL.

CIENCIA

Revista Hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

**PUBLICACION TRIMESTRAL DEL PATRONATO DE CIENCIA DE MEXICO
CON LA AYUDA ECONOMICA DEL CONSEJO NACIONAL
DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**

Impreso en la Editorial Galache, S. A., México 7, D. F.

Publicada desde 1940.

Dirección General de Derechos del autor. Licitud Oficio núm. 90, Exp. CC FRI/68 de 30 de enero de 1968.

Reservados todos los derechos por la Revista Ciencia de México.

Se prohíbe la publicación parcial o total sin autorización escrita.

Sus cartas serán oportunas si utiliza el servicio de entrega inmediata.

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

Instrucciones a los autores

Esta revista sólo publicará trabajos originales e inéditos.

El Consejo Editorial se reserva el derecho de aceptar o rechazar los trabajos recibidos. Los originales sólo se devolverán a petición expresa del autor.

La Revista aceptará trabajos escritos en español, portugués, francés, inglés, italiano y alemán.

Conforme a las recomendaciones de la UNESCO, el Consejo Internacional de Uniones Científicas, la Federación Internacional de Documentación, etc., (UNESCO/NS/177, 1962), los trabajos se clasificarán en las siguientes categorías principales, con algunas subdivisiones ya conocidas de nuestra publicación:

- Memorias científicas originales.
- Notas preliminares o publicaciones provisionales.
- Estudios recapitulativos o revisiones.

Especialmente para los trabajos que, a juicio de los autores, correspondan a una de las dos primeras (a o b), se les recomienda ajustarse tan estrictamente como les sea posible a las instrucciones que siguen.

REDACCIÓN DEL TEXTO

Título

Deberá ser tan corto como sea posible, escrito totalmente en mayúsculas y no incluirá abreviaturas. El autor debe agregar su traducción al inglés (o al español, si está redactado en aquel idioma) y señalará en ambos casos las palabras clave del trabajo que permitan identificar su naturaleza y contenido y faciliten la elaboración del índice de materias.

Nombres del o de los autores

A continuación del título y en líneas bien separadas de aquel, se escribirán (también totalmente con mayúsculas) en la forma que acostumbren hacerlo para sus publicaciones, marcando claramente con tinta los acentos, tildes o guiones propios de su correcta ortografía. Seguidamente y aparte, se indicará la institución en que se hizo el trabajo y la dirección de la misma.

Resúmenes

Presentados en hoja por separado, serán redactados por el autor dos resúmenes, cuidando de que cada uno no tenga una extensión mayor de 200 palabras: el 1o., en el mismo idioma utilizado en el texto, y el 2o., en inglés. Si el trabajo está escrito en esta última lengua, deberá adjuntarse su traducción al español.

Introducción

Asentará con claridad los objetivos del trabajo y sus relaciones con otros anteriormente publicados sobre

el mismo tema, evitando revisiones bibliográficas extensas.

Material y métodos

Se indicarán los materiales empleados y los métodos seguidos; cuando éstos sean nuevos o poco usuales, se describirán detalladamente, y los demás con brevedad o, mejor aún, señalando tan sólo la referencia bibliográfica correspondiente.

Resultados

Comprenderán exclusivamente los obtenidos en el trabajo que se publica, evitando en lo posible interpretaciones o discusiones personales. Su exposición mediante gráficas, tablas e ilustraciones, es preferible en muchos casos, siempre que se tienda a no incurrir en duplicidades inútiles.

Discusión

Se limitará exclusivamente a los resultados obtenidos en el trabajo, su significación y la relación que tengan con los publicados por otros autores, evitando hipótesis que no estén basadas en los datos presentados por el autor.

Referencias bibliográficas

Por ser ésta una revista multidisciplinaria no pueden establecerse normas específicas para la presentación de la bibliografía. Cada autor deberá apegarse a las reglas establecidas para su especialidad por alguna de las publicaciones periódicas internacionales de reconocido prestigio.

