

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

INSTITUTO DE GEOLOGIA

DIRECTOR: ING. GUILLERMO P. SALAS

PALEONTOLOGIA DEL TRIASICO SUPERIOR DE SONORA

P A R T E I I I

**FAUNA FOSIL DE LA FORMACION SANTA CLARA (CARNICO)
DEL ESTADO DE SONORA**

POR

GLORIA ALENCASTER DE CSERNA

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
Localización y extensión de la región	3
Resumen geológico de la región	5
Trabajos previos	6
Edad de la fauna	6
Agradecimientos	7
PALEONTOLOGIA SISTEMATICA	8
TRABAJO CITADOS	33

ILUSTRACIONES

Figura	1.—Mapa índice que muestra las localidades fosilíferas en el Estado de Sonora	4
—	2.—Valvas izquierda y derecha mostrando la misma clase de charnela	21
—	3.—Valvas izquierda y derecha mostrando la misma clase de charnela	21
		Opuesta a la página
Lámina	1.—Braquiópodo y Moluscos del Triásico de Sonora .	39
—	2.—Pelecípodos del Triásico de Sonora	40
—	3.—Pelecípodos del Triásico de Sonora	41
—	4.—Pelecípodos del Triásico de Sonora	42
—	5.—Pelecípodos del Triásico de Sonora	43
—	6.—Pelecípodos y Amonita del Triásico de Sonora ...	44

RESUMEN

En este trabajo se describen 14 especies de invertebrados marinos fósiles, de las cuales 12 se citan por primera vez en México. Esta fauna está formada principalmente por pelecípodos, entre los cuales se encuentran cuatro especies nuevas (*Nuculana curvirostris*, *Myophoria mexicana*, *Myophorigonia salasi* y *Mytilus* (*Chloromya*) *sonorensis*). El material procede de la Formación Santa Clara, de edad cárnica, de la parte central del Estado de Sonora.

INTRODUCCION

Localización y extensión de la región

El material fósil descrito en este trabajo proviene de dos lugares distintos, que están ubicados en las áreas de Santa Clara y de San Marcial (Figura 1). La primera es la mejor conocida geológicamente y ocupa la parte central de la Sierra de San Javier, una sierra con rumbo general al nor-noroeste y longitud aproximada de 50 kilómetros, situada al lado occidental del Río Yaqui. Por muchos años Santa Clara ha sido el punto céntrico de las minas de carbón existentes en la región, por lo que se refiere a esta zona carbonífera con el nombre de Distrito de Santa Clara.

El Distrito de Santa Clara está comunicado con el resto de la República por medio de una carretera que lo une con Hermosillo, capital del Estado de Sonora. Entre Hermosillo y Tecoripa, esta ruta consiste en una carretera de terracería de 124 kilómetros de longitud. De Tecoripa a Tónichi, pasando por Santa Clara, el recorrido se hace por medio de un camino de tierra con longitud de 55 kilómetros.

El poblado de San Marcial se encuentra a $28^{\circ} 31'$ de latitud norte y $110^{\circ} 26'$ de longitud poniente, en una región de lomeríos bajos al lado occidental del Río Matape, dentro del desierto de Sonora. Está comunicado con Hermosillo por la misma carretera de terracería que liga Hermosillo con Tecoripa, pero en vez de seguir hasta Tecoripa se desvía hacia el sur en el poblado de El Aigame o Pimas, para seguir por un camino de tierra. La distancia total de Hermosillo a San Marcial es de 110 kilómetros.

Ambas áreas fosilíferas son accesibles por medio de caminos transitables sólo por vehículos de doble tracción, ya que en muchas ocasiones es necesario vadear arroyos con agua o pasar por tramos pedregosos. Alojamiento y asistencia pueden obtenerse tanto en San Marcial como en Tónichi. Para llegar a Tónichi es necesario cruzar el Río Yaqui, uno de los ríos más caudalosos del noroeste de México, lo cual se hace por medio de panga de cable.

