

BIVALVOS DE LA FORMACIÓN TUXPAN (MIOCENO MEDIO), ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO

María del Carmen Perrilliat*

RÉSUMEN

Se describe una especie nueva del género *Pycnodonte* Fischer de Waldheim, 1835, de la Familia Gryphaeidae, comparándola con las especies conocidas del género de la Provincia Faunal de Moluscos del Terciario del Caribe. Se amplía la distribución geográfica del género y otras seis especies de bivalvos del Mioceno medio de la Formación Tuxpan, de la región septentrional del Estado de Veracruz.

Palabras clave: Bivalvos, *Pycnodonte*, Mioceno medio, Tuxpan, Veracruz, México.

ABSTRACT

A new species of the genus *Pycnodonte* Fischer de Waldheim, 1835, of the Family Gryphaeidae and six other species of bivalves are described from the Tuxpan Formation of middle Miocene age of the northern part of the State of Veracruz. The new species is compared with the known species of the genus of the Tertiary Caribbean Molluscan Faunal Province. The geographic distribution of this genus is extended, as well as that of other six bivalve middle Miocene species of the Tuxpan Formation.

Key words: Bivalves, *Pycnodonte*, middle Miocene, Tuxpan, Veracruz, Mexico.

INTRODUCCIÓN

En el presente artículo se describe una especie nueva del género *Pycnodonte* Fischer de Waldheim, 1835, de la Familia Gryphaeidae y se compara con las especies conocidas del género de la Provincia Faunal de Moluscos del Terciario del Caribe. Constituye el primer registro de este género para el Mioceno de México, ya que las especies señaladas hasta la fecha, *P. (Crenostrea) achanes*, *P. antiguensis* y *P. (Crenostrea) securai* corresponden, respectivamente, al Eoceno tardío de Panamá, Oligoceno tardío de la isla de Antigua y al Oligoceno de Costa Rica. Además, se describe otras seis especies de bivalvos de la misma área para dar a conocer esta fauna con mayor detalle.

El material estudiado se recolectó en cuatro localidades de la Formación Tuxpan, de edad miocénica, en la región Poza Rica - Tuxpan. Se encontró esponjas, corales y gasterópodos asociados a los bivalvos.

La presencia de moluscos en el Mioceno de Tuxpan fue señalada por Dumble (1911) desde principios de este siglo y hasta la fecha los moluscos no han sido objeto de estudio, sino que únicamente han sido mencionados en listas o informes de Dickerson y Kew (1917) y Dumble (1918).

Se hace la descripción de estos bivalvos bien preservados por considerar que esta fauna es todavía relativamente desconocida, y porque junto con estudios futuros de otras faunas de moluscos miocénicos comprendidas en la parte septentrional del Estado de Veracruz y el Estado de Tamaulipas, se podrá establecer a qué provincia faunal pertenece esta zona. Las especies descritas presentan afinidades con faunas del noroeste de Florida y con faunas del Caribe, siendo ésta una zona

transicional entre la Provincia del Mioceno Caloosahatchiana y la Provincia del Mioceno Gatuniana. Los bivalvos forman parte de una fauna tropical de aguas someras.

Dumble (1918, p. 149) dio el nombre a la Formación Tuxpan, que fue descrita como sigue: "Siguiendo las arcillas, lutitas y calizas de la San Rafael, encontramos otra serie de arcillas y lutitas, las cuales son también muy fosilíferas en lugares muy cercanos a Tuxpan, lugar que les da su nombre.

Las capas Tuxpan comprenden arcillas amarillas y arcillas arenosas, lutitas arenosas azules y bandas de arenisca calcárea. En la mayor parte, las capas son casi planas y muestran poco desorden, aun en la cercanía de cuellos volcánicos".

En un estudio previo, Dumble (1911, p. 234) mencionó que fueron encontrados moldes de una gran variedad de bivalvos y gasterópodos y que la fauna es posterior a aquélla de las capas San Fernando, siendo probablemente de edad miocénica.

Smith (1991, p. 72), en relación con la edad de la Formación Tuxpan en una localidad de la región de Papantla, Veracruz, asentó que: "Planktonic foraminifers from TU 1071, which are from zones N10 or N11, are interpreted as indicating 30 m in depth (W.H. Akers, oral communication, 1981)".

LOCALIDAD

Las localidades fosilíferas están ubicadas en la región septentrional del Estado de Veracruz, en los municipios de Tuxpan y Papantla, aproximadamente entre las coordenadas 20°35' - 21°00'N y 97°20' - 97°30'W, comprendidas en la región de Poza Rica-Tuxpan (Figura 1).

Las localidades están catalogadas en el Museo de Paleontología del Instituto de Geología con los números 2599 a 2602. La abreviación usada para números de catálogo y/o localidades es: IGM, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México.

*Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510 D.F., México.

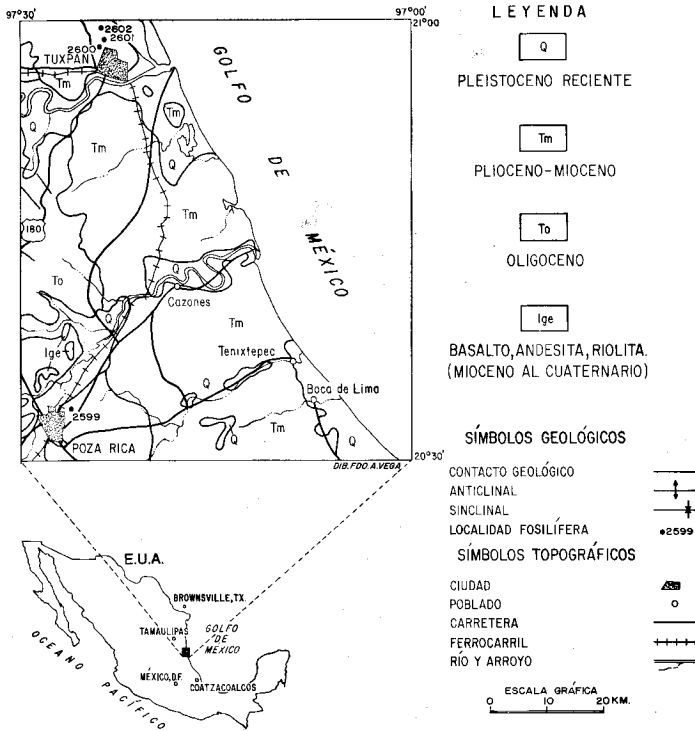


Figura 1.- Mapa que muestra las localidades fosilíferas. Base geológica tomada de López-Ramos (1989).

Las localidades siguientes están catalogadas en el registro de localidades del Instituto de Geología, UNAM. Las localidades están en el Estado de Veracruz, en el noreste de México:

IGM 2599. Cerro del Mesón, a 5 km del centro de la ciudad de Poza Rica, por la carretera federal núm. 8, Poza Rica-Cazonos, hasta la altura del ejido Poza del Cuero (colonia Reforma), de aquí se encuentra a 3.5 km al norte. 20°34'N, 97°30'W. Municipio de Papantla.