PRESENTACIÓN DEL MANUSCRITO

El trabajo se presentará mecanografiado con tipo estándar, a doble espacio y dejando márgenes de 4 y 3 cm, en hojas tamaño carta de papel blanco apropiado para poder corregir con tinta. Se evitará el cortar palabras en el margen derecho o igualar con guiones innecesarios.

No deberá exceder de 15 cuartillas, salvo casos excepcionales que se discutirán con el editor, y todas irán numeradas progresivamente. Si es necesario hacer alguna pequeña corrección en el manuscrito, ésta se escribirá con tinta, suficientemente clara y en letra de molde.

Los resúmenes, tablas y cuadros deberán presentarse cada uno en una hoja por separado. Las tablas se numerarán con caracteres romanos, en serie independiente de la de las figuras (si las hay), debiendo llevar cada una su leyenda o título explicativo, lo mismo que los cuadros.

Es indispensable enviar el *original* del trabajo mecanografiado y una *copia* del mismo.

ILUSTRACIONES

Las gráficas y dibujos —siempre *originales*, no reproducciones fotográficas— deberán trazarse con tinta china negra sobre papel blanco, de preferencia de tipo “albanene”, y de un tamaño doble o triple del que se desea que aparezcan en la Revista. No debe utilizarse papel pautado comercial: cuadrulado, milimétrico, semilogarítmico, etc.

Las fotografías serán copias en blanco y negro, hechas en papel brillante y bien contrastadas.

Como una guía para preparar los originales con un tamaño conveniente, debe tenerse en cuenta lo que sigue: las dimensiones máximas con que puede aparecer impresa una ilustración en la Revista (plana completa) son de 23.5 × 15.5 cm; en estas medidas queda incluido el espacio que ocupará el título y el pie o explicación de la figura, así como la clave de símbolos o signos convencionales en el caso de mapas, gráficas, etc.; la anchura de una sola columna es de 7.5 cm.

Todas las ilustraciones, a las que conjuntamente se hará referencia en el texto como “figuras” (dibujos, gráficas, fotografías) se ordenarán progresivamente con

números arábigos. Las escalas, números y letras correspondientes a cada una deben dibujarse sobre la propia figura, calculando bien su tamaño para que conserven su nitidez en los grabados.

La totalidad de las explicaciones o pies de las figuras, con su número correspondiente, deben escribirse a máquina, reunidas en una o más hojas agregadas al final del original del manuscrito.

PRUEBAS TIPOGRÁFICAS

Si lo solicitan expresamente, los autores que lo deseen pueden recibir pruebas de galera o de planas para su revisión, siempre que ello no signifique un retraso considerable en la publicación.

SOBRETAMOS

Una vez que el Consejo Editorial haya comunicado por escrito al autor la aceptación de su trabajo, el interesado deberá solicitar el número de sobretamos que desee. Una tabla referente a su costo acompañará a la notificación del Editor.

Los manuscritos (original y copia del trabajo) con sus ilustraciones y resúmenes, así como toda la correspondencia, deberán enviarse a

CIENCIA, MEX.

APARTADO POSTAL 32133

MÉXICO 1, D. F.

CIENCIA

Revista Hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

Suscripción anual 100.00 m/n (\$ 10.00 US Cy.).

La colección completa, formada por los veintisiete volúmenes I (1940) a XXVII (1972), vale \$ 5 000.00 m/n (\$ 500.00 US Cy.).

De los volúmenes I-V de CIENCIA no queda sino un número muy reducido de ejemplares, por lo que no se venden números ni volúmenes sueltos.

Los volúmenes sueltos VI (1964) a XXVII (1972), valen cada uno \$ 150.00 m/n (\$ 15.00 US Cy.).

Los números sueltos valen \$ 30.00 m/n (\$ 3.00 US Cy.).