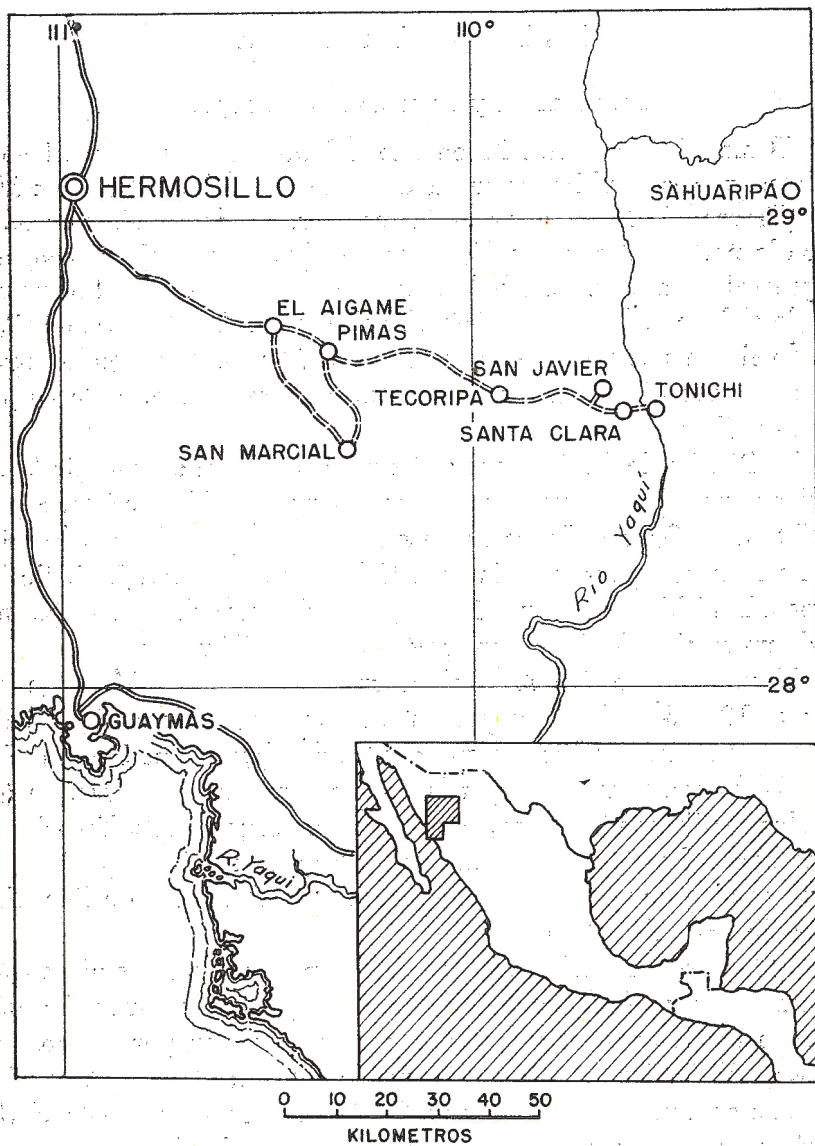


Figura 1.—Mapa índice que muestra las localidades fosilíferas en el Estado de Sonora.

Resumen geológico de la región

El área de Santa Clara se encuentra en la subprovincia de Sierras Alargadas de la provincia fisiográfica llamada Sierra Madre Occidental (Raisz, 1959). Esta subprovincia está caracterizada por serranías paralelas con rumbo al N 20° W, separadas por valles amplios.

La Sierra de San Javier está cubierta en las partes bajas por una vegetación consistente en chaparral muy denso de huizache, mezquite y cactáceas, y en las partes altas por un espeso bosque de encinos bajos. Se levanta sobre las planicies al poniente hasta una altura máxima de 1,219 metros sobre el nivel del mar, con un relieve total de unos 900 metros. Se encuentra en la fase geomorfológica correspondiente a la madurez. Esencialmente, la sierra está formada por rocas sedimentarias mesozoicas con inclinación regional hacia el noreste, en cuya dirección se hallan cubiertas por rocas volcánicas y clásticas del Terciario. Hacia el poniente la sierra está limitada por una falla con rumbo al N 20° W, la cual fue interpretada por King (1939, lám. 1) como una cabalgadura cuyo lado nororiental corrió hacia el suroeste. Nuevas observaciones de campo indican, sin embargo, que esta falla parece ser más bien de tipo normal cuyo lado suroccidental está hundido (C. Fries, Jr., comunicación personal).

En el extremo noroccidental de la sierra las rocas mesozoicas descansan sobre estratos paleozoicos y en varios lugares se encuentran intrusionadas por rocas graníticas de probable edad cretácica. La Sierra de San Javier constituye la mitad occidental de un bloque fallado y ladeado, situado entre dos fallas paralelas con rumbo general al N 20° W. El lado oriental del bloque se hundió y el lado occidental se movió hacia arriba, constituyendo así parte de un sistema de fallas antitéticas.

El área de San Marcial se encuentra en el límite de las provincias geomorfológicas llamadas Sierra Madre Occidental y Cuestas Sepultadas (Raisz, 1959) y está caracterizada por grandes superficies de arrasamiento (*pediments*) sobre las cuales se elevan lomas y serranías de unos 300 a 400 metros, formando una especie de islas rodeadas por clásticos principalmente del Plioceno, semejantes a *Inselberge*, siendo la diferencia principal entre estas dos formas fisiográficas que las serranías en la región de San Marcial no están enterradas por grandes cantidades de aluvión como en el caso de los *Inselberge* sino que el es-

pesor del aluvión en esta región es muy reducido y su extensión superficial muy corta.

Las lomas bajas del área de San Marcial están constituidas por rocas mesozoicas que forman partes de pliegues con rumbo general de N-S, modificados por fallas con este mismo rumbo. Estos sedimentos se encuentran intrusionados en varios lugares por troncos graníticos que en algunas áreas produjeron metamorfismo de contacto, convirtiendo las capas de carbón presentes en las rocas mesozoicas, en depósitos comerciales de grafito. Las rocas mesozoicas están cubiertas por sedimentos continentales y rocas volcánicas del Terciario.