IGM 2600. Cerro La Flecha. Al NW de la ciudad de Tuxpan, a 800 m del Palacio Municipal. 20°57'18"N, 97°23'W. Municipio de Tuxpan.

IGM 2601. Cerro La Cruz. Se encuentra a 50 m a la espalda de la catedral de Tuxpan. En la actualidad sólo queda una cuarta parte. 20°57'18"N, 97°23'W. Municipio de Tuxpan.

IGM 2602. Alto Lucero. A 7.5 km del centro de la ciudad de Tuxpan, frente a la Unidad Docente Interdisciplinaria de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Facultad de Ciencias, Universidad Veracruzana, sobre el lado derecho de la carretera federal núm. 180, Tuxpan-Tampico, y a unos 150 m de la "Y" del libramiento de la ciudad. 20°57'18"N, 97°23'W. Municipio de Tuxpan.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

- Clase Bivalvia Linnaeus, 1758
- Superorden Pteriomorpha Beurlen, 1944
- Orden Ostreoida Férussac, 1822
- Suborden Ostreina Férussac, 1822
- Superfamilia Ostreacea Rafinesque, 1815

Familia Gryphaeidae Vyalov, 1936
 Subfamilia Pycnodontinae Stenzel, 1959
 Género *Pycnodonte* Fischer de Waldheim, 1835

Especie tipo—Por designación original, *Pycnodonte radiata* Fischer de Waldheim, 1835. Cretácico Superior. Crimea.

Subgénero *Crenostrea* Marwick, 1931

Especie tipo.- Por designación original, *Ostrea wuellerstorfi* Zittel, 1864. Oligoceno. Nueva Zelanda.

Pycnodonte (Crenostrea) veracruzana sp. nov.
 Lámina 1, figuras a, j; Tabla 1; Lámina 2, figuras a, j

Diagnosis—La concha es grande y muy gruesa. Las dos valvas están ornamentadas con cerca de cinco o seis costillas radiales.

Descripción—La concha es de tamaño grande (mayor que 100 mm de altura), gruesa, ovalada a redondeada, fuertemente inequivalva, ortogira; ambas valvas con costillas radiales y con pliegues y ribetes de crecimiento irregulares; la foseta del ligamento en ambas valvas grande y bien definida; el margen de la comisura prominente en ambas valvas y se extiende subparalelamente al margen de la concha a cada lado de la foseta del ligamento. La valva izquierda es muy convexa, el umbón es central. Los ejemplares presentan una escultura de cuatro o cinco costillas que empiezan en el umbón, son muy prominentes en la parte media y posterior de la concha y se desvanecen hacia la parte ventral. Los espacios son angostos y en forma de "V". Las costillas en la parte dorsal tienden a formar espinas. Toda la superficie de la concha presenta pliegues de crecimiento fuertes e irregulares.

La valva derecha es aplanada o ligeramente cóncava. La ornamentación que presenta es de cinco o seis costillas radiales que son delgadas en la región del umbón, se hacen más anchas y redondeadas hacia la parte media de la concha y desaparecen en el margen ventral de la concha, donde los pliegues de crecimiento son bastante gruesos y forman ribetes, dando a la concha un aspecto ondulado. Las costillas presentan espinas en la parte posterior de ellas. Los espacios entre las costillas son angostos. Los anachomata son vermiculares. El músculo aductor es alargado y se encuentra situado en las partes posterior y dorsal de la concha en ambas valvas. Se presenta la marca del músculo de Quenstedt.

Observaciones—Wilson (1987, p. 15) hizo una relación comentada de los pycnodontes del Cenozoico del Atlántico y la Planicie Costera del Golfo de México, en la cual mencionó que hay 12 especies válidas con nombre y cuatro sin nombre. Para evitar la repetición, aquí no se hace comentarios sobre estas especies, siendo que hasta la fecha ninguna de las que están incluidas en esta relación es semejante a los ejemplares

