

GZ

CIENCIA

*Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas*

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	<u>Págs.</u>
Las Reales Expediciones Botánicas del siglo XVIII a Hispanoamérica, 2a. Parte, por ENRIQUE BELTRÁN	131
New data on american <i>Copris</i> with discussion of a fossil species (Coleopt., Scarab.) [Nuevos datos sobre <i>Copris</i> americanos, con discusión de una especie fósil], por ERIC G. MATTHEWS y GONZALO HALFFTER	147
Historia de la Ciencia y la Tecnología.—El aspecto metalúrgico en los "Comentarios a las Ordenanzas de Minas" del abogado jalisciense FRANCISCO JAVIER DE GAMBOA, por MODESTO BARGALLÓ	163
Estudio comparativo de la determinación cuantitativa de diosgenina en barbasco por cromatografía en fase vapor y por cromatografía en columna, por G. LÓPEZ S., J. L. MEDINA A. y R. VALLE D.	167
Miscelánea.—Celebrarse en Costa Rica mesa redonda sobre Conservación de la Naturaleza	170
Libros nuevos	171

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIeltaIN

REDACCION:

FRANCISCO GIRAL,
GUILLERMO MASSIEU

RAFAEL ILLESCAS FRISBIE
JOSE IGNACIO BOLIVAR

JOSE PUCHE ALVAREZ
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

MANUEL SANDOVAL VALLARTA
ANTONIO GARCIA ROJAS

CONSEJO DE REDACCION

- ALVAREZ FUERTES, DR. GABRIEL, México.
ASENJO, DR. CONRADO F., San Juan, Puerto Rico.
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.
BUÑO, DR. WASHINGTON, Montevideo, Uruguay.
BUTTY, ING. ENRIQUE, Buenos Aires, Argentina.
CABALLERO, DR. EDUARDO, Montetrey, N. L., México.
CABRERA, PROF. ANGEL LULIO, La Plata, Argentina.
CARBONELL, PROF. DR. CARLOS S., Montevideo.
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-G., BIÓL. LUZ, México.
CRAVIOTO, Q. B. P. RENÉ O. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO, Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSÉ, Washington, D. C.
CHAGAS, DR. CARLOS, Río de Janeiro, Brasil.
DEULOFEU, DR. VENANCIO, Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO, La Habana, Cuba.
ERDOS, ING. JOSÉ, México.
ESCUDERO, DR. PEDRO, Buenos Aires, Argentina.
ESTABLE, DR. CLEMENTE, Montevideo, Uruguay.
ESTÉVEZ, DR. CARLOS, Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL, Lieja, Bélgica.
FOLCH y Pi, DR. ALBERTO, México, D. F.
FONSECA, DR. FLAVIO DA, São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUÍN, México.
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.
HAHN, DR. FEDERICO L. México.
HARO, DR. GUILLERMO, Tonantzintla, México.
HEIM, PROF. ROGER, París.
HENDRICHIS, ING. JORGE, México.
HOFFSTETTER, DR. ROBERT, París.
HORMAECHE, DR. ESTENIO, Montevideo, Uruguay.
HOUSSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
HUBBS, PROF. C. La Jolla, California.
IZQUIERDO, DR. JOSÉ JOAQUÍN, México.
JIMÉNEZ-ASÚA, PROF. LUIS, Buenos Aires.
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 G., QUÍM. MANUEL, México.
MALDONADO-KOERDELL, DR. MANUEL, México.
MARTÍNEZ, PROF. ANTONIO, Buenos Aires, Argentina.
MARTÍNEZ BLÁEZ, DR. MANUEL, México.
MARTÍNEZ DURÁN, DR. CARLOS, Guatemala.
MARTÍNEZ DE LA ESCALERA, PROF. FERNANDO, Montevideo.
MARTINS, PROF. THALES, São Paulo, Brasil.
MEDINA PERALTA, ING. MANUEL, México.
MONGE, DR. CARLOS, Lima, Perú.
MURILLO, PROF. LUIS MARÍA, Bogotá, Colombia.
NÈGRE, JACQUES, Versailles, Francia.
NIETO, DR. DIONISIO, México.
NOVELLI, PROF. ARMANDO, La Plata, Argentina.
OCHOA, DR. SEVERO, Nueva York, Estados Unidos.
OGUETA, ING. EZEQUIEL, Buenos Aires, Argentina.
ORIAS, PROF. OSCAR, Córdoba, Argentina.
ORIOI ANGUERA, DR. ANTONIO, México.
OSORIO TAFALL, DR. B. F. Nicosia, Chipre.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS, Bogotá, Colombia.
PELÁEZ, DR. DIONISIO, México.
PEREIRA, PROF. FRANCISCO S. São Paulo, Brasil.
PÉREZ VITORIA, DR. AUGUSTO, París.
PI SUÑER, DR. SANTIAGO, Panamá.
PUENTE DUANY, DR. NICOLÁS, La Habana, Cuba.
ROSENBLUETH, DR. ARTURO, México.
ROTGER, P., BERNARDO, México, D. F.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO, México.
RZEDOWSKI, DR. JORGE, México.
SANDOVAL, DR. ARMANDO M. México.
SOMOLINOS D'ARDOIS, DR. GERMÁN, México.
STRANEO, PROF. S. I. Milán, Italia.
TRIAS, DR. ANTONIO, Bogotá, Colombia.
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.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires.
ZELEDON, PROF. RODRIGO, Costa Rica.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

VICEPRESIDENTE
DR. IGNACIO CHAVEZ

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN ING. GUSTAVO P. SERRANO DR. JORGE CARRANZA ING. RICARDO MONGES LOPEZ
ING. LEON SALINAS SR. EMILIO SUBERBIE SR. SANTIAGO GALAS DR. SALVADOR ZUBIRAN

Materiales de Acero



***Calidad
adecuada
para
lo que Ud.
construye...
o planea
construir.***

En la construcción del Metro de la ciudad de México, los arquitectos, ingenieros y contratistas encargados de la obra, están usando productos de acero AHMSA.

Ellos piensan en la seguridad de millares de usuarios que utilizarán el moderno sistema de transporte colectivo.



ALTOS HORNOS DE MEXICO, S. A.

Monclova, Coah.

México, D. F.



Nuevo!

CAL-C-VITA*

ROCHE*

- Sinergia constructiva
- aumenta la resistencia • acrecienta el rendimiento

Vitamina C 1000 mg + Calcio 250 mg + Vitamina D 300 mg
Vitamina B₆ 15 mg + Acido cítrico 1350 mg

Productos Roche, S. A. de C. V. — Av. de la Universidad 902 — México 12, D. F.

Reg. No. 63573 S.S.A.

Literatura exclusiva para médicos.

Marca Registrada.

X.A. 30

P. Méd. 7178/65

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIeltaIN

REDACCION:

FRANCISCO GIRAL, RAFAEL ILLESCAS FRISBIE, JOSE PUCHE ALVAREZ, MANUEL SANDOVAL VALLARTA
GUILLERMO MASSIEU H., JOSE IGNACIO BOLIVAR, ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN, ANTONIO GARCIA ROJAS

VOL. XXVI
NUMERO 4

PUBLICACION BIMESTRAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 20 DE AGOSTO DE 1968

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

La Ciencia moderna

LAS REALES EXPEDICIONES BOTANICAS DEL SIGLO XVIII A HISPANOAMERICA

2ª Parte

por

ENRIQUE BELTRÁN,

Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables,
México, D. F.

Los puntos relacionados con la Expedición a Nueva Granada, han sido estudiados ampliamente bajo todos sus aspectos, no sólo por la brillante personalidad de Mutis y varios de sus compañeros, y la magnitud y larga duración de la empresa, sino también por las estrechas relaciones que algunos tuvieron con el movimiento de emancipación, lo que hace se les considere próceres nacionales⁹⁵.

Aunque la idea de organizar la exploración botánica del Nuevo Reino de Granada venía de muy atrás, pues Mutis la propuso desde 1763, parece que para que la Corona se decidiera a llevarla a cabo, intervino también —como en Perú— un justificado prurito de orgullo patrio. En efecto, en agosto de 1782 Madrid comunicó haber concedido permiso a cuatro alemanes para reconocer América; el nuevo Virrey amigo de Mutis, que acababa apenas de tomar posesión, Arzobispo Caballero y Góngora, contestó al Marqués de Sonora el 13 de marzo de 1783, que aquél tenía ya muy adelantado el trabajo con sus dos "adjuntos botánicos y discípulos el doctor don Eloy Valenzuela y el doctor Bruno Landete y su adjunto geógrafo don José Gambor", por lo que propone que se autorice la Expedición. Y tomando el riesgo de la iniciativa, le da vida provisional el 1º de abril

de 1783; y el 29 de julio del mismo, el Ministro Universal de Indias anota al margen: "Aprueba S. M. todo lo dispuesto provisionalmente por el arzobispo y cuanto propone este digno y sabio Prelado. Ordena se les manden las instrucciones dadas a los del Perú"⁹⁶.

La empresa queda formalmente establecida por Real Orden que se expide en San Lorenzo el 1º de noviembre de 1783, en la que se mencionan prácticamente las mismas finalidades que se marcaron a la del Perú. Pero con la experiencia obtenida, y teniendo en cuenta la vasta preparación de Mutis, se agrega: "...y remitiendo a España semillas y raíces vivas de las plantas y árboles más útiles, señaladamente de las que se empleen o merezcan emplearse en la Medicina y en la construcción naval, para que se connaturalicen en los varios climas conducentes de esta Península, sin omitir las observaciones geográficas y astronómicas que se puedan hacer de paso en adelantamiento de estas ciencias...", nombrando a Mutis "primer botánico y astrónomo de la citada Expedición"⁹⁷.

En este caso no hubo necesidad vinieran de España los integrantes —todos residentes y la mayoría naturales de Nueva Granada— y Gómez Ortega no intervino en su selección; lo que

⁹⁵ Además de las fichas que más adelante se mencionan, véanse las citadas en 40 y 47.

⁹⁶ Véase 40, p. 58.

⁹⁷ Véase 47, PÉREZ ARBELÁEZ, p. 72-3, 1967.

quizá explique el recelo que, según varios autores, mostró siempre para la Expedición y su jefe.

El personal inicial —cuando provisionalmente la estableció el Virrey— fueron únicamente, aparte del Director Mutis, el Pbro. Eloy Valenzuela, auxiliar, y don Antonio García, Dibujante, que se aumentó a partir de su organización formal, con cuatro auxiliares más: Fray Diego García, Pedro Fermín Vargas, Bruno Landete y José Gambler, así como otro dibujante: Pedro Caballero⁹⁸.

Al instalarse la Expedición en Santa Fe en 1791, el único de los mencionados que aún figuraba en la nómina era don José Celestino, pues el resto lo constituían el Dr. Francisco Antonio Zea, Agregado; el Dr. Jorge Tadeo Lozano, Practicante de Zoología; don José Mutis, Agregado; don Sinforoso Mutis, Agregado; don Enrique Umaña, Agregado Mineralogista; Francisco Javier Zavarain, Oficial de Pluma y Salvador Rizo, Maestro de pintura y Mayordomo; más ocho Pintores venidos de Mariquita, y cinco más ingresados en la capital. Posteriormente hubo cambios y adiciones, de los que el de mayor significado fue el ingreso —en 1802— de don Francisco José de Caldas⁹⁹.

Al iniciar sus labores el grupo, trabajó un breve lapso en la Mesa de Juan Díaz y luego permaneció en Mariquita hasta 1791 cuando, contrariando la opinión de Mutis, se trasladó a Santa Fe de Bogotá¹⁰⁰.

Del Director ya me ocupé anteriormente, y nada diré de los pintores a los que Giraldo Jaramillo y Uribe han dedicado varios artícu-

⁹⁸ Véase 27, "Prólogo" de J. JARAMILLO-ARANGO, p. XXXI.

⁹⁹ Véase 47, PÉREZ ARBELÁEZ, p. 130, 1967. En un "Kalendario" editado en Bogotá en 1806, se menciona para la Expedición un personal total de 41 individuos, de los que 30 son pintores. Véase 40, p. 108.

¹⁰⁰ Como apreciaciones de conjunto, además de las ya mencionadas, pueden consultarse: HERNÁNDEZ DE ALBA, G., El primer Diario de la Expedición Botánica, Bucaramanga, 1951; *idem.*, Hombres de la Expedición Botánica, Bogotá, 1958; LONDOÑO, J., La geografía de la Expedición Botánica, 1958; PÉREZ ARBELÁEZ, E., "El Diario de la Expedición Botánica en la Mesa de Juan Díaz", *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 8:358-379, 1961; *idem.* y M. ACEVEDO, D., Primer Diario de la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada por Eloy Valenzuela. Bucaramanga, 1952; ROBLEDO, E., "Breves notas sobre la Expedición Botánica de la Nueva Granada", *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat.* 2:170-175, 1935; *idem.*, La Expedición Botánica y la Medicina en Colombia Bogotá, 1958; URIBE, U., L., "El Diario Botánico del P. Eloy Valenzuela", *Rev. Javeriana*, 38:129-167, 1953.

los¹⁰¹, con excepción de Mutis y Rizo, que merecen mención aparte por otros conceptos. Haré referencia únicamente a los que tuvieron participación más destacada, y de quienes he logrado reunir información. El orden en que se mencionan es el alfabético, para evitar problemas de prioridad.

Francisco José de Caldas, a quien en tal orden corresponde primer lugar, es posiblemente de todos ellos el que ocupa sitio más destacado en la historia científica y política de Colombia ya que, según Pérez Arbeláez, "no hay otro nombre que como el suyo ennoblezca el presente nacional"¹⁰²; y el mismo autor, en otra ocasión, afirma: "Creo que nadie se ofenderá si colocamos a Caldas a la cabeza de todos los nacidos en Latinoamérica que en la época española hicieron ciencia"¹⁰³, categórica opinión que posiblemente resulte difícil sostener si se recuerda a Sigüenza y Góngora, León y Gama, Velázquez de León, Bartolache, Alzate y Montaña, para no citar sino unas cuantas lumbreras de la época colonial, que por haber nacido en Nueva España me son más familiares. Caldas nació en Popayán en 1768 (?) y murió fusilado por el sanguinario "pacificador" Morillo en 1816. En el Seminario de su tierra, primero, y en el Colegio del Rosario de Bogotá, después, estudió geografía, matemáticas e ingeniería, y llegó a destacarse tanto en astronomía, que Mutis logró se le construyera en Santa Fe un observatorio —que aún se conserva como venerada reliquia— y en su testamento lo deja encargado de la parte astronómica de la Expedición. Humboldt le causa tal impresión, que escribe a Mutis desde Popayán el 10 de noviembre de 1801: "Evidentemente Caldas es una maravilla en astronomía; desde hace años trabaja aquí en la obscuridad de una ciudad remota. El mismo ha arreglado sus instrumentos para las medidas y observaciones; ora traza meridianos, ora mide

¹⁰¹ GIRALDO-JARAMILLO, G., "Los pintores de la Expedición Botánica", *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 4:244-247, 1940; URIBE, U., L., "La Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada: su obra y sus pintores", *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 9: 1-13 (contiene también valiosos datos sobre integración), 1953; *idem.*, "Los maestros pintores" en E. PÉREZ ARBELÁEZ, ed., Flora de la Real Expedición del Nuevo Reino de Granada, 1:102-106, Madrid, 1954; *idem.*, La Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada: su obra y sus pintores, Bogotá, 1958.

¹⁰² Véase 47, PÉREZ ARBELÁEZ, p. 158, 1967.

¹⁰³ PÉREZ ARBELÁEZ, E., "Trayectoria en Colombia de las Ciencias de la Naturaleza. 1760-1900", *Mem. I Coloq. Mex. Hist. Ciencia*, 2:133-148, p. 140, 1964.

latitudes. ¡Cuánto podría realizar semejante hombre en un país donde se le proporcionara más apoyo!"¹⁰⁴. Pero cuando Caldas concibe la esperanza de viajar con el erudito germano que parece alentar sus propósitos —y consigue generosa ayuda de Mutis para realizarlos— Humboldt cambia de opinión y prefiere llevar en su compañía al aristócrata quiteño Marqués de Montufar —un "Adonis" según lo llama Caldas— causando así tremenda decepción al colombiano. En 1802 comienza a coleccionar para la Expedición como "meritorio", incorporándose formalmente a ella en 1805. Los méritos científicos de Caldas se fundan principalmente en sus tareas cartográficas y astronómicas, en sus contribuciones para establecer los principios de la distribución altitudinal de los vegetales¹⁰⁵, en sus observaciones sobre las variaciones del punto de ebullición del agua a diversas altitudes¹⁰⁶, y en su contribución al periodismo científico como editor del "Semanario del Nuevo Reino de Granada" que se publicó de 1808 a 1811. Cuando surge el movimiento de Independencia, se lanza a la lucha y llega a ser Ingeniero General y General de Brigada del ejército insurgente. Su patria lo honró dando a uno de sus Departamentos el nombre del sabio, que se perpetúa también en la revista científica "Caldasia". Lo que sobre el hombre y su obra se ha publicado es copioso¹⁰⁷.

Poco puede decirse de Fray Diego Gar-

cía¹⁰⁸, refiriéndose al cual escribe Pérez Arbeláez: "De la vida del P. Franciscano Fray Diego García, cartagenero, poco sabemos. Era cura de Río Seco y desde allí dirigió al arzobispo virrey su primer informe naturalista el 26 de septiembre de 1783. Demoraba en Guaduas cuando Mutis lo conoció y lo atrajo a su colaboración. A él se debió, más que a ningún otro, la amplitud geográfica de la empresa mutisiana y al mismo se deben atribuir muchos datos y ejemplares de localidades distantes, entre todo el hallazgo del canelo y de la cochinilla, que descubrió en Ocaña. Es conocido, sin embargo, que retirado de la expedición el P. García, dentro del claustro y desde lejos, como siempre había servido, fomentó el patriotismo popular"¹⁰⁹.

José Tadeo Lozano fue el zoólogo de la Expedición, Miembro de familia rica y aristócrata —su hermano era el Marqués de San Jorge— tuvo oportunidad de estudiar filosofía en el Colegio del Rosario en Santa Fe, y luego trasladarse a España para cursar química. Durante su estancia en Madrid sirvió en los Guardias de Corps, regresando a la Nueva Granada en 1797, para continuar estudiando las ciencias naturales en su hacienda de "Novilleros". En 1801 se incorporó a la Expedición —sin sueldo— para encargarse del estudio de los animales¹¹⁰. Ocupó "los primeros puestos directivos de la revolución, que eran también los de mayor peligro. Fue Presidente de Cundinamarca (1811), editor de un periódico político que se llamó *Anteojos de Larga Vista* y, finalmente, redactor de la Constitución que se expidió el 30 de marzo de 1811, la cual hizo de Cundinamarca una seudomonarquía donde Fernando VII debía ser el soberano si se trasladaba a Santa Fe. El 6 de abril de 1816... fue fusilado junto con otros patriotas distinguidos"¹¹¹. Para honrar su memoria se creó la Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, de la que fue fun-

¹⁰⁴ Véase 47, PÉREZ ARBELÁEZ, p. 153, 1967.

¹⁰⁵ CALDAS, F. J., "El influjo del clima sobre los seres organizados", *Sem. Nuevo Reino de Granada*, 1:200, 1808.

¹⁰⁶ BATEMAN, A. D., "Caldas y el hipsómetro", *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 8:449-457, 1952; dice que anticipó en un siglo los experimentos de Sidney y Young y "Por lo tanto, ante la historia de la Física, Caldas debe ser considerado, sin lugar a dudas, como el inventor de la hipsometría", p. 457.

¹⁰⁷ Como muestras de ese abundante material: ALVAREZ LLERAS, J., *Reseña del Observatorio Astronómico de Bogotá*, Bogotá, 1938; BATEMAN, A., *Francisco José de Caldas, el hombre y el sabio*, Manizales, 1954; *idem*, *El Observatorio Astronómico de Bogotá*, Bogotá, 1954; HUBACH, E., *Influjo del ambiente en don Francisco José de Caldas y su trascendencia*, Bogotá, 1958; MARTÍNEZ, D., L. y S. ELÍAS O., "Francisco José de Caldas, periodista", *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 11:XXXI-XXXVI, 1960; MENDOZA, D., *Expedición Botánica al Nuevo Reino de Granada y Memorias inéditas de F. J. Caldas*, Madrid, 1909; MURILLO, L., "El amor y la sabiduría de Francisco José de Caldas", *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 8:149-153, 1951; POSADA, E., "Obras de Caldas", *Rec. y publ. por Bibl. Hist. Nac.*, 9, Bogotá, 1912; *idem*, "Cartas de Caldas", *Rec. y Publ. por Bibl. Hist. Nac.*, 15, Bogotá, 1917.

¹⁰⁸ ANÓNIMO, "El naturalista Fray Diego García, O. F. M., miembro de la Expedición Botánica", *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 3:168.

¹⁰⁹ Véase 40, p. 100.

¹¹⁰ Preparó una "Fauna Cundinamarquesa" que no he sabido si llegó a publicarse. En 1808 dio a luz la "Memoria sobre las serpientes y plan de observaciones para aclarar la Historia Natural de las que habitan el Nuevo Reino de Granada...", *Sem. N. Reino de Granada*, 1:147. También, en 1809, la traducción de la obra de Humboldt "Geografía de las plantas o cuadro físico de los Andes equinociales...", *Sem. N. Reino de Granada*, 2:121.

¹¹¹ Véase 40, p. 101.

dador mi viejo y dilecto amigo Joaquín Molano Campuzano.

Francisco Javier Matis¹¹², nacido en San Miguel de Gauduas en 1763,—merece lugar aparte entre los artistas de la Expedición, no sólo por haber sido el último superviviente del grupo (murió el 15 de noviembre de 1851) sino porque se aficionó grandemente a la Botánica y logró destacar en ella. Desde los primeros tiempos de su asociación con Mutis, éste lo calificaba de "tan diestro botánico práctico que apenas hay un vegetal que escape a su conocimiento"; y en 1830 regenteaba, junto con el P. Dr. Juan María Céspedes, la cátedra de Botánica en la Universidad Central, por lo que Uribe comenta que "Ninguno se formó sin su ayuda en las décadas tercera y cuarta del siglo XIX".

Dos sobrinos asoció Mutis a su obra; José y Sinforoso, de los que este último¹¹³ llegó a adquirir amplios conocimientos en la ciencia de las plantas, por lo que su tío lo designó en su testamento director de la parte botánica, en la que continuó trabajando empeñosamente para determinar las plantas representadas en las láminas. Participó activamente en la revolución emancipadora, y aprovechó su influencia para evitar se acabara con la Expedición, como varias veces se intentó. En 1816 fue aprehendido y condenado a prisión en el castillo de Omoa (Honduras), pero en Panamá se le devolvió a Cartagena para trabajos forzados. "Cuando en 1820 fue Simón Bolívar el vencedor de Cartagena, los confinados, Sinforoso y los suyos entre otros, recibieron el permiso de volver a sus domicilios [lo que no habían logrado a pesar de encontrarse en libertad desde 1817]. Desde entonces comenzó para Sinforoso un período de altas funciones y honores, que correspondían a su nombre y servicios"¹¹⁴, murió en agosto de 1822.

Salvador Rizo Blanco¹¹⁵, que a sus tareas de Mayordomo [Administrador] unía las de Primer Pintor, fue el hombre de confianza de don José Celestino, a quien en los 26 años que duró su asociación demostró cariño filial, lo que seguramente originó lo designara albacea. Negro

¹¹² URIBE, U., L., "Francisco Javier Matis, el pintor botánico", *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 12: 89-92.

¹¹³ MUTIS DURÁN, F., Don Sinforoso Mutis, Bucaramanga, 1932, (citado según PÉREZ ARBELÁEZ, 1967).

¹¹⁴ Véase 47, PÉREZ ARBELÁEZ, p. 190, 1967.

¹¹⁵ URIBE U., L., "Salvador Rizo, artista botánico y prócer de la Independencia", *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 11:XXIII-XXVI, 1960.

—o mulato— nació en Mompox o Cartagena hacia 1760; en 1784 trabajaba como "Delineante" con el Capitán de Ingenieros A. de Latorre, siendo entonces cuando lo conoció Mutis incorporándolo a su grupo. Como pintor dejó firmadas 140 láminas, pero es probable que se le deba un número más crecido. Como Mayordomo actuó con singular energía, lo que frecuentemente le originó disgustos con sus compañeros, así como los motivaron, con los familiares del sabio, las funciones de albacea por lo que pidió separarse en 1812 para escapar de ese ambiente hostil. Partidario ardiente de la Independencia, fue en 1813 Proveedor General del ejército de Bolívar, y con éste entró a Bogotá el año siguiente. Aprendido por Morillo el 22 de mayo de 1816, fue fusilado el 12 de octubre.

Eloy Valenzuela¹¹⁶, nacido en 1756 en San Juan de Girón, conoció a Mutis —a la edad de trece años— cuando el doctor visitó Bucaramanga por razones familiares. Desde entonces don José Celestino se sintió atraído por el inteligente joven, que estudió en el Colegio del Rosario, sirvió las cátedras de matemáticas, filosofía e historia natural, y se ordenó sacerdote. Fue miembro de la Expedición por sólo un año, desde su iniciación en abril de 1783 hasta mayo de 1784, en que se separó de ella —en Mariquita— por motivos de salud; y luego de una breve estancia en Santa Fe, se trasladó a servir el curato de Bucaramanga, donde vivió el resto de sus días hasta 1834 en que —a los 78 años de edad— muere trágicamente, asesinado por dos protegidos suyos que pretendían robarlo. A pesar de su separación formal del grupo, sus relaciones con Mutis —que lo tenía en gran estima— continuaron muy estrechas, y nunca dejó de ocuparse de estudios botánicos, algunos de los cuales publicó en el "Semanario" que editaba Caldas. Parece que dejó inédita una "Flora de Cundinamarca".

Aunque Francisco Antonio Zea¹¹⁷ sólo vivió 56 años (1766-1822) y andaba ya en los treinta y cinco cuando se unió a la Expedición en 1791, su vida —desde entonces— no sólo es activa sino sorprendente: 1791-1795 agregado botánico; 1795 se le aprende en Fugasugá enviándolo a España donde —indultado— prosigue sus estu-

¹¹⁶ ACEVEDO-DÍAZ, M., Genio y figura del doctor Eloy Valenzuela, Bucaramanga, 1944; MARTÍNEZ D., L., "Eloy Valenzuela", *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 11:XXVII-XXIX, 1960.

¹¹⁷ BOTERO-SALDARRIAGA, F., Francisco Antonio Zea, Bogotá, 1945; SUÁREZ, M. F., Francisco Antonio Zea, Bogotá, 1882-3.

dios de botánica y desempeña la dirección del Real Jardín Botánico de 1804 a 1809; director general del Ministerio del Interior y después Prefecto de Málaga en 1809, durante el reinado de José Bonaparte; condenado a muerte como traidor a Fernando VII, se refugia en Londres en 1814; se une en 1816 a Bolívar en las Antillas y con él participa en la toma de Cartagena; como Presidente del Congreso, pronuncia el 15 de febrero de 1819 la solemne declaración: "La República de Colombia queda constituida"; y por último, El Libertador lo envía como Plenipotenciario ante la Corte de Inglaterra. Su producción científica no parece haber sido muy nutrida, lo que quizá se explique en parte por lo agitado de su vida¹¹⁸.



Así como la paternidad y lucha para ver realizada la exploración botánica de la Nueva Granada corresponde totalmente a Mutis, el mérito de la de Nueva España pertenece exclusivamente a Sessé. La diferencia fundamental entre uno y otro fue, que don José Celestino, hombre de gran prestigio científico que llevaba veinte años seguidos estudiando la naturaleza colombiana, y contaba además con la amistad y decidido apoyo del enérgico virrey-arzobispo Caballero y Góngora, no necesitó el patrocinio del absorbente Gómez Ortega, ni requirió vinieran de España quienes lo auxiliaran en la empresa, pues todos los reclutó en América.

En cambio Sessé, que también gozaba de gran prestigio como médico no lo tenía en cambio como naturalista; y aunque contaba con la amistad y apoyo del virrey Bernardo de Gálvez —de enorme valor para poner en marcha la idea— el pronto retiro de éste de la administración virreinal lo privó de un apoyo que habría sido muy importante. Por ello es que Sessé, desde un principio busca el de Gómez Ortega, que selecciona el personal que deberá laborar a su lado, cuyos principales integrantes vinieron de la Metrópoli.