Trabajos previos

En este trabajo se describen por primera vez invertebrados fósiles marinos de las áreas de Santa Clara y San Marcial. En trabajos previos se menciona solamente la existencia de fauna triásica en estas áreas y en áreas cercanas.

La primera noticia sobre la presencia de fósiles invertebrados triásicos en esta parte de México, fue proporcionada por Gabb (1864, p. 28) quien describió un pecelípodo de Los Bronces, área cercana a Santa Clara, y en una nota al pie de la página mencionó que este invertebrado se encontraba asociado con plantas fósiles de probable edad triásica.

Dumble (1900a, p. 12) señaló la presencia de abundantes invertebrados marinos no identificables, en caliza arcillosa, de la parte media de la División Barranca, en el centro carbonífero de Santa Clara, cerca de San Javier.

En su trabajo Wilson y Rocha (1946, p. 28) indican la existencia de pecelípodos y gasterópodos pequeños, que estudió Imlay, y que según él probablemente representan formas nuevas.

El área más cercana a las estudiadas aquí es Moradillas, de donde Flores reportó un fósil triásico (1929, p. 107) y pecelípodos jurásicos de otra localidad cercana. De El Antimonio, área más alejada, se publicaron listas de especies de invertebrados marinos cárnicos, en 1928 (Keller, p. 329) y en 1930 (Baker, *en* Burckhardt, 1930, p. 6).

Edad de la fauna

La fauna es muy abundante, ya que cada especie está representada por muchos ejemplares pertenecientes a un corto número de géneros.

Está constituida casi exclusivamente por pelecípodos, habiendo además solamente un braquiópodo, un cefalópodo y un escafópodo.

La edad triásica de esta fauna es indudable por la presencia de *Anodontophora*, *Cassianella*, *Monotis*, *Myophorignonia* y *Traskites*, géneros extintos, presentes únicamente en estratos del Triásico. *Myophoria* es tan abundante en rocas del Triásico Superior, que se le considera indicativo de esta edad, aunque existe del Devónico al Triásico. En esta fauna está representado por tres especies. Las especies de esta colección pertenecientes a los géneros mencionados, están relacionadas estrechamente con especies características del Cárnico de otros lugares del mundo, como se indica detalladamente en el estudio de cada especie en el capítulo Paleontología Sistemática.

Los géneros *Entolium*, *Mytilus*, *Dentalium*, *Nuculana* y *Lingula*, presentan una distribución estratigráfica muy amplia, por lo cual no son indicativos de edad triásica, aunque las especies comparables con esta fauna de Sonora, sí forman parte de conjuntos faunales típicamente cárnicos.

Tomando como criterio fundamental estos aspectos de la fauna, se establece aquí la edad cárnica de estas rocas.

Respecto a la flora asociada (Silva, 1961) la presencia en ella de *Taeniopteris magnifolia*, característica del Grupo Newark de Virginia, de *Pterophyllum fragile*, del Grupo Dockum de Texas, y de *Mertensides bullatus*, presente en el Triásico Superior de muchos lugares del mundo, sirve de apoyo a esta conclusión.

Agradecimientos

El material fósil aquí estudiado fue colectado en su mayor parte por los geólogos G. Avila y A. Bello. También contribuyeron a la colección los geólogos Z. de Cserna, C. Fries, Jr., U. Hunsberg, B. H. Kent y G. P. Salas.

Bernard Kummel, del Museum of Comparative Zoology, de la Universidad de Harvard, facilitó en forma de préstamo algunos ejemplares de pelecípodos como material de comparación. W. H. Heers, del U. S. Geological Survey, proporcionó material de referencia agotado, no disponible en México.

A todas estas personas la autora queda profundamente agradecida.

PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

El material descrito en este trabajo se encuentra en el Museo de Paleontología del Instituto de Geología, de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Phylum BRACHIOPODA

Clase INARTICULATA

Orden ATREMATA

Familia LINGULIDAE

Género *Lingula* Bruguière 1797

Lingula sp., cf. *L. selwyni* Whiteaves

(Lámina 1, figuras 1-3)

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña y plana, ligeramente convexa en la parte media longitudinal, de forma oval-elíptica, cuya altura es el doble de la anchura. Los márgenes laterales son rectos y paralelos y el margen anterior es ligeramente curvo o casi recto, siendo el extremo anterior subcuadrado con los ángulos antero-laterales redondeados. Hacia el último cuarto posterior la concha se adelgaza ligeramente de una manera gradual, siendo el margen posterior moderadamente agudo. Las líneas de crecimiento son finas y bien marcadas, algunas de ellas más profundas forman pliegues concéntricos salientes. Pliegues radiales pequeños e irregulares están presentes, siendo más notables en las áreas laterales, donde semejan finas arrugas.

La forma oval-elipsoidal con lados paralelos, los surcos y pliegues concéntricos y los pliegues radiales son caracteres constantes, presentes en las valvas de todos los tamaños.