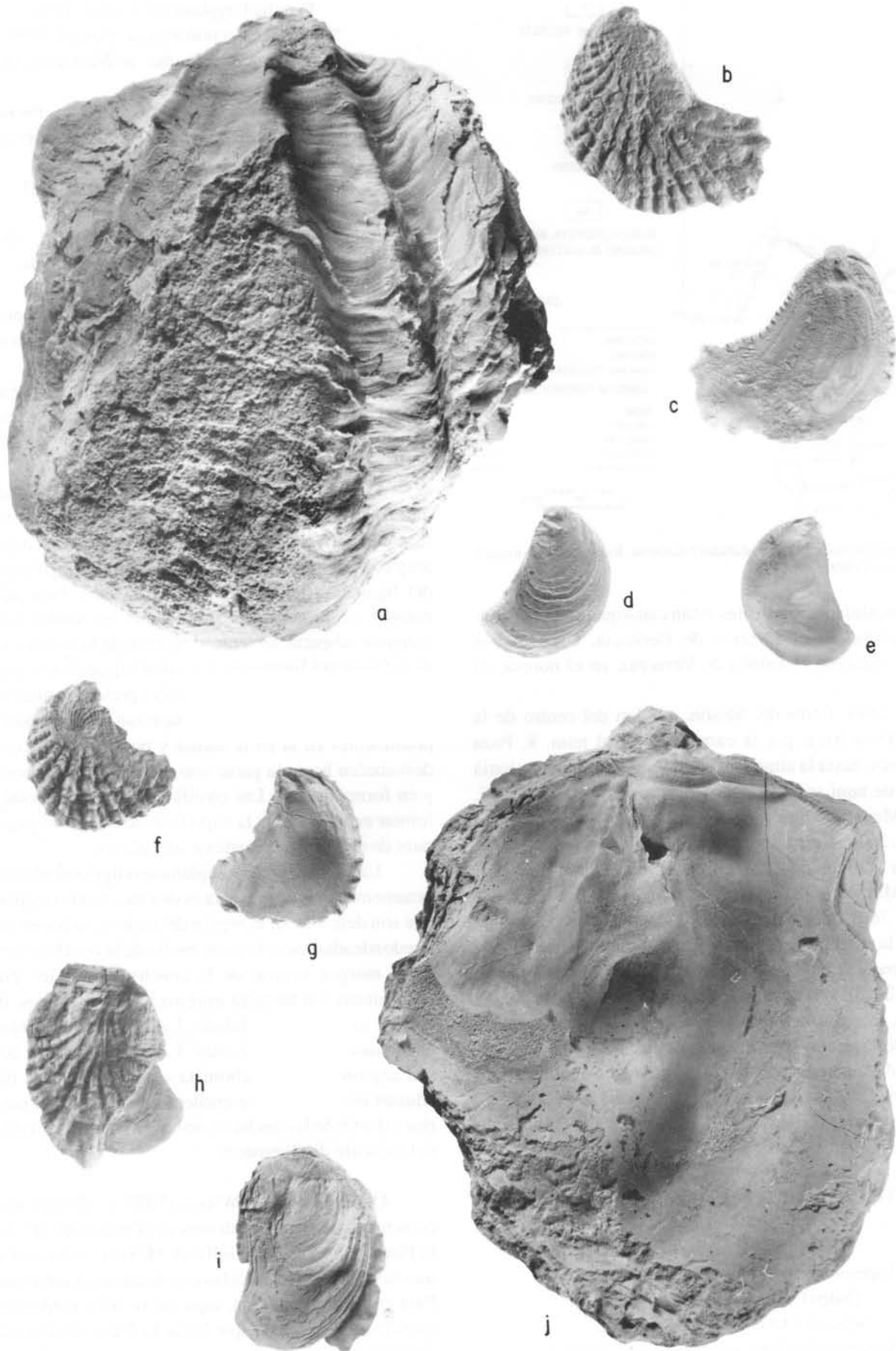


Tabla 1.- Medidas (en mm) de *Pycnodonte (Crenostrea) veracruzana* sp. nov.

IGM	Longitud	Altura	Convexidad
6325	132	153	81
6326	156	135	46
6696	176	135	58

mexicanos y, además, ninguna de ellas está asignada al subgénero *Crenostrea*, al que pertenecen los fósiles mexicanos.

De la Subfamilia Pycnodontinae, del Cenozoico de la Provincia Faunal del Terciario del Caribe, se conoce las siguientes especies:

Pycnodonte (Crenostrea) securai Woodring (1976, p. 852, láms. 1-3) del Oligoceno(?) de Costa Rica, que presenta en la valva izquierda una escultura de cerca de 15 costillas radiales en el tercio dorsal, mientras que en la valva derecha no existen. Los ejemplares de México se diferencian en que la escultura radial está presente en las dos valvas, en que tienen un número menor de costillas y en que la valva izquierda es más redondeada; los ejemplares son tan macizos y sólidos como los de Costa Rica.

Pycnodonte (Crenostrea) achanes Woodring (1982, p. 606, lám. 89, figs. 1, 2) de la Formación Gatuncillo (Eoceno tardío) de Panamá, que es una especie que presenta un surco radial, sin ninguna ornamentación; está basada en cuatro valvas izquierdas, no se conoce la valva derecha. Los ejemplares de Veracruz no tienen nada en común con esta especie.

Pycnodonte antiguensis (Brown) (1913, p. 603, 614, lám. 19, fig. 7; lám. 20, figs. 1, 5, 6; Cooke, 1919, p. 128, lám. 6, figs. 1a, 1b, 2a, 2b) del Oligoceno tardío de la isla de Antigua, que es una especie más pequeña, la cual tiene pocas costillas radiales, más o menos bien definidas en la parte dorsal de la valva izquierda.

En el lado del Pacífico de México, se ha descrito, hasta la fecha, dos especies de pycnodontes de la Formación Bateque (Eoceno) de Baja California Sur; éstas son: *Pycnodonte (Phygraea) pacifica* Squires y Demetron (1990, p. 386, figs. 3.1-3.4), que es el primer registro de este subgénero en la costa occidental de América del Norte, y *Pycnodonte (Pegma) bajaensis* Squires y Demetron (1990, p. 388, figs. 3.5-3.12), que es la única ostrea del Paleógeno de la costa occidental de América del Norte que tiene valvas con pliegues.

Se asigna esta especie nueva con duda al subgénero *Crenostrea*, ya que los ejemplares de México presentan costillas radiales a todo lo largo de la superficie de la concha, y las otras especies que han sido descritas de este subgénero no presentan las costillas radiales tan marcadas como la especie de Veracruz. Tal vez se trate de un subgénero nuevo; esto se podrá confirmar cuando se tenga más material para estudio.

Etimología—Se da este nombre a la especie por el Estado de Veracruz.

Material—Dos valvas derechas, dos valvas izquierdas.

Ocurrencia—Localidad IGM 2602.

Depositorio—Holotipo IGM 6325, Paratipos IGM 6326, IGM 6696.

Género *Hytotissa* Stenzel, 1971

Especie tipo—Por designación original, *Mytilus hyotis* Linnaeus, 1758. Reciente. Océano Pacífico occidental y Océano Índico.

Hytotissa haitensis (Sowerby, 1850)

Lámina 3, figuras e, f

Ostrea haitensis Sowerby, 1850, p. 53.

Hytotissa haitensis (Sowerby). Woodring, 1982, p. 607-610, lám. 98, fig. 2; lám. 103, fig. 7; lám. 105, fig. 10, 11; lám. 109, fig. 6, 9-12.