Aunque la aprobación inicial para constituir la Expedición es anterior, el documento

básico que la pone en marcha es la Real Orden de 20 de marzo de 1787¹¹⁹, en la que se fijan los propósitos de la empresa, básicamente iguales a los de sus dos hermanas mayores, pero haciendo mención a peculiaridades mexicanas, pues se dice: "Por cuanto conviene a mi servicio, y al bien de mis Vasallos, que a exemplo de lo q.^o de mi Real Orden se está ejecutando en los Reinos del Perú y Santa Fé, se examinen, dibujen y describan metódicamente las producciones naturales de mis fértiles Dominios de Nueva España, no solo con el objeto general e importante de promover los progresos de las Ciencias Phisicas, desterrando las dudas, y adulteraciones, q.^o hay en la Medicina, Tintura y otras Artes útiles, y aumentar el comercio, sino también con el especial de suplir, ilustrar y perfeccionar con arreglo al estado actual de las mismas Ciencias Naturales, los escritos originales que dejó el Dr. Francisco Hernández Protomédico de Felipe Segundo por fruto de la expedición de igual naturaleza, q.^o costó aq.¹ Monarca, y hasta ahora no ha producido las completas utilidades q.^o debían esperarse de ella, y me prometo de esta coadyubada del Jardín Botánico, q.^o a mi representación de mi Virrey, q.^o fue de aq.¹ Reyno Conde de Gálvez, y en beneficio común, he mandado establecer en México, y de la publicación, que de mi orden se está imprimiendo"¹²⁰.

Y en el siguiente párrafo, se precisa la manera en que habrá de integrarse diciendo: "He resuelto pasen a Nueva España dos Botánicos [Vicente Cervantes y Juan del Castillo] y un Naturalista [José Longinos Martínez], todos españoles, a incorporarse con el Dr. Dn. Martín Sessé, Director, q.^o ha de ser del Jardín y de toda la expedición, a la cual se agregarán el Profesor Farmacéutico residente en México Dn. Jaime Senseve, y dos Dibujantes". A este grupo se unirá después permanentemente —hasta ocupar lugar muy destacado— el mexicano José Mariano Mociño, y por corto tiempo José Maldonado y, probablemente Julián del Villar.

Otra peculiaridad del proyecto, es que en la nota al Virrey interino Haro y Peralta, de 13 de marzo de 1787, se indica que se nombra "a don Vicente Cervantes por Cathedrático de Botánica"¹²¹.

¹¹⁸ COLMEIRO (véase No. 40), sólo cita los tres siguientes: "Memoria sobre la Quina, según los principios del Sr. Mutis", *Anal. Hist. Nat. Madrid*, 3, sept. 1800; "Del cultivo y utilidad de la palma de coco", *Sem. Agric.* Tomo XVIII, Madrid, 1805; Discurso acerca del mérito y utilidad de la botánica, leído en el Real Jardín, 8º, 48 pp., Madrid, 1805.

¹¹⁹ Véase 59.

¹²⁰ La obra a que se refiere es HERNÁNDEZ, F., *Opera*, cun edita, tun inedita, ad Autographi fiden et integraten expressa. 3 vols. que bajo la dirección de Gómez Ortega se estaba editando en Madrid. Madrid, 1790.

¹²¹ Véase 58.

De lo anterior se desprenden dos cosas interesantes, que singularizan a la Expedición de Nueva España: la primera, que desde su origen incluye un "naturalista" [zoólogo] además de los botánicos; y la segunda, que se piensa en dos instituciones de carácter permanente: la cátedra y el Jardín Botánico.

Los comienzos de la empresa no fueron nada fáciles. Sessé, interesado en sacar adelante su proyecto, y pensando con razón que las consideraciones económicas podrían ser el mayor obstáculo, había hablado —con demasiado optimismo— de ciertos "arbitrios" para obtener fondos con que reintegrar lo gastado; sobre los que se insiste¹²² urgiendo a don Martín, sin que este llegue a encontrar algo realmente práctico.

Por otra parte, el establecimiento de la cátedra da lugar a molestos incidentes con la Universidad, a la que no agrada mucho la previsión de que "ningún Médico, Cirujano o Farmacéutico pueda ayudar al examen en su respectiva Facultad sin que acredite su asistencia, e idoneidad en la Botánica, pr. Certificación del Catedrático de esta Ciencia"¹²³. Esta oposición se manifestó a fines de 1790 cuando dos cursantes: el Dr. y Lic. José Gracida, catedrático de Anatomía en la Universidad y el Dr. en Medicina Daniel C. Sullivan, se preparaban a sustentar sus actos públicos, a lo que enérgicamente se opuso el Maestro-Escuelas, aduciendo que era "contra las constituciones de la Universidad el que ningún Doctor y Catedrático pueda ser presidido por otro alguno"¹²⁴. Y este incidente no sólo acaloró los ánimos, sino que llegó hasta el Rey para resolución definitiva, la que fue favorable a la nueva cátedra, pues en Real Orden de 18 de agosto de 1794¹²⁵ expresó "que de ninguna manera perjudica a los estatutos de esa Universidad el q.^o sus individuos que tengan el grado de Doctor en una facultad sean actuantes presididos por sus Maestros o Profesores en otra a que asistan en clase de discípulos aunque no estén Doctorados; no siendo justo que por semejante frívolo reparo, se hallen privados de la satisfacción de manifestar al público los laudables, y ventajosos ade-

lantamientos que hayan hecho en algún arte o ciencia útil como es la Botánica, respecto de otras muchas".

Pero ya antes de esta pugna con la Universidad había surgido otra muy agria con el Protomedicato, que se negaba a aceptar a Sessé y a Cervantes como Alcaldes examinadores en su organismo, porque "el goze de esos honores correspondientes al Director, y Cathedrático del R. Jardín Botánico es incompatible con la erección y práctica de este Tribunal R. del Protomedicato"¹²⁶. Los afectados protestaron, el Tribunal adujo, aquellos pusieron de manifiesto lo necesario de su intervención para remediar el lamentable estado de cosas existente; y la resolución final tuvo que dictarla el virrey, ordenando se diera posesión de sus cargos a los quejosos.

Pero, además de los citados, hubo otros incidentes, como por ejemplo las críticas que desde el inicio de los trabajos dirigió Alzate a los españoles, por su desprecio a los conocimientos botánicos de los antiguos mexicanos y su rígida adhesión al sistema linneano¹²⁷. Igualmente, cuando uno de los integrantes del grupo hispano criticó acerbamente a Mociño negándole méritos para incorporarse a la Expedición, un compañero del atacado —José M. Larrátegui— salió en su defensa; y después de poner de manifiesto los méritos de aquél, expresó que si lo que el crítico (José Longinos Martínez) expresa: "es pulla, digo, contra los Alumnos Americanos, la vemos con el más soberano desprecio"¹²⁸.

En estas pugnas parece manifestarse un fondo político, por lo que estimo acertado el comentario de Carreño al decir: "hemos llegado a pensar que es posible que estas fricciones entre los hombres de ciencia mexicanos y los que procedían de España no fueran otra cosa que las primeras manifestaciones palpables ya del descontento con que los criollos de la capital veían el estar bajo el dominio de los españoles. Y no es aventurada esta opinión, porque debemos recordar que por aquellos días no eran ya raras tales manifestaciones, cuando de España se enviaban personajes de cierta categoría a ocupar lugares distinguidos en la Iglesia, en la política,

¹²² Véase 58. "Ultimamente es voluntad del Rey que V. Y. oiga al Dr. Sessé, al Fiscal de Real Hazda., Universidad y Proto-Medicato de esa Ciudad, sobre varios arbitrios que ha propuesto el primero para reintegro de los gastos de dotación del Jardín Botánico y de la expedición facultativa".

¹²³ Arch. Gral Nación, ramo Historia, vol. 527.

¹²⁴ Idem. vol. 463.

¹²⁵ Idem. vol 463.

¹²⁶ Idem. vol. 527.

¹²⁷ Para una detallada relación de esta larga, apasionada y violenta polémica, véase el capítulo correspondiente en IZQUIERDO, J. J. 1955 *Montaña y los orígenes del movimiento social y científico de México*, México, D. F.

¹²⁸ Gazetas de México, vol. 8, p. 295.

o en las ciencias y en las artes de Nueva España" ¹²⁹.

Sin embargo, a pesar de esos inconvenientes, agravados frecuentemente por carencia o insuficiencia de recursos, la Expedición realizó extensas y fructíferas exploraciones en México, y las extendió también a Centroamérica y las Antillas, en los diez y seis años que, por sucesivas prórrogas, duraron sus actividades, originalmente autorizadas sólo para seis años.

Igualmente se logró establecer el Jardín Botánico y la correspondiente Cátedra, que bajo la acertada dirección de Cervantes, no sólo continuaron en plena actividad al finalizar oficialmente la empresa, sino que siguieron laborando en forma activa y con general aplauso una vez consumada la Independencia ¹³⁰.

Dejando aparte al Director —del que ya me ocupé— veamos quienes fueron sus acompañantes, empleando para mencionarlos el orden alfabético, como en el caso de Nueva Granada.

Juan del Castillo ¹³¹ nació en Jaca (Aragón), en 1744 y, después de estudiar latín y farmacia, se trasladó a Puerto Rico a los 27 años, radi-

cando en la Isla por diez y siete. Era Boticario Mayor de la Botica Real de San Juan cuando se le escogió para incorporarse a la Expedición de Nueva España, a donde llegó en julio de 1788, iniciando sus labores el mes siguiente. Sólo laboró en ella por cinco años, pues falleció el 23 de julio de 1793, dejando en su testamento cuatro mil pesos para ayudar a la impresión de la "Flora" o, si esto no llegaba a realizarse, para que se emplearan en un Real Pósito de Granos en su tierra natal ¹³². Parece haber sido persona competente y trabajadora, estimada por sus compañeros. Cervantes le dedicó el género *Castilla* ¹³³ que aplicó al árbol del hule, lo que originó una crítica de J. Longinos Martínez ¹³⁴ y una defensa de Larreátegui ¹³⁵.

Vicente Cervantes ¹³⁶ fue quien mayor influencia ejerció en la vida científica de México, ya que durante el largo término de su profesorado desfilieron por su cátedra muchas generaciones de jóvenes ávidos de adquirir conocimientos. Nació en Zafra, Región de Extremadura en 1755 ¹³⁷, y se trasladó a Madrid donde trabajaba en una botica. Sintió deseos vehementes de aprender Botánica y Farmacia, pero como sus circunstancias no le permitían concurrir a las lecciones, hacía que éstas se las repitiera un amigo que las tomaba. Sus esfuerzos y natural capacidad, le permitieron solicitar

¹²⁹ Véase 61, CARREÑO, p. XXXIX.

¹³⁰ Entre los estudios que enfocan aspectos generales de la Expedición, puede consultarse con fruto: ALVAREZ L., E. 1950 "Notas sobre la Expedición científica mejicana dirigida por Sessé (algunas cuestiones de sinonimia y prioridad botánica)" *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 48: 259-277; *idem.* 1952 "Noticias y papeles de la Expedición científica mejicana dirigida por Sessé". *Ans. Jard. Botánico Madrid*, 10: 1-79; *idem.* 1953, "Las tres primeras campañas de la expedición científica dirigida por Sessé y sus resultados botánicos". *Ans. Jard. Bot. Madrid*, 11: 1-41; BARRAS y DE ARAGÓN, F. de las, 1950, "Notas para una historia de la Expedición Botánica de Nueva España", *Ans. Est. Americanos*, 7: 411-469; CARREÑO, A. M., 1913, "El Br. José Mariano Moziño y la expedición científica del siglo XVIII, I-CIX en MOCIÑO, J. M. *Noticias de Nutha*, México (tanto BARRAS y ARAGÓN como GUTIÉRREZ-COLOMER utilizan ampliamente —y en ocasiones *verbatim*— los materiales del historiador mexicano); GUTIÉRREZ-COLOMER, L. 1950 "Historia del Real Jardín Botánico de México", *Bol. Soc. Esp. Hist. Farmacia*, 1: 65-76; *idem.* 1950 "El Jardín Botánico de México". *Bol. Soc. Esp. Hist. Farmacia*, 1: 97-104; LEÓN, N., 1895 "Expedición botánica de Carlos III" en LEÓN, N. *Biblioteca Botánico-Mexicana*, México pp. 223-240; RAMÍREZ, R. 1891 "Reseña de la expedición de Historia Natural dirigida por Martín Sessé" en SESSÉ, M. y J. M. MOCIÑO "Flora Mexicana", *La Naturaleza*, 2^o ser. 2 (Apéndice): 1-XI; RICKETT, H. W. 1947 "The Royal Botanical Expedition to New Spain", *Chronica Botanica*, 11: 1-86.

¹³¹ CERVANTES, V. 1884 "Discurso pronunciado en el Real Jardín Botánico de México el 2 de junio de 1794", reimpresso en *La Naturaleza*, la. ser. 7: (Apend.) 18-33. Datos de Castillo y descripción del árbol del hule, cuyo género denomina en su honor *Castilla*.

¹³² Arch. Gral. Nación, México, Historia, vol. 464.

¹³³ Véase 131.

¹³⁴ J. L. M. [José Longinos Martínez] 1794 "Nota y descripción que hace un imparcial aficionado a la Botánica para aclarar los defectos de la que leyó el Catedrático don Vicente Cervantes..." *Supl. Garz. de Lit.*, 5 noviembre 1794.

¹³⁵ LARREÁTEGUI, J. D., 1795 "Respuesta apologética de D. Joseph Dionisio Larreátegui, Cursante de Medicina y Botánica en esta Capital..." *Supl. Gaz. México*, 30 de mayo 1795 (Según IZQUIERDO —véase 127, p. 162— el autor del artículo fue el Dr. Montaña).

¹³⁶ GARCÍA RAMOS, J. 1869 "Elogio histórico del farmacéutico Don Vicente Cervantes, catedrático que fue de Botánica en la Universidad de México", *Bol. Soc. Mex. Geogr. Estad.*, 2^o ep., 1: 753-765; IBARRA, S. 1936 "Dr. Dn. Vicente Cervantes", *Inst. de Biol. Foll. Divulg.*, No. 23, México; MARTÍN del CAMPO, R., 1964 "Vicente Cervantes y el Jardín Botánico del Palacio Virreinal", *Mem. I. Coloq. Mex. Hist. Cienc.*, 2: 123-131.

¹³⁷ La fecha y el lugar de nacimiento son citados así por IBARRA y MARTÍN del CAMPO (véase 136) y por RICKETT (véase 130): pero GARCÍA RAMOS (véase 136) y LEÓN (véase 130), así como BERISTAIN y SOUSA, M., 1883 *Biblioteca Americana Septentrional*, Amecameca, mencionan Plascencia (Extremadura) y el año 1759. FLORES, F., 1886 *Historia de la Medicina en México*, México, 2: 313, se refiere erróneamente a él como "farmacéutico mexicano".

examen de Farmacia a título de suficiencia, logrando hacerlo brillantemente para obtener el título, lo que hizo que Gómez Ortega fijara su atención en él y desde entonces lo tomara bajo su protección, hasta que lo propuso para fundar la Cátedra que habría de establecerse en México. En su nueva Patria, la labor docente y el cuidado que puso en el Jardín Botánico —primero en auxilio o suplencia del Director Sessé absorbido en otros cuidados o ausente, y desde 1803 como único responsable— fueron verdaderamente brillantes y destacados, granjeándole unánime estimación y respeto, hasta el punto que cuando —después de consumada la Independencia— se decretó la expulsión de los españoles, Cervantes fue exceptuado de la drástica disposición. Se ha discutido mucho si debe considerársele o no —formalmente— como miembro de la Expedición¹³⁸. Desde sus

¹³⁸ En el *Primer Coloquio Mexicano de Historia de la Ciencia* (1964), al discutirse el trabajo que presentó Martín del Campo (véase 136) surgió nuevamente el problema, pues Miranda (J.) expresó: "Tengo entendido que Cervantes vino para encargarse de la cátedra de Botánica, pero no como miembro de la Expedición" agregando "Yo he encontrado el de Sessé [el nombre] y otros, pero no el de Cervantes", y Somolinos manifestó "tengo entendido que vino como consecuencia" pero que "ya una vez en México se haya incorporado a la Expedición de la misma manera que todos los demás", contestando el ponente (Martín del Campo): "No hay seguridad, yo desde luego no la tengo y he leído mucho sobre el particular". Creo que resulta probablemente imposible fijar con exactitud el punto, pues en las Reales Ordenes, aunque las funciones específicas de Cervantes como Catedrático están claramente expresadas, no hay una línea divisoria precisa entre el Jardín, la Cátedra y la Expedición. Sin embargo, no existe justificación para decir (Somolinos) que vino "como consecuencia", pues desde las primeras comunicaciones de Sessé a Gómez Ortega pide que se establezca "Cátedra de Botánica con Jardín" (véase 50). Y en cuanto a lo que Miranda indica de no haber encontrado el nombre de Cervantes —aunque sí el de Sessé y otros— hay dos documentos en que aparecen claramente: la nota del 13 de marzo de 1787 al Virrey interino Haro y Peralta —recordando la Real Orden de 27 de octubre anterior— que dice "ha nombrado S. M. al mismo Sessé por Director, así del Jardín como de la expedición, a don Vicente Cervantes por Cathedrático de Botánica y a don Juan del Castillo y a don José Longinos Martínez p. a que agregándoseles en calidad de Profesor Farmacéutico don Jaime Senseve, residente en esa Ciudad y los dos dibujantes que se embiarán de estos Reynos, en caso de no haberlos en ese..."; y la del 20 de marzo de 1787 —la pieza oficial más importante— en la que si bien es cierto que sólo se mencionan los nombres de Sessé y Senseve, están implícitos los de los otros tres miembros, cuando se dice: "He resuelto pasen a Nueva España dos Botánicos y un Naturalista, todos Españoles, a incorporarse con el Dr. Dn. Martín

comienzos, la Cátedra atrajo una pléyade de talentos¹³⁹ entre los que se destacan Mociño, Maldonado y Larreátegui. Su producción directa¹⁴⁰ no es muy extensa; y dada la forma en que muchos años después de su muerte se publicaron las "Floras", con los nombres de Sessé y Mociño como únicos autores, resulta difícil precisar cuáles fueron las contribuciones de Cervantes, las que todo autoriza a suponer no sólo numerosas sino también de calidad, ya que sin duda, era el mejor preparado de todo el grupo. Después de larga y fructífera vida, rodeado del aprecio y consideración de cuantos lo trataron murió (a los 74 años) en la ciudad de México el 26 de julio de 1829.

Los dos pintores —Vicente de la Cerda y Atanasio Echeverría— parecen haber sido competentes y cumplidos en el desempeño de las labores que se les confiaron. Fueron seleccionados en México por el Director de la Academia Sr. Gil, auxiliado por Sessé, quien el 27 de mayo de 1788 escribía a Gómez Ortega: "Están nombrados por Dibujantes de la Expedición Dn. Vicente de la Cerda y Dn. Atanasio Echeverría y habiendo agradado a Vm. las muestras de Alviar y Cerda no dudo q.º lo que se trabaja en el día llene su gusto porque el Chavarría excede en habilidad a todos, sin embargo que Cerda se ha perfeccionado mucho.

Alviar y otro han querido quedarse agregados al Jardín..."¹⁴¹. Cuando se prepara el

Sessé, Director q.º ha de ser del Jardín y de toda la Expedición..." (véase 59); y los dos Botánicos no pueden ser sino Cervantes y Castillo y el Naturalista Longinos Martínez, a todos los cuales se incluye en el mismo grupo, bajo las órdenes de Sessé.

¹³⁹ Véase 130, RICKETT p. 81.

¹⁴⁰ CERVANTES, V. 1789 "Oración pronunciada el 2 de mayo de 1788 en la sala del nuevo Real estudio de Botánica... de México", *Memorial Literario*, Madrid, enero; *idem.* 1791 "Discurso sobre las plantas medicinales que crecen en las cercanías de México, leído en la apertura del curso en el Jardín Botánico de la misma Capital el día 28 de mayo de 1791" citado en CAL, A. 1832 *Ensayo para la Materia Médica Mexicana*, Puebla; *idem.* 1794 "Discurso pronunciado en el Real Jardín Botánico... de México", *Memorial Literario*, Madrid, ma Capital el día 28 de mayo de 1791" el 2 de julio (reimpreso en *La Naturaleza*, 1ª ser. 7 (Apend.). 33-38, *idem.* 1803 "Del género Chirostemon", *Naturaleza* 1ª ser. 7 (Apend.): 33-38; *idem.* 1803 "De la violeta estrellada y de sus virtudes, discurso leído en México el 3 de junio de 1798" *Ans. Cienc. Nat.* Madrid, tomo VI (reimpreso en *La Naturaleza* 1ª ser. 7 (Apend.): 52-58.

¹⁴¹ Véase 63.

¹⁴² Véase 130, ALVAREZ L. 1952, acápite "Los dibujantes". pp. 39-41.

¹⁴³ Arch. Jard. Bot. Madrid Leg. IV-4ª-20.

regreso a España, Sessé pide en comunicación del 24 de marzo de 1803, que se permita a De la Cerda ir con él a la Metrópoli —aunque no vino de allá; pero el Fiscal no lo acepta, tanto porque estima debe quedar en México en el Jardín Botánico, como porque Echeverría “de mayor habilidad” —y de quien no he encontrado futuras referencias se encuentra ya en la Metrópoli”¹⁴⁴.

José Longinos Martínez¹⁴⁵ es una de las más desconcertantes figuras en la Expedición. Nació en Calahorra (Logroño), en fecha que se desconoce, y en 1777 los Protobarberos y Sangradores de Cámara de S. M. le extendieron un título, que fue el único que pudo presentar en México al Protomedicato, cuando se le apremió a justificar sus actividades médicas¹⁴⁶; y Gómez Ortega le otorgó un certificado el 10 de febrero de 1787 —precisamente en los momentos en que se organizaba la Expedición en la que por su recomendación quedó incluido—acreditando su competencia en botánica.

No sabemos se haya localizado ninguna producción suya, excepto fragmentos de un “Diario” de la excursión a Baja California —copiados por tercera persona— que se conservan en la Huntington Library de San Marino (California), y que Simpson tradujo al inglés y publicó en 1938 (véase 145).

A juzgar por los escritos en que el propio Martínez* habla de su capacidad y trabajos, se trataba de un brillante hombre de ciencias versado en todas las ramas de la Historia Natural; pero si oímos a Sessé cuando contesta sus continuos ataques¹⁴⁷ encontraremos que su trabajo no era tan satisfactorio.

* Frecuentemente, incluso por sus contemporáneos, aparece mencionado como Longinos, lo que es incorrecto, pues José Longinos era su nombre y Martínez su apellido.

Longinos Martínez. 111 pp. map. (según LINSAY. 1955. Véase 147); *idem.* 1940 “The story of José Longinos Martínez, California first naturalist” *The Hispanic American Review* (según QUINTANA. VTDE); QUINTANA, M. 1945 *Algunas fichas sobre José Longinos Martínez, miembro de la Expedición Botánica de 1786*. México, edición de 100 ejemplares numerados; en la Biblioteca del autor (Nº 60).

¹⁴⁴ Arch. Gral. Nación, Historia, vol. 465. LEÓN (véase 130 p. 326 dice que “Juan Cerda” —por Vicente de la Cerda— era “Procedente de España, lo que es inexacto.

¹⁴⁵ SIMPSON, L. B. 1938 *California in 1793. The Expedition of José y en cuanto a del Villar, parece haber participado en la excursión de Mociño a Guatemala en 1795, posiblemente expresado por Cervantes y Mociño.*

¹⁴⁶ Véase 145. QUINTANA p. 10.

¹⁴⁷ Por ejemplo, en comunicación al Virrey el 28 de marzo de 1793, después de comentar la excelente conservación de aves preparadas por el “indio” Mateo Sánchez, agrega que, en cambio “las disecadas por don Josef Longinos en pocos meses fueron víctimas de la Polilla” (Arch.

Desde los comienzos de la empresa choca con Sessé y continúa haciéndolo sin interrupción en los años venideros, pues siempre se niega reconocerle autoridad sobre él —que se considera independiente en su ramo— por lo que elude ir a Michoacán y Sonora cuando el Director se lo ordena el 17 de mayo de 1790¹⁴⁸; y para justificarse escribe al virrey el 25 del mismo mes¹⁴⁹, diciendo que nombrado Naturalista por el Rey es responsable de todo lo concerniente al ramo, incluso la publicación de los resultados al regreso a España y que, en consecuencia, no acepta las intromisiones de Sessé porque “ningún Profesor de honor puede seguir bajo semejante sistema”.

Las cosas llegan hasta Madrid, y en Real Orden de 22 de marzo de 1791, se le conmina a disciplinarse, amenazándolo con suspender sus emolumentos y mandarlo de regreso a la Península, si persiste en su levantisca actitud¹⁵⁰.

Pero en lugar de hacerlo, el rebelde naturalista no sólo sigue desobedeciendo órdenes, sino que en noviembre de 1794 inicia una serie de ataques contra Cervantes, originando una larga y violenta polémica, que ya se mencionó al tratar del Catedrático de Botánica.

Las cosas alcanzan punto tal, que el 11 de abril de 1795, Sessé solicita del Virrey lo separe de su puesto y en su lugar nombre a Antonio Cal y Julián del Villar, que se dividirán su sueldo¹⁵¹, a lo que Martínez contesta extensamente el 14 y 22 del mismo, defendiéndose y diciendo que lo que el Director quiere es apoderarse de sus valiosas colecciones¹⁵². El Fiscal no encuentra suficientes bases para la drástica medida (la separación) y así comunica al Virrey el 24 de junio¹⁵³.

Gral. Indias, Indiferente Gral 1 546); y cuando Martínez lo acusa de su empeño para mantener a Mociño en la Expedición, criticando el poco valor de sus excursiones, comenta: “ojalá pudieran ser tan útiles las de Longinos. Comparense el diario de Nootka con el de California, y se verá el mérito de cada uno. Pues la misma o mayor diferencia advertirán los Naturalistas en los ramos que tratan ambos” (Arch. Gral. Nación, Historia vol. 527). Y la opinión de Sessé sobre el relativo valor de la aportación californiana de Martínez parece compartirla LINSAY, G. 1955 *Notes concerning the botanical explorers and exploration of Lower California*. Editado by Belvedere Scientific Fund, sin lugar cuando después de citarlo concluyo: “El principal interés de Longinos parece ser que fué el primer observador entrenado que visitó Baja California, y su expedición solo es notable porque fué la primera”. p. 14.

¹⁴⁸ Arch. Gral. Nación, Historia vol. 462.

¹⁴⁹ *Idem.* vol. 460.

¹⁵⁰ *Idem.* vols. 462 y 464.

¹⁵¹ *Idem.* vol. 464. No sé que Cal haya trabajado en la Expedición.

¹⁵² *Idem.* vol. 464.

¹⁵³ *Idem.* vol. 464. Sin embargo, el funcionario parece haber estado convencido de lo impropio de la

De las Barras y de Aragón sintetiza su juicio sobre Martínez diciendo: "Su orgullo y afán de destacarse con verdadera petulancia, hizo que jamás se sometiera de hecho a Sessé y obrara por su cuenta con constante insubordinación, pero sus actividades dieron fruto y sus iniciativas produjeron la creación de un Museo de Historia Natural en México y de otro en Nueva Guatemala..."¹⁵⁴. Es decir, su principal mérito consiste en la fundación de esos dos establecimientos.

Ahora bien, por lo que hace al de Guatemala, parece evidente que fue una realidad, pues en un interesante impreso localizado por de las Barras y Aragón en el Archivo de Indias¹⁵⁵ Martínez, después de expresar que todo lo costeó él con ayuda de algunos amigos, dice que el público lo frecuentó todo el día de la inauguración, atropellándose la multitud.

Pero por lo que hace al de México, aunque Martínez en el impreso citado en párrafo anterior se refiere a él como algo en plena existencia —que para entonces debía ser ya más de un lustro— pues dice que "en el día se halla ya con otros grandes adelantamientos" y que se ha consagrado al de Guatemala "Después... de haber salido de aquellas empresas con felicidad".