DIMENSIONES (mm):

Ejemplar núm.	1058-5	1058-9	1058-2	1058-6
Altura	11.5	11.7	14.0	15.5
Anchura	6.1	6.0	7.3	8.0

OBSERVACIONES.—*Lingula selwyni* Whiteaves (1877, p. 103) del Ladinico superior y del Carnico inferior de British Columbia (McLearn, 1937a,

p. 95; 1937b, p. 127), a juzgar por la descripción, es una forma tan semejante a la de Sonora, que probablemente se trate de la misma especie, aunque los ejemplares mayores de British Columbia alcanzan casi dos veces el tamaño de los ejemplares mayores de Sonora.

Otras especies de *Lingula* también son semejantes a ésta. *Lingula nanimensis* Healey (1908, p. 84) del Rético de Burma, se asemeja a la de Sonora en la forma y surcos profundos de crecimiento, difiere por no presentar pliegues radiales bien marcados y por su mayor tamaño. *Lingula polaris* Lundgren (1883, p. 20; Böhm 1903, p. 9) del Triásico Superior de Suecia, es semejante a la especie de Sonora en la forma y en los surcos de crecimiento profundos.

LOCALIDAD.—Santa Clara (A-33).

Phylum MOLLUSCA

Clase SCAPHOPODA

Familia DENTALIIDAE

Género *Dentalium* Linnaeus 1758

Dentalium sp.

(Lámina 1, figura 4)

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña de sección circular, regularmente arqueada y gradualmente adelgazada hacia el extremo posterior; la superficie externa es lisa con finas líneas de crecimiento.

DIMENSIONES (mm):

Ejemplar núm.:	1071-2
Diámetro mayor:	2.3
Longitud	17.0
Diámetro menor:	0.7

OBSERVACIONES.—De esta especie solamente se conocen los moldes externos muy pequeños, siendo el mayor el ejemplar ilustrado. Es interesante hacer notar que en faunas del Triásico Superior de América del Sur (Jaworski, 1922, p. 138), de Suecia (Lundgren, 1883, p. 10; Böhm, 1903, p. 53), del norte de los Alpes (Wöhrmann, 1889, p. 228), de Burma (Healey, 1908, p. 84), de Nueva Zelandia (Treichmann, 1918, p. 188) y del Japón, se encuentran especies pequeñas de este género, que pueden ser comparables con esta especie;

sin embargo, son tan pocos los detalles que proporcionan los ejemplares de Sonora, que no es posible precisar la determinación específica.

LOCALIDAD.—Santa Clara (A-33).

Clase PELECYPODA

Familia NUCULIDAE

Género *Nuculana* Link 1807

Nuculana curvirostris n. sp.

(Lámina 1, figuras 5, 6)

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, equivalva, marcadamente inequilateral, con la parte anterior convexa y ancha y la posterior estrecha, prolongada en un rostro delgado, ligeramente curvado hacia arriba. El umbón ocupa el centro de la parte anterior, con el ápice agudo dirigido hacia atrás; los márgenes dorsal pre-umbonal, anterior y ventral forman una curva pronunciada continua, fuertemente convexa; el margen dorsal post-umbonal es ligeramente cóncavo y el margen ventral del rostro es recto oblicuo, dirigido hacia arriba; el rostro es ligeramente más largo que la parte anterior, se estrecha gradualmente hacia el extremo posterior hasta terminar en punta aguda y presenta una quilla paralela al margen dorsal; la curvatura del rostro hacia arriba es más pronunciada en las formas pequeñas, en las formas grandes es casi recto.

La ornamentación es de líneas concéntricas finas, muy cercanas y regulares. Los dientes no se observaron.

DIMENSIONES (mm):

Ejemplar núm.	1059-2	1059-4	1059-5
Altura	7.5	6.0	5.0
Anchura	18.5	15.0	12.5

Esta especie se distingue de las especies más cercanas por presentar un rostro más largo y ligeramente doblado hacia arriba.

OBSERVACIONES.—*Leda* Schumacher 1817, es sinónimo de *Nuculana* Link 1807 (Shimer y Shrock, 1949, p. 377). *Leda* cf. *fibula* Mansuy (Lerman, 1960, p. 15) del Ladinico inferior de Israel es muy semejante a *Nuculana curvirostris* en la forma de la región anterior, se distingue de ella por poseer un rostro recto y no tan prolongado. *Leda fibula* Mansuy (1912b, p. 47) del Triásico Supe-

rior de Indochina, es diferente a *Nuculana curvirostris* por presentar el rostro recto y una curvatura cóncava ventral en la base de éste. *Leda (Nuculana) perlonga* Mansuy (Reed, 1927, p. 205) del Triásico Superior de Indochina, presenta una área anterior muy prolongada y angular. *L. yunnanensis* Reed (1927, p. 206) del Cárnico de Indochina, es semejante a *Nuculana curvirostris* en el área anterior y en la curvatura cóncava del margen dorsal posterior, se distingue por el rostro más corto. *Leda sulcellata* Wissman del Cárnico de Europa (Bittner, 1895, p. 147) y *L. (Nuculana) aff. sulcellata* Münster, del Triásico Superior de Indochina (Reed, 1927, p. 208) son semejantes a *N. curvirostris* en la región anterior, pero presentan el rostro más corto. *N. rostellata* (Conrad) del Devónico de Ontario, New York, Maryland y Pennsylvania (Shimer y Shrock, 1949, p. 377) es semejante a esta especie nueva por tener el rostro curvado hacia arriba, pero éste es más corto que en *N. curvirostris*.