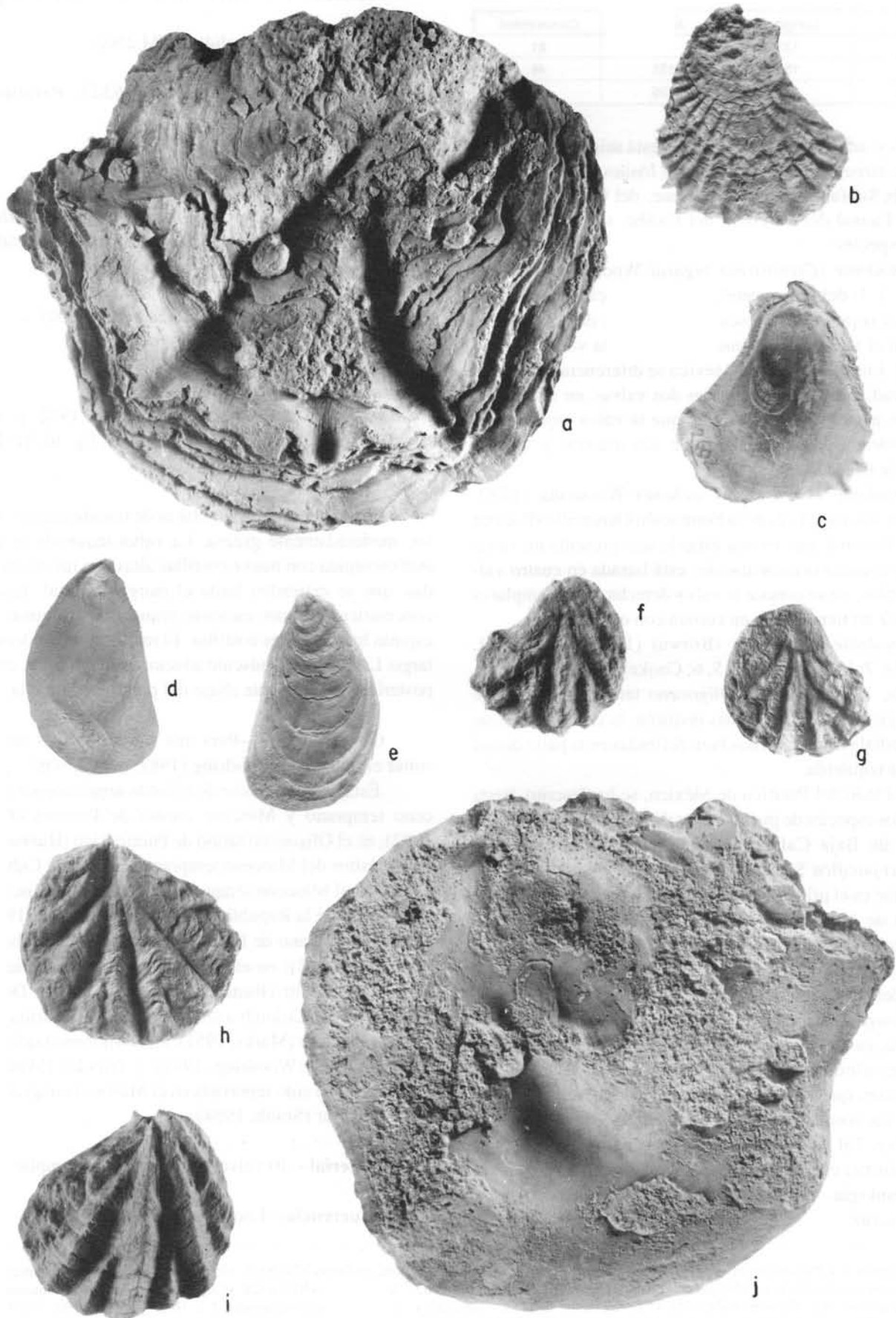
Descripción—La concha es de tamaño medio, subcircular, moderadamente gruesa. La valva izquierda es convexa; está esculpida con nueve costillas altas con las crestas arqueadas, que se extienden hasta el margen ventral. Las láminas concéntricas forman escamas arqueadas y algunas de ellas espinas huecas en las costillas. El resilífero es moderadamente largo. La marca del músculo aductor es subcircular, claramente posterior y ligeramente abajo del punto medio de la altura.

Observaciones—Para una sinonimia más amplia consultar el trabajo de Woodring (1982, p. 607, 608).

Ésta es una especie distribuida ampliamente en el Mioceno temprano y Mioceno medio de Panamá (Woodring, 1982); en el Oligoceno tardío de Puerto Rico (Hubbard, 1920); en depósitos del Mioceno temprano y medio de Cuba (Cooke, 1919); en el Mioceno temprano de Haití (Butterlin, 1954); en el Mioceno de la República Dominicana (Maury, 1917); en el Mioceno temprano de Puerto Rico y Florida (Hubbard, 1920; Mansfield, 1932); en el Mioceno medio de Jamaica (Woodring, 1982), Haití (Butterlin, 1954), República Dominicana (Maury, 1917), Colombia (Anderson, 1929), Florida (Gardner, 1926) y Ecuador (Marks, 1951); en el Mioceno tardío de Costa Rica y Panamá (Woodring, 1982), y Trinidad (Maury, 1925). En México, ha sido reportada en el Mioceno temprano de Baja California Sur (Smith, 1984).

Material—10 valvas izquierdas, un ejemplar completo.

Ocurrencia—Localidad IGM 2602.



Depositorio—Hipotipo IGM 6327, longitud 66.0 mm, altura 69.8 mm, convexidad 23.7 mm.

Subfamilia Ostreinae Rafinesque, 1815
Género *Cubitostrea* Sacco, 1897

Especie tipo—Por designación original, *Ostrea cubitus* Deshayes, 1824-37. Eoceno. Crépy-en-Valois, Departamento de Oise, Francia.

Cubitostrea rugifera (Dall, 1898)
Lámina 1, figuras b-i; Lámina 2, figuras b-e

Ostrea sellaeformis rugifera Dall, 1898, p. 678.

Ostrea rugifera Dall. Gardner, 1926, p. 41, lám. 10, figs. 1, 2. Cooke y Mossam, 1929, lám. 10, figs. 1, 2. Cooke, 1945, lám. 18, figs. 1, 2.

Ostrea sellaeformis portoricensis Hubbard, 1920, p. 101, lám. 13, figs. 4-6.

Cubitostrea rugifera (Dall). Woodring, 1982, p. 613, lám. 95, figs. 3, 5, 8, 11.

Ostrea cf. *portoricensis* Hubbard. Jung, 1965, p. 442, lám. 55, figs. 1, 4.

Descripción—La concha es de tamaño medio, inequivalva e inequilateral. La valva izquierda generalmente es más convexa que la valva derecha y más grande, siendo de forma arqueada; algunas son ovaladas. La escultura es de nueve a 14 costillas radiales, arqueadas que convergen hacia la parte superior en un pliegue mediano, cerca del margen ventral pueden dicotomizarse. Las costillas están separadas por espacios angostos y profundos. Las láminas concéntricas de crecimiento forman escamas arqueadas sobre las costillas. El resilífero es angosto. Los chomata están presentes. La marca del músculo aductor es reniforme. La valva derecha generalmente es poco convexa. Están presentes de 10 a 12 láminas concéntricas de crecimiento marcadas.

Observaciones—Los ejemplares mexicanos son de tamaño menor que los descritos por Gardner del Mioceno de Florida. Un ejemplar es exactamente igual al ilustrado en Gardner (1926, lám. 10, fig. 1), el cual es un ejemplar ovalado. Entre los ejemplares de México se encuentra uno con las dos valvas, siendo la valva izquierda ovalada, no tan arqueada. Los ejemplares restantes son arqueados. Las láminas concéntricas de las valvas derechas son en número menor que el descrito de Florida. Se diferencia de *Cubitostrea perplicata* (Dall, 1898, p. 678) en que en esta especie el número de costillas radiales es mayor.

O. democraciana F. Hodson (in Hodson, Hodson y Harris, 1927, p. 19, lám. 9, figs. 3, 7; lám. 10, figs. 1, 3) y su subespecie *O. cujiensis* (*idem*, p. 20, lám. 12, figs. 1-3) son probablemente sinónimos de *Cubitostrea rugifera*.

Esta especie fue descrita del Mioceno de Florida y del Mioceno y Plioceno de Puerto Rico. Se ha citado del Mioceno temprano (Formación La Boca) de Panamá.

Material—10 valvas izquierdas, 23 valvas derechas, un ejemplar completo.

Ocurrencia—Localidades IGM 2601, IGM 2602.

Depositorio—Hipotipos IGM 6328, longitud 39.3 mm, altura 35.9 mm, convexidad 6.7 mm; IGM 6329, longitud 23.7 mm, altura 26.2 mm, convexidad 4.6 mm; IGM 6330, longitud 27.4 mm, altura 26.9 mm, convexidad 6.2 mm; IGM 6331, longitud 32.1 mm, altura 31.7 mm, convexidad 8.2 mm; IGM 6332, longitud 35.5 mm, altura 40.2 mm, convexidad 9.3 mm; IGM 6333, longitud 23.7 mm, altura 38.1 mm, convexidad 4.6 mm.