La primera noticia del establecimiento mexicano, es la que aparece en la *Gazeta de México* del 27 de abril de 1790, que describe laudatoriamente el Gabinete de Historia Natural, situado en el N^o 89 de la calle de Plateros —en una de las casas del Estado— como si estuviera funcionando; y en el mismo periódico

conducta del Naturalista, pues en la comunicación que le dirige el 20 de junio de 1795 para que salga a Guatemala, le dice: "Asimismo prevengo a Vm. q.^e observe con estos individuos [Mociño y la Cerda] la mexor armonía q.^e tanto importa al mexor servo. del Rey sin promover disputas, quejas y recursos que lo entorpezcan, en el concepto de q.^e experimentaría los sensibles eftos. de mi indignaz. el q.^e fuere causa de q.^e se rompa o perturbe la buena correspondencia q.^e he indicado".

¹⁵⁴ Véase 130, BARRAS y ARAGÓN, p. 440.

¹⁵⁵ Noticia del establecimiento del Museo de esta Capital de la Nueva Guatemala y del acto público que han tenido en la Sala de Estudios de dicho Museo los Bachilleres en Filosofía D. Pascasio Ortiz de Letona, Cursante en Leyes y Don Mariano Antonio Larrabe en Medicina: bajo la dirección de D. José Longinos Martínez, Naturalista de la Real expedición facultativa de este Reyno y Nueva España, Profesor de Botánica, etc., con motivo de la apertura del Gabinete de Historia Natural que en celebridad de los años de nuestra augusta Reyna y Señora, le dedicó, ofreció y consagró dicho Naturalista en su día 9 de diciembre del año 1796".

—el 24 de agosto— se anuncia que estará abierto los lunes y jueves de las 10 a la 1 a. m. y de las 2 a las 6 p. m. para que lo visiten las personas "decentes"; pero que los estudiosos que lo necesiten podrán hacerlo a otras horas, previo permiso del naturalista. Esto motivó que Sessé se quejara al Virrey —refiriéndose a la noticia periodística y no al Museo en sí— diciendo que, mientras Martínez se reportaba enfermo, en realidad se ocupaba de arreglar el Gabinete, utilizando ejemplares que pertenecían a la Expedición.

A principios de 1791 sale Martínez de México y permanece ausente hasta fines de 1793 ó principios de 1794 sin que durante ese tiempo se encuentre relación alguna al Gabinete que, o debía haberse cerrado en ausencia del Naturalista o quedar confiado a otra persona, cuyo sueldo sólo podría cubrir el propio Martínez, lo que seguramente habría incluido como un mérito más, o bien la Expedición, en cuyo caso debía haber alguna relación a esa carga económica en Sessé.

Desde Huainamota escribe al Virrey Revillagigedo el 10 de septiembre de 1793¹⁵⁶, hablando de que no ha tenido contestación suya al asunto del "Gabinete que tengo dado al público y que no baja su valor de \$ 10,000.00", atribuyendo dicho silencio a efectos del "sinietro informe del Director" y sugiriendo que se destinen "algunas piezas del Palacio de Chapultepec... o de las continuas a la Academia del de esa Capital o de la misma Academia". Y en una carta de carácter conciliatorio a Sessé, escrita en la misma fecha y de la que adjunta copia al Virrey¹⁵⁷, le ofrece cooperar con él a cambio de que no se le "oponga ni me altere en nada mi plan para que verifique dicho establecimiento del Gabinete".

El 7 de enero de 1798, el Fiscal de la Real Hacienda, refiriéndose a "La solicitud que hace José Longinos Martínez para la creación de un Gabinete de Historia Natural" opina que Chapultepec es inapropiado, pero que en la Academia de San Carlos podría instalarse "en alguna de sus piezas el pequeño Gabinete que tiene Martínez", y propone se pregunte a aquella si eso es posible para que, cuando "se restituya Longinos a la Capital, pues se encuentra en Guatemala, se traslade a ellas"¹⁵⁸. Pero en febrero de 1803 el Director contesta que no hay lugar¹⁵⁹.

¹⁵⁶ Véase 145, QUINTANA pp. 52-58.

¹⁵⁷ *Idem.* pp. 58-62.

¹⁵⁸ *Idem.* pp. 16-17.

¹⁵⁹ *Idem.* pp. 36-37.

La última mención que ha encontrado el que suscribe, es la que hace el Alcalde de Corte Villafane, el 14 de julio de 1805 —más de dos años después de muerto Martínez— refiriéndose a los perjuicios que se causaban reteniendo el resto del Gabinete en la casa de aquél en la calle de San Francisco, ya que podrían instalarse con provecho en el Real Colegio de San Ildefonso¹⁶⁰.

Desde julio de 1795 en que sale de México para Guatemala, sus ligas con la Expedición se hacen más y más ténues. El 10 de abril de 1801 extiende testamento en Guatemala¹⁶¹; en Sibalchén hace una ampliación del mismo el 5 de abril de 1802; el 6 de noviembre de 1802 fallece en Campeche¹⁶² y es sepultado en el Convento de San José de esa ciudad¹⁶³.

Por la relación que de sus papeles se hizo al morir —que liga valiosos e interesantes temas— nos damos cuenta de sus diversos y amplios conocimientos¹⁶⁴. Muchas de sus colecciones quedaron encajonadas, y las recibió Cervantes quien, al parecer¹⁶⁵, había remitido ya las de Guatemala. El 28 de diciembre de 1804 se avisa al Intendente de Veracruz el envío de 25 cajones, que el funcionario mencionado ofrece remitir a España cuando los reciba, según oficio de 10 de enero de 1805¹⁶⁶.

Y con esta última mención al fruto de sus colectas, se desvanece la figura inquieta y contradictoria de don José Longinos Martínez, Naturalista de la Real Expedición.

Ampliamente conocida es la personalidad del Bachiller don José Mariano Mociño¹⁶⁷ de quien afirma Carreño que "Podemos asegurar... sin que nuestro juicio pueda ser tachado de parcial, que fue Mociño* el más importante

¹⁶⁰ *Idem.* pp. 49-50. HERRERA, M. 1918 "El Museo Nacional de Historia Natural" *Bol. Dir. Est. Biol.*, 2: 329-342, después de mencionar intentos de Bucareli y Revillagigedo —sin mencionar el Gabinete de Martínez— indica el año de 1822 como el de la inauguración real del Museo de Antigüedades e Historia Natural.

¹⁶¹ *Idem.* pp. 25-26.

¹⁶² *Idem.* pp. 28-31.

¹⁶³ *Idem.* pp. 31-32.

¹⁶⁴ *Idem.* pp. 32-34.

¹⁶⁵ *Idem.* p. 44.

¹⁶⁶ *Idem.* p. 46.

* Su apellido, como muestra el examen de documentos firmados, lo escribía unas veces con "c" y otras con "z"; en el presente trabajo se prefiere seguir la primera ortografía que ha sido la más empleada en México.

¹⁶⁷ SOSA, F. 1885 "Biografía de don José Mariano Mociño", *La Naturaleza*, la ser. 7: 113-116; CARREÑO, A. M. 1913 "El Br. José Mariano Moziño y la expedición científica del siglo XVIII" I-CIX en MOZIÑO, J. M. Noticias de Nutka, México; BELTRÁN, E. 1950

y valioso elemento de la Comisión Científica... aquella comisión no hubiera alcanzado el brillantísimo éxito que tuvo, sin la cooperación eficaz de aquel ilustre compatriota nuestro que tan hábilmente supo aprovechar las enseñanzas de Cervantes y la empeñosa ayuda de Sessé" (p. LXXII).

Nació en Temascaltepec, hoy Estado de México, el 24 de septiembre de 1757¹⁶⁸, y cursó las primeras letras en su pueblo natal. En 1774 se trasladó a la ciudad de México para cursar la carrera eclesiástica en el Seminario Tridentino, aprovechando una "ración" cedida por su pariente el Dr. Dn. José Luis de los Ríos, que servía la cátedra de Escolástica en el plantel. Se inició brillantemente, pues en los exámenes de Teología que sostuvo en 1776 y 1778 —en 1777 no se presentó por encontrarse ausente— obtuvo las notas más laudatorias¹⁶⁹.

Sin embargo, esa carrera se cortó cuando contrajo matrimonio con la Srta. M. Rita Rivero y Melo Montaña —en fecha y lugar preciso que ignoro, pero que posiblemente fueron los años de 1778 ó 1779 y la ciudad de México— pues por esas fechas se trasladó a la de Oaxaca acompañando a su ya mencionado pariente de los Ríos, a quien el recién consagrado Obispo de Antequera nombró Teólogo de Cámara. Durante su estancia en aquella población, sirvió las cátedras de Filosofía, Teología y Moral, y ofreció lecciones de Historia.

Pero como sus inclinaciones lo llevaban al terreno de las ciencias naturales, regresó a México y se matriculó en la Universidad en agosto de 1784, donde después de brillantes estudios obtuvo el grado de Bachiller en Medicina el 30 de abril de 1787, siendo aprobado con la entonces tan codiciada nota de "Nemine discrepante"¹⁷⁰.

Eran los momentos en que se iniciaban los trabajos de la Real Expedición y la enseñanza de la Botánica, pero no se matriculó en el primer curso ofrecido por Cervantes —el que tan espectacularmente se inició en mayo de 1788— sino hasta la segunda promoción de 1789, en la que fue compañero de José Maldonado.

Fue tan brillante alumno de Botánica como dos lustros atrás lo había sido de Teología; y

"Próceres de la Ciencia Mexicana. XI José Mariano Mociño", *México en la Cultura*, "Novedades", 7 mayo. México.

¹⁶⁸ Las dudas que había respecto al sitio y fecha exactos, se disiparon cuando CARREÑO (véase 165, pp. VI-VII) localizó el acta de bautismo.

¹⁶⁹ *Idem.* pp. X-XI.

¹⁷⁰ *Idem.* pp. XIII-XV.

la *Gazeta de México* del 21 de noviembre de 1789, se refiere en forma por demás elogiosa al "acto público" que sustentó, lo que fue también comentado allende el Océano en la *Gazeta de Madrid* (13 de marzo de 1790), que atribuía esos primeros éxitos de la Cátedra "a la aplicación y aptitud de los naturales" ¹⁷¹.

Evidentemente, el Catedrático y el Director pusieron atención en tan brillante discípulo, pues en nota que Sessé dirige al Virrey Revillagigedo el 23 de noviembre de 1789 ¹⁷², le expresa que Senseve, a pesar de su honorabilidad, actividad y buena conducta, carece a tal punto de memoria que su contribución a los trabajos del grupo es insignificante —ha tenido que dedicarlo sólo a disecar los animales colectados— por lo que propone que existiendo ya "algunos jóvenes que por su aplicación, y conocimientos en otras ciencias anexas a la Botánica, se han impuesto a fondo de los elementos de ésta", se designe uno de ellos para llenar las funciones que no puede atender aquel satisfactoriamente, sugiriendo una fórmula que sin gravar el Real Tesoro, ni perjudicar a Senseve, permita incorporar uno de aquellos jóvenes, pues como aquél tiene asignado un sueldo permanente anuales, más otro tanto al salir de viaje, permanezca en la ciudad de México disfrutando de la primera asignación, mientras que la compensación extra se aplique al elemento de nuevo ingreso, que específicamente propone en los siguientes términos "Entre éstos [los alumnos] el Médico D. Josef Mociño, se ha manifestado el más sobresaliente, tanto por su notoria instrucción literaria, como por las pruebas q. en los últimos ejercicios dió al público de su aprovechamiento en la Botánica, y se conforma a viajar, con los mil pesos de gratificación q.º gozaría Senseve".

El Virrey aprueba la propuesta el 24 de marzo de 1790 y Mociño —próximo a cumplir los 33 años— ingresa formalmente a la Expedición facultativa y, de inmediato, sale con Sessé y Castillo en una excursión al Bajío, y continúa con el segundo en 1791 hacia el norte, hasta llegar a Sonora. Pero mientras se encontraba en esas andanzas, la consulta sobre el nombramiento expedido por Revillagigedo llegaba a Madrid, y el Monarca la desaprobaba, previniendo la total reinstalación de Senseve en la recepción completa de sus emolumentos, según Real Orden del 22 de marzo de 1791, que se

recibió en México el 4 de junio del mismo año ¹⁷³.

Por aquel entonces se encontraba Mociño en Aguascalientes y el Virrey —en oficio del 21 de diciembre de 1791— ordenó se le enviara, junto con Echeverría, para acompañar a la Expedición que, al mando del Capitán de Navío don Juan de Bodega y Cuadra, debería fijar los límites de la frontera entre las colonias británicas del Pacífico y la Nueva España. En cumplimiento de esa comisión —que permitió al Virrey mantener ocupado a Mociño que había quedado al garete— se trasladó al Puerto de San Blas y allí embarcó rumbo a Nutka —donde llegó en abril de 1792— para regresar al propio San Blas en febrero de 1793, de donde posiblemente siguió para México.

Al llegar a la capital debía separarse definitivamente de la Expedición en cumplimiento del mandato real de marzo de 1791; pero el Virrey le ordena —por oficio del 20 de abril de 1793— salir a Papalotipac y la Mixteca en compañía de la Cerda. Más adelante, en septiembre del mismo año, lo manda a reconocer el Volcán de Tuxtla, donde había ocurrido una erupción.

Mientras todo esto pasaba, la situación definitiva de nuestro compatriota seguía siendo incierta. Sessé, a quien se había comunicado la orden de separación, escribía al Virrey en mayo de 1793 haciendo una larga relación de sus méritos y servicios, insistiendo se le conservara en la empresa pues "en la Expedición no hay otro individuo de tan buena literatura y conocimientos". Y como parecía probable que lograra éxito su petición, en comunicación posterior ofreció costear de su peculio los viajes de Mociño ¹⁷⁴.

Afortunadamente —aunque por un penoso suceso— no fue menester recurrir a esos arbitrios, y hubo manera de incorporarlo definitivamente a la empresa. Castillo, que desde meses atrás estaba enfermo, fallece el 23 de julio de 1793; el 30 de octubre propone el Virrey a Mociño para llenar la vacante; y por Real Orden de 16 de septiembre de 1794, se digna el Monarca "conferirle el empleo de Botánico de la Expedición de ese Reyno, vacante por fallecimiento de Dn. Juan del Castillo con el mismo sueldo que éste gozaba" ¹⁷⁵.

De ahí en adelante trabaja incansablemente —y con gran provecho— en diversas comisiones.

¹⁷¹ *Idem.* p. XLIX.

¹⁷² Arch. Gral. Nación, Historia vol. 527.

¹⁷³ *Idem.* vol. 462.

¹⁷⁴ *Idem.* vol. 527.

¹⁷⁵ *Idem.* vol. 527.

Y cuando por fin se plantea él regresa a España, solicita Sessé —14 de marzo de 1802— lo acompañe nuestro compatriota, a pesar de no haber venido de la Metrópoli, pues, según expresa “puede decir sin mentira, que no cuento con otro que sea capaz de auxiliarme en la edición de las diferentes obras que han sido objeto de nuestra vastísima comisión”¹⁷⁶.

Obtenida la aprobación, y vencidos los obstáculos que le ponía su esposa —de la que estaba separado— temerosa de perder la pensión, embarcó junto con Sessé en la Barca “Presentación” en marzo de 1803.

La llegada a España se hizo en tiempos difíciles —que cada vez lo fueron más— y Mociño, prácticamente sin recursos, vivió en casa de Sessé hasta que éste falleció en 1809 y su viuda regresó a México.

Aunque la situación económica de nuestro compatriota fue siempre precaria, no le faltaron distinciones como Secretario General y luego Presidente de la Real Academia de Medicina, así como Director del Real Gabinete de Historia Natural, donde enseñó Zoología.

Ajeno por completo a la política, se vio sin embargo envuelto en los complejos acontecimientos que acompañaron a la invasión napoleónica de la Península.

Primero sufrió a manos de los franceses, pues habiéndose negado a entregar la Presidencia de la Academia a un francés protegido de José Bonaparte, se le redujo a prisión enviándolo en cuerda de presos —con mil penalidades— hasta que un general francés lo libertó y pudo regresar al Gabinete.

Después, cuando los invasores se retiraron definitivamente, teme se le pueda acusar de “afrancesado” y se une a ellos en una travesía llena de penas y sinsabores, en la que su principal preocupación era salvar los manuscritos y dibujos que llevaba consigo. Ya en Francia, en la mayor penuria, se refugia en Montpellier, donde conoce a De Candolle.

Lo que sucedió entonces —y después— lo sabemos por la relación del propio De Candolle¹⁷⁷. Conocía a Mociño “por la reputación que su empresa todavía inédita le había hecho ya adquirir” y cuando llegó a Montpellier —en compañía del colombiano Zea, de quien ya se

hizo amplia referencia en otro sitio— el profesor lo reconoció en una conmovedora escena muchas veces narrada, y le ofreció toda su ayuda para terminar su obra. “Fue entonces cuando me mostró alrededor de mil cuatrocientos dibujos de plantas, casi todas nuevas, y también de dibujos de animales, ejecutados todos con rara perfección”. Zea sugirió a Mociño que proporcionara a De Candolle sus manuscritos, a lo que accedió convencido que los mismos —por las condiciones de su origen y el tiempo transcurridos requerían múltiples correcciones que difícilmente podría hacer él; aceptó pues que los insertara en el *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, que estaba preparando. Cuando en 1816 De Candolle abandonó Montpellier para ir a Ginebra, quiso devolverlos, pero nuestro compatriota insistió en que los conservara para hacer el mejor uso de ellos, diciéndole “os confío para el porvenir cuidar de mi gloria científica”.

Pero las condiciones cambiaron en la Península, Mociño recibió permiso para regresar, y en abril de 1817 le pidió al ginebrino su precioso depósito. Este, naturalmente accedió a ello, pero antes hizo copiar la mayor parte de los dibujos, que todavía se encuentran en el Conservatorio Botánico de Ginebra, formando trece gruesos volúmenes.

Mociño sin embargo no llegó a Madrid, terminó proyectado de su viaje, pues encontrándose en Barcelona en casa de su amigo, D. Jacobo Villa Urrutia, falleció en mayo de 1820, siendo enterrado en la Iglesia de Santiago el 19 de dicho mes¹⁷⁸.

Además de la *Flora Mexicana* y la *Flora Nova Hispaniae*, varias veces mencionadas y que se publicaron con los nombres conjuntos de Sessé y Mociño, se conocen otras producciones de este último¹⁷⁹.

¹⁷⁶ El texto del certificado de defunción —con errores en edad y lugar de nacimiento— de que se conserva copia fotostática en el New York Botanical Garden, lo inserta RICKET (Véase 130, p. 79).

¹⁷⁹ MOCIÑO, J. M. 1791 “Introducción de camellos”, *Gaz. Liter.* 2: 245-247, reimpresso en *La Naturaleza* 1885 la. ser. 7 (Apen): 48-51 (en este y los demás artículos la publicación original se inserta según COLMEIRO o *La Naturaleza*); *Idem.* 1801 “Discurso leído en la apertura de las lecciones de botánica en México, el 15 de junio de 1801”, *Gaz. Liter.* Nos. 42-43, septiembre, reimpresso en *Anal. Cienc. Nat.* Madrid 1802 Tomo V, noviembre reimpresso en *La Naturaleza*, 1885 la. ser. 7 (Apen): 39-42; *Idem.* 1801 “Prólogo” en *Epítome de los Elementos de Medicina* [de J. Brown] Puebla; *Idem.* 1803 *Elementos de Medicina del Dr. Juan Brown...* amplificados por... México; *Idem.* 1803-4 “Noticias de

¹⁷⁶ Véase 62.

¹⁷⁷ En el Conservatorio Botánico de Ginebra se guardan trece grandes volúmenes en cuyos lomos se lee *Icones Florae Mexicanae*. En el primero hay un extenso “Prefacio” manuscrito de De Candolle, de que se toman los datos insertos.

Don Jaime Senseve, del que ignoro datos biográficos, fue una figura gris —personal y científicamente— de la que, en realidad, no nos ha llegado más noticia que la de sus constantes quejas y representaciones referentes a emolumentos que lo mantenían continuamente preocupado. Ya se mencionó —al hablar de la propuesta de Sessé en favor de Mociño— la opinión poco favorable que el Director tenía de él en noviembre de 1789; y que en general es la misma que había expresado ya en mayo de 1788 en carta a Gómez Ortega, cuya esposa había recomendado a Don Jaime: "Senseve es un hombre recomendado por su mucha honradez, y q.^e para conmigo no necesita los oficios de su Mujer. Nunca podrá ser un buen Botánico por lo que excuso instarle en esta parte. Ayudará bastante a Longinos, porq.^e se prepara medianam.^{te} para la disección"¹⁸⁰. Posiblemente por su propia insignificancia no alcanzó a despertar la animadversión de Martínez, con el que parece haber llevado cordiales relaciones, propiciadas seguramente por sus tareas de taxidermista.

Tres nombres más aparecen ligados incidentalmente —en escala menor— a la Expedición: José Maldonado, Julián del Villar y Antonio Cal.

Maldonado fue alumno de Cervantes en el segundo curso que regentó; compañero de Mociño sustentó "acto público" junto con él, y en su compañía fue también elogiado en los mismos periódicos. Cuando en noviembre de 1789 Sessé propone a Mociño¹⁸¹ lo hace también con Maldonado, a quien igualmente defiende en 1793¹⁸² al regreso de la expedición de Nutka, diciendo: "es también muy recomendable el mérito de D. Josef Maldonado, que por faltar cirujano en uno de los buques destinados a la Expedición de Nutka, hizo aquel viaje desempeñando al mismo tiempo las funciones de cirujano y ayudando a Mociño en los trabajos de Historia Natural, hasta la Bahía de Bucareli". Por no haber encontrado el que

Nutka" *Gaz. Guatemala*, Guatemala vols. VII-VIII, editado por CARREÑO, 1913, de un manuscrito diferente (véase 165); *Idem.* 1804 "De la Polygala mexicana", *Anal. Cienc. Nat.* Madrid, Tom. VII, febrero, reimpreso en *La Naturaleza*, 1885 la. ser. 7 (Apen): 46-47; *Idem.* 1870 "Descripción del Volcán de Tuxtla", *Bol. Soc. Mex. Geog. Estad.* 2^a ep., 2: 62-76, reimpreso en *La Naturaleza* 1876 la. ser. 3: 106-114, reimpreso por CARREÑO, 1913, (véase 165).

¹⁸⁰ Arch. J. Bot. Madrid. Leg. IV-4^a 20.

¹⁸¹ Véase 170.

¹⁸² Véase 172.

suscribe, otros datos, no se puede ampliar esta referencia.

Julián del Villar, nativo de Camprobin, en la Rioja, había desempeñado comisiones como naturalista en algunas expediciones marítimas, entre ellas la de Malaspina¹⁸³; y cuando Sessé pidió en 1795 que separaran a Martínez¹⁸⁴, proponía para reemplazarlo —y compartir su sueldo entre los dos— a del Villar y a Cal, lo que no logró ver aprobado. Al mismo tiempo, cuando Mociño se preparaba para ir a Guatemala solicitó —apoyado por Cervantes y también sin éxito— que se le incorporara del Villar, porque "no solo es ese joven hábil con el escalpelo, sino muy conocedor de todas las ramas de la Historia Natural"¹⁸⁵. Parece que expensado por Sessé, o conjuntamente por Cervantes y Mociño —aunque el punto no está muy claro— trabajó algún tiempo para la Expedición.

Antonio Cal, que posteriormente realizó una brillante labor en Puebla, fue propuesto para ingresar al grupo al mismo tiempo que del Villar —posiblemente recomendado por Gómez Ortega y Paula— sin que al parecer haya formado nunca parte del mismo.

V. DOS SIGLOS DESPUÉS

Pronto se cumplirán dos siglos —faltaba menos de una década— desde el 8 de abril de 1777, en que Carlos III firmó en Aranjuez los nombramientos de Hipólito Ruiz y José Pavón, como primero y segundo botánicos de la expedición que debía marchar al Reino del Perú.

A esa distancia, tenemos ya la necesaria perspectiva para valorizar comparativamente las tres memorables empresas: la acababa de mencionar y sus dos hermanas, que posteriormente se enviaron al Nuevo Reino de Granada y el Reino de la Nueva España, cuya dirección se confió, respectivamente, a José Celestino Mutis y a Martín Sessé.

Hemos visto ya que el origen de la primera fue circunstancial, motivado por la solicitud de la Corte de Francia para que se permitiera ir al Perú al botánico José Dombey. Eso originó que se integrará un grupo con los dos profesores ya mencionados, más dos dibujantes, seleccionados todos por Casimiro Gómez Ortega,

¹⁸³ Arch. Gral. Nación, Historia vol. 464.

¹⁸⁴ Véase 151.

¹⁸⁵ Arch. Gral. Nación, Historia vol. 465.

a quien su capacidad y los puestos que ocupaba como Primer Catedrático de Botánica y Director del Real Jardín, daban incuestionable autoridad en el campo de las ciencias naturales.

Cuando se decidió enviar la Expedición —modestamente integrada por cuatro personas y también con un modesto término de cuatro años para desempeñar su cometido— se le fijaron claramente dos objetivos básicos que deberían normar sus actividades: a) el científico, tendiente a “proveer el progreso de las ciencias Phisicas”, así como a formar “Herbarios y Colecciones de productos Naturales, describiendo y delineando las Plantas” con lo que se lograría “enriquecer mi Gabinete de Historia Natural y Jardín Botánico de la Corte; y b) el aplicado, para “desterrar las dudas y adulteraciones, que ahí en la Medicina, la Tintura y otras Artes importantes, y para aumentar el Comercio”. Y estas mismas finalidades básicas, son las que se señalan a las dos expediciones posteriores.

El lado científico parece claro y preciso, como lo parece el aplicado en lo referente a incrementar el comercio; pero podría no parecer tan claro lo relacionado con desterrar dudas y adulteraciones en el campo de la “Medicina, Tintura y otras Artes importantes”. Sin embargo, la cosa resulta comprensible y justificada, si recordamos las interminables discusiones que acompañaron a la introducción de la quina en la farmacopea española, ya que los envíos que se recibían variaban en forma notable en sus virtudes y, en ocasiones, estaban burdamente sustituidos por productos diferentes, que la carencia de conocimientos adecuados acerca del árbol que producía la corteza, impedían descubrir. También, en lo que respecta a materias tintóreas, hay que recordar la importancia económica que por aquel entonces tenía un producto vegetal —el añil— y un animal —la grana o cochinilla— que igualmente sufrían frecuentes adulteraciones.

Las instrucciones que se dan a la Expedición de Nueva Granada, hablan además de remitir “semillas y raíces vivas de las plantas y árboles más útiles, señaladamente de las que se empleen o merezcan emplearse en la Medicina y en la construcción naval” para que puedan aclimatarse en la Metrópoli; indicando así que en el lustro transcurrido se habían dado cuenta de que empresas podrían rendir todavía mayores frutos. Asimismo, se indicaba no “omitir las observaciones geográficas y astronómicas que se puedan hacer de paso”, lo que se explica

recordando la competencia de Mutis en dichas cuestiones.

Por último, al organizarse la de Nueva España, se le encomendó además “suplir, ilustrar y perfeccionar con arreglo al estado actual de las mismas Ciencias Naturales, los escritos originales q.^o dejó el Dr. Franc.^o Hernández Proto-Médico de Felipe Segundo”; lo que resulta lógico dado el interés que se tenía por la obra de éste y el deseo de reponer los dibujos perdidos en el incendio del Escorial.

Por su personal y duración, la peruana es la más modesta; y la de Colombia la de mayores proporciones. Mientras la de México ocupa lugar intermedio, aunque es de señalarse como la única que, desde sus inicios, incluyó directivas para crear dos instituciones permanentes: el Jardín Botánico y la Cátedra de dicha disciplina.

Esas —y otras— características peculiares a cada una de ellas, pueden explicar el diferente impacto que tuvieron en los países donde operaron.

La peruana la constituían un francés —Dombey— al que se fijaron rígidas —y quizá no siempre justas— taxativas, y que regresó a su país antes de terminar la empresa. Y por lo que hace al resto de los integrantes —todos procedentes de España— sólo permanecieron diez años en Perú y uno de ellos —el dibujante Gálvez— no llegó a regresar pues falleció en América. Es pues lógico que no pudieran marcar huella profunda, excepto haber dejado a José Tafalla —agregado al grupo en sus últimas etapas— que por varios años sirvió la cátedra de Materia Médica en Lima, y a Francisco Pulgar, ocupado en iconografía botánica. Gestada en la Península por motivos circunstanciales, organizada allá y de allá enviados todos sus integrantes, no parece que ninguno de ellos haya tenido personalidad suficiente para destacarse demasiado en el culto ambiente limeño donde se movían, entre otros, Cosme Bueno, Eusebio de Llano y Zapata e Hipólito Unanue.