LOCALIDAD.—Santa Clara (A-33); San Marcial (AB-41, AB-66).

Familia MYOPHORIDAE

Género *Myophoria* Bronn 1835

Myophoria mexicana n. sp.

(Lámina 2, figuras 1-10)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño mediano, de forma suborbicular, equivalva, inequilateral y ligeramente convexa, umbón ancho situado casi en el centro de la valva, ligeramente anterior; el margen anterior es redondeado, continuado sin interrupción con el margen ventral, ligeramente redondeado; el extremo posterior es poco prolongado, con el margen recto, subvertical, suavemente truncado; margen dorsal preumbonal recto, ligeramente oblicuo, y el margen dorsal postumbonal recto, oblicuo y más largo que el anterior.

La ornamentación es muy notable de costillas radiales numerosas, continuas desde el umbón hasta los márgenes de la valva, presentes en toda la superficie, menos en el área posterior. Las costillas son redondeadas, salientes, rectas, ensanchándose regularmente hacia los márgenes y separadas por interespacios cóncavos tan anchos como ellas, son nueve costillas absolutas más dos muy tenues en ambos extremos, de las cuales en los moldes internos sólo quedan marcadas siete y dos muy desvanecidas en los extremos; el área posterior es lisa, triangular, con finas líneas de crecimiento, con un surco cóncavo radial notable que la divide en dos partes siendo la dorsal más angosta y más

plana; algunos ejemplares presentan una muy débil y fina carina marginal, pero la mayoría carece de carina notable.

La dentición característica de este género está bien preservada en los moldes internos como dos surcos oblicuos divergentes del umbón, siendo el anterior largo y angosto y el posterior mucho más delgado y más corto.

DIMENSIONES (mm):

Ejemplar núm.	1060-8	1060-37	1060-17	1060-39
Altura	17.4	16.0	20.0	22.5
Anchura	18.6	16.0	19.7	22.5

OBSERVACIONES.—Las especies de *Myophoria* provistas de numerosas costillas radiales son muy abundantes, presentando algunas de ellas afinidades con esta especie. *M. mexicana* se distingue de ellas por su forma no trigonal sino casi circular, umbón no anterior sino casi central, costillas radiales absolutas en número constante de nueve y área desprovista de costillas y carente de una carina marginal notable.

Las especies europeas del Triásico Superior *M. chenopus* Laube, *M. whatleyae* (Buch), y *M. inaequicostata* Klipstein (Bittner, 1895), son algo similares a la especie aquí descrita, pero presentan carina marginal prominente y forma subtrigonal; *M. myophoria* (Boettger) del Triásico Superior de Sumatra (Boettger, 1880, p. 36) es semejante a la *M. mexicana* en número de costillas, pero tiene carina marginal; *M. harpa* (Münster) del Ladínico y Cárnico de Europa (Laube, 1866, p. 55; Bittner, 1895, p. 91) presenta un número de costillas semejante a *M. mexicana* y área lisa, difiere en su forma subcuadrada y en la crenulación de las costillas; *M. ornata* Münster, del Cárnico europeo (Laube, 1866, p. 56; Bittner, 1895, p. 93) y de Malaya (Newton, 1900, p. 134) se asemeja a la especie mexicana en forma, número de costillas y área, pero difiere por presentar umbones elevados y costillas dentadas.

M. multistriata Kobayashi e Ichikawa (Ichikawa 1954, p. 59) del Triásico Superior (Cárnico o Nórico) de Japón, es semejante a *M. mexicana* en la forma, en el área lisa y en la ausencia de carina marginal, pero difiere por el mucho mayor número de costillas. *M. cf. goldfussi* Alberti, del Triásico Superior de Singapur (Newton, 1923, p. 311) tiene una forma semejante a *M. mexicana*, pero el número de costillas es menor y los interespacios mayores. *M. blakei* Cox (1932a, p. 109) del Triásico Superior, probablemente Cárnico, de Trans-Jordania, difiere de *M. mexicana* en el menor número de costillas, carina marginal saliente y área posterior muy prolongada. *M. radiata* Lóczy, del Triásico Medio y Superior de China e Indochina (Mansuy, 1912a, p. 121; 1912b, p. 56)

se acerca por su forma a *M. mexicana*, pero difiere por tener mayor número de costillas angostas y angulosas, que también están presentes en el área posterior. *M. napengensis* Healey (1908, p. 37-42) del Rético de Burma es semejante a esta especie nueva en el número de costillas y en el área, difiere en la forma más trigonal, umbón más anterior y en la crenulación de las costillas.