Familia Plicatulidae Watson, 1930
Género *Plicatula* Lamarck, 1801

Especie tipo—Por designación subsecuente, Schmidt, 1818, p. 61, 176. *Spondylus plicatus* Linnaeus. Reciente. Océano Pacífico occidental.

Plicatula densata Conrad, 1843
Lámina 2, figuras f-i

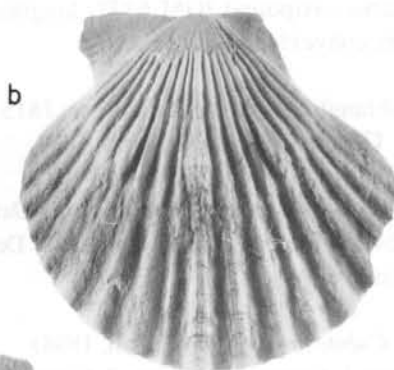
Plicatula densata Conrad, 1843, p. 311. Conrad, 1845, p. 75, lám. 43, fig. 6. Conrad, 1862b, p. 582. Whitfield, 1894, p. 35, lám. 5, figs. 3-8. Gardner, 1926, p. 51, lám. 13, figs. 1-3. Hodson, Hodson y Harris, 1927, p. 39, lám. 23, figs. 1, 6. Cooke, 1919, p. 145, lám. 11, figs. 12a, 12b.

?*Plicatula densata democraciana* F. y H. Hodson, (*in*) Hodson, Hodson y Harris, 1927, p. 39, lám. 24, figs. 3, 4, 7, 8.

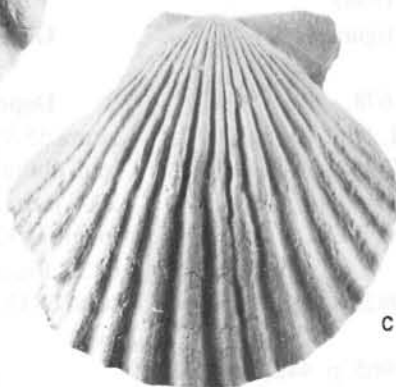
Descripción—La concha es de tamaño pequeño triangular ovalada, inequilateral e inequivalva. La valva derecha es más convexa que la izquierda. Presenta una escultura de seis costillas radiales, elevadas, puntiagudas, tres de ellas se dicotomizan en la región ventral, los espacios entre ellas son angostos y profundos, la valva izquierda presenta la misma ornamentación. Se presentan láminas concéntricas algo espaciadas que se extienden a través de las costillas y los espacios. Algunas costillas presentan espinas. Se desconoce el interior de las valvas.



a



b



c



d



e



f



g



h



i



j

Observaciones—En todos los ejemplares de México, las dos valvas están unidas, por lo que se desconoce su interior. Hay dos ejemplares con costillas más finas, con espinas, que podrían compararse a los descritos, como *P. densata democriciana* por Hodson, aun cuando todos son una misma especie; existe una diferencia pequeña en cuanto al grosor de las costillas, que no son tan elevadas, y que tienen forma un poco más ovalada.

Material—11 ejemplares.

Ocurrencia—Localidad IGM 2602.

Depositario—Hipotipos IGM 6334, longitud 27.1 mm, altura 22.6 mm, convexidad 12.0 mm; IGM 6335, longitud 39.5 mm, altura 38.3 mm, convexidad 16.3 mm.

Suborden Pectinina Waller, 1978
Superfamilia Pectinacea Rafinesque, 1815
Familia Pectinidae Rafinesque, 1815
Género *Lyropecten* Conrad, 1862a

Especie tipo—Por designación subsecuente, Dall, 1898. *Pallium estrellanus* Conrad, 1856. Mioceno tardío. San Luis Obispo County, California.

"*Lyropecten*" *dumblei* (Gardner, 1945)
Lámina 3, figuras a-d, i

Chlamys (*Nodipecten*) *dumblei* Gardner, 1945, p. 69, lám. 11, figs. 4, 6.

"*Lyropecten*" *dumblei* (Gardner, 1945). Smith, 1991, p. 71, lám. 1, figs. 6, 7; lám. 20, figs. 4a, 4b, 5, 8.

Descripción—Las valvas son igualmente convexas. La valva izquierda con un borde angular. Las valvas adultas presentan una prolongación posterior. Los umbones son centrales. Las aurículas son pequeñas, desiguales y con una ornamentación de costillas. La valva izquierda presenta 14 costillas con uno o dos nudos alargados en la costilla central y un nudo en una costilla anterior y dos costillas posteriores. La valva derecha presenta de 14 a 16 costillas radiales y espacios, ambos con costillas y liras. El perfil de las costillas es rectangular y angosto; éstas son de altura moderada.

Observaciones—Esta especie fue discutida por Smith (1991, p. 71) con bastante amplitud. La localidad tipo de esta especie es Tamaulipas, México, en el margen oriental del río

Conchos, cerca del pueblo de San Fernando; proviene de la Formación Guajalote (Mioceno inferior).

La distribución geográfica en México es en la planicie costera del noreste de la República, en los estados de Tamaulipas y Veracruz, en las formaciones Guajalote y Tuxpan. También se ha consignado de la cuenca Sinú, en la parte noroccidental de Colombia (Smith, 1991). En Florida, en el río Chipola, en las formaciones Oak Grove, Shoal River y Chipola (Smith, 1991). Tiene un alcance estratigráfico del Oligoceno tardío al Mioceno medio.

Material—100 ejemplares.

Ocurrencia—Localidades IGM 2599, IGM 2600, IGM 2602.

Depositario—Hipotipos IGM 6336, longitud 69.7 mm, altura 62.8 mm; IGM 6337, longitud 50.2 mm, altura 47.7 mm, convexidad 28.1 mm (dos valvas); IGM 6338, longitud 28.8 mm, altura 22.6 mm, convexidad 10.9 mm; IGM 6339, longitud 43.8 mm, altura 40.3 mm.

Subclase Heterodonta Neumayr, 1884
Orden Veneroida H. y A. Adams, 1856
Superfamilia Veneracea Rafinesque, 1815
Familia Veneridae Rafinesque, 1815
Subfamilia Clementiinae Frizzell, 1936
Género *Clementia* Gray, 1842

Especie tipo—Por monotipia Gray, 1847. *Venus papyracea* Gray. Reciente. Océano Pacífico occidental.

Subgénero *Clementia* s. s.