La mexicana tuvo desde un principio caracteres distintos, pues la idea de establecerla se originó en América por Sessé que, al ser designado Director— residía ya en la Nueva España; y de sus integrantes facultativos dos no vinieron de la Península: Senseve que vivía en México y Castillo que desde años atrás radicaba en Puerto Rico. Tampoco vinieron los dos pintores, pues eran producto de nuestra Academia de San Carlos. Más adelante se agregaría al grupo un mexicano —José Mariano

Mociño— que pronto ocuparía en el mismo, lugar muy destacado. Todo eso debía hacer que se le sintiera más ligada al país; sin embargo, en el escenario donde actuaba habían brillado esplendorosamente desde tiempo atrás, figuras tan destacadas como Sigüenza y Góngora, y se movían por entonces otras de talla de León y Gama, Alzate, Bartolache y Montaña, lo que explica la reacción que —en especial el segundo de los nombrados— mostraron ante lo que les parecía ínfulas desmedidas y falta de suficiente apreciación por parte de los peninsulares para la larga y brillante trayectoria de la botánica azteca y para sus propios conocimientos. Como el Gabinete de José Longinos Martínez tiene caracteres nebulosos que en otro sitio señalaron, y de cualquier manera no ofrece permanencia, la única huella duradera —y valiosa— fue la que imprimió Cervantes, a cuyo lado se formaron las primeras generaciones de botánicos mexicanos, y cuyo hijo Julián produjo el primer texto nacional sobre la materia, apenas cuatro años después de consumada la Independencia.

El caso de la Expedición de Nueva Granada es diferente, y explica con claridad la influencia decisiva que ejerció en la formación intelectual de Colombia, que hoy se percibe aun con claridad en todos los ámbitos de ese país hermano. Su origen fue también americano y quien la concibió —Mutis— después de largos veinte años de residencia, con seguridad se sentía ya profundamente ligado a su nueva Patria. Los integrantes de la empresa —con excepción del Director— son todos colombianos, y algunos se convertirán en próceres destacados del movimiento de Independencia. Por otra parte las actividades de la Expedición son mucho más prolongadas que en el caso de las anteriores, tienen un número más crecido de personal y disponen de recursos económicos más abundantes. Hay que hacer notar además que, sin desconocer la existencia de brillantes talentos nativos, el clima intelectual de Santa Fe, por aquel entonces, —menos avanzado que el que privaba en México o en Lima. Todo ello explica que hoy en día el nombre del sabio Mutis sea pronunciado con profundo respeto —y casi como

cosa viva— por todos los colombianos, que con el mismo respeto —y profundo afecto— recuerdan a su héroe Francisco José de Caldas.

Las tres Expediciones presuponían, como obligado coronamiento de sus tareas, la publicación oportuna, decorosa y completa de los resultados alcanzados; y en este aspecto las tres fracasaron.

La peruana fue la única que —en vida de sus integrantes— logró ver publicadas, aunque en forma incompleta y mucho más modesta que lo que se había planeado, las obras que consignan los estudios realizados. Las contribuciones que Dombey pudo haber hecho con su mejor preparación, se frustraron por las trabas que se le impusieron; y sus materiales sólo en mínima parte, y no en forma muy satisfactoria, fueron descritos por otros.

Mutis y sus cercanos colaboradores, murieron también sin ver publicada la obra llena de bellas ilustraciones, que se suponía debía ser coronación de una tarea que duró un tercio de siglo. Sin embargo, aunque fue necesario que transcurriera más de centuria y media, gracias al esfuerzo conjunto hispano-colombiano, ha comenzado a aparecer ya, en forma por demás fastuosa la "Flora de Nueva Granada", que se plantea desarrollar en nada menos que cincuenta y un volúmenes, de los que desgraciadamente en los quince años transcurridos desde su iniciación sólo han aparecido cuatro, lo que hace temer quede incompleta, como ha sucedido en otras obras de tan ambiciosos propósitos.

Por lo que respecta a los resultados de la Expedición de Nueva España, son bien conocidas las peripecias que sufrieron sus materiales y la pérdida —al parecer definitiva— de las numerosas láminas que debían ilustrarla. Las publicaciones que a fines del siglo pasado hizo la Sociedad Mexicana de Historia Natural en las páginas de *La Naturaleza* —y reprodujo la Secretaría de Fomento en forma de libros— sirvieron para preservar parte del texto; pero por falta de una cuidadosa revisión editorial, exigida por el tiempo transcurrido, su valor científico es muy relativo.

Comunicaciones originales

NEW DATA ON AMERICAN COPRIS WITH DISCUSSION OF A FOSSIL SPECIES

(Coleopt., Scarab.)

Since the publication of Matthews (1961) revision of the American species of the genus *Copris* Müller, approximately 2 307 additional specimens, largely Mexican, have been accumulated, mostly by Halffter, Mr. W. D. Edmonds, Dr. H. F. Howden and Mr. Pedro Reyes. We have also had an opportunity to examine types of Edgar von Harold's names through the courtesy of Drs. A. Descarpentries of the Paris Museum and H. F. Hieke of the Humboldt University Museum in Berlin. Finally, original type material of the fossil *Copris pristinus* Pierce was made available to us through the courtesy of Drs. Dwight Pierce and Charles L. Hogue of the Los Angeles County Museum.

We are grateful to all persons who have sent us material, which provides enough new data, including one new species, to justify a second appraisal of the American, particularly the Mexican, *Copris*.

The new species was collected in the mountains of Durango in September of 1961 during a field trip from the Escuela Nacional de Ciencias Biológicas led by Dr. Cándido Bolívar y Pieltain. In 1963 and 1964 it was collected again in the same area, and last year also in Chihuahua, by Drs. J. E. H. Martin and H. F. Howden of the Canada Department of Agriculture.

It is our intention that the present work, which complements the revision of Matthews (1961), serve as a basis for an eco-geographic study of the genus *Copris* in America, to be published subsequently. The time is ripe for such a study, since this is doubtless one of the best-known genera of American Scarabaeidae and one which lends itself well to studies of this type in the Mexican Transition Zone.

Matthews (1961) could not examine any type material of Harold's names, which are applied to six of the 17 known Mexican species, and was forced to ascribe names according to Harold's original descriptions only. The subsequent examination of type material showed that all of Harold's descriptions were correctly interpreted, and no name changes are necessary.

On the other hand, the affinities of the fossil

Copris pristinus Pierce, as judged from Pierce's (1946) description only, were misinterpreted. It was thought that the fossil species was close to *armatus* Harold, while in fact an examination of the material sent shows that it is close to *rebouchei* Harold.

In the following pages, the Mexican species of *Copris* are listed in the same order as in Matthews (1961), new data on each of these species are presented if obtained, one new species is described, and the male of *C. sallei* Harold is described in detail for the first time. The second part of the paper describes and discusses the fossil *C. pristinus* Pierce.

Collections consulted or in which types have been deposited.

- AM — Prof. Antonio Martínez, Buenos Aires.
- AMNH — American Museum of Natural History, New York, Mrs. Patricia Vaurie.
- CB — Collection of Dr. Cándido Bolívar y Pieltain, México, D. F.
- CNC — Canadian National Collection, Ottawa, Dr. H. F. Howden.
- GH — Collection of G. Halffter, México, D. F.
- ITM — Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Dr. Dieter Enkerlin S.
- LACM — Los Angeles County Museum, Dr. Charles L. Hogue.
- MCM — Museo de Historia Natural de la Ciudad de México, Dr. Alfredo Barrera.
- MNHN — Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, Dr. A. Descarpentries.
- UKs — Snow Entomological Museum, Lawrence, Kansas, Mr. W. D. Edmonds.
- UNAM — Universidad Nacional Autónoma de México, Dra. Leonila Vázquez.
- USNM — United States National Museum, Washington, Mr. O. L. Cartwright.
- ZMHU — Zoologisches Museum der Humboldt Universität, Berlin, Dr. H. F. Hieke.

Gen. *Copris* Müller, 1776

Landin (1957) points out that the validity of the name *Copris* dates to Müller, 1776 (not 1764, as was claimed by Matthews, 1961). In 1764 Müller was still using uninomial nomen-

clature, a fact which automatically invalidates that work as much as it does Geoffroy's. In 1776 Müller mentions *Copris* in connection with some specific names, including *lunaris*, and thus finally validates the generic name. Landin (*op. cit.*) also points out that the designation of the type species as *lunaris* Linnaeus was first made by Latreille, 1810, and not Curtis, 1832, as Matthews (1961) believed.

Some present authors still persist in referring to "*Copris* Geoffroy" in clear violation of the rules of nomenclature.

On examining many collections of *Copris* made by means of traps or direct capture, without preference as to sex, we were struck by the fact that females are almost always more abundant than males, in a ratio of approximately two to one.

That the genus *Copris* in America is fundamentally coprophagous has been conclusively demonstrated. Only occasional specimens of *C. laeviceps* have been collected in carrion-baited traps. All other specimens collected by us were under human or cattle excrement or came to traps baited with human feces.

The *incertus* complex of the *minutus* group

The *incertus* complex (cf. Matthews, 1961) includes three species with typical Neotropical distributions, that is to say, distributions which correspond closely to the average limits of the Neotropical Region in Mexico as they have been established through vertebrate faunal studies.

We consider *Copris* to be a genus of Palearctic origin (Matthews, 1961: 33) whose distribution in the Western Hemisphere corresponds to that denominated by Halffter (1964) as the "Palaeoamerican Distribution". In other words, all available evidence points to the supposition that *Copris* invaded the hemisphere via the Behring Bridge possibly, but not necessarily, as two original species which through subsequent radiation formed the two groups and seven complexes into which Matthews (1961) divided the genus.

The first of these groups, the *minutus* group, has two complexes of species, one limited to the Eastern United States and one, the *incertus* complex, to the Neotropical portion of the Mexican Transition Zone.

On the other hand, the second group (*frica-*

tor) is restricted in the Mexican Transition Zone to the plateaux and especially the mountain systems.

We are proposing that the *incertus* complex entered the Transition Zone before the elevation of the Plateau and surrounding mountains, an event which is believed to have occurred in the Miocene. At present this complex includes the only really tropical species of American *Copris*. It is true that in the warm Balsas basin there are some species of the *fricator* group, but this basin encloses heterogeneous faunal elements which are not all strictly tropical, and which have descended from the mountains of the Transverse Volcanic Range.

One of the key characteristics of the Palaeoamerican distribution pattern is the presence, within a single genus, of species restricted to the tropical areas on the one hand, together with species characteristic of the plateaux and mountains of Mexico and Guatemala on the other (Halffter, 1964). This pattern is believed to result from the fact that the genera displaying it entered the zone from the north a long time ago. These groups dispersed throughout the zone before the present geographic and ecological barriers were erected. The subsequent mountain building and resulting climatic differences have acted as speciating mechanisms but not (as far as these groups are concerned) as biogeographic barriers.

Of the three species which form the *incertus* complex, *Copris lugubris* is dominant in the lowland tropical areas, although it may reach moderate altitudes by climbing some mountain slopes, particularly in the Balsas basin. It has a fairly eurytopic distribution, but with a strict limiting factor: it does not enter the interior of forests. It lives in strongly insolated areas of grasslands or secondary growth with little or no arboreal cover.

Copris incertus, on the other hand, is absent from the very low areas of the coastal plains. It occurs in the Eastern Sierra Madre up to the lower limits of the temperate forests. It is almost always found in areas shaded by tree cover and even, in a few places, enters the montane tropical forest.

Copris laeviceps is strictly limited to the tropical rain forest and is never found outside it in clearings or grassy patches, where *C. lugubris* replaces it.

Copris incertus Say

New material examined.—59 specimens.

MÉXICO. *Puebla*: Necaxa, 10 May 1965, P. Reyes, GH, 1; Tlaxcalantongo, 680 m alt., 1 May 1967, P. Reyes, GH, 1; Villa Juárez, 30 March 1963, G. Halfpter and A. Martínez, GH, 3, AM, 3. *San Luis Potosí*: Carretera Ciudad del Maíz — Antiguo Morelos, 26 Jan. 1966, P. Reyes, GH, 2; Ciudad Valles, Sept. 1954, GH, 5; 18 mi E Ciudad del Maíz, 3 100', 22 July 1962, U. Kansas Mex. Exped., UKs, 1. *Veracruz*: 4 mi SW Pánuco, 10 June 1961, U. Kansas Mex. Exped., UKs, 1, Barranca de Metlac (between Orizaba and Córdoba), June 1952, G. Halfpter, GH, 4; idem, 4 June 1963, G. Halfpter, GH, 4; ravine near Perote, 10 May 1963, A. Dean Stock, GH, 6; Zongolica, 2 June 1963, A. Martínez, G. and V. Halfpter, AM, 5, GH, 5. *Yucatán*: Chichén-Itzá, 16 Sept. 1960, D. Peláez and A. Barrera, GH, 3.

PANAMÁ (CANAL ZONE). Río Chanyena, 2 Sept. 1961, C. E. Yunker, CNC, 1.

ECUADOR. Esmeralda, 26 Oct. 1950, GH, 4; San Mateo (Esmeraldas), July 1958, Forster, GH, 2; Esmeraldas, San Mateo, 6 January 1956, UKs, 6; W Ecuador: Hacienda Ana María Quevedo, GH, 1.

Copris incertus was known from the Gulf slopes of the Eastern Sierra Madre and from Yucatán at altitudes of 150 to 1,360 m, from Costa Rica, and from the Pacific slopes of the Andes of Colombia and Ecuador at altitudes of 1,050 to 1,800 m (Matthews, 1961: 46-49). As an introduced species it occurs in Hawaii, Western Samoa, Fiji and New Zealand.

The new material does not change the basic picture of the distribution of this species. The Panama record is a new one for that country.

Copris lugubris Boheman

New material examined.—801 specimens.

MÉXICO. *Campeche*: Campeche, 22 June 1959, P. and C. Vaurie, AMNH, 1; idem, 29 May 1965, at light, F. de LaChica, GH, 1; *Chiapas*: Lagunas de Montebello, 1,400 m alt., 17-19 May 1967, G. and V. Halfpter, P. Reyes, GH, 7; banks of Río Teapa (near Ishuatán) 400 m alt., 14 May 1967, at light, G. and V. Halfpter, P. Reyes, GH, 2; Rosario Izapa, 21 May 1963, at light, G. Halfpter and A. Martínez, GH, 2; Santa Rosa (20 Km E of Lagunas de Monte-

bello), 1,250 m alt., Aug. 1962, GH, 30; idem, 21 May 1967, P. Reyes, GH, 1; Simojovel, 350 m alt., 26 May 1967, at light, G. and V. Halfpter, Imelda Martínez, GH, 3; Volcán Tacaná, 900 m alt. 18 May 1963, A. Martínez and G. Halfpter, Tapachula, 50 m alt., 21 May 1963, A. Martínez and G. Halfpter, GH, 15, AM, 10. *Guerro*: Acapulco, Oct., 1962, G. Halfpter, GH, 5; Acuitlapán, Sept. 1962, G. and V. Halfpter, GH, 10; Chilpancingo, 9 Aug. 1965 at light, G. and V. Halfpter, GH, 1; Iguala, 23 July 1965 at light, 6 Halfpter, GH, 3; Tierra Colorada, July 1962, G. Halfpter, GH, 3. *Jalisco*: Cihuatlán, 28 June 1962, O. Hecht, GH, 4; Manzanillo, 28 June 1962, P. Reyes, GH, 7. *México*: Nuevo Santo Tomás, 25 June 1967, G. and V. Halfpter, P. Reyes, GH, 6. *Michoacán*: La Huacana, 600 m alt., 4 - 5 July 1967, W. D. Edmonds and P. Reyes, GH, 11. *Morelos*: Zacatepec, 18 June, T. B. Edmonds, GH, 17. *Nayarit*: San Blas, 24-26 Apr. 1961, Howden and Martin, CNC, 8; idem, 25 Sept. 1961, F. Aguilar, GH, 3. *Oaxaca*: Km 688 on highway Oaxaca-Tuxtla Gutiérrez (near Nejapa), 1,150 m alt., 12 May 1967, G. and V. Halfpter, GH, 1; border between Oaxaca and Chiapas on highway from Oaxaca to Tuxtla Gutiérrez, 750 m alt., 13 May 1967, G. and V. Halfpter, P. Reyes, GH, 2; Valle Nacional, 7 June 1963, G. and V. Halfpter, A. Martínez, GH, 1. *Quintana Roo*: August 1963, CNC, 2. *San Luis Potosí*: El Salto, 1,600 feet, 24 August 1954, UKs, 1; *Sinaloa*: 5 mi N Mazatlán, 27 July 1964, H. F. Howden, CNC, 3; Mazatlán, 27 July 1964, H. F. Howden, CNC, 1; 27 mi E Villa Unión, 7 July, H. F. Howden, CNC, 1. *Tabasco*: Comalcalco, 20-21 Sept. 1962, O. Hecht, GH, 3; Frontera, 14 April 1962, GH, 1. *Veracruz*: Alvarado, 3 Febr. 1962, P. Reyes, GH, 1; Dos Amates (Catemaco), 29 May 1964, G. Halfpter and P. Reyes, GH, 575; Orizaba, May 1967, M. Cabrera, GH, 3; Zongolica, 2 June 1963, A. Martínez and G. and V. Halfpter, GH, 1; Actopan, 26 Aug. 1967, P. Reyes, GH, 2; San Andrés Tuxtla, 29 December 1962, UKs, 7; Tolome, 19 Aug. 1967, P. Reyes, GH, 9. *Yucatán*: No further data, G. F. Gaumer, UKs, 4; Mérida, Aug. 1964, GH, 2; plus many specimens from various localities, in AMNH.

GUATEMALA: Iztapa, 8 February 1964, UKs, 2.

BRITISH HONDURAS: Bent Pine Fire Lookout, Cayo Dist., 29 Aug. 1964, CNC, 1.

EL SALVADOR: Los Planes, 23 May 1952,

Asúa, 1; San Salvador, 27 July 1965, D. Enkerlin, GH, 1.

NICARAGUA: Managua, 24-25 May 1965, Gutiérrez and Galo, GH, 10.

COSTA RICA: Tortuguero, 5 Oct. 1964, at light, R. Márquez, GH, 7; Cartago, Paraíso, 6 Aug. 1962, A. Wille and C. D. Michener, UKs, 1; San José, 1 Aug. 1966, J. B. Karren, UKs, 5.

The large amount of new material examined fills in some previous gaps in our knowledge of the distribution of this species, which has the widest geographical dispersal and ecological tolerance of any Middle American species. Its capture near the Lagunas of Montebello and Santa Rosa in Chiapas extends its known altitudinal range considerably. It is also recorded for the first time from Jalisco.

In some specimens the pygidial margin is practically complete, although apically attenuated.

The biology of *Copris lugubris* was recently studied by Halffter and Matthews (1966: 140).

Copris laeviceps Harold

New material examined.—One paratype, two additional Harold specimens, and 86 other specimens.

MÉXICO. *Chiapas*: Palenque, 20 July 1961, J. Mathieu, ITM, 2; idem, 22-26 May 1965, G. and V. Halffter, and I. Martínez, GH, 26; banks of Río Teapa (near Ishuatán), 400 m alt., 14 May 1967, at light, G. and V. Halffter, GH, 1; Rosario Izapa, 500 m alt., 18 May 1963, at light, G. Halffter and A. Martínez, GH, 1, AM, 2. *Oaxaca*: Deppe, No. 9431, ZMHU, 2; Valle Nacional, 65 m alt., R. MacGregor, GH, 4. *Veracruz*: Dos Amates (Catemaco), May 1962, GH, 10; idem, 25 Sept. 1964, E. G. Matthews and G. Halffter, GH, 14; Lake Catemaco, 8-16 Aug. 1960, H. F. Howden, CNC, 2; (San Andrés) Tuxtla, Sallé Coll., H. W. Bates Biol. Centr. Amer. (paratype), MNHN, 1 male; Sontecomapan, 27 Sept. 1964, E. G. Matthews and G. Halffter, GH, 20; Metlac, 1000 m alt., 21 Aug. 1967, P. Reyes, GH, 2.

BRITISH HONDURAS: Bent Pine Fire Lookout, Cayo Dist., 29 Aug. 1964, CNC, 1.

The statement in couplet 4 of the key (Matthews, 1961: 40) that the "pronotum and head/are / completely devoid of gibbosities in both sexes" is an exaggeration. Many specimens do, in fact, have a gibbosity on the head, but never a horn.

The paratype and all other specimens agree with the description in Matthews (1961).

The new localities recorded here broaden considerably the previously known distribution of this species given by Matthews (1961: 55-56). Thus, in Chiapas it was known only from a single locality in the Valle Central, now it is known both from the Gulf slopes and the Pacific slopes. On the Gulf slopes, its known distribution is extended southward in the state of Veracruz and adjoining parts of Oaxaca. Pereira and Halffter (1961) had already recorded the species from the rain forest zone of Oaxaca (the river Coatzacoalcos).

A nest of *Copris laeviceps* was found by Raúl MacGregor on 22 March, 1967, in Valle Nacional, Oaxaca. As this is the first time that any information has become available on the nidification of this species, we take this opportunity to describe the nest and ovoids in detail.

The nest was found directly underneath a cow dung pad and contained four ovoids not accompanied by a female. One of the ovoids was broken open on the day of discovery, revealing a third-instar larva which pupated a few days later. On 21 April an adult of *C. laeviceps* emerged, thus establishing the identity of the nest.

The ovoids were not quite regular in shape, showing some small protuberances at the base. The average measurements were 16,5 mm in height, 15 mm maximum width at base, and 10,5 mm width at apex. On carefully cutting open the ovoids it could be seen that the apex, forming a protuberance, consisted of a plug of straw fibers arranged obliquely toward the central axis with a thin external covering of soil. The rest of the wall of the ovoid, once larval development is completed, is made up of a dense, compact layer of dried excrement with a little soil externally, about 1,5 mm thick. Thus the fiber plug forms a breathing filter. This is broken by the imago on emergence, leaving a perfectly round hole 4,5 mm in diameter.

There are two aspects of this nest which differ from all those previously known in the genus (see Halffter and Matthews, 1966). In the first place, the female was not present caring for the larvae, although this could have been accidental. Secondly, the ovoids were directly under a pad of cow dung, and not in an underground chamber. Whereas this feature has never been seen before in any *Copris* nest, it is not

entirely unexpected. *C. laeviceps* is the only American species which lives in the tropical rain forest, to which it is stenotopic. The environmental conditions of this biome — deep leaf litter, complete protection from solar radiation, and constantly high temperatures and humidity — would not affect the survival of the larvae in a surface nest. Nor would *C. laeviceps* be the only tropical forest scarabaeine which has at least partly abandoned digging habits and adopted a more superficial nidification. We know that the same thing has occurred in the genus *Deltochilum* at least (Halffter and Matthews, 1966).

Furthermore, the influence of the tropical rain forest is also manifested in the feeding preferences of this species. It is the only *Copris* which comes to traps baited with tripe or carrion, although it is more abundant in excrement.

The *armatus* complex of the *fricator* group

Copris armatus Harold

New material examined.—One paratype, six additional Harold specimens, and 789 other specimens.

México. No further data: Deppe, No. 9412, ZMHU, 6. *Distrito Federal*: México City, H. W. Bates, Biol. Centr. Amer. (paratype), MNHN, 1 male. *Hidalgo*: Huasca, 23 May 1962, G. and V. Halffter, GH, 10; Mineral del Chico, 16 Sept. 1966, P. Reyes, GH, 1; Real del Monte, 21 Sept. 1962, G. Halffter, GH, 1; Huachinango, 6,700 ft., 13 June 1961, G. W. Byers, UKs, 2. *Jalisco*: 4 mi W Mazamitla, 6,600 ft., Oct. 1950, A. A. Alcorn, UKs, 1. *México*: Bosencheve, 1 July 1967, G. Halffter, P. Reyes and W. D. Edmonds, GH, 3; Jalatlaco, 18 June 1967, P. Reyes, GH, 8; Oxtotilpan (Temascaltepec), 17 June 1962, P. Reyes, G. and V. Halffter, GH, 15; Ocoyoacac, June to September, 1962 to 1967, G. and V. Halffter, GH, 375; Salazar, June to September, 1962 to 1967, E. G. Matthews, G. and V. Halffter, GH, 280; San Cayetano, 13 June 1954, F. Medellín, GH, 5; Temascaltepec, 17 June 1962, P. Reyes, G. and V. Halffter, GH, 17; Valle de Bravo, 25 June 1967, G. and V. Halffter, GH, 3; 40 mi W Toluca, 7,900 ft., 15 July 1953, UKs, 6. *Michoacán*: Ario de Rosales, 2,050 m alt., 3 July 1967, G. and V. Halffter, P. Reyes and W. D. Edmonds, GH, 34; Parque José María Morelos (Km 295 near Mo-

relia), Aug. 1963, G. and V. Halffter, GH, 20; Quiroga, 2,250 m alt., 6 July 1967, P. Reyes, G. and V. Halffter, GH, 1.

The *armatus* complex, in the *fricator* group, comprises seven montane species. Of these (in fact, of all American *Copris*) *armatus* is the one which occurs at the highest elevations. It is found in the Transverse Volcanic Range (the range of high mountains which crosses Mexico around the 19th parallel and which forms the southern limit of the Mexican Plateau) and in the nearby Sierra de Pachuca, 100 Km to the north.

In the Transverse Volcanic Range, it extends from the mountains which partially encircle Mexico City to the west as far as Guadalajara and Mazamitla (approximately to 103° lat. West).

Except on very few occasions, *C. armatus* has been found above 2,000 m altitude (its altitude range is 1,800 to 3,000 m) in pine or oak-pine forests. At the highest points, for instance at Salazar in the state of Mexico, it also invades mountain meadows.

The biology of this species has been recently discussed by Halffter and Matthews (1966).

The paratype and all other specimens agree with the description in Matthews (1961). It should be noted that this paratype specimen does not bear an original Harold label, but it comes from the type series, according to Dr. Descarpentries. The B. C. A. label was put on later, of course.

Copris megasoma Matthews and Halffter

New material examined.—Five specimens.

México. *Michoacán*: 8 mi NE Uruapan, 21 Aug. 1954, E. G. Linsley, J. W. MacSwain, R. F. Smith, CNC, 1 ♂; 5 mi NW Uruapan, 5 July 1954, A. A. Alcorn, UKs, 1 ♀. *Jalisco*: 3 mi WSW Mazamitla, 30 June 1954, A. A. Alcorn, UKs, 2 ♂♂, GH (ex UKs), 1 ♂.

This brings to seven the total known number of specimens of *C. megasoma*. Four, including the two types, are from around Uruapan and the Cerro de Tancitaro, and three are from a considerable distance away (about 100 Km) in Jalisco. There are therefore at least two separate populations of this rare species.

G. and V. Halffter, together with W. D. Edmonds and Pedro Reyes, collected intensively in the Transverse Volcanic Range in July of

1967, using many traps. Much material was obtained along the road from Quiroga to La Huacana, which cuts across the Range about 50 Km to the east of Uruapan. Many different altitudes were sampled, yet despite apparently favorable ecological conditions no *C. megasoma* were collected. Thus the eastern distribution limit of this species can be fixed for the present at Uruapan and the nearby peak of Tancítaro.

The new specimens require some minor changes in the species description (cf. Matthews, 1961: 68-69). In the first place, the anterior clypeal margin is not totally devoid of a median notch. There is an extremely small, very obtuse indentation here, barely perceptible and shallower than that of *armatus*. Secondly, there is a median lobe (broad and truncate) on the anterior margin of the prosternum, as in *armatus*. Thirdly, one specimen (the new Uruapan female) does have a few distal punctures on the ventral middle femoral surfaces. However, the species continues to be separable from *armatus* by its large size. The new specimens measure 23, 26, 28, and 30 mm (male) and 29 mm (female) in total length. While the 23 mm specimen is within the maximum size of *armatus*, an *armatus* male of that size would be fully developed in armament, while this specimen is very minor in this respect. *C. megasoma* is also told by the form of the median pronotal prominences of the male, which are hollowed-out or flattened medio-ventrally, as previously pointed out (Matthews, 1961).

This latter feature brings it close to *C. subpunctatus* Gillet of Costa Rica and Panama, and the two species are indeed very similar. However, they may easily be told apart by the impunctate elytral striae of *subpunctatus*, its distinct clypeal notch, and a number of other features.