Todas la especies de *Myophoria* provistas de numerosas costillas radiales son características del Triásico Superior. Formas comparables son desconocidas en el Triásico Inferior. Sin embargo, en el Triásico Inferior de Alemania y de otras partes de Europa, existe *M. costata* Zenker (= *fallax* Seebach, 1861, p. 608) la cual constituye una excepción. Esta especie es semejante a *M. mexicana* por presentar área lisa y carecer de carina marginal, difiere por tener número de costillas ligeramente mayor, algo más ensanchada y umbón más anterior.

LOCALIDAD.—Santa Clara (A-33).

Myophoria sp., cf. *M. laevigata* (Zieten)

(Lámina 3, figura 2)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, trigonal, con umbón central, agudo y elevado; el margen anterior es recto y oblicuo, el margen ventral es redondeado, el margen posterior truncado recto y vertical y el margen dorsal postumbonal recto y oblicuo; la carina marginal es saliente, angular y ligeramente arqueada; la superficie es lisa; los dientes son divergentes a partir del pico, el anterior más largo y más ancho que el posterior.

DIMENSIONES (mm):

Ejemplar núm.	1061-1
Altura	14.0
Anchura	17.5

OBSERVACIONES.—Esta especie está representada por un solo ejemplar que es un molde interno, el cual está evidentemente deformado por presión. Por ser un solo ejemplar alterado, su identidad es dudosa, sin embargo, sus características concuerdan en muchos aspectos con *M. laevigata* (Zieten), una especie de distribución geográfica y estratigráfica muy amplia, pues se le encuentra en todos los horizontes del Triásico germano y del Triásico alpino, tanto de Europa como de Asia.

LOCALIDAD.—Santa Clara (A-33).

Myophoria boesei (Frech)

(Lámina 3, figuras 1, 3-5)

? Pterinea, BURCKHARDT, 1905, p. 34, lám. 8, figs. 3a-c.*Cassianella (Burckhardtia) boesei* FRECH, 1907, p. 334, lám. 2, figs. 2a, b.

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, equivalva, de forma oval, ensanchada hacia los lados, más ancha que alta y moderadamente convexa, el umbón es ancho, convexo, no elevado, situado casi en el centro de la valva, ligeramente anterior; los márgenes son líneas rectas, angulares en el punto donde intersectan con las costillas radiales; el margen anterior es recto vertical y forma un ángulo de 140° con el margen ventral el cual está formado por dos líneas rectas que en la parte central forman un ángulo de 140° ; el extremo posterior, que es ligeramente prolongado, tiene un margen recto vertical truncado, que forma un ángulo de 80° con el margen ventral.

La ornamentación consiste de cinco costillas radiales, como carinas rectas, muy salientes y angulares, divergentes a partir del umbón, y separadas por espacios muy anchos, ligeramente cóncavos, con líneas de crecimiento finas, bien marcadas; la primera costilla anterior es recta y horizontal, casi sobre el margen dorsal pre-umbonal, la segunda separa el área anterior del flanco, la tercera ocupa el centro de la valva, la cuarta separa el flanco del área posterior y la quinta es paralela y muy cercana al borde dorsal postumbonal.

Los dientes típicos de este género están bien conservados como surcos en los moldes internos, el diente anterior en ambas valvas es más ancho y profundo que el corto y angosto posterior.

DIMENSIONES (mm):

Ejemplar núm.	1062-5	1062-2
Altura	13.8	9.0
Anchura	18.0	13.0

Esta especie nueva se distingue de otras especies afines por la forma de las valvas, que no es trigonal o subtrigonal como es más frecuente en especies de este género, sino que es oval muy ensanchada lateralmente, con el umbón subcentral bajo, sin sobresalir del nivel del margen dorsal.

OBSERVACIONES.—Esta especie fue citada por primera vez en el Cárnico de Zacatecas por Burckhardt (1905, p. 34, lám. 8, figs. 3a-c) como *?Pterinea*. La misma fue estudiada por Frech, quien consideró a esta especie pertenteciente

al género *Cassianella* (Frech, 1907, p. 334, lám. 2, figs. 2a, b). Esta especie de Zacatecas no corresponde al género *Cassianella*, pues éste comprende formas inequivalvas, fuertemente inequilaterales, con prolongaciones anterior y posterior como alas, claramente separadas del cuerpo de la valva por la gran convexidad de éste, con umbón muy convexo y muy anterior, separado del ala anterior por un septo muy notable, y generalmente carecen de ornamentación radial. Frech propuso el subgénero *Burckhardtia* basado en especies de Zacatecas, para formas equivalvas, casi equilaterales, con costillas radiales y septo diagonal anterior al umbón. Este septo diagonal corresponde al diente anterior típico de *Myophoria* y lo que Frech consideró como alas anterior y posterior, son las prolongaciones de la valva hacia los lados, que no están separadas del centro por ninguna depresión o surco.