Clementia (*Clementia*) sp. cf. *Cl. (Cl.) dariena dariena* (Conrad, 1855)
Lámina 3, figuras g, h

Descripción—La concha es de tamaño pequeño, ovalada e inequilateral, equivalva, convexa. El margen posterior es más redondeado que el anterior. El umbón es moderadamente bajo. La escultura es de ondulaciones concéntricas, anchas, separadas por espacios angostos en toda la superficie de la concha. Se desconoce el interior.

Observaciones—Se le compara únicamente con *Clementia* (*Clementia*) *dariena dariena* (Conrad) por ser los ejemplares de Veracruz moldes; todos son pequeños y no presentan

Lámina 3.- Figuras a-d, "*Lyropecten*" *dumblei* (Gardner, 1945), localidad IGM 2599. a, Hipotipo IGM 6336, x1.0, exterior de la valva derecha. b, c, Hipotipo IGM 6337, x1.0; b, exterior de la valva izquierda; c, exterior de la valva derecha. d, Hipotipo IGM 6338, x1.0, exterior de la valva izquierda. Figuras e, f, *Hyotissa haitensis* (Sowerby, 1850), localidad IGM 2602, hipotipo IGM 6327, x1.0; e, exterior de la valva izquierda; f, interior de la valva izquierda. Figuras g, h, *Clementia* (*Clementia*) sp. cf. *Cl. (Cl.) dariena dariena* (Conrad, 1855), localidad IGM 2602, hipotipo IGM 6340, x1.0; g, exterior de la valva izquierda; h, exterior de la valva derecha. Figura i, "*Lyropecten*" *dumblei* (Gardner, 1945), localidad IGM 2602, hipotipo IGM 6339, x1.0, exterior de la valva izquierda. Figura j, *Panopea parawhitfieldi* (Gardner, 1928), localidad IGM 2602, hipotipo IGM 6341, x1.0, exterior de la valva derecha.

el margen posterior tan alargado como se presenta en los ejemplares adultos. Tiene una semejanza con *Clementia darieana* (Conrad, 1855) en Palmer (1929, lám. 26, fig. 18), del Mioceno inferior de cerca de Baraqua, Estado de Lara, Venezuela, y con ejemplares ilustrados de Venezuela más que con otros del Caribe. La sinonimia completa y una discusión bastante amplia sobre esta especie se puede consultar en Woodring (1926, p. 34; 1982, p. 699).

El hecho de citar estos ejemplares es significativo, ya que *Clementia* s. s. es un subgénero paciphile y esta especie se encuentra en el Mioceno medio de la Formación Ferrotepec, en el rancho El Colomo, Michoacán (Perrilliat, 1992); en el Mioceno temprano de la Formación Isidro, en el arroyo La Purísima, Baja California Sur (Smith, 1984); y en el Mioceno medio a tardío de la Formación Salada, en el arroyo La Salada, Baja California Sur (Smith, 1992). Según Woodring (1926, p. 30), en el lado del Atlántico, el género nunca llegó más al norte que el Mar Caribe.

Se ha descrito del Mioceno temprano y el Mioceno medio de Nicaragua (Zoppis Bracci y del Guidice, 1958), Costa Rica (Gabb, 1881), Panamá (Conrad, 1855; Woodring, 1982), Trinidad (Woodring, 1982), Venezuela (Jung, 1965), Colombia (Anderson, 1929), Ecuador (Marks, 1951; Olsson, 1964) y Perú (Olsson, 1932).

Clementia s. s. vive en aguas marinas de salinidad normal y también en aguas de baja salinidad. Las especies de *Clementia* s. s. en el Terciario americano están confinadas a mares tropicales.

Material.— Cuatro ejemplares.

Ocurrencia.— Localidad IGM 2602.

Depositorio.— Hipotipo IGM 6340, longitud 20.9 mm, altura 26.0 mm, convexidad 14.5 mm.

Orden Myoida Stoliczka, 1870
Suborden Myina Stoliczka, 1870
Superfamilia Hiattellacea Gray, 1824
Familia Hiattellidae Gray, 1824
Género *Panopea* Ménard de la Groye, 1807

Especie tipo—Por designación subsecuente. Schmidt, 1818, p. 47, 177. *Panopea aldrovandi* Ménard de la Groye. Reciente. Océano Atlántico Norte oriental y Mar Mediterráneo.

Panopea parawhitfieldi (Gardner, 1928)
Lámina 3, figura j

Panopea parawhitfieldi Gardner, 1928, p. 237, lám. 36, figs. 11, 12.

Panopea parawhitfieldi (Gardner). Woodring, 1982, p. 718, lám. 119, figs. 20, 21.

Descripción—La concha es de tamaño grande, alargada, ovalada, moderadamente inequilateral y convexa. La extremidad anterior es moderadamente abierta y la extremidad posterior es más ampliamente abierta. La escultura concéntrica en el área umbonal es uniforme de bandas anchas cercanas, la escultura en el resto de la concha es de bandas irregulares, moderadamente fuertes. No se conoce el interior ya que únicamente se tienen valvas articuladas.

Observaciones—Esta especie fue descrita del Miembro Oak Grove Sand de la Formación Shoal River (Mioceno medio) de Florida (Gardner, 1928) y del Miembro Superior de la Formación Alhajueta (Mioceno temprano) y partes inferior y media de la Formación Gatún (Mioceno medio) de Panamá (Woodring, 1982). Se consigna esta especie por primera vez en México.

Material—Cuatro ejemplares articulados.

Ocurrencia—Localidades IGM 2600, IGM 2602.

Depositorio—Hipotipo IGM 6341, longitud 100.2 mm, altura 58.2 mm, convexidad 34.1 mm.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece a los biólogos Francisca Galloso-Román y Rafael Fernández-López haber recolectado el material y cederlo para su estudio, así como al M. en C. Raúl Gío-Aríguez y colaboradores la recolección de otra parte del mismo. Los Dres. Judith Terry Smith (School of Earth Sciences, Stanford, California), Erle G. Kauffman y Tomás Villamil (University of Colorado) y Stephen W. Henderson (Emory University) revisaron críticamente el manuscrito, y sus sugerencias ayudaron a mejorarlo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, Henry, y Adams, Arthur, 1853-58, The genera of Recent Mollusca; arranged according to their organization. Londres, John Van Voorst, 2 vols. de texto y 1 vol. de láminas; v. 1, 484 p.; v. 2, 661 p.; v. 3, 136 láms.
- Anderson, F.M., 1929, Marine Miocene and related deposits of North Colombia: Proceedings of the California Academy of Sciences, ser. 4, v. 18, núm. 4, p. 73-213, láms. 8-23.
- Beurlen, Karl, 1944, Beiträge zur Stammesgeschichte der Muscheln. Bayerische Akademie der Wissenschaften, Mathematics and Natural Sciences, Abt., Sber. H. 1-2, p. 133-145, 4 figs.
- Brown, A.P., 1913, Notes on the geology of the Island of Antigua: Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, v. 65, p. 584-616, láms. 18-20.
- Butterlin, Jacques, 1954, La Géologie de la République d'Haïti et ses rapports avec celle des régions voisines: Publications du Comité du Cent-cinquantième Anniversaire de l'Indépendance de la République d'Haïti: Mémoires de l'Institut Français d'Haïti, núm. 1, 446 p., 26 láms.
- Conrad, T.A., 1843, Descriptions of a new genus and of twenty-nine new Miocene, and one Eocene, fossil shells of the United States: Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, v. 1, p. 305-311.
- 1845, Fossils of the Medial Tertiary or Miocene Formation of the United