Copris klugi klugi Harold

New material examined.—One paratype, six other Harold specimens, 135 additional specimens.

México. One paratype male without data, MNHN; Deppe, No. 9413, ZMHU, 6. *Guanaajuato*: 17.5 Km SW Acámbaro, 17 August 1954, E. G. Linsley, J. W. MacSwin, R. F. Smith, CNC, 1. *Guerrero*: Omiltemi, 1 Sept. 1962, G. Halffter, GH, 25; idem, 24-25 July 1965, G. and V. Halffter, GH, 7; idem, 30 Sept. 1965, G. and V. Halffter, GH, 9; Teloloapan, 11-18 June

1957 Wm. W. Gibson, GH, 2. *México*: Chalma, 18 July 1967, W. D. Edmonds, P. Reyes and G. Halffter, GH, 5; Ixtapan de la Sal, 13 Sept. 1964, E. G. Matthews and G. Halffter, GH, 1; Temascaltepec, 17 June 1962, G. and V. Halffter, and P. Reyes, GH, 15; Temascaltepec, 31 October 1967, P. Reyes and R. E. Woodruff, GH, 6; Valle de Bravo, 25 June 1967, P. Reyes, and G. and V. Halffter, GH, 7. *Michoacán*: Road from Ario de Rosales to La Huacana, 50 Km before the latter, 1,600 m, 4 July 1967, W. D. Edmonds and P. Reyes, GH, 3; Parque José María Morelos (near Morelia), Oct. 1963, P. Reyes, G. and V. Halffter, GH, 7; Tuxpan, 1,700 m alt., 2 July 1967, G. and V. Halffter, and P. Reyes, GH, 2. *Morelos*: Tepoztlán, 27 June 1965, I. Martínez, GH, 34. *Oaxaca*: Nochistlán, 7 June 1963, G. and V. Halffter, GH, 10.

Copris klugi, like *C. armatus*, is strictly a montane species. The typical subspecies is found in the Transverse Volcanic Range and in the Sierra Madre del Sur, at elevations between 1,500 and 2,000 m. In the Transverse Volcanic Range it occupies a lower altitude belt than *C. armatus*, with some overlap of the two species in a few places around 2,000 m high. Like *C. armatus* and *megasoma* it is an exclusive forest species, occupying mainly pine and oak-pine forest.

Copris klugi sierrensis Matthews

New material examined.—45 specimens.

México. *Durango*: 40 Km W Durango, 21 July 1964, H. F. Howden, CNC, 13; 23 June 1964, J. E. H. Martin, CNC, 8; 16 Km W Durango, 2500 m alt., 15 June 1964, W. C. McGuffin, CNC, 1; 13 Km W Durango, 2100 m alt., 24 June 1964, J. E. H. Martin, CNC, 17; 8 Km W Durango, 1950 m alt., 24 June 1964, J. E. H. Martin, CNC, 1; P. Buenos Aires, 60 Km W El Salto, 1 July 1964, H. F. Howden, CNC, 1; 11 Km SW Cuencamé, 1660 m alt., 15 August 1963, at light, U. Kans. Mex. Expéd., UKs, 2. *Nayarit*: 38 Km SE Tepic, 8-12 Aug. 1962, at light, A. Hardy, CNC, 1; Tepic, July 1937, J. N. María, CNC, 1.

The localities in Nayarit are new records for the state and complete our picture of the distribution of this subspecies, which occupies intermediate altitudes in the Western Sierra Madre. There are several examples of montane insects which occur in the Transverse Volcanic

Range and which have subspecies, or closely related species, in the Western Sierra Madre. *C. klugi* displays this pattern, the subspecies *sierrensis* being found from Jalisco to Chihuahua at altitudes between 1,380 and 2,600 m.

Copris moechus Leconte

New material examined.—Eight specimens.

MÉXICO. Chihuahua: 192 Km S Ciudad Juárez, 4 Sept. 1961, W. D. Edmonds, UKs. 8.

Another montane species, restricted to the north of the Western Sierra Madre in the states of Chihuahua and northern Durango, at altitudes of 1,520 to 2,420 m.

Copris boucardi Harold

A major male paratype sent by Dr. Descarpentries, collected in Juquila, Oaxaca (the type locality), while being clearly conspecific with the specimens identified as *boucardi* in Matthews (1961), differs from these in one important respect. The Juquila specimen has the anterior face of the pronotum completely smooth and impunctate except for a few large punctures along the mid-line. The head horn is also bent at a right angle in the middle (although this could be a consequence of the highly developed nature of the specimen).

This specimen is the first male seen by the authors from north of the Isthmus of Tehuantepec. All the other known males are from Chiapas and Central America. It seems likely that the isthmus separates two forms of this species—a northern form (the typical one) with a smooth pronotal face and a southern one with a highly rugose, asperate pronotal face. In all other respects the two forms seem to be identical and both share the highly characteristic male armament, with its closely approximated median pronotal points, pyramidal and directed upward (Fig. 73 in Matthews, 1961).

The northern form will not key out in either of Matthews' keys because of its smooth pronotum. In the first key (p. 39) it will go to *klugi* (couplet 18), in the second it will go to couplet 21 and then not agree with either alternative, but would probably be forced to *armatus*. From both these species it may be told by its distinct male armament and tendency to be shiny and impunctate on the pronotal disp. It is also larger than *klugi* (19-23 mm vs 14-20 mm). This means that individuals of *klugi*

around 20 mm will be major, while those of *boucardi* will be minor.

The northern (typical) form of *boucardi* does not seem to have been collected in this century. It is still known only from the specimens cited in the Biologia Centrali Americana (Juquila and Omiltemi). Until a good series of the typical form has been accumulated it would not be good practise to separate the two forms by formal subspecific designations, although the authors are reasonably convinced that two subspecies are in fact involved, one on each side of the isthmus.

It should be noted that the altitude limits of the distribution of this species given by Matthews (1961: 79) are clearly erroneous. The altitude range should read: 1,000 to 2,500 m.

New material examined.—One paratype, 31 additional specimens.

MÉXICO. Oaxaca: Juquila, Sallé Coll., H. W. Bates Biol. Centr. Amer., MNHN, 1 male; Chiapas: 10 Km SE San Cristóbal Las Casas, 26 July 1963, W. A. Foster, CNC, 1 male.

GUATEMALA. Salcajá (Quetzaltenango), 2,400 m alt., 24 May 1963, G. Halffter and A. Martínez, GH-AM, 20; San Marcos, 25 May 1963, 2,500 m alt., A. Martínez and G. Halffter, GH-AM, 10.

Copris aspericollis Gillet

New material examined.—One specimen.

GUATEMALA. Alta Verapaz: Senahu, Paul Haase, USNM, 1.

The *arizonensis* complex of the *fricator* group

Copris arizonensis Schaeffer

New material examined.—Six specimens.

UNITED STATES. Arizona: S. W. Res. Sta., 8 Km W Portal, 1-7 Sept., 1960, H. F. Howden, CNC, 1 male.

MÉXICO. Durango: 8 km W Durango. 16 July 1964, H. F. Howden, ex pack-rat nest, CNC, 1 male. Jalisco: Guadalajara, G. Halffter, GH, 3. State unknown: M. de Chinchila, 1965, USNM, 1 female.

The Jalisco specimens extend the known distribution of this species far to the south. The Durango localities are also new records, since the species was known only from Chihuahua in Mexico. It is likely that these localities represent isolated samples of a continuous but perhaps

localized distribution along the Western Sierra Madre at intermediate altitudes of about 1,500 to 2,000 m.

The Guadalajara specimens coincide in all characteristics with those from Arizona, although the antero-lateral angles of the pronotum are a little more rounded and the puncturation of the pygidium is somewhat less distinct. However, these differences are minimal and within the limits of normal variation.

Copris martinezi n. sp.

(Figs. 1-5)

Description of male. *Head*.—Armed. Clypeus with a median emargination in the form of a very broad, shallow V separating two barely evident clypeal teeth; center of emargination accentuated but without any median notch. Both emargination and teeth usually worn away. Upper surface punctate on clypeus and genae, the punctures simple, wide and shallow; area around horn and head surface behind it, impunctate. Posterior oblique carina evident only close to and behind the eye. Occipital margin with transverse setigerous groove broken into three parts, nearly forming a continuous line. Separation between gula and submentum in form of a broad V. *Thorax*.—Pronotum armed. Anterolateral angles very slightly obtuse. Lateral carina prominent but not sharp. Anterior margin of pronotum not forming any median point or angle. Dorsal median longitudinal sulcus present, shallow. Dorsal surface with moderately dense umbilical punctures, except for a completely impunctate band bordering anterior margin between lateral prominences, and bases of median and lateral prominences, where punctures are much finer and sparser, or absent; basal border with dense umbilical punctures. In less developed males umbilical punctures are more uniformly distributed, being absent only on part of base of median prominences, where punctures are simple, sparse and shallow. Anterior prosternal margin with small acute process. Sternellum with a few scattered setigerous punctures. Mesosternum densely punctate. Median lobe of metasternum with a few umbilical punctures near coxal cavities; median longitudinal impressed line fine and very shallow. *Elytra*.—8th stria complete (very slightly interrupted at apex); 9th beginning at end of anterior third of elytral length; 10th complete. Striae fine, transversely punctate, punctures se-

parated by a distance equal to 1,5 - 2 times their length, more close-set toward apex. Interstriae almost flat, smooth, with a few simple punctures, fine and shallow. *Abdomen*.—Pygidium densely umbilico-punctate; latero-apical margin complete but indistinct toward apex. *Anterior legs*.—Ventral surface of femur grossly umbilico-punctate except along anterior edge. Forespur of tibia curved inward and downward, ending in a blunt point. *Middle legs*.—Outer surface of coxa smooth except for a few very small, scattered umbilical punctures and three or four setigerous punctures on external edge near



Fig. 1.—*Copris martinezi* n. sp., major male, dorsal view.

union with femur. Ventral surface of femur with a few setigerous punctures apically. Tibia with two distal seta-tufts ventrally. *Posterior legs*.—Femur like that of middle legs. Tibia with three small seta-tufts ventrally in an oblique line near distal end. *Total length*.—15 - 17,5 mm, average 16,2 mm.

Male armament. In minor individuals median pronotal prominences are approximated and rounded, lateral prominences are evident

as longitudinal carinae. Thoracic puncturation is denser than in major individuals.

In major males the cephalic horn curves backward from about the middle and ends in



2

Fig. 2.—*Copris martinezi* n. sp., forebody of major male in lateral view.

a rounded point. Pronotum sharply declivous before median prominences, which are united into a single structure and bifurcate at the apex, the points slightly divergent and separated by a deep U-shaped emargination. Dorsal surface of median prominences and base of pronotum behind them, flat. Lateral prominences directed forward.

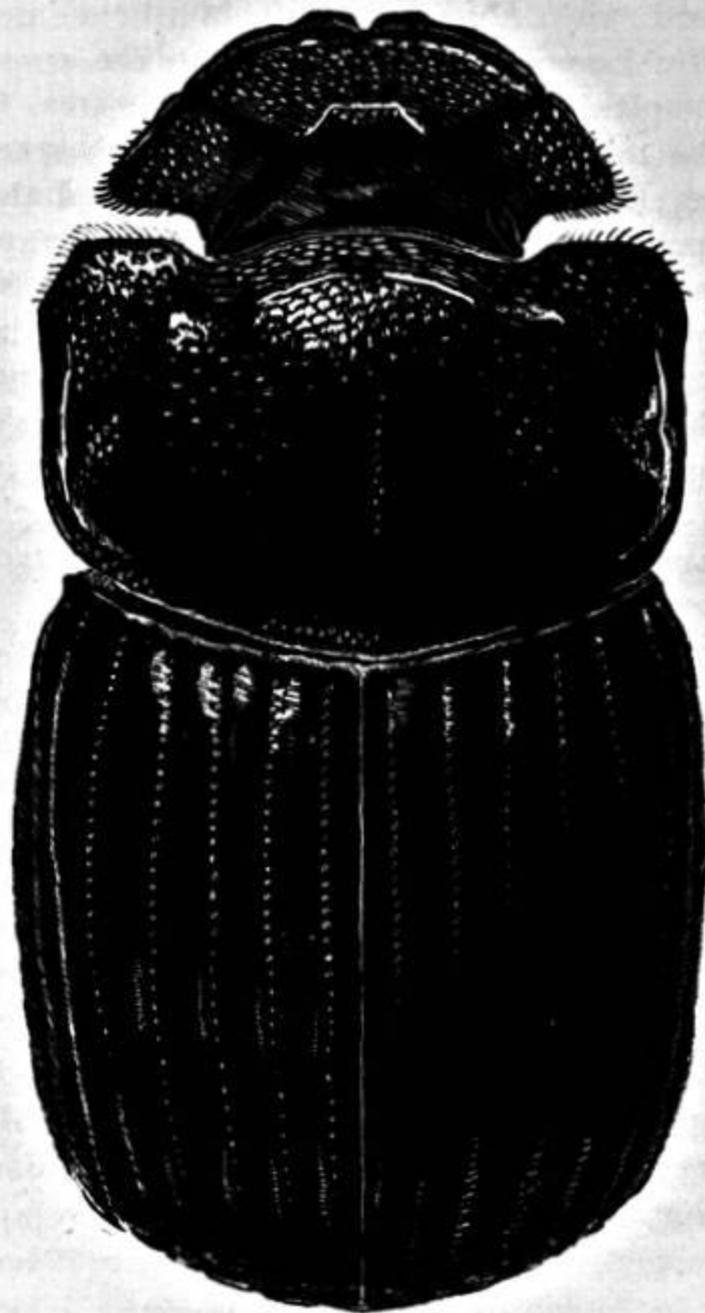
Description of female. Similar to male except in armament and in the following features: clypeal teeth more rounded and approximated, emargination between them narrower and U-shaped, deeper than in male. Pronotal puncturation stronger and denser, especially toward anterior edge.

Female armament. Head horn in form of low transverse process, slightly excavated at apex. In well developed individuals pronotum bears an anterior transverse carina, flanked on either side by barely perceptible prominences. In less developed individuals both carinae and prominences may be wanting. *Total length.*—14-17 mm, average 15.7 mm.

TYPES.—Male holotype and female allotype from La Ciudad, state of Durango, 2,500 to 2,600 m elevation, 18-20 September, 1961, C. and S. Bolívar, both in Halffter collection. 102 paratypes from the following localities:

MÉXICO. *Durango:* El Salto, 20 Sept. 1961, P. Reyes, GH, 1; 2.4 Km W El Salto, 10 Aug. 1963, blacklite 20 W, H. F. Howden, CNC, 1; 5 Km W El Salto, 19 June 1964, 2 550 m alt.,

J. E. H. Martin, CNC, 1; 22 July 1964, H. F. Howden, CNC, 4; 16 Km El Salto, 2 700 m alt., 6 June-19 July 1964, J. E. H. Martin and H. F. Howden, CNC, 56; 52 Km El Salto, 8 July 1962, CNC, 1; Durango, 10 June 1963, GH, 1; idem, 16 June 1964, L. A. Kelton, CNC, 1; La Ciudad, 2,600 m alt., 19 Sept. 1961, P. Reyes, MNHN, 1, USNM, 2, AM, 2, MCM, 2, British Museum, 2, GH, 2; La Ciudad, 2,500 m alt., 18-20 Sept. 1961, C. y S. Bolívar, CB, 5; Tepalcates, 48 Km W Durango, 23 June 1964, H. F. Howden, CNC, 2; *Chihuahua:* Mesa del Huracán, 108° 15', 30° 4', 2,200 m alt., 29-30 May, 21-25 July 1964, H. F. Howden and J. E. H. Martin, CNC, 14.



3

Fig. 3.—*Copris martinezi* n. sp., female, dorsal view.

Affinities.—The new species falls within the *arizonensis* complex because of its rounded anterior pronotal angles, nearly always complete eighth elytral stria, and curved, acute forespurs. It will therefore key to couplet 13 in Matthews'

(1961) first key, and couplet 17 in the second. However, in neither key will it be possible to go to any further couplet or to arrive at a determination.

C. martinezi may immediately be told from *arizonensis* Schaeffer in the male by the clypeal emargination, which is not evenly arcuate as in that species but rather notched at an obtuse angle (Fig. 1), by the much less densely punctate pronotum, and by the pronotal ornamentation, which is of a different type. It may be told from *arizonensis* in the female by the normal (not expanding) head horn and by the impunctate pronotal disc (outside the median sulcus).

Because of the angulate clypeal emargination, the minor males of *martinezi* may be confused with *klugi sierrensis* Matthews and *moechus* Leconte, both belonging to the *armatus* complex and occurring in the same area. It may be told from both of these in both sexes by the curved, acute forespur (Fig. 4) and the impunctate pronotal disc on either side of the median sulcus. *C. moechus*, furthermore, is nearly always densely rugose or asperate on the pronotum, and *klugi sierrensis* is densely punctate here. *C. martinezi* is moderately punctate in minor males and quite sparsely punctate in major ones, only the females being densely punctate on the pronotum (but not punctate and asperate as in the other two species).

The form of the aedeagus of the new species (Fig. 5) is identical to that of *arizonensis*. The parameres are rather bluntly rounded apically and not curved downward as in *klugi*. Also, the sclerotized band along the dorsal edge of the paramere of *klugi sierrensis* (Fig. 6), previously mentioned by Matthews (1961) as a characteristic of this subspecies, is absent in the new species.

The unique feature of *martinezi* by which it may be told at a glance, is the major male ornamentation (Figs. 1 & 2). The two median prominences are prolonged forward, closely approximated, and with the apices slightly divergent. In *klugi* and *moechus* the outer edges of the apices converge anteriorly, and in *arizonensis* they are parallel. In side view (Fig. 2), the points of the median prominences are not turned upward, as in *klugi*, *moechus*, and *arizonensis*, but project directly forward or even slightly downward. Nevertheless, the ornamentation of *martinezi* is clearly more similar to that of *arizonensis* than to that of the other species.

Copris martinezi has been collected in two areas in the north of the Western Sierra Madre: the Sierra de Durango at about 2,500 m on the highest part of the Durango-Mazatlán

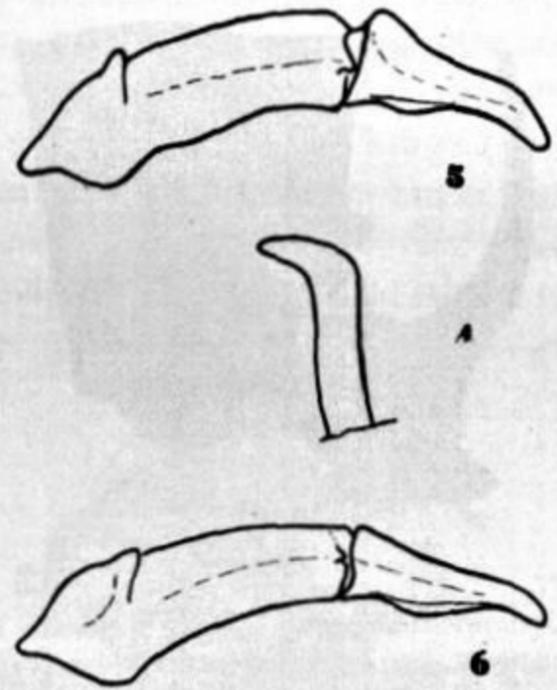


Fig. 4.—*Copris martinezi* n. sp., forespur in dorsal view;

Fig. 5.—*Copris martinezi* n. sp., aedeagus in lateral view;

Fig. 6.—*Copris klugi sierrensis*, aedeagus in lateral view.

highway, and on the Mesa del Huracán further to the north in Chihuahua, in the area of Nueva Casas Grandes at a similar altitude. It probably occurs on peaks and other high points of the Sierras in between, which remain largely inaccessible, and occupies the highest distribution zone of any species of *Copris* in the Western Sierra Madre.

This species is named in honor of the distinguished Argentinian Entomologist Antonio Martínez, whose works have greatly contributed to a better knowledge of the American Scarabaeidae.

The *remotus* complex of the *fricator* group

Copris remotus Leconte

No new material examined.

Copris mexicanus Matthews and Halffter

No new material examined.

Copris sallei Harold

Only the female of this species could be

¹ Later (1968), in this Museum Matthews found the "type" of the species, a male from Córdoba, Veracruz.

redescribed by Matthews (1961). Subsequently, a paratype from the Paris Museum, also a female, was examined and was found to agree completely with the specimens in the British Museum¹ from Veracruz and Chiapas that Matthews determined to be *sallei*. While this tended to confirm the identification of the species it still did not provide male specimens for a complete description. Between the time of Harold's description in 1868 and its rediscovery in 1963, only a single specimen of *sallei* had been collected: a female from an unspecified locality in Chiapas, over 60 years ago.

In 1963 Halffter collected a pair of *Copris sallei* in Metlac, Veracruz, including a minor male. In May and June, 1967, two more females of this species were found by Halffter and co-workers in a forest near San Cristóbal las Casas, Chiapas, and in October, 1967, Halffter found a major male on the slopes of San Martín volcano, in the Los Tuxtlas region of Veracruz.

These new specimens enable us to describe the male fully for the first time and to gain some insight into the ecological distribution of the species. They also require some changes in the description and key referring to this species in Matthews (1961), as discussed below.

It should also be noted here that in the diagnosis of the *remotus* complex in Matthews (1961: 87) the feature of the apically acute forespur should be eliminated, as *sallei* has this spur blunt.

Description of Male. Head.—Armed. Clypeus with two prominent, subtriangular, approximated median teeth separated by a shallow, rounded median notch not cutting through margin. Posterior angles of genae subacute. Upper surface of head densely punctate, the punctures umbilical. Posterior oblique carina sharp. Demarcation between gula and submentum slightly angulate. **Thorax.**—Pronotum armed. Anterolateral angles obtuse, indentation of margin immediately behind these angles barely visible in minor male, clearly indicated in major male. Lateral carina prominent, issuing from margin. Anterior margin of pronotum forming a small, median point. Median longitudinal sulcus deeply impressed, coarsely umbilico-punctate. Punctuation of pronotum as follows: entirely, coarsely umbilico-punctate except for disk and sides near base, which are contrastingly smooth, as in *remotus*. Anterior prosternal margin devoid of a median tooth. Sternellum grossly umbilico-punctate. Median lobe of metasternum

with large umbilical punctures along sides, median longitudinal groove evenly impressed. **Elytra.**—8th stria complete to apex, 10th complete. Striae coarsely punctate, the punctures circular, subumbilical, and separated by a distance equal to once or twice their diameter. Interstriae convex, impunctate. **Abdomen.**—Pygidium completely margined, moderately umbilico-punctate. **Anterior legs.**—Forespur straight in dorsal view or very slightly curved inward, bluntly rounded at apex. **Middle legs.**—Coxae with some umbilical punctures on outer face. Ventral surface of femur impunctate basally, with some coarse setigerous punctures distally. **Posterior legs.**—Femur as in middle legs. **Total length.**—14 - 17.5 mm.

Male armament. Cephalic horn of major male straight and inclined forward for its basal half, curved backward in an arc at about its middle, then straight and inclined obliquely backward for its distal half. Median pronotal prominences acute with the apices approximated and rounded, separated by an open-U-shaped depression, the outer edges of prominences converging forward. In lateral view, median prominences are directed upward at a 45° angle. Lateral pronotal prominences acute, laminar, narrow at the base and directed upward, strongly developed. Umbilical punctures present in deep depressions between median and lateral prominences, in median longitudinal sulcus, on anterior declivity along median line, and along posterior edge.

New material examined.—Two males and 3 females.

MÉXICO. *Chiapas:* San Cristóbal las Casas, 2,100 m alt., 31 May 1967, G. and V. Halffter, GH, 2. *Veracruz:* Metlac, 4 June, 1963, G. and V. Halffter, GH, 2; Volcán San Martín (region of Los Tuxtlas), October 1967, G. Halffter, GH, 1.

Until now this species was known only from old specimens collected near Córdoba, Veracruz, and from an unspecified locality in Chiapas. Continuing efforts to improve our knowledge of *Copris* has provided more exact information, but also raised some questions.

Two specimens came from the Barranca de Metlac. This ravine, situated on the highway between Orizaba and Córdoba, is one of the very few places in this area in which the dense human population has not profoundly disturbed the ecological conditions, especially the

forest. Metlac is approximately 1,100 m above sea level on the Gulf slopes of the Eastern Sierra Madre very near Córdoba, which is at 924 m. The vegetation consists of tropical montane forest with a few cloud-forest trees. *Copris sallei* was collected together with typical Neotropical elements such as *Phanaeus chryseicollis* Harold, *Ateuchus* sp., *Copris incertus* Say, and two forest species of *Dichotomius*.

The single major male from the slopes of San Martín volcano was similarly collected in dense, humid tropical montane forest, an area ecologically similar to that of Metlac.

On the other hand, the Chiapas locality now known is altogether different ecologically.

The forest near San Cristóbal las Casas is at an elevation of 2,100 m and is a cold-temperate oak-pine woodland typical of the mountainous areas bordering the plateau of Chiapas. Here *C. sallei* was found together with species of *Geotrupes* and *Onthophagus* which show a Nearctic distribution pattern.

There is no similarity between the two localities in Veracruz and the one in Chiapas, nor any geographical or zoogeographical relationship beyond the fact that both are forest-covered mountains. Such ecological differences would normally indicate that two different species are involved, and when males of the Chiapas population are collected it may be that they will show specific differences from the Veracruz specimens. In any case, the females do not show such differences.

The known specimens of *Copris sallei* give an impression of a highly localized distribution spread over rather a wide area. It is possible that the general destruction of montane forest, to which the species is evidently restricted, has served further to fragment its distribution. Even where it occurs, it is apparently quite rare, judging by the small number of specimens ever captured. It is very closely related to *C. mexicanus* (see below) of the Balsas river basin to the west, and a little less closely related to *C. costaricensis*, which has a Chiapas subspecies and one in Costa Rica and Panama. The three species form derivatives of a once widespread common ancestor whose range became fragmented.

One feature previously used by Matthews to distinguish *sallei*, the incomplete eighth elytral stria, has proved unusable, as in the two male specimens found this stria is complete. Also, the

forespur is not completely straight in the San Martín male, although not as curved as in *mexicanus*. *C. sallei* continues to be told from *mexicanus* by the small median tooth on the anterior pronotal margin, the blunt forespur, and the major male armament. In *sallei* the horn is long and curved, instead of short and straight, and the median and lateral pronotal prominences are directed upward instead of horizontally. From *C. costaricensis*, *sallei* can be told by the pronotal marginal tooth, complete pygidial margin, and very different male armament.

Copris costaricensis costaricensis Gahan

New material examined.—One specimen.

COSTA RICA. Provincia de San José, 15 Km SW San Isidro, 20 July 1964, R. B. and G. Roberts, UKs, 1.

Copris costaricensis dolichocerus Matthews

New material examined.—Six specimens.

MÉXICO. Chiapas: Finca Guatimoc, 900 m alt., 18 May 1963, G. Halffter and A. Martínez, GH, 2; Rosario Izapa, 500 m alt., 18 May 1963, at light, A. Martínez and G. Halffter, AM, 1; idem, 21 May 1963, G. Halffter and A. Martínez, GH, 3.

These localities are all on the spurs of Tacaná Volcano, on the Mexican-Guatemalan border, at altitudes between 500 and 900 m, in areas covered with the remains of montane tropical forest. This is the type locality of the subspecies, which was erroneously placed at much higher altitudes in Matthews (1961: 97). The two males examined show the same allometric ratio between the horn and hind femur as that indicated for this subspecies by Matthews (1961: 24).

The *rebouchei* complex of the *fricator* group

Copris lecontei lecontei Matthews

New material examined.—39 specimens.

UNITED STATES. Arizona: Huachuca Mts., 2 Aug. 1927, R. H. Beamer, UKs, 3; Oracle, 8 July 1950, Paul P. Cook, UKs, 5; Santa Rita Mts., 11 July 1950, J. C. Rozen, UKs, 1. Texas: Green Valley, 29 July, USNM, 1.

MÉXICO. Sinaloa: 33 Km E Villa Unión, 25 July 1964, H. F. Howden, CNC, 2; 43 Km E Vi-

Ila Unión, 7 July 1964, H. F. Howden, CNC, 3; 8 Km N Mazatlán, 5-7 Aug. 1964, H. F. Howden, CNC, 2; 24 Km N El Oasis, 26 May 1961, in Packrat nest, Howden and Martin, CNC, 1; 16 Km NE Ciudad Obregón, 10 Aug. 1964, Howden and Lindquist, CNC, 3; Saric, 22 Aug. 1929, GH, 1. *Sonora*: 14 Km NNE Imuris, 7-11 July 1958, Jean Doris Alcorn, UKs, 17.