Otras especies de la misma fauna de Zacatecas, fueron ilustradas por Burckhardt (1905, lám. 8, figs. 4a, b, 6a-h) y estudiadas por Frech quien las clasificó como *Cassianella* (*Burckhardtia*) *Aguilerae* y *C. (B)*, n. sp., aff. *decussata* Münster (Frech, 1907, p. 335, lám. 2, figs. 1a-d; fig. 3). Es posible que estas especies también correspondan a especies de *Myophoria*, pues presentan el diente anterior y el débil posterior divergentes claramente marcados y costillas radiales como tantas especies de este género, además son equivalvas y ligeramente inequilaterales. El contorno de las valvas es difícil de precisar por la mala preservación.

Myophoria boesei está representada en la fauna de Sonora únicamente por cinco moldes internos mal preservados, de los cuales el mayor probablemente corresponde a un individuo adulto y es el de forma más ensanchada y menos trigonal, coincidiendo en esto con los ejemplares ilustrados de Zacatecas, por lo que se supone que la forma de la concha es un carácter constante y por lo tanto distintivo de esta especie.

Myophoria middlemissii Diener (1913, p. 104) del Cárnico de Kashmir, India, es indudablemente una especie estrechamente relacionada con *M. boesei*, pues presenta cinco costillas radiales separadas por espacios muy amplios, se distingue de *M. boesei* únicamente por su forma trigonal, umbón elevado y anterior y porque las tres costillas centrales son un poco más cercanas.

M. kefersteini Münster (Waagen, 1907, p. 49) uno de los elementos más característicos de las capas cárnicas de la región mediterránea, es comparable con esta nueva especie por el escaso número de costillas radiales divergentes y ampliamente separadas, pero difiere por su tamaño grande, forma trigonal y sobre todo porque las costillas son muy variables en número e intensidad. *M. kokeni* Bittner (1895, p. 101) del Cárnico de San Cassian y los Alpes, también presenta escaso número de costillas, pero éstas son redondeadas

y muy ensanchadas hacia los márgenes, por lo tanto es de muy diferente aspecto y no comparable con esta especie.

LOCALIDAD.—Santa Clara (A-33).

Género *Myophorigonia* Cox 1952

Myophorigonia salasi n. sp.

(Lámina 3, figuras 6-9)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, trigonal, convexa, con umbón agudo situado en el primer tercio anterior; el margen es anterior fuertemente redondeado y se continúa sin interrupción con el ligeramente curvo margen ventral; el extremo posterior es prolongado, con margen truncado, recto y subvertical que forma un ángulo recto en su unión con el margen ventral; el margen dorsal postumbonal es recto e inclinado hacia abajo para encontrar al margen posterior.

La ornamentación es diferente en las formas juveniles y en las adultas, tanto en unas como en otras se distinguen en las valvas tres regiones: área anterior, disco o parte central y área posterior. En las formas jóvenes el área anterior presenta de 5 a 9 costillas horizontales, paralelas entre sí y regularmente distribuidas; el área central o disco presenta cinco costillas radiales angulares muy elevadas, que van del umbón al margen ventral y están distribuidas regularmente; los interespacios son moderadamente anchos, cóncavos, más profundos los próximos al área posterior; las costillas horizontales se prolongan en el disco cubriendo a las costillas radiales y formando nudos en las intersecciones. En la región umbonal estas costillas horizontales cubren a todas las radiales y a medida que se alejan de la región dorsal, su prolongación en el área central es más corta, de manera que la última horizontal sólo cubre las dos primeras radiales. Las costillas radiales no cubiertas por horizontales también presentan nudos. Entre la quinta costilla del disco y el área anterior hay una depresión antecarinal ancha, cóncava y profunda, con una costilla radial media con nudos muy pequeños, mucho más finos que los nudos de las costillas radiales. Esta depresión está limitada anteriormente por una carina angular pronunciada, ligeramente arqueada y sin nudos. El área posterior es triangular, lisa, con finas líneas de crecimiento y está dividida en dos partes desiguales por un surco radial débil, siendo más angosta la parte dorsal; el escudo angosto está limitado por una carina de nudos redondeados, bajos, poco numerosos y muy separados entre sí.

Los individuos adultos presentan las siguientes diferencias en la ornamentación: las costillas horizontales del área anterior son muy pocas, no se continúan sobre el disco sino que cubren la primera costilla radial únicamente, estando separadas por interespacios muy anchos, observándose solamente en la región umbonal la ornamentación reticular característica del estado juvenil, conservada de manera incompleta; las costillas radiales son ligeramente más numerosas, habiendo una o dos más que en las formas jóvenes, las cuales aparecen por intercalación en la depresión antecarinal, a cierta distancia del área umbonal, y poco a poco ocupan sucesivamente la parte central de la depresión, cuando la costilla anterior pasa a formar parte de las costillas del disco. Nudos pequeños, poco notables, se encuentran en las costillas radiales, menos en la carina marginal; los nudos de la carina del escudo son más grandes y en número escaso.