- States, in *Republication of Conrad's fossils of the medial Tertiary of the United States*: Philadelphia, Wagner Free Institute of Science, 1893, núm. 3, p. 57-89, lám. 30-32, 34-44.
- 1855, Report of Mr. T.A. Conrad on the fossil shells collected in California by W.P. Blake, geologist of the expedition, under the command of lieutenant R.S. Williamson, U.S. Topographical Engineers, 1853, in Appendix to preliminary geological report of W.P. Blake: United States 33rd. Congress, 1st. session, House Ex. Dco. 129, p. 5-20; reimpresso in Dall, W. H., 1909, U. S. Geological Survey Professional Paper 59, p. 163-171.
- 1856, Descriptions of three new genera, twenty-three new species middle Tertiary fossils from California, and one from Texas: Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, v. 8, p. 312-316.
- 1862a, Descriptions of new genera, subgenera, and species of Tertiary and Recent shells: Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, v. 14, p. 284-291.
- 1862b (1863), Catalogue of the Miocene shells of the Atlantic slope: Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, p. 559-582.
- Cooke, C.W., 1919, Tertiary mollusks from the Leeward Islands and Cuba: Carnegie Institution of Washington Publication 291, p. 103-156, láms. 1-16.
- 1945, Geology of Florida: State of Florida Department of Conservation, Florida Geological Survey, Geological Bulletin 29, 339 p., 45 figs.
- Cooke, C.W., y Mossam, D.S., 1929, Geology of Florida: Florida Geological Survey 20th Annual Report 1927-1928, p. 29-227, 29 láms.
- Dall, W.H., 1898, Contributions to the Tertiary fauna of Florida, with especial reference to the Miocene Silex Beds of Tampa and the Pliocene beds of the Caloosahatchie River: Transactions of the Wagner Free Institute of Science of Philadelphia, v. 3, parte IV, p. 571-947, láms. 23-35.
- Deshayes, G.P., 1824-37, Description des coquilles fossiles des environs de Paris; vol. 1, Conchiferes, 1-392 p., 3 láms.: París, p. 1-80, 1824; p. 81-170, 1825; p. 171-242, 1829; p. 243-326, 1830; p. 327-392, 1832; Atlas, 43 p., 166 láms. numeradas I-LXV y 1-101.
- Dickerson, R.E., y Kew, W.S.W., 1917, The fauna of the Medial Tertiary Formation and the associated horizons of northeastern Mexico: Proceedings of the California Academy of Sciences, Fourth series, v. 7, núm. 5, p. 125-156, láms. 17-26a.
- Dumble, E.T., 1911, Tertiary deposits of northeastern Mexico: Science, n. ser., vol. 33, p. 232-234.
- 1918, Geology of the northern end of the Tampico embayment area: Proceedings of the California Academy of Sciences, Fourth series, v. 8, núm. 4, p. 113-156, lám. 3-6.
- Férussac, A.E. de, 1822, Tableaux systématiques des animaux mollusques: París y Londres, 111 p.
- Fischer de Waldheim, Gotthelf, 1835, Lettre a M. le Baron de Férussac sur quelques genres de coquilles du Museum Demidoff et en particulier sur quelques fossiles de la Crimée: Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes Moscou, t. 8, p. 101-119.
- Frizzell, D.L., 1936, Preliminary reclassification of Veneracean pelecypods: Bulletin du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, tome XII, núm 34, 84 p.
- Gabb, W.M., 1881, Descriptions of new species of fossils from the Pliocene clay beds between Limon and Moen, Costa Rica, together with notes on previously known species from there and elsewhere in the Caribbean area: Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, second series, v. 8, p. 349-380.
- Gardner, J.A., 1926, The molluscan fauna of the Alum Bluff Group of Florida; part I, Prionodesmacea and Anomalodesmacea: U.S. Geological Survey Professional Paper 142-A, p. 1-79, láms. 1-15.
- 1928, The molluscan fauna of the Alum Bluff Group of Florida; part V, Tellinacea, Solenacea, Mactracea, Myacea, Molluscoidea: U.S. Geological Survey Professional Paper 142-E, p. 185-249, láms. 29-36.
- 1945, Mollusca of the Tertiary formations of northeastern Mexico: Geological Society of America Memoir 11, 332 p., 27 láms.
- Gray, J.E., 1824, On the natural arrangement of the pulmonobranchus Mollusca: Annals of Philosophy, v. 8, p. 107-109.
- 1842, Synopsis of the contents of the British Museum, ed. 44: Londres, iv + 308 p.
- 1847, A list of the genera of Recent Mollusca, their synonyma and types: Proceedings of the Zoological Society of London, parte XV, p. 129-219.
- Hodson, Floyd; Hodson, H.K.; y Harris, G.D., 1927, Some Venezuelan and Caribbean mollusks: Bulletins of American Paleontology, v. 13, núm. 49, p. 1-160, láms. 1-40.
- Hubbard, Bela, 1920, Tertiary Mollusca from the Lares District, Porto Rico: New York Academy of Sciences, Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands, v. 3, parte, 2, p. 79-164, láms. 10-25.
- Jung, Peter, 1965, Miocene Mollusca from the Paraguana Peninsula, Venezuela: Bulletins of American Paleontology, v. 49, núm. 223, p. 389-652, láms. 50-79.
- Lamarck, J.B.P., 1801, Systeme des animaux sans vertebres ou tableau général des classes, des ordres et des genres de ces animaux: París, 432 p.
- Linnaeus, Carol von, 1758, Systema naturae per regna tria naturae, Editio decima, reformata. Regnum animale, v. 1: Holmiae, 1327 p.
- López-Ramos, Ernesto, 1989, Carta geológica del Estado de Veracruz, 2a. ed.: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, escala 1:500,000 (mapa).
- Mansfield, W.C., 1932, Miocene pelecypods of the Choctawhatchee formation of Florida, State of Florida, Department of Conservation, Geological Bulletin 8, 140 p., 34 láms.
- Marks, J.G., 1951, Miocene stratigraphy and paleontology of southwestern Ecuador: Bulletins of American Paleontology, v. 33, núm. 139, p. 271-432, láms. 1-9.
- Marwick, John, 1931, The Tertiary Mollusca of the Gisborne District: New Zealand Geological Survey Palaeontological Bulletin 13, 177 p., 18 láms.
- Maury, C.J., 1917, Santo Domingo type sections and fossils: Bulletins of American Paleontology, v. 5, núm. 29; part 1, Mollusca, p. 165-415, láms. 29-65; part 2, Stratigraphy, p. 419-459, correlation chart.
- 1925, A further contribution to the paleontology of Trinidad (Miocene horizons): Bulletins of American Paleontology, v. 10, núm. 42, 250 p., 43 láms.
- Menard de La Groye, F.J.B., 1807, Mémoire sur un nouveau genre de coquille bivalve-équivalve de la famille des Solenoïdes, intermédiaire aux Solens et aux Myes, voisin par cosequent des Glycymeres: sur deux grandes especes qui s'y rapportent; et accessoirement sur une riche depot de fossiles d'Italie, ou se trouve celle qui a donne lieu a l'establissement de ce genre: Annales Muséum National d'Histoire Naturelle Paris; v. 9, 37 p., lám. 12.
- Olsson, A.A., 1932, Contributions to the Tertiary paleontology of northern Peru; part 5, The Peruvian Miocene: Bulletins of American Paleontology, v. 19, núm. 68, 264 p.
- 1964, Neogene mollusks from northwestern Ecuador: Ithaca, New York, Paleontological Research Institution, 256 p.
- Palmer, K.V.W., 1929, The Veneridae of eastern America; Cenozoic and Recent: Palaeontographica Americana, v. 1, núm. 5, 45 láms.
- Perrilliat, M.C., 1992, Bivalvos y gasterópodos de la Formación Ferrotepec (Mioceno medio) de Michoacán: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Paleontología Mexicana 60, 48 p., 7 láms.
- Rafinesque, C.S., 1815, Analyse de la nature, ou tableau de l'univers et ces corps organisés: Palermo, 224 p.
- Sacco, Federico, 1897, I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria: Musei Zoologia Anatomia Compare Universidade Torino, Bollettino, v. 12, núm. 298, p. 99-102.
- Schmidt, F.C., 1818, Versuch über die beste Einrichtung zur Aufstellung, Behandlung und Aufbewahrung der vereschiedenen Naturkörper und Gegenstände der Kunst, verzüglich der Conchylien-Sammlungen: Gotha, 252 p.
- Smith, J.T., 1984, Miocene and Pliocene marine mollusks and preliminary correlations, Vizcaino Peninsula to Arroyo La Purisima, Northwestern Baja California Sur, Mexico, in Frizzell, V.A. Jr., ed., Geology of the Baja California Peninsula: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Pacific Section, v. 39, p. 197-217, 8 láms.
- 1991, Cenozoic giant pectinids from California and the Tertiary Caribbean Province: *Lyropecten*, "*Macrochlamis*", *Vertipecten*, and *Nodipecten* species: U.S. Geological Survey Professional Paper 1391, 155 p., 38 láms.
- 1992, The Salada Formation of Baja California Sur, Mexico, in Carrillo-Chávez, Alejandro, y Álvarez-Arellano, Alejandro, eds.: Universidad