The Texas locality represents a new state record and extends the known distribution of *C. lecontei* far to the east. As only a single specimen is involved we cannot yet be sure that the species is definitely established in the area, which lies between the Davis and Chisos mountains of extreme western Texas.

Copris lecontei isthmiensis Matthews

New material examined.—Four specimens.

México. *Colima*: Colima, 16 Dec. 1915, C. C. Hoffmann, UNAM, 1. *Michoacán*: Near Ario de Rosales, 1,600 m alt., (oak-pine forest), 3 July 1967, G. and V. Halffter, W. D. Edmonds, GH, 1. *Nayarit*: 13 Km E San Blas, 16 Aug. 1963, E. Sleeper, CNC, 2.

The Nayarit locality is a new record for the state and extends the known distribution of this form northward along the Pacific coast, establishing the point of contact between the two subspecies of *C. lecontei*. The Michoacán locality, also a new state record, fills in this previous gap in the known distribution of *isthmiensis*.

Copris rebouchei Harold

New material examined.—One apparently mislabelled paratype, four additional Harold specimens, and 59 other specimens.

México. El Mogote, 1 June 1954, R. K. Selander, GH, 1. *Guerrero*: 18 Km S Taxco, 1080 m, alt. 13 Aug. 1962, U. Kansas Mex. Exp., UKs, 1; Iguala, 23 July 1965, at light, G. and V. Halffter, GH, 10. *México*: Nuevo Santo Tomás, 25 June 1967, G. Halffter, W. D. Edmonds and P. Reyes, GH, 12; Tonatico, 20 Aug. 1962, G. Halffter, GH, 3. *Michoacán*: La Huacana, 4-5 July 1967, W. D. Edmonds and P. Reyes, GH, 17. *Morelos*: Zacatepec, 18 June 1967, T. B. Edmonds, GH, 6. *Nuevo León*: Cola de Caballo (near Villa de Santiago), 20 Oct. 1959, G. Halffter, GH, 3. *Oaxaca*: Tepetlapa, No. 1033, ZMHU, 3. *Puebla*: 19 Km S Atlixco, 2 July 1953, 1470 m alt., UKs, 4; 48 Km S Atlixco,

14 Aug. 1963, A. Hardy, CNC, 1; Matamoros, 6 Aug. 1942, UNAM, 1; Puebla, Sallé Coll., H. W. Bates, Biol. Centr. Amer., MNHN, 1 (paratype). *Veracruz*: Orizaba, H. T. Osborn, USNM, 1. *No exact data*: No. 9417, Sehl, ZMHU, 1.

Copris rebouchei is perhaps the species most characteristic of the basin of the Balsas River. It is found throughout this hot, dry basin in the states of Puebla, Oaxaca, México, Morelos, Michoacán, Guerrero, and Jalisco at altitudes which vary from 400 to 1,600 meters, that is, from the lowest parts of the basin in the west, near the Pacific, to areas on the slopes of the Transverse Volcanic Range.

Outside the Balsas basin and the mountains which surround it, the species is known from the state of Veracruz, at 1,000-1,200 m on the slope of the Eastern Sierra Madre, and further to the north on the internal slope of the Eastern Sierra as well, near Apizaco, Tlaxcala, and Huachinango, Puebla. The former locality is the highest at which this species has been collected, being at 2,400 m, on the western slope (toward the Plateau) of the Eastern Sierra Madre.

The capture of *rebouchei* in Nuevo León extends its known distribution 600 Km to the north. The locality, Cola de Caballo near Monterrey is also in the Eastern Sierra Madre.

The holotype of this species in the Paris Museum was specially checked at the authors request by Dr. Descarpentries to determine whether it possesses an acute median tooth on the prosternal margin and an incomplete pygidial margin (key features to distinguish *rebouchei* from *lecontei*). The type of *rebouchei* does, indeed, possess these features and the species was therefore correctly identified by Matthews (1961). A paratype, supposedly from Puebla (the type locality) was examined directly and proved to agree with *lecontei*, not *rebouchei*. This prompted the request to examine the holotype. It seems that the paratype specimen is mislabelled, as *lecontei* is a western species not occurring in the central part of the Volcanic Range. The Harold specimens from Berlin listed above all agree with the type and the description in Matthews (1961).

Copris halffteri Matthews

New material examined.—Two specimens.

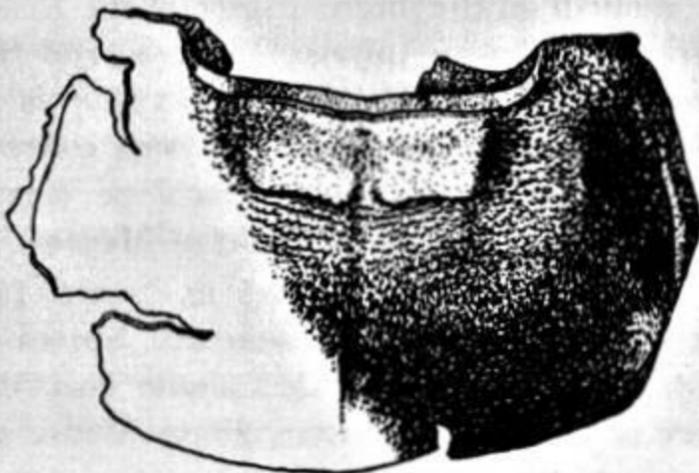
México. *Morelos*: Xochicalco, 8 July 1956, R. Muñoz V., GH, 1. *Puebla*: 5 Km NW Petlal-

cingo, 22 Aug. 1959, L. A. Stange and A. S. Menke, CNC, 1.

This species was known only from the type locality, Cacahuamilpa in Guerrero. The new records extend the known distribution of this rare species to the higher part of the Balsas-Mezcala system.

Part II. The fossil *Copris pristinus* Pierce

Examination for the first time of the head, pronotum, and a portion of an elytron of some paratypes of *C. pristinus* Pierce has revealed that this species is not close to *armatus* Harold or *measoma* Matthews and Halffter, and does not in fact even belong to the *armatus* complex, as stated by Matthews (1961) and repeated in various works of Halffter (1959 and 1964).

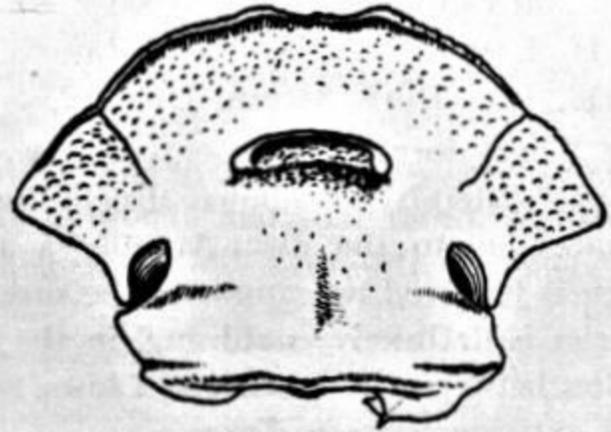


7

Fig. 7.—*Copris pristinus*, pronotum.

Previously suspected affinities with *armatus* were based on the illustrations provided by Pierce (1946) in the original description of *pristinus*. Examination of paratypes of the fossil has shown that Pierce erred in several key details of the illustrations, or, that more than one species is represented in the fossil remains (which we doubt, as enough superficial similarity exists between the specimens and the drawings to make it unlikely that two species are involved). In the drawings of the pronotum (Pierce's figs. 18 and 19), the nature of the anterior angles is not clearly indicated. The male is shown to have obtusely-angled anterior angles, and the female has a subquadrate left angle and an acute right angle. This latter angle most closely approximates the actual situation in the specimen we examined (a female), which has a typically sinuate anterior angle, with the point made salient by an indentation of the lateral margin immediately

behind it (Fig. 7). Furthermore, the apparent fact that the median pronotal carinae of the female join in the middle (Pierce's fig. 18) is not seen in the specimen examined, where the

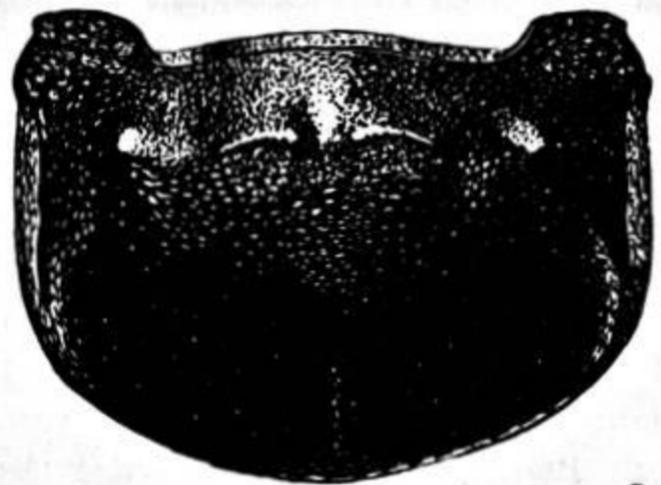


8

Fig. 8.—*Copris pristinus*, head.

carinae are separated by a distinct depression. Finally, the posterior angles of the head of the specimen are not as acute as illustrated by Pierce's fig. 4. The overall impression given by these illustrations, of a large *Copris* with acute posterior angles of the head, angulate anterior pronotal angles, contiguous median pronotal carinae in the female, and ridged anterior pronotal surfaces, induced Matthews to consider the fossil species close to *armatus*.

The position of *pristinus* in the *fricator* group of complexes has always been quite clear. This is shown by the distinct, acute lateral pronotal carina. Our new estimation of the affinities of this species at the level of the complex is based on the following considerations. In the first place, the anterior pronotal angles of the fossil are of a nature which immediately eliminates consideration of the *armatus* and



9

Fig. 9.—*Copris rebouchei*, pronotum.

arizonensis complexes. It may be argued that excessive importance is being attached to this character, but experience has shown it to be

consistently valid in helping to distinguish the relationships of species of the genus. Other factors which eliminate the *armatus* and *arizonensis* complexes are the subquadrate, not acute, hind angles of the head (Fig. 8), and the fact that the median pronotal carinae are separated by a distinct, punctate depression (Fig. 7). The only *armatus*-like characteristics correctly described by Pierce are the asperate ("ridged") anterior pronotal surface and the large size. The former feature is very characteristic of females of the *armatus* complex and does not recur in the same degree in any other complex. Also, *C. pristinus* must have been about 25 mm in length, measured as a straight line from clypeal margin to pygidium. Today, only the *armatus* complex contains species of this size.

Of the other complexes, the *rebouchei* one is the only one not eliminated by some morphological feature of the fossil. Closer examination reveals a good fit with the characteristics of this complex, and especially the species *rebouchei* Harold and *lecontei* Matthews. The similarities with the *rebouchei* complex are the subquadrate hind angles of the head, the sinuate anterior angles of the pronotum, the impunctate and shallow median longitudinal sulcus of the pronotum, and especially the form, location, and punctuation of the median pronotal carinae of the female. In the latter feature, the similarities with either *rebouchei* or *lecontei* are striking. The carinae are distinctly separated by a punctate depression (not as deep as that of *halfsteri* Matthews in the same complex), and the inner edges of the carinae are slightly turned up (Fig. 7), very much as in *rebouchei* females. Furthermore, the anterior declivity is impunctate just beneath the carinae, becoming gradually sparsely punctate toward the anterior margin, also as in the *rebouchei* complex. In the female *armatus*, these carinae are merged together (as in Pierce's Fig. 18), without a depression separating them and without upturned ends. Also, in *armatus* the anterior declivity is densely punctate or rugose immediately beneath the carinae.

The three ways in which the fossil differs from all known species in the *rebouchei* complex are the large size, the asperate anterior pronotal surfaces, and the very feebly punctate elytral striae. All these features are frequently

encountered in the *armatus* complex and it is not clear at this point whether they represent some affinity between the fossil and the *armatus* complex or whether they are generally correlated with a size increase in this genus.

The anterior tibia, middle femora and tibia, and posterior tibia of *pristinus* were examined by the authors, but these do not present characters useful in separating species or complexes. Other parts of the body which are taxonomically useful, such as the forespur, sterna, and pygidium, are missing from the fossil remains.

Our conclusion is that *Copris pristinus* Pierce belongs to an extinct species which in most essentials fits well within the *rebouchei* complex, as defined by Matthews (1961), but which shows some less important features of the *armatus* complex. The *rebouchei* complex includes three living species, one of which (*lecontei* Matthews) extends today to southern Arizona and comes closest of any species of *Copris* to the fossil deposits which yielded *pristinus*.

RESUMEN

Después de la publicación por Matthews (1961) de la revisión monográfica de las especies americanas de *Copris*, se han reunido y estudiado aproximadamente 2 307 ejemplares adicionales, especialmente mexicanos; además, se han examinado los tipos de Edgard von Harold depositados en los Museos de Historia Natural de París, y de la Universidad Humboldt de Berlín. Como resultado, se dan en este trabajo un buen número de nuevas localidades que precisan y amplían notablemente las áreas de dispersión de muchas especies; en varios casos se incluye información complementaria sobre morfología o datos sobre la biología (incluyendo la descripción de un nido de *C. laeviceps*); se describe una nueva especie, *Copris martinezi*, procedente de la Sierra Madre Occidental, de los estados de Durango y Chihuahua; y por primera vez se describe en detalle el macho de *Copris sallei*. Se ha puesto un especial interés en precisar las características ecológicas y geográficas de las áreas de dispersión, como un primer paso para un análisis biogeográfico de las mismas.

En la segunda parte del trabajo, se estudia, a base de paratipos, la especie fósil *Copris pristinus*, del Pleistoceno del Rancho La Brea, Ca-

lifornia, estableciendo su verdadera afinidad con *C. rebouchei* Harold.

ERIC G. MATTHEWS¹
and
GONZALO HALFFTER²

¹ Department of Biology, University of Puerto Rico, Río Piedras, P. R.

² Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México 17, D. F.

LITERATURE CITED

- BATES, H. W., *Biologia Centrali-Americana. Insecta. Coleoptera: Copridae, Aphodiidae, Orphnidae, Hybosoridae, Geotrupidae, Trogidae, Aclopidae, Chasmatopterae, Melolonthidae*, 2 (2): 25-160, pls. ii-viii. 1887.
- CURTIS, J., *British Entomology*, Vol. IX, pl. 414, 1832.
- LANDIN, B.-O., Critical comments upon some nomenclatorial and synonymical questions. *Entomol. Ts. Arg.*, 78 (2-3): 101-114. 1957.
- LATREILLE, P. A., *Considérations générales sur l'ordre naturel des animaux*. Paris, p. 428. 1810.
- HALFFTER, G., La entomofauna americana, ideas acerca de su origen y distribución. *Folia Entom Mexicana*, 6:1-108, 9 maps, 1964.
- HALFFTER, G. and E. G. MATTHEWS, The Natural History of the Dung Beetles of the subfamily Scarabacinae (Coleoptera, Scarabacidae). *Folia Entom. Mexicana*, 12-14: 1-312, 56 figs. 1966.
- MATTHEWS, E. G., A revision of the genus *Copris* Müller of the Western Hemisphere (Coleoptera, Scarabacidae). *Ent. Americana*, 41: 1-139, 88 figs. 1961.
- MATTHEWS, E. G. and G. HALFFTER, Nuevas especies americanas de *Copris*. *Ciencia (Méx.)*, 18 (9-10): 191-204, 26 figs. 1959.
- MÜLLER, O. F., *Fauna insectorum Fridrichsdalina. Hafniae et Lipsiae*. p. XI. 1764.
- Zoologicae danicae prodromus*. Hafniae. p. 55. 1776.
- PEREIRA, F. S. and G. HALFFTER, Nuevos datos sobre *Lamellicornia* mexicanos con algunas observaciones sobre saprologia. *Rev. Brasil. Ent.*, 10: 53-66, 1961.
- PIERCE, W. D., Fossil arthropoda of California, 10. Exploring the minute world of the California asphalt deposits. *Bull. So. California Acad. Sci.*, 45 (3): 122-130, 1946.

Ciencia, Méx., XXVI (4):147-162, 20 de agosto de 1968

EL ASPECTO METALÚRGICO EN LOS "COMENTARIOS A LAS ORDENANZAS DE MINAS" DEL ABOGADO JALISCIENSE, FRANCISCO JAVIER DE GAMBOA*

Justificación

El 17 de diciembre próximo pasado cumplióse el doscientos cincuenta aniversario del nacimiento en la ciudad de Guadalajara (Jal., México) de don Francisco Javier de Gamboa. Fue Gamboa el más ilustre de los jurisconsultos mexicanos del siglo XVIII. Alcanzó en España gran renombre y la estima de Carlos III. Su profesión de abogado que desempeñó con amor a la verdad y a la justicia, no le impidió ocuparse de aspectos, al parecer tan dispares de aquélla, como son la minería y la metalurgia. Sirvan estas líneas que presentamos a este Congreso reunido en su ciudad natal, de humilde homenaje a quien, con tanto cariño, se acercó a nuestra disciplina científica.

Estudió Gamboa en el Colegio de San Juan Bautista, de Guadalajara; y en el Colegio de San Ildefonso, y Universidad de México.

Hizo dos viajes a España: uno, en 1755, y otro en 1769. El primero, como diputado del Consulado de Nueva España en la Corte; y el segundo, llamado por la Corona. Durante su primera estada en Madrid, entabla amistad con el padre jesuíta Cristiano Rieger, que había sido profesor de geometría en Viena; y se impone en Geometría subterránea; publica en 1761, sus célebres *Comentarios*. Vuelve a México en 1765, con el cargo de Alcalde del Crimen, tocándole resolver con tacto, la grave rebelión de los mineros de Pachuca y Real del Monte. Al volver de su segundo viaje a España, fue nombrado oidor de la Audiencia de México (1774) después de haber renunciado a igual cargo en la de Barcelona. Pasó más tarde, a regir la Audiencia de Santo Domingo, donde, por comisión de Carlos III, redactó el *Código Negro*, para el gobierno de los esclavos. Ocupa, luego, la presidencia de la Audiencia de México. Y muere el 4 de junio de 1794¹.

Los "Comentarios a las Ordenanzas de Minas", 1761

Fue hermosamente editada por la imprenta de Joaquín Ibarra de Madrid; con tres plan-

* Trabajo presentado a la Sección primera del III Congreso Mexicano de Química Pura y Aplicada, con sede en Guadalajara (Jal., México), los días 21 a 23 de marzo último.

chas con buenos grabados. Existe una edición económica, en dos tomos, impresa en "Talleres de Ciencia Jurídica", México, 1898.

La inclinación de Gamboa hacia la Minería y la Metalurgia, era un ejemplo bastante común entre la gente de letras, especialmente abogados y sacerdotes; abogados fueron Juan de Solórzano, Berrio de Montalvo, Gamboa, Garcés y Eguía...; sacerdotes, Boteller, Garci Sánchez, Alvaro Alonso Barba, Fernando Montesinos, Juan Ordóñez... Gamboa no podía ser ajeno al esplendor de la Minería mexicana, que había de culminar a fines de la época colonial. Por otra parte una rica cimentación en aquel ramo, habría de serle muy útil para defender con conocimiento de causa, a los mineros en sus pleitos. De su saber en Minería y Metalurgia, son una espléndida muestra sus *Comentarios*.

Las Ordenanzas que comenta Gamboa, son las que regían en España (y en Hispanoamérica), a mediados del siglo XVIII. Eran las Ordenanzas del Título XIII de los *Thesoros y mineros*, libro VI de la *Recopilación de Castilla*. No deben ser confundidas las Ordenanzas que comentó Gamboa, con las *Ordenanzas de Minería para la Nueva España*, 1783, cuyo proyecto redactó don Joaquín Velázquez Cárdenas y León. Con base en el aspecto legal, Gamboa describe métodos de laboreo de beneficio; y fustiga la escasa preparación de los mineros, especialmente en geometría subterránea; señala posibles mejoras y la necesidad de formar peritos. Aspiración que se vería cumplida en México, al inaugurarse, en 1792 (aún en vida de Gamboa) el *Real Seminario de Minería*.

Beneficio de los metales por fundición

El capítulo XXII de los *Comentarios*, glosa: "Del beneficio de los metales. Así de fundición como de azogue: explícense menudamente el mecanismo de ambos. De los ensayadores y ensayos y de la prohibición de comerciar en plata no marcada. Añádense dos arbitrios para ocurrir a la frecuencia contravención de este orden, y se concluye con la historia, erección y Ordenanzas de la gran Casa de Moneda de la Ciudad de México".

Ocupan hasta el párrafo VIII, la transcripción de las Ordenanzas al respecto; la des-

¹ De la vida y obra del ilustre jurisconsulto se ocuparon el Padre Alzate y Beristáin; la edición de los *Comentarios*, de 1898, contiene una biografía bastante extensa, debida a Mariano Otero, 1843; T. Esquivel, publicó en México, 1941, otra Biografía. De Gamboa, se ocupan, en general, los Diccionarios enciclopédicos.

cripción de hornos de fundición para metales, y las artes de dar viento; la del curso de la fundición; y de la afinación de la plata. En dichas descripciones, Gamboa, sigue un orden riguroso, con referencia a figuras; y con palabra clara y estilo lúcido, personal, que tanto le distinguieron en el foro. Las citas de Barba (1640) y a *De re metalica* de Pérez de Vargas, 1569, dan ya a entender que los métodos de fundición no habían progresado mucho en España y en Hispanoamérica. Gamboa habla de hornos de reverbero, castellanos, y de otros que denomina *catinos*; y de una referencia especial de un horno castellano de las minas de Guadalcázar (San Luis Potosí, México). Entre las artes de dar viento, se ocupa de arte de caballo, arte de rueda y linternilla, arte de agua [semejante al utilizado en las forjas catalanas]; arte de agua y grúa; y el arte de *patada* que toma de Pérez de Vargas. Expone, luego, el curso de la fundición y el afinado de la plata, con algunas advertencias.

Las ideas que muestra sobre los metales y su afinación, son puramente alquímicas, tomadas en parte del *Informe* de don Luis Berrio de Montalvo, 1643,* del que se ocupa más tarde con elogio. Para Gamboa, no existía el movimiento renovador de la Química del siglo XVIII. Ni apenas para España, pues hasta fines del siglo no se destacaron las ingentes figuras de los hermanos Elhuyar, Martí Franqués y Andrés Manuel del Río.

Los beneficios de amalgamación de minerales de plata

Se trata en los párrafos IX al XIII del cap. XXII. En primer término describe Gamboa el beneficio común de amalgamación de las menas de plata, conocido universalmente por *beneficio de patio*. La descripción es lo suficiente extensa, ordenada y clara; y la acompaña con las advertencias precisas para llevarlo felizmente a su término; y da algunas noticias relativas al beneficio en México. Describe luego otro beneficio de amalgamación de menas de plata por cazo [y cocimiento]; y tres modalidades: la que utiliza la jarilla; la de la colpa y la de estufas de Ordóñez. El de cazo fue inventado por Alvaro Alonso Barba, en Bolivia, y descrito en su *Arte de los metales*, 1640. El uso de agua de jarilla o barrilla fue propuesto

* Luis Berrio de Montalvo: *Informe del nuevo beneficio que se ha dado a los metales de plata, por azogue, y Filosofía Natural*. . . México, 1643. Obra muy rara. Gamboa no la conoció hasta que consultó las bibliotecas de Madrid.

por Pedro Mendoza y Pedro García de Tapia; y descrito en un *Informe* de don Luis Berrio de Montalvo, 1643, Alcalde de Corte de México. El empleo de la colpa (tierra de caparrosa), se describe en una cartilla de Lorenzo F. de la Torre, (1738), minero peruano; y el de Ordóñez en una cartilla del autor, clérigo y minero de Real del Monte, 1758. Todos estos beneficios describe Gamboa y con relativa extensión los de la jarilla y de Ordóñez.²

Antes de Gamboa, en Nueva España y en el Reino del Perú, se habían descrito por mineros e historiadores, diversos beneficios de amalgamación de menas de plata. Pero, en realidad, dichas descripciones, no se referían en general al verdadero beneficio *de patio*, en el que las mezclas de material se realizaban en *montones* que se esparcían y *repa-saban* sobre pisos enlosados, bajo cubierto o a cielo abierto. El beneficio descrito en los manuscritos del siglo XVI relativos al Perú, la relación del Padre De Acosta, o la de Solórzano, y otros, no se referían a la modalidad de patio, sino a la de *cajones*: la mezcla de los materiales y los repasos se ejecutaban en grandes cajones de madera o de obra, primero en frío, y a los pocos años de iniciado en aquel Reino el beneficio, se procedió a calentarlos suavemente; para retornar al procedimiento en frío en el primer tercio del siglo XVII. Y los beneficios que describieron Gonzalo Gómez de Cervantes, 1599 y Gemelli Carreri, 1697, observados, al menos por el segundo en Pachuca (México) recurrían a cajones o *canoas* (en frío, o calentando el material en *estufas*). Algunas cartillas, como las citadas, como la de Juan de Oñate, de Puebla (segunda mitad del siglo XVII) trataban generalmente algunos aspectos prácticos del beneficio de patio. Debemos considerar a Gamboa como uno de los primeros autores que describiera clara y ordenadamente el beneficio de patio. El extenso tratado que más de un siglo antes, nos dio el insigne Barba, en su *Arte de los metales*, no era realmente del beneficio de patio, sino de la modalidad de cajones, que se seguía en el Reino del Perú; por más que sus sabias reglas podían aplicarse a todos los beneficios de amalgamación o a sus modalidades.

Unos años después de publicados los *Comentarios* de Gamboa, el Padre Rafael Landívar, guatemalteco que había hecho su novi-

² Son descritos extensamente en mi libro, *La Minería y la Metalurgia en la América Española durante la época colonial*. México, 1955.

ciado en México, publicaba en Modena (Italia), la primera edición latina de su *Rusticatio Mexicana*, en la que poéticamente da una descripción del beneficio de patio. Pero hasta el año 1802, no se dispuso de una extensa descripción

rica y Práctica del beneficio de los metales de oro y plata por fundición y amalgamación, de don José Garcés y Egüía.

El valor principal de Gamboa, reside en haber contribuido a la divulgación de los bene-

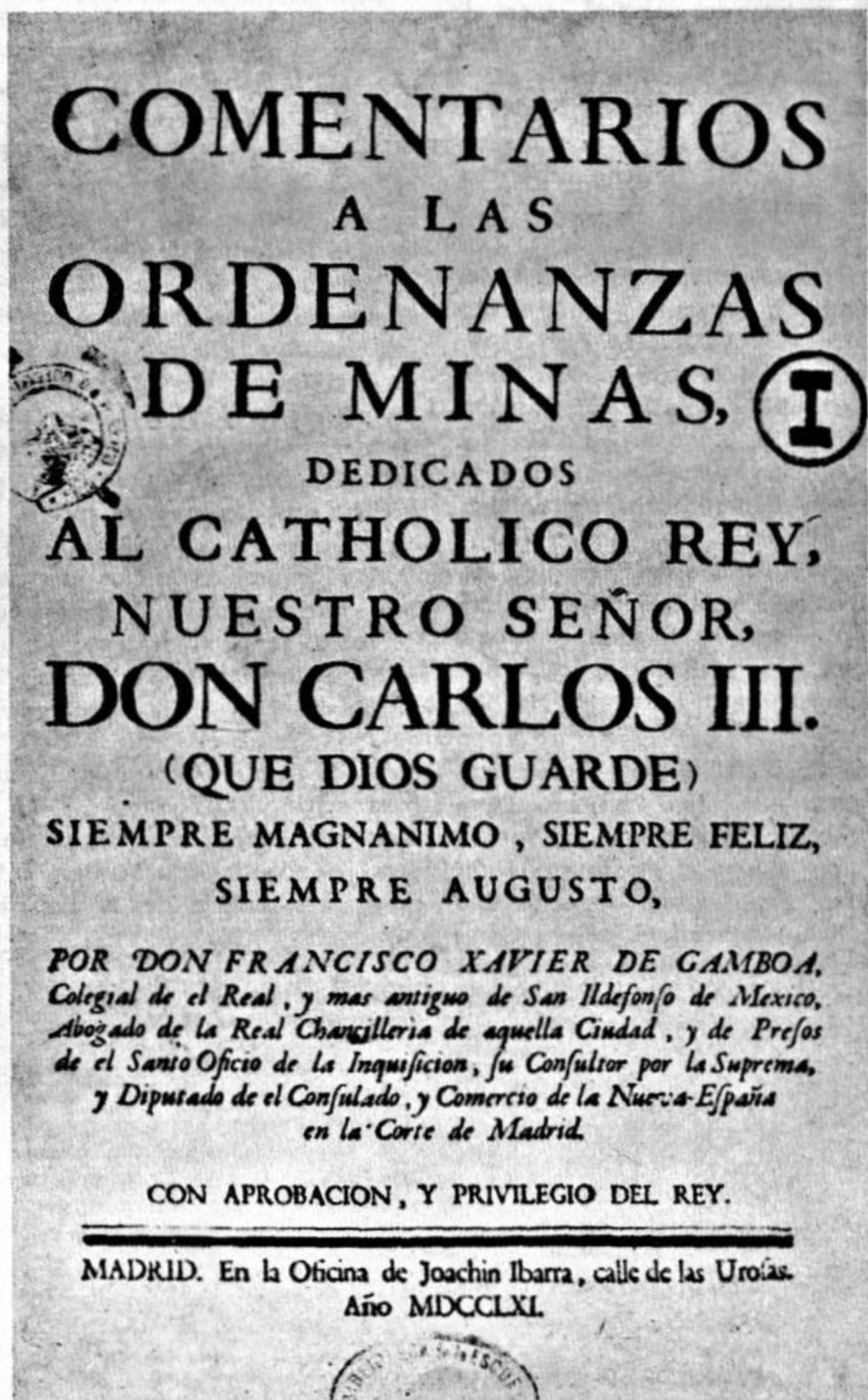


Fig.—Portada del libro *Comentarios a las Ordenanzas de Minas*, de Fco. Javier de Gamboa.

y de un riguroso estudio del dicho beneficio, gracias a la obra del más relevante metalurgista hispanoamericano de su tiempo: la *Nueva Teó-*

ficos por amalgama, y de algunas interesantes noticias sobre la Minería y la Metalurgia del México de mediados del siglo XVIII.

Algunas interesantes noticias

Utiliza ya en sus *Comentarios*, el nombre *beneficio de patio*. Por más que ese nombre, a mediados del siglo XVIII sería de uso general, no lo hemos visto en escritos anteriores a la obra de Gamboa.

Dice que la quema del mineral, antes de la molienda, sólo se seguía en Taxco. Y añade que en algunas minas de Nueva España se lavaba el mineral molido para separarle de las operaciones que advierte Gamboa es indispensable cuando el mineral contiene caparrosa. (Recomendación contenida ya en *Arte de los metales*, 1640, de Barba).

Describe una forma de aparato desazogador o *capellina*. Gómez de Cervantes, en 1599, Berrio de Montalvo, 1643 y Gemelli Carreri, en 1697, describen, también la *capellina* sin darle ese nombre. La *capellina* descrita por Gamboa, es, puede decirse de tipo moderno, dado que consta de una campana superpuesta a un vaso, con un taladro por el que el mercurio condensado cae a una olla con agua. En los desazogadores descritos por Gómez de Cervantes, Berrio de Montalvo, 1643 y por Gemelli Carreri, el mercurio se condensa en el agua contenida en el vaso inferior. De las descripciones dichas, sólo la de Gamboa emplea el nombre de "*capellina*".

Cita Gamboa dos cartillas de los distinguidos azogueros mexicanos, don Francisco Plata y don Basilio Gómez. Cartillas que no fueron citadas en 1802, por Garcés al dar una relación de quienes habían escrito sobre azoguería. No es de extrañar dicho silencio: el propio Gamboa olvida a Bartolomé de Medina, el descubridor de la amalgamación industrial de las menas de plata, en 1555 (o 1554) en Pachuca,

(México), a pesar de que Berrio de Montalvo da la noticia en su *Informe*

En relación con el beneficio de la colpa del peruano don Lorenzo F. de la Torre, 1738, cuenta Gamboa que fue ensayado en Nueva España, con minerales de Nueva Galicia y Nueva Vizcaya por los azogueros arriba citados, operaciones que fueron autorizadas por el Presidente de Guadalajara, don Fermín de Echevers, en 1743, en cumplimiento de una cédula real; y añade que se enviaron a México ejemplares de la cartilla de Lorenzo F. de la Torre, para conocimiento y práctica de los mineros. Y glosa Gamboa que "el beneficio no armó en los metales [minerales] de Nueva España". (Ha de advertirse que las modalidades de beneficio de la jarilla, de la colpa y de Ordóñez, apenas sobrepasaron la etapa de ensayo, y como otras pretendidas mejoras al beneficio común, de cajones y de patio, fueron muy poco practicadas, tanto en el Reino del Perú, como en Nueva España; debe, no obstante exceptuarse el beneficio con raeduras de hierro, de los Corzo, mineros de Potosí (1587-89).

Por último, recogemos una noticia de Gamboa sobre los hornos de fundición de minerales de plata, de Guadalcázar (S. Luis Potosí, México): eran "hornos castellanos, menores que los de pan, con cinco troneras, una estrecha para que entre el viento y bañe bien el suelo; otra a la izquierda correspondiente a la primera para echar la leña; otra a la derecha, para meter el plomo y se tapa estando lleno el vaso; otra por donde sale la liga y la plata, y la quinta en el cielo del horno para vaporizar".

MODESTO BARGALLÓ

Profesor de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (I.P.N.).
México, D. F.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE DIOSGENINA EN BARBASCO, POR CROMATOGRAFÍA EN FASE DE VAPOR Y POR CROMATOGRAFÍA EN COLUMNA

INTRODUCCIÓN

Una de las materias primas básicas para la fabricación de hormonas esteroidales semisintéticas es la diosgenina, que generalmente se encuentra formando parte de un glucósido en los rizomas de plantas del género *Dioscorea*, por ejemplo: *D. mexicana* o "cabeza de negro" y *D. composita* o "barbasco".

Con el objeto de implantar la cromatografía en fase de vapor como método de rutina para la determinación cuantitativa de diosgenina en barbasco, fue necesario hacer un estudio estadístico comparativo con el método clásico de cromatografía en columna (1), efectuando para esto pruebas de precisión y exactitud, asimismo evaluación de tiempo de análisis.

PARTE EXPERIMENTAL

Aparatos:

Aparato de cromatografía en fase de vapor F y M, con detector de ionización de flama, modelo 402; equipado con una columna de vidrio en forma de U de 1,2 m x 6 mm de diámetro interno, empacada con tierra de diatomeas (Gas chrom P, 100-120 mallas) revestida con fluorosilicón líquido (QF-1, Dow Co.) en una proporción de 3% (P/P).

Procedimiento:

Cromatografía en columna: La raíz seca de barbasco molida e hidrolizada con ácido clorhídrico (30% V/V), fue colocada después de lavarse con agua a neutralidad y secada, en una columna de vidrio (65 cm x 4,5 cm) empacada con óxido de aluminio catalítico con un contenido de agua de 11 ± 1% en peso. El barbasco fue eluído con varias porciones de benceno, benceno-éter etílico (75:25), éter etílico y acetato de etilo, las fracciones fueron colectadas y evaporadas a sequedad. Las fracciones conteniendo solamente diosgenina (punto de fusión sobre 195°) fueron disueltas en cloroformo, reunidas, evaporadas a sequedad, lavado el residuo con hexano y secado a peso constante. Este peso fue considerado como diosgenina para los cálculos.

Cromatografía en fase de vapor: La raíz seca de barbasco, molida e hidrolizada igual que en el procedimiento anterior, fue extraída con cloroformo y posteriormente este extracto fue inyectado en el aparato de cromatografía en fase de vapor. El contenido de diosgenina fue determinado por la relación de las áreas de los picos de diosgenina del extracto de barbasco y de una solución de referencia.

Procedimiento analítico:

Hidrólisis: Pesar 2,0 g de raíz seca y molida de barbasco, transferir a un matraz Erlenmeyer de 125 ml,

agregar 25 ml de ácido clorhídrico (30% V/V) y calentar bajo reflujo en baño de vapor durante 4 h. Filtrar el sólido y lavar con agua a neutralidad (pH: 6,8 a 7,0).

Extracción: Secar el sólido a 60° durante 1 h y transferirlo a un extractor Soxhlet, extraer con aproximadamente 80 ml de cloroformo durante 2 h, transferir el extracto a un matraz volumétrico de 100 ml. Aforar con cloroformo, considerando ésta como la solución problema.

Determinación por cromatografía en fase de vapor: Usando una jeringa de 10 mcl de capacidad, inyectar 4 mcl del problema y de la solución de referencia, alternativamente y por triplicado en el aparato de cromatografía en fase de vapor, el cual estará bajo las siguientes condiciones de trabajo: temperatura de la columna, 240°; temperatura de la puerta de inyección, 310°; temperatura del detector, 270°; posición de los rotámetros: aire 4,2; nitrógeno 3,8; hidrógeno 4,0.

Determinar el área de los picos de diosgenina del problema y de la solución de referencia por el método de triangulación.

Calcular el porcentaje de diosgenina por la siguiente relación.

$$\% \text{ Diosgenina} = \frac{\text{área prob.}}{\text{área est.}} \times \frac{\text{conc. del estandar} \times \text{dil. del prob.}}{\text{peso de muestra}} \times 100$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La exactitud de cada método fue valorada en base del principio de recobro de estándar

TABLA I
DATOS DE PRECISIÓN
(PRUEBA F)
COMPARACIÓN DE DESVIACIONES ESTÁNDAR

Determinación	% Diosgenina	
	Cromatografía en columna	Cromatografía en fase de vapor
1	4,80	5,31
2	4,75	5,43
3	4,74	5,32
4	5,01	5,27
5	4,84	5,22
6	4,87	5,37
7	4,86	5,33
8	4,81	5,19
9	4,90	5,48
10	4,91	5,45
	X = 4,85	X = 5,33
Desviación estándar:	0,080	0,096

F (ENCONTRADO) = 1,43

LÍMITE DE CONFIANZA: 95% F = 3,18

y la precisión sobre la base de análisis repetidos en una sola muestra homogénea (2 y 3).

Los resultados de precisión de los dos diferentes métodos se comparan en la Tabla I. Se efectuaron diez determinaciones por los dos métodos analíticos en una sola muestra homogénea

TABLA II
DATOS DE EXACTITUD
MÉTODO POR CROMATOGRAFÍA EN FASE DE VAPOR

Muestra	Agregado mg diosgenina	Encontrado	% Recobro
1	0,00	0,00	—
2	53,50	55,10	103,0
3	52,35	49,20	94,1
4	101,70	100,20	98,7
5	101,67	100,00	98,4
6	151,86	153,90	101,3
7	150,97	152,30	101,0
RECOBRO PROMEDIO:			99,4

de barbasco. Se calculó la desviación estándar para cada uno de los grupos de resultados y comparando estas desviaciones (Prueba F), se encontró un factor $F = 1,43$ que no es significativo, tomando como límite de confianza 95%, al compararlo con el valor tabulado de F que es igual a 3,18.

TABLA III
COMPARACIÓN DE TIEMPO DE ANÁLISIS

Operaciones	Cromatografía en columna Tiempo en h	Cromatografía en fase de vapor Tiempo en h
Secado y molido	1,0	1,0
Hidrólisis	4,0	4,0
Lavado	0,5	0,25
Extracción	—	2,0
Desarrollo del cromatograma	9,0	0,5
Cuanteo	3,0	0,25
TOTAL:	17,5 h	8,0 h

Los resultados de exactitud del método por cromatografía en fase de vapor se resumen en la Tabla II. A un barbasco, al cual se le ha comprobado un contenido de cero % de diosgenina, se le adicionaron diferentes cantidades de diosgenina. Se analizaron siete muestras pre-

paradas de acuerdo al método descrito y se calculó el porcentaje de recuperación. Se obtuvo un recobro promedio de 99,4%, que corresponde a un error relativo de 0,6% que no es significativo en la exactitud del método (4).

En la Tabla III se comparan los tiempos de análisis, se puede observar que en el método por cromatografía en fase de vapor se utiliza menos tiempo para una determinación cuantitativa de barbasco, con relación al método por cromatografía en columna.

CONCLUSIONES

Los dos métodos analíticos comparados cuentan con una precisión y exactitud aceptable, pero tomando en consideración que el método por cromatografía en fase de vapor se realiza en menor tiempo por análisis, que el método por cromatografía en columna, es recomendable aplicar el primero de ellos para análisis de rutina del barbasco.

Por otro lado, una de las ventajas que nos proporciona la cromatografía en fase de vapor, es que, teniendo en consideración que se trata de una técnica de separación cromatográfica, es posible la identificación y cuanteo, además de la diosgenina, de otras geninas como la penogenina y la botogenina que pudieran estar presentes en la raíz de barbasco.

SUMMARY

One of the basic raw materials for the elaboration of semisynthetic steroid hormones is Diosgenin. It is found as a glucoside in the rhizome of plants of the genus *Dioscorea*, for example: *D. mexicana* or "cabeza de negro", *D. composita* or "Barbasco", etc.

Because of the need to have accurate and rapid results in industry, there have been many publications recently on vapor phase chromatographic analytical determinations.

In order to make vapor phase chromatography a routine method for quantitative determination of Diosgenin in barbasco, it was necessary to make a precision and accuracy comparative statistical study of the classic column chromatography method, and at the same time, evaluation of time of analysis, etc.

On the other hand, with the use of vapor phase chromatography, which is a chromatographic isolation technique, we have the advantage of being able to determine qualitatively and quantitatively other genins such as Peno-

genin and Potogenin, in addition to Diosgenin, which may be present in barbasco root.

G. LÓPEZ S.,
J. C. MEDINA A.
y
R. VALLE O.

Syntex, S. A., División Farmacéutica*
Dirección de Control de Calidad.
México, D. F.

* Cerrada de Bezares No. 9. México 10, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

1. KAUFMANN, S., J. C. MEDINA y C. ZAPATA., *Anal. Chem.*, 32: 192, 1960.
2. SCHROCK, E. M., "Quality Control and Statistical Methods", 2ª ed. págs. 182-185. Reinhold Publ. Co. Nueva York, 1957.
3. HICHEN, J. D., *J. Gas Chromatogr.*, 5: 641, 1967.
4. Precision and Accuracy, *Anal. Chem.*, 39: 1943, 1967.

Ciencia, Mex., XXVI (4):167-169, 20 de agosto de 1968

Miscelánea

CELEBROSE EN COSTA RICA MESA REDONDA SOBRE CONSERVACION DE LA NATURALEZA

El Presidente José Joaquín Trejos Fernández, de Costa Rica, fue invitado a inaugurar la Tercera Mesa Redonda de Información sobre Conservación de la Naturaleza, que se celebró en San José a partir del 26 de febrero. Auspiciada conjuntamente por la Organización de los Estados Americanos (OEA), el Centro Técnico de la Sociedad Interamericana de Prensa (SIP), el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, la reunión también contó con la cooperación de las Asociaciones de Periodistas de Costa Rica y Centroamérica, el Fondo de los Hermanos Rockefeller, la Fundación Rockefeller, la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica y otros organismos.

Bajo la presidencia del Ministro de Agricultura y Ganadería, Guillermo Yglesias, la reunión continuará los trabajos de dos mesas redondas anteriores, contribuyendo a que los hispanoamericanos estén cada vez más conscientes de la necesidad de conservar la naturaleza, a crear un ambiente favorable al fomento de las actividades relacionadas con los recursos naturales renovables, y a promover la integración regional de los esfuerzos para la conservación de la naturaleza.

El Secretario General de la OEA, Dr. José A. Mora, el Canciller Fernando Lara Bustamante, el Ministro de Educación Pública Guillermo Malavassi Vargas y otros miembros del gabinete costarricense también fueron invitados a la reunión.

Doce periodistas de los principales diarios centroamericanos y panameños, y catorce especialistas en conservación hispanoamericanos, participarán en las discusiones de temas tales como la conservación de la naturaleza en el Istmo Centroamericano; educación e información; conservación e investigación científica; parques nacionales y reservas similares: flora y fauna (especies raras o amenazadas de extinción); aire-agua-suelos (polución y problemas de conserva-

ción; y el hombre y la conservación de la naturaleza.

La reunión fue coordinada por César Figueti, Jefe de Información y Publicaciones del Departamento de Asuntos Científicos de la OEA; la SIP estuvo representada por Guillermo Gutiérrez V-M, Vicepresidente y Director Gerente de su Centro Técnico; el coordinador costarricense será Alvaro Rojas Espinosa, Jefe de la Oficina de Planeamiento y Coordinación del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

En una mesa redonda anterior, celebrada en Río de Janeiro en diciembre último, los científicos y editores científicos hicieron un llamamiento a fin de movilizar la opinión pública ante la inminente extinción de muchas especies animales y vegetales en Iberoamérica. En aquella reunión, que duró una semana, los participantes se comprometieron a realizar un esfuerzo informativo más amplio y significativo dirigido a reforzar la resistencia de las autoridades y del público contra las amenazas que confronta la naturaleza ante la capacidad de cazadores y pescadores, el parcelamiento de la tierra, la urbanización intensiva, las operaciones de corta de madera, la construcción de presas y carreteras, el empleo arbitrario de insecticidas y pesticidas, la polución del agua y del aire y el vandalismo.

El propósito de las mesas redondas es de crear nuevos puentes entre el mundo científico y la prensa, tarea que se inició en México, D. F. en junio de 1967. En discusiones serias y francas los expertos en conservación y periodistas han examinado los medios de conquistar más lectores para las informaciones sobre la naturaleza, induciendo a los científicos a tratar los asuntos de mayor valor noticioso y a los editores a cerciorarse mejor de las implicaciones sociales y económicas de la conservación de la naturaleza en los países en desarrollo, escribiendo con mayor conocimiento sobre asuntos científicos de interés popular.

El tema principal de estas mesas redondas auspiciadas por el Programa Interamericano de Periodismo Científico y el Centro Técnico de la SIP ha sido que la lucha por proteger los recursos y las bellezas naturales, de hecho, constituye una batalla por la supervivencia de la humanidad y de sus fuentes de alimentos, abrigo, vestido y recreo.

¹ Del Servicio informativo para la Prensa C-14/68. Org. Inst. Amer. Washington, D. C.

Libros nuevos

STELLAR, E. y J. M. SPRAGUE, *Procesos en Psicología fisiológica (Process in Physiological Psychology)*, Vol. 1, 285 pp. Academic Press. Nueva York, 1966.

Hace justamente 10 años que Brozek¹ publicó con este mismo enunciado una lúcida revisión en la que comentaba el desarrollo de la Psicología y los cauces comunes que esta ciencia seguía con las ciencias fisiológicas. Fue entonces posible comprobar, además de nuestras coincidencias de apreciación, las brillantes perspectivas que se ofrecían a la Psicología mediante la utilización de los conceptos y las técnicas fisiológicas. Esta orientación más objetiva permitió analizar las funciones del sistema nervioso en sus estructuras y funciones elementales para obtener modelos, programas y explicaciones congruentes que han abierto perspectivas más amplias para el conocimiento de la conducta humana.

Los editores de esta publicación, Stellar y Sprague, del Instituto de Ciencias Neurológicas de la Universidad de Pensilvania, parecen inspirados en las mismas directrices al decidirse por la modalidad de escoger, para cada uno de los volúmenes, los temas y conjuntos que ofrezcan mayor interés para el progreso de la Psicología. En el prefacio se hacen notar los beneficios que este campo de conocimiento ha recibido con la incorporación de técnicas y conceptos de otras disciplinas afines: neuroanatomía, neurofisiología, endocrinología, farmacología, bioquímica, genética y biología de los vertebrados.

Los problemas implicados en los procesos de conciencia, atención, aprendizaje, memoria, sueño y vigilia, comportamiento emocional y motivaciones son explorados con técnicas multidisciplinarias. La bibliografía, copiosa y escogida, ofrece un carácter intermedio entre la que llevan las revisiones y la propia de los libros de texto. En estos la información es limitada y sus enseñanzas de poca utilidad para los especialistas e investigadores. Las revisiones, en cambio, suelen llevar bibliografía más completa, aunque de carácter más general que las que lucen en los artículos de este volumen.

Los 6 capítulos que componen la obra han sido confiados a otros tantos investigadores especializados, que aducen sus propias experiencias y las contrastan con las de otros autores.

Adey, W. R., trata de las correlaciones neurofisiológicas de información, transacción y almacenamiento en el tejido nervioso, temas en los que ha realizado aportaciones importantes. Propone para el estudio de las funciones del cerebro un modelo tricompartmental constituido por las arborizaciones y los cuerpos celulares; por la neuroglia; y por el compartimiento extracelular, masa gelatinosa que separa las neuronas de los elementos neurológicos. Analiza luego la actividad eléctrica en relación con estímulos condicionales y la impedancia que presentan distintas estructuras cerebrales. Finalmente propone un modelo para explicar el aprendizaje.

Worden, F. G., pasa revista a los hechos e hipótesis vinculados con la atención y la actividad eléctrica de los receptores y de los circuitos auditivos. Describe luego

¹ BROZEK, J. *Physiological Psychology*. *Annual Review of Psychology*, 1958, vol. IX-71-98.

la fisiología del núcleo coclear, las hipótesis de la inhibición neuronal aferente, el funcionamiento de circuitos "feedback" en los procesos de ajuste y las diferencias existentes entre los fenómenos de percepción y atención.

Riesen, A. H., expone los efectos que producen en el sistema nervioso distintos grados de restricción o supresión de la información sensorial procedente de otros receptores y especialmente los que fluyen por el sistema visual.

Valenstein, E. S., trata de esclarecer la localización anatómica de los fenómenos de reforzamiento (positivo y negativo) y de los procesos de autoestimulación, señalando los resultados obtenidos y las limitaciones existentes en este complejo problema conductual.

Anderson, B., presenta un resumen de la fisiología de la sed, tema al que ha contribuido con trabajos personales, y señala problemas e incógnitas que surgen de los actuales conocimientos sobre los mecanismos receptores.

McCleary, R. A., trata de los procesos de modulación, dependientes del sistema límbico; de los aspectos de inhibición y facilitación; localización de respuestas unívocas y de perseveración.

La heterogeneidad de los temas expuestos, la variedad de las técnicas utilizadas y las distintas posiciones conceptuales, de cada uno de los autores, constituyen alicientes para el lector y la demostración de la complejidad de los problemas estudiados.

En años sucesivos los Eds. seleccionarán nuevos temas y eventualmente insistirán sobre alguno de los ya tratados.

Lineamientos semejantes han sido seguidos en reuniones y simposios internacionales recientes^{2,3}, en los que la colaboración de investigadores de las más variadas procedencias ha sido provechosa para el conocimiento de las funciones cerebrales. Desde terreno firme algunos investigadores señalan problemas que, por ahora, se muestran inasequibles, por ejemplo; el que se refiere a la mejor administración del patrimonio neuronal humano. Sid Deutssch⁴ calcula que el número de neuronas de la humanidad es del orden de 3×10^{10} , de las cuales 2×10^{10} funcionan patológicamente o hallanse exhaustas, mientras que las 1×10^{10} restantes parecen conformes con esta situación. También existen quienes quisieran comprender el significado de una plegaria. Pero estas incógnitas, aun siendo de gran importancia para el hombre, rebasan los campos de actividad que nos ocupan.—J. PUCHE.

LADD PROSSER, C. y F. A. BROWN, JR., *Fisiología comparada*, 728 pp. Edit. Interamer., S. A. México, 1968.

Uno de los lugares comunes más ramplón de la crítica de libros es decir que "viene a llenar un vacío"; ¿y que sucederá cuando esto sea verdad? Entonces será

² ESCOBAR, A. *Feedback Systems controlling Nervous Activity*. Villahermosa, Tabasco (México) 1963. Sociedad Mexicana Ciencias Fisiológicas, 1964.

³ ECCLES, J. C., *Brain and Conscious Experience*. Study Week of the Pontificia Academia Scientiarum. Springer Verlag. Nueva York, 1966.

⁴ DEUTSCH, S., *Models of the Nervous System*. Wiley Sons. Nueva York, 1967.

cuestión de dar la vuelta a la frase. Orear los lugares comunes es sanear el lenguaje. Nunca un libro puede "llenar"... un vacío. Se necesitan muchos libros para llenar un simple paréntesis cronológico. Y a los cinco años ya quedan nuevos resquicios para llenar o "resanar". Por otro lado; nunca se puede hablar de un vacío absoluto. No hay tema científico que no tenga un abordaje mejor o peor. Antiguo o moderno. Bueno o malo.

Pongamos por caso el tema de este libro; "fisiología comparada". Nunca fue un tema totalmente vacío. En otros tiempos hicieron aportaciones notorias los morfólogos. Sobre todo los embriólogos y los de la anatomía comparada que eran gente como Cuvier, Huxley, o Morgan (el viejo) que se llamaba modesta y llanamente "Naturalista".

Los alemanes "inventaron" la especialidad de fisiología comparada y la emanciparon de la Anatomía Comparada y de las llamadas Ciencias Naturales. Eran los llamados "Naturphilosophen" tan distintos entre sí como pudieron serlo E. Haeckel y H. Driesch dos polos irreconciliables.

En sus tiempos mozos había tres enciclopedias indispensables para una Biblioteca de Biología, que se preciaban de superior: "Handbuch der biologischen Arbeitmethoden" de Abderhalden, "Handbuch der normalen pathologischen Physiologie" de Bethe y Emden, y aquéllos inacabables tomos de Biología Comparada de Milne-Edwards.

Pues bien, a pesar de aquel siglo XIX tan repleto de Fisiologías comparada, este siglo XX ha dejado un vacío notorio en este capítulo. Y en lengua española, no conozco un solo texto hasta la llegada de este bienvenido que hoy comentamos. Dos títulos menudean en los centros universitarios americanos: "General and Comparative Physiology" de W. S. Hoar (que espera un traductor desde el día que apareció en inglés en la Prentice-Hall Biological Science Series) y el que acaba de traducir la Editorial Interamericana. Este no llena el vacío, pero sí colmará la sed de muchos. Sobre todo por su abundante bibliografía. Cada capítulo culmina en centenares de citas bibliográficas, sobre todo de trabajos recientes escurridos con paciencia entre publicaciones de zoólogos y cultivadores de la fisiología general.

La necesidad de una fisiología comparada nunca se había hecho tan necesaria, porque nunca la investigación científica había cosechado tantos frutos a partir de animales tan distintos. ¿Hasta qué punto podemos transportar los resultados obtenidos sobre la lamprea, a la conducta del mamífero? Toda la genética molecular arranca de *Escherichia coli* y no sería sensato desestimar la importancia del DNA o de un servomecanismo encimático so pretexto de que fueron arrancados de un comportamiento orgánico elemental. Pero tampoco sería sensato desconocer las diferencias que se presentan en cada nivel de organización. Y esto es el secreto que nos puede revelar la fisiología comparada escrita, como está, en lenguaje moderno, digamos molecular, metabólico, encimático... lo que equivale a decir que lo que nos interesa "comparar" entre un acelomado y un mamífero, no es su fenomenología, sino sus intimidades metabólicas. Lo que podríamos resumir diciendo, "sus cadenas multiencimáticas".

Para darnos cuenta de la importancia que señalamos, veamos el capítulo 18 (pág. 526) que trata de "Bioluminiscencia". Allí podremos confirmar como para entender el complejo funcional luz-epifisis-hipofisis (hos-

monología coordinadora de todo el organismo) hace falta comprender los gránulos fotógenos de ciertos protozoarios (*Noctiluca* y *Gonyaulax*), la luminosidad de ciertos celenteros (pólipos hidroideos, sifonóforos) pasando por insectos, etc., etc. En la bioquímica de los melanóforos, de la piel del anfibio abrieron la primera puerta para la regulación nerviosa del ritmo luminoso. Cosa excepcional, en este capítulo se invocan citas históricas; naturalmente de Milne-Edwards. Véase la ficha 187 del capítulo XIX acerca del cambio de color del camaleón. Hacemos notar esto porque como ya dijimos la bibliografía de este libro —extensísima— descuida las citas "históricas" con demasiada frecuencia.

También resulta ejemplar el capítulo 20 mecanismos endocrinos, aunque la hormonología de los insectos tan importante para entender el puente gen-proteínofoyesis (a través del "puff") no está totalmente actualizada. Esta correcta, pero se queda a los años 59 - 60 más o menos. Un libro de utilidad superlativa.—ANTONIO ORIOL ANGUERA.