- Autónoma de Baja California Sur, Primera reunión internacional sobre geología de la península de Baja California, Memorias, p. 23-32.**
- Sowerby, G.B., 1850, Descriptions of new species of fossil shells found by J.S. Heniker, Esq.: The Quarterly Journal of the Geological Society of London, v. 6, parte 1, p. 44-53, láms. 9, 10.**
- Squires, R.L., y Demetron, Robert, 1990, New Eocene marine bivalves from Baja California Sur, Mexico: Journal of Paleontology, v. 64, núm. 3, p. 382-391, 4 figs.**
- Stenzel, H.B., 1959, Cretaceous oysters of southwestern North America: Congreso Geológico Internacional, 20, México, D.F., 1956, El Sistema Cretácico, v. 1, p. 15-37, 19 figs.**
- 1971, Oysters, in R.C. Moore, ed., Treatise on invertebrate paleontology; part N, v. 3, Mollusca 6, Bivalvia: Geological Society of America, p. i-iv, N953-N1224, 153 figs.
- Stoliczka, Ferdinand, 1870-71, Cretaceous fauna of southern India; v. 3, The Pelecypoda, with a review of all known genera of this class, fossil and recent: Geological Survey of India, Palaeontographica Indica, ser. 6, 537 p., 50 láms.**
- Vyalov, O.S., 1936, Sur la classification des huitres: Academy of Sciences of the USSR, Comptes Rendus (Doklady) New Series, v. 4 (13), núm. 1, p. 17-20.**
- Waller, T.R., 1978, Morphology, morphoclines and a new classification of the Pteriomorpha (Mollusca: Bivalvia): Philosophical Transactions of the Royal Society of London, v. 284, p. 345-365.**
- Watson, Hugh, 1930, On the anatomy and affinities of *Plicatula*: Proceedings of the Malacological Society of London, vol. 19, p. 25-30, lám. 6.**
- Whitfield, R.P., 1894, Mollusca and Crustacea of the Miocene formations of New Jersey: United States Geological Survey Monograph 24, 195 p., 24 láms.**
- Wilson, Druid, 1987, A new Pycnodont Oyster from the Pungo River Formation, and an Annotated list of the Cenozoic Pycnodonts of the Atlantic and Gulf Coastal Plain: Smithsonian Contributions to Paleobiology, núm. 61, p. 13-20, 5 figs.**
- Woodring, W. P., 1926, American Tertiary mollusks of the Genus *Clementia*: U.S. Geological Survey Professional Paper 147-C, p. 25-47, láms. 14-17.**
- 1976, A massive Oligocene(?) Pycnodonteine Oyster from Costa Rica: Journal of Paleontology, v. 50, núm. 5, p. 851-857, 3 láms.
- 1982, Geology and paleontology of Canal Zone and adjoining parts of Panama; Descriptions of Tertiary Mollusks (Pelecypods: Propeamussiidae to Cuspidariidae; Additions to Families covered in P306-E; Additions to Gastropods; Cephalopods): U.S. Geological Survey Professional Paper 306-F, p. 541-759, láms. 83-124.
- Zittel, K. A. 1864, Fossile Mollusken und Echinodermen aus Neuseeland: in, Ferdinand von Hochstetter *et al.*, 1864-1866, Reise der Osterreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859 unter den Befehlen des Commodore B. von Wuellersdorff-Urbair, Geol. Theil, 2 v., K. Akad. Wiss. Wien, v. 1, pt. 2, p. 17-68, lám. 6-15. Geol. Thiel está en vol. 1, pt. 2, y vol. 2, pt. 2.**
- Zoppis Bracci, Luigi, y Del Guidice, Daniele, 1958, Geología de la costa pacífica de Nicaragua: Nicaragua, Servicio Geológico Nacional, Boletín 2, p. 18-68.**

Manuscrito recibido: 11 de marzo de 1993.

Manuscrito corregido devuelto por el autor: 17 de mayo de 1994.

Manuscrito aceptado: 17 de mayo de 1994.