CAMPBELL, P. N. y G. D. GREVILLE, *Ensayos en Bioquímica (Essays in Biochemistry)*, Vol 2, 227 pp. Edit. Academic Press para *The Biochemical Society*. Londres y Nueva York, 1966 (25 chels.).

El primer volumen de esta nueva serie, publicado en 1965, explica la idea que ha conducido a los editores a llevar adelante este nuevo tipo de publicación, de acuerdo con la Sociedad Bioquímica inglesa. Reconociendo que existe una abundante bibliografía bioquímica muy adecuada para especialistas, demasiado detallada para estudiantes y sumamente costosa en la forma de publicarse, declaran el propósito de esta nueva serie constituida por pequeños volúmenes de ensayos que pueden leerse agradablemente, asequibles al estudiante avanzado, lo mismo en cuanto a contenido que en cuanto a costo. Ese primer volumen, contenía capítulos sobre el papel de la fijación del CO₂ en el metabolismo, mecanismo de la contracción muscular, determinación de la secuencia en ácidos nucleínicos, fosforilación oxidante, la cadena de transporte fotosintético de electrones en las plantas.

Este segundo volumen contiene cinco ensayos: las secuencias anapleróticas y su función en el metabolismo (H. L. Kornberg, de la Universidad de Leicester Inglaterra), la naturaleza y la función de las hexoquinazas en los tejidos animales (D. G. Walker, Universidad de Birmingham), el metabolismo de los fosfolípidos animales y su evolución en las membranas celulares (M. C. Dawson, Consejo de investigación agrícola, Cambridge), agentes contraceptivos orales esteroidales (V. Petrow, The British Drug Houses, Londres) y mecanismos de la evolución proteínica (G. H. Dixon, Universidad de la Columbia británica, Vancouver (Canadá)).

En efecto, resulta un tipo de publicación sumamente útil en la enseñanza, para estudiantes y para profesores de bioquímica, pues pone al alcance de unos y otros, sin los prolijos detalles de la especialización, sin abuso oprimente de citas bibliográficas —las que tiene cada capítulo están prudentemente seleccionadas— y sin perder de vista los temas fundamentales en su visión conjunta.

El primer capítulo dedicado a esa nueva expresión, secuencias "anapleróticas", se ocupa de los metabolismos de compuestos en C₂ (acetato y glioxilato principalmente) y en C₃, como serie de pasos de relleno en

los tramos centrales del metabolismo general, lo mismo catabolismo que anabolismo. Et trata de una exposición muy acertada.—F. GIRAL.

CRIDDLE, W. J. y G. P. ELLIS, *Análisis químico orgánico cualitativo (Qualitative organic chemical analysis)*, 119 pp., Edit. Butterworths, Londres, 1967.

Así como la química inorgánica se suele enseñar preferentemente en su aspecto analítico, descuidando lamentablemente la enseñanza preparativa, al contrario, en la química orgánica ha sido frecuente destacar el aprendizaje preparativo con notorio desdén por la práctica de la química orgánica analítica, lo mismo cualitativa que cuantitativa. Hasta hace pocos años no se ha empezado a disponer de manuales prácticos para enseñanza sobre análisis orgánico funcional, que así se llamaba antes el análisis orgánico cualitativo. Durante muchos años apenas si se dispuso de un solo libro de análisis funcional con fines pedagógicos, el que tuvo la idea de escribir en alemán —y fue traducido al español más tarde— aquel químico genial de méritos reconocidos: Hermann Staudinger. Ciertamente, a comienzos del siglo y desde su cátedra de química orgánica en la Universidad de Salamanca, mi padre había señalado ya la necesidad de enseñar la química orgánica en ese aspecto analítico cuando escribió su tratado sobre Análisis orgánico funcional, pero su gran extensión —era tratado y no manual—, la poca acogida que en esos años tenía semejante aspecto químico y el no haber seguido haciendo ediciones para ponerlo al día, por haber evolucionado su autor hacia el campo de la bioquímica, hicieron que no tuviera la debida difusión.

En los países de habla inglesa y desde hace no muchos años, prácticamente desde que terminó la última guerra internacional, en los 40 bien avanzados, se ha desarrollado un gran interés por el análisis orgánico funcional con fines pedagógicos, una práctica que ha prendido muy justamente en los países de habla española. De todos los orgánicos es bien conocido el Shriner-Fuson, quizá por haber sido uno de los libritos de análisis orgánico funcional que más han arraigado en este continente americano. Sin embargo, ni ha sido el único ni lo seguirá siendo. La prueba es este nuevo manual sobre el mismo tema, presentando por dos profesores de la Universidad de Gales. La bibliografía inglesa original procedente de Europa, suele ser poco conocida en este continente, lo que es de lamentar pues, en general, se trata de libros excelentes y muy recomendables. Tal ocurre con esta obra.

No se trata de ninguna excepción a lo que ya se ha hecho clásico en este tipo de manuales analíticos prácticos con fines didácticos, no es ninguna presentación original que ofrezca nuevos ángulos o revolucionarias ideas, pero sí debe destacarse la forma concisa altamente sintética y muy práctica en que está presentado, sin llegar a la aridez de simples tablas o reacciones excesivamente esquematizadas. Se encuentran muy bien explicadas y lógicamente entrelazadas las cuatro partes de que consta el análisis funcional: pruebas preliminares, análisis de grupos funcionales, separación de mezclas orgánicas y preparación de derivados. Terminando, por supuesto, con la consabida serie de tablas de compuestos orgánicos y sus derivados, 35 en total, clasificadas por orden alfabético de sustancias.

Una buena idea ha sido la de introducir bien de-

tallados los derivados y las constantes de los carbohidratos: además de acetatos, osazonas y rotación —inicial y final— se incluye como novedad la formación de ácidos N-glucosilaminobenzoicos que ayudan mucho en la caracterización de varios de ellos.

Se trata de un pequeño y conciso libro estrictamente químico, sumamente útil para aprendizaje, pero sin ninguno de los datos complementarios modernos que se derivan del análisis instrumental y que ya, hoy día, constituyen un valiosísimo complemento para el análisis exclusivamente químico. Evidentemente, los ingleses consideran que el análisis instrumental espectroscópico puede no ser asequible a todo laboratorio químico que sí puede realizar este tipo de pruebas estrictamente químicas. Aunque, en la enseñanza integrada de todo tipo de análisis orgánico, se coordinen después ambos grupos de técnicas, sigue siendo acertado el presentarlas y enseñarlas por separado. En consecuencia, el manual práctico de Criddle y Ellis debe ser recomendado como un excelente librito de análisis orgánico funcional sumamente útil para aprendizaje práctico, de laboratorio, a base de reacciones químicas puras.—F. GIRAL.

BRESCIA, F., J. ARENTS, H. MEISLICH y A. TURK, *Estudios de laboratorio sobre fundamentos de la química (Fundamentals of Chemistry. Laboratory Studies)*, 305 pp. Academic Press. Nueva York y Londres, 1966 (4,95 dólares).

Se trata de un excelente libro de prácticas de química general en el que se pretende demostrar experimentalmente los principios fundamentales de la química. Puesto que en los países hispanoamericanos la enseñanza de la química experimental es algo sumamente defectuoso —lo mismo en extensión que en intensidad—, cualquier libro que venga a proporcionar ideas y, sobre todo, ideas fácilmente realizables en las precarias condiciones de una enseñanza experimental con escasez y dificultad de medios materiales, debe recibirse con entusiasmo. Tal es el caso de este manual elaborado por un grupo de profesores del City College de la Universidad de Nueva York. Como resumen previo podemos decir que contiene una muy buena selección de experimentos sobre lo que se ha llamado química básica para estudiantes de enseñanza media o preparatoria, es decir, una buena introducción a la química general experimental.

La enunciación de los capítulos puede darnos una idea de la concepción de la obra y de los principios que han llevado a los autores a seleccionar experimentos y a colocarlos en un orden determinado. Al mismo tiempo, al ir considerando en cada capítulo las experiencias recogidas podemos hacer algún comentario sobre sugerencias más apropiadas para países hispanoamericanos.

Muy acertado es comenzar la obra con "Manipulación, Pesos y Medidas" ya que la química surgió como química exacta experimental al introducir la balanza como principal aparato de medida. Mejor todavía que la descripción de experimentos vaya precedida de una descripción del material corriente de laboratorio (con excelentes fotografías) así como de los métodos del laboratorio químico. También muy adecuado que ese primer capítulo sobre el manejo de la balanza y el aprendizaje de la técnica de pesar —incluyendo el aforo de material volumétrico— comprenda también las instrucciones generales sobre el trabajo del vidrio.

En seguida viene un interesante capítulo sobre los

"Estados de la materia" que incluye relaciones de volumen y presión en gases, cambios de estado, exactitud de un termómetro y propiedades del estado coloidal. Quizá cabe sugerir aquí más experiencias sobre el estado gaseoso, cuando menos para las ciudades hispano-americanas donde se afectan tanto por condiciones geográficas, especialmente presión y temperatura. Consideramos otro gran acierto que el capítulo siguiente se dedique a "Pesos atómicos y moleculares" estimando que las experiencias están bien escogidas. Muy atractivo es el siguiente capítulo sobre "Carga electrónica y radiactividad", pero de difícil aceptación en nuestros países donde, para ese nivel básico, resulta costoso el disponer de aparatos de medida adecuados. En cambio, se podrían escoger algunas prácticas más que familiaricen con el manejo de la electricidad en la química. De todos modos, nos parece muy atinado el solo hecho de señalar desde los comienzos de la enseñanza de la química la necesidad de fijarse en la electricidad y en la radiactividad.

Los dos capítulos siguientes dedicados a estequiometría comprende lógicamente el mayor número de experiencias, de las clásicas: "Estequiometría gravimétrica" y "Estequiometría volumétrica". A continuación una sola experiencia sobre "Termoquímica" (demostración de la ley de Hess), nos hace pensar sobre la importancia de semejante aspecto que no habría inconveniente en aumentar o intensificar aún más. Otro extenso capítulo de experiencias clásicas está dedicado a "Preparaciones y síntesis" siendo muy atinada la selección de experiencias lo mismo inorgánicas que orgánicas, con sólidos y con gases.

Se destacan pequeños capítulos sobre "Geometría molecular", "Cinética" y "Equilibrio químico". Resulta muy justo destacarlos con epígrafes independientes. Por último, otros dos capítulos de experiencias tradicionales: "Soluciones" y "Análisis cualitativo". Especialmente intenso es el último y consideramos muy acertada su forma de presentación. Unas cuantas tablas completan el valor práctico de esta obra. De la misma manera debe señalarse el acierto en la presentación de hojas para registrar los resultados de las experiencias, habida cuenta de que se trata de un manual de prácticas para enseñanza media y preuniversitaria, o sea, para principiantes. En conjunto, un libro muy acertado y muy recomendable en cualquier país y en cualquier nivel de cultura para iniciar en la enseñanza de la química experimental.—F. GIRAL.

KAUFMAN, G. B., *Alfredo Werner, fundador de la química de la coordinación (Alfred Werner Founder of Coordination Chemistry)*, 127 pp., Edit. Springer, Berlín, Heidelberg (Alem.), 1966.

"La química debe convertirse en la astronomía del mundo molecular". Con este autógrafo de Werner se inicia la biografía escrita por el profesor californiano George B. Kauffman. Escrita con motivo del centenario de su nacimiento (1866), no sólo es la biografía de un gran químico suizo, el primer premio Nobel de nacio-

nalidad suiza (1913), o de un gran profesor de Universidades europeas de habla alemana (Zurich, Basilea, Berna, Leipzig, Würzburg, Viena), sino la vida de una mente creadora de nuevas ideas que han permitido el desarrollo de la química en el siglo XX, especialmente de la química inorgánica. No se puede hablar de complejos, de coordinación, de quelatos, sin invocar el nombre de Werner. Incluso es frecuente que se citen como 'complejos wernerianos'. Reproducciones facsimilares de escritos importantes de Werner, dibujos de aparatos empleados en sus experiencias, fotografías notables —con su maestro Hantzsch; con sus discípulos, entre ellos el joven P. Karrer— amenizan esta importante biografía. Quizá la fotografía más impresionante sea la de uno de sus primeros laboratorios, en el sótano universitario, conocido con el nombre familiar de "las catacumbas". Aunque se trate de los primeros años del siglo, no deja de impresionar la pobreza de medios con que se podía crear impulso nuevo y revolucionario en esta ciencia química para lo cual, hoy día, todo el profesorado joven exige riqueza de medios, exuberancia de instalaciones y abundancia de medios materiales de todo tipo.

La lectura de las vidas— de sus dificultades, de sus éxitos— de estos químicos fundamentales que han abierto caminos nuevos en el desarrollo polifacético y variadísimo de la química debe ser de gran utilidad formativa para todos los jóvenes químicos contemporáneos que piensan con tanta ignorancia como injusticia que la química actual se inventó ayer y solamente progresa gracias a los ídolos, más o menos justamente consagrados, del momento. Biografías como esta de Werner son siempre bienvenidas y es de desear su multiplicación y diversificación.—F. GIRAL.

LIBROS RECIBIDOS

DEULOFEU, V., A. D. MARENZI y A. O. M. STOPPANI, *Química biológica*, 9ª ed., 1325 pp., Edit. "El Ateneo", Buenos Aires (Argentina), 1967.

BUTLER, J. N., B. A. DUNELL y L. G. HARRISON, *Problemas de química universitaria preparatoria (Problems for introductory university chemistry)*, 213, pp. Edit. Addison-Wesley, Londres (Ingl.) 1967, (22 chels.).

KLOTZ, I. M., *Cambios de energía en las reacciones bioquímicas (Energy Changes in Biochemical Reactions)*, 108 pp. Academic Press. Nueva York y Londres, 1967 (5,95 dólares.).

KEDROVSKII, B. V. *La citología de la síntesis de proteínas en una célula animal (The Cytology of the Protein Synthesis in an Animal Cell)*, 462 pp. Gordon and Breach. Nueva York, 1967 (14,50 dólares.).

BRESCIA, F., J. ARENTS, H. MEISLICH y A. TURK, *Estudio de laboratorio sobre fundamentos de la química (Fundamentals of Chemistry, Laboratory Studies)*, 305 págs., Edit. Academic Press, Nueva York y Londres, 1966 (4,95 dólares.).

TRATADO DE ZOOLOGIA

(Edit. Mason et Cie., 120 Boul. Saint Germain, París VI).

Lista completa de los volúmenes aparecidos, con los precios en nuevos francos.

TOMO I.—Protozoos.

Fasc. I. Filogenia- Generalidades-Flagelados. 1952. 1.071 págs., 830 figs., 1 lám. col.
En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.

Fasc. II. Rizópodos y Esporozoarios. 1953. 1.142 págs. 831 figs. 2 láms. col.
En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

TOMO V.—Anélidos a Moluscos. (2 fascículos)

Fasc. I. Anélidos - Sipuncúlidos - Equiúridos - Priapúlidos - Endoproctos - Foronídeos. 1960.
1.116 págs. 914 figs. 5 láms. col. En rústica 180 NF. Encuadernado 190 NF.

TOMO V.—Moluscos Gasterópodos y Escalópodos.

Fasc. 3er., 1084 págs., 517 figs., Encuadernado 280 NF.

**TOMO VI.—Onicóforos - Tardígrados - Artrópodos (*Generalidades*, Trilobitomorfos - Quelicera-
dos - 1949. 980 págs., 870 figs., 4 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.**

**TOMO IX.—Insectos (*Paleontología, Geonemia, Apterigotos, Insectos inferiores y Coleópteros*)
1949. 1118 págs. 752 figs., 3 láms. col. En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.**

TOMO X.—Insectos superiores y Hemipteroides (2 fascículos). 1951.

Fasc. I. 876 págs., 905 figs., 5 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

Fasc. II. 974 págs., 743 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

**TOMO XI.—Equinodermos - Estomocordados - Procordados. 1948. 1078 págs., 993 figs.
En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.**

**TOMO XII.—Vertebrados: Embriología - Anatomía comparada - Características bioquímicas. 1954.
1145 págs., 773 figs. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.**

TOMO XIII.—Agnatos y Peces. Anatomía - Etología - Sistemática (3 fascículos).

Fasc. I. 1958. 926 págs. 627 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

Fasc. II. 1958. 890 págs. 680 figs. 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

Fasc. III. 1958. 946 págs. 582 figs., 4 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

**TOMO XV.—Aves. 1950. 1164 págs., 743 figs., 3 láms., col.
En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.**

TOMO XVII.—Mamíferos. Los órdenes - Anatomía - Etología - Sistemática (2 fascículos).

Fasc. I. 1955. 1.170 págs. 1.094 figs. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

Fasc. II. 1955. 1.130 págs. 1.012 figs., 4 láms. col. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

DESDE 1941 AL SERVICIO DE LA CULTURA Y DE LA CIENCIA

LIBRERIA INTERNACIONAL, S. A.

Av. Sonora 206 - México, 11, D. F.

Tel.: 33-09-05

*El mejor servicio de libros y revistas para el investigador y
para el educador*

Extenso surtido en:

**Química
Bioquímica
Farmacia
Medicina**

**Arte
Zoología
Botánica
Biología general**

**Literatura
en alemán
Literatura
en español**

*Distribuidora exclusiva del "Manual Moderno, S. A." con los siguientes
títulos:*

Siver, MANUAL DE PEDIATRIA con 654 páginas e ilustrado	Dls.	\$ 6.40
Goldman, PRINCIPIOS DE ELECTROCARDIOGRAFIA CLINICA, con 405 páginas e ilustrado, 2ª edición	Dls.	\$ 7.00
Jawetz, MANUAL DE MICROBIOLOGIA MEDICA, con 390 páginas e ilustrado, 2ª edición, 1964	Dls.	\$ 7.00
Jawetz, TABLA DE PROTOZOARIOS (43 x 52 cm)	Dls.	\$ 1.00
Jawetz, TABLA DE HELMINTOS (34 x 52 cm)	Dls.	\$ 1.00
Smith, UROLOGIA GENERAL, con 338 páginas e ilustrado	Dls.	\$ 6.00
Krupp, PRONTUARIO MEDICO, 1963	Dls.	\$ 6.40
Brainerd, DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO, 1965	Dls.	\$ 15.40
Harper, MANUAL DE QUIMICA FISIOLÓGICA, con 450 páginas e ilustrado, probablemente	Dls.	\$ 7.00
Ganong, MANUAL DE FISIOLÓGICA MEDICA, probablemente	Dls.	\$ 7.00
MANUAL DEL ENFERMO DIABETICO (en México) $\frac{m}{n}$		\$ 32.00
(en el extranjero)	Dls.	\$ 3.20

CIENCIA

Revista Hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUMERO 5 DEL VOL. XXVI DE "CIENCIA"
Y SIGUIENTES:

SANTIAGO GENOVES, *La supervivencia individual entre los animales.*

J. BUTTERLIN, *Clave para Macroforaminíferos de México.*

MARTA BARNA y ALEJANDRO F. JIMENEZ, *Determinación de Niveles de Presión de Banda, para distintas frecuencias, a igual índice de sonoridad en MARK VI (Electroacúst.).*

XORGE A. DOMINGUEZ, *Sobre componentes del ocotillo (Fouqueria splendens).*

E. VILLALOBOS y L. E. SANCHEZ-TORRES, *Recombinación genética entre bacteriófagos.*

BERNARDO ROTGER VILLAPLANA, *Estudio de dos nuevas subespecies de Paratrechus de México.*

ANTONIO MARTINEZ, *Notas sobre Cyclocephalini americanos, con descripción de dos nuevas especies (Col., Scarab., Dynast.)*

ROSA ZARZOSA L. Y RENE O. CRAVIOTO B., *Contenido de ácido oxálico de algunos alimentos mexicanos.*

J. CARLOS STOCKERT, *Observaciones sobre la región centromérica de cromosomas mitóticos y meióticos de Mus musculus.*

J. C. MEDINA A., G. LOPEZ S. Y R. RAMIREZ S., *Nueva técnica analítica para la determinación de diferentes disolventes o mezclas por cromatografía en fase de vapor.*

JEROME A. REINSTEIN, *Métodos y sistemas para producción de aire limpio y estéril en la industria farmacéutica y hospitales.*

CARLOS WILD ALTAMIRANO y MERCEDES DIAZ-BARRIGA, *Hormonas en plantas del género Agave.*

PUBLICACION BIMESTRAL DEL PATRONATO DE CIENCIA DE MEXICO

Impreso en la Editorial Muñoz, 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.

DESDE 1941 AL SERVICIO DE LA CULTURA Y DE LA CIENCIA

LIBRERIA INTERNACIONAL, S. A.

Av. Sonora 206 - México, 11, D. F.

Tel.: 33-09-05

*El mejor servicio de libros y revistas para el investigador y
para el educador*

Extenso surtido en:

**Química
Bioquímica
Farmacia
Medicina**

**Arte
Zoología
Botánica
Biología general**

**Literatura
en alemán
Literatura
en español**

*Distribuidora exclusiva del "Manual Moderno, S. A." con los siguientes
títulos:*

Siver, MANUAL DE PEDIATRIA con 654 páginas e ilustrado	Dls.	\$ 6.40
Goldman, PRINCIPIOS DE ELECTROCARDIOGRAFIA CLINICA, con 405 páginas e ilustrado, 2ª edición	Dls.	\$ 7.00
Jawetz, MANUAL DE MICROBIOLOGIA MEDICA, con 390 páginas e ilustrado, 2ª edición, 1964	Dls.	\$ 7.00
Jawetz, TABLA DE PROTOZOARIOS (43 x 52 cm)	Dls.	\$ 1.00
Jawetz, TABLA DE HELMINTOS (34 x 52 cm)	Dls.	\$ 1.00
Smith, UROLOGIA GENERAL, con 338 páginas e ilustrado	Dls.	\$ 6.00
Krupp, PRONTUARIO MEDICO, 1963	Dls.	\$ 6.40
Brainerd, DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO, 1965	Dls.	\$ 15.40
Harper, MANUAL DE QUIMICA FISIOLÓGICA, con 450 páginas e ilustrado, probablemente	Dls.	\$ 7.00
Ganong, MANUAL DE FISIOLÓGICA MEDICA, probablemente	Dls.	\$ 7.00
MANUAL DEL ENFERMO DIABETICO	(en México) m/n	\$ 32.00
	(en el extranjero) Dls.	\$ 3.20

CIENCIA

Revista Hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

**TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUMERO 5 DEL VOL. XXVI DE "CIENCIA"
Y SIGUIENTES:**

SANTIAGO GENOVES, La supervivencia individual entre los animales.

J. BUTTERLIN, Clave para Macroforaminiferos de México.

MARTA BARNA y ALEJANDRO F. JIMENEZ, Determinación de Niveles de Presión de Banda, para distintas frecuencias, a igual índice de sonoridad en MARK VI (Electroacúst.).

XORGE A. DOMINGUEZ, Sobre componentes del ocotillo (Fouqueria splendens).

E. VILLALOBOS y L. E. SANCHEZ-TORRES, Recombinación genética entre bacteriófagos.

BERNARDO ROTGER VILLAPLANA, Estudio de dos nuevas subespecies de Paratrechus de México.

ANTONIO MARTINEZ, Notas sobre Cyclocephalini americanos, con descripción de dos nuevas especies (Col., Scarab., Dynast.)

ROSA ZARZOSA L. Y RENE O. CRAVIOTO B., Contenido de ácido oxálico de algunos alimentos mexicanos.

J. CARLOS STOCKERT, Observaciones sobre la región centromérica de cromosomas mitóticos y meióticos de Mus musculus.

J. C. MEDINA A., G. LOPEZ S. Y R. RAMIREZ S., Nueva técnica analítica para la determinación de diferentes disolventes o mezclas por cromatografía en fase de vapor.

JEROME A. REINSTEIN, Métodos y sistemas para producción de aire limpio y estéril en la industria farmacéutica y hospitales.

CARLOS WILD ALTAMIRANO y MERCEDES DIAZ-BARRIGA, Hormonas en plantas del género Agave.

PUBLICACION BIMESTRAL DEL PATRONATO DE CIENCIA DE MEXICO

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

Publicada desde 1940.

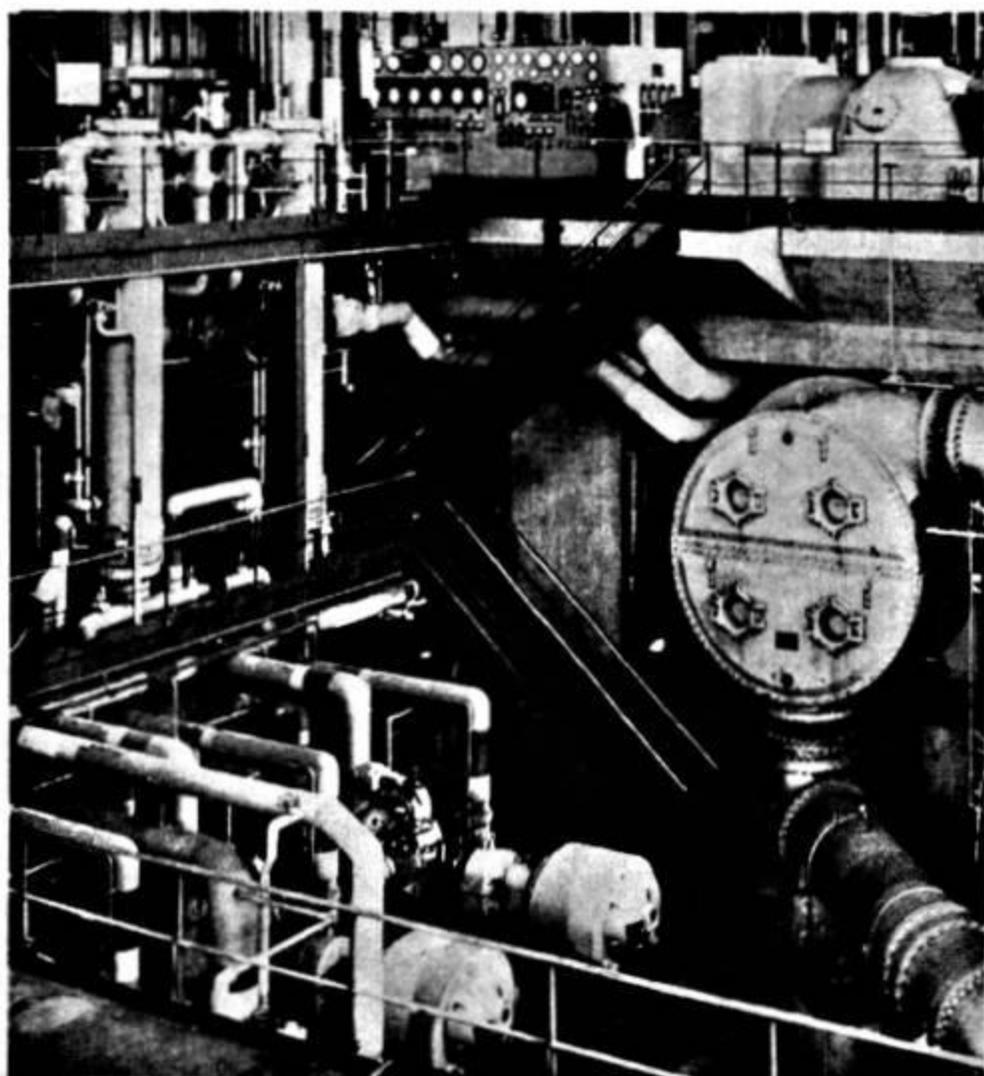
Dirección General de Derechos del autor. Licitud Oficio núm. 90, Exp. CC FRI/68 de 30 de enero de 1968.

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.

EN LA INDUSTRIA



acero 



En toda actividad fabril está presente el acero. Su buena calidad es indispensable para el desarrollo de la industria moderna. El empleo de ACERO MONTERREY, que se fabrica con la maquinaria más moderna y el respaldo de 65 años de experiencia en la producción de acero en México, es una garantía para la fabricación, cada vez, de mejores productos metálicos.



COMPAÑIA FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, S.A.

Las láminas ACERO MONTERREY garantizan con su calidad las necesidades de la industria de muebles y aparatos para el hogar. Y es que la lámina ACERO MONTERREY se fabrica con la maquinaria más moderna, bajo sistemas de control electrónico y con el respaldo que significan 60 años de experiencia en la fabricación de acero en México.