DIMENSIONES (mm):

Ejemplar núm.	1063-8	1063-31	1063-7	1063-29	1063-14
Altura	11.0	13.0	18.7	24.3	26.5
Anchura	11.0	12.5	21.0	23.0	23.0

OBSERVACIONES.—La asignación de esta especie al género *Myophorigonia* está basada únicamente en caracteres externos, la dentición se desconoce por no haberse conservado. Los caracteres externos señalados por Cox (1952, p.52) para *Myophorigonia* se encuentran presentes en numerosas especies conocidas hasta ahora como *Myophoria*, y en la mayoría de ellas los caracteres internos no se han podido observar. De las pocas especies con caracteres externos de *Myophorigonia* en las que se ha observado la charnela, *Myophoria paucicostata* Jaworski (1922, p.126) del Triásico Superior de Perú, y *M. nuggetensis* Trechmann (1918, p.210; Wilckens, 1927, p. 26; Marwick, 1953, p.51) del Cárnico de Nueva Zelandia, tienen dientes como de *Trigonia*. En cambio, *Costatoria omanica* (Diener) y *C. ? vestitaeformis* (Krumbeck) del Nórico de Oman, Arabia (Hudson y Jefferies 1961, p.26-28) presentan charnela de *Myophoria*.

Por ser la charnela un carácter que en muy raras ocasiones se conserva, y por ser casi imposible marcar con exactitud los límites de una charnela tipo *Myophoria* o tipo *Trigonia*, ya que en estas formas la charnela parece tener un carácter transicional, en la consideración del autor los caracteres externos constituyen por sí solos suficiente base para la distinción de este género.

Myophoria vestita Alberti (Scalia 1909, p.297) ampliamente distribuida en el Cárnico de Europa, es muy semejante a esta especie, se distingue de ella por poseer mayor número de costillas radiales con nudos notables y carecer de la

costilla media en la depresión. *M. bittneri* Newton (1923, p.311) del Triásico Superior de Singapur, y que según Weir (1925, p.349) es infra-Rético, probablemente Cárnico, también está relacionada con *M. salasi*, pues es semejante en tamaño, forma y ornamentación, distinguiéndose de ella por presentar en una área anterior más angosta, costillas horizontales más numerosas y más cercanas, costillas radiales más numerosas con nudos más grandes, y área posterior con varias costillas radiales. Newton (1923, p.311) consideró a *M. cf. vestita* Alberti (Bittner, 1895, p.103) del Cárnico de San Cassian, como sinónimo de *M. bittneri*. Realmente son muy semejantes, pero difieren porque la especie de San Cassian no presenta costillas en el área posterior. *M. nuggetensis* citada arriba, es semejante a *M. salasi* en la ornamentación, sobre todo por presentar una costilla nodulosa radial media en la depresión, difiere por ser más grande, más triangular, con mayor número de costillas radiales y aparentemente carece de costillas horizontales anteriores. *M. multicostata* Körner (1937, p.183) del Triásico Superior de Perú, es muy cercana a *M. salasi* en forma y ornamentación, pero difiere por presentar mayor número de costillas radiales, depresión antecarinal más ancha y profunda sin costilla radial media, y área posterior más grande con una hendidura en el borde sifonal. *M. coxi* Awad (1946, p.413; Lerman, 1960, p.19) del Triásico Medio de Sinaí, Egipto y de Israel, es semejante a *M. salasi* en forma y tamaño, difiere por presentar el área posterior más prolongada, depresión antecarinal más ancha y sin costilla media. *M. heslingtonensis* Trechmann (1918, p.211) del Triásico Superior (Cárnico) de Nueva Zelandia también presenta el mismo tipo de ornamentación, pero se distingue de *M. salasi* por presentar mayor número de costillas horizontales, muy cercanas entre sí y extendidas en el disco, además en el área posterior hay una débil ornamentación reticular. *M. columbiana* (McLearn 1942, p.100) del Nórico de British Columbia, Canadá, es semejante a *M. salasi* en la ornamentación, pero se distingue de esta especie de Sonora por ser de mayor tamaño, más ancha, con los nudos de las costillas más grandes y aparentemente sin costillas horizontales en el extremo anterior. *Costatoria omanica* (Diener) y *C. ? vestitaeformis* (Krumbeck), ya citadas arriba, son especies muy semejantes una a la otra y con el mismo tipo de ornamentación de *Myophoria salasi*, de la cual difieren principalmente en el contorno y en la depresión antecarinal, que es más amplia en las especies de Arabia y desprovista de costilla media. La ornamentación de estas especies corresponde a *Myphorigonia*. Sin embargo, los autores las incluyeron en *Costatoria* atendiendo a su charnela de *Myophoria*. *Costatoria* (Waagen, 1907, p.149) fue propuesto como subgénero de *Myophoria* para comprender especies de costillas radiales prominentes, siendo la mayoría de las especies incluidas por Waagen en este subgénero diferentes de *Myophorigonia* por carecer de costillas

anteriores concéntricas, de depresión antecarinal y de carina marginal prominente.

Esta especie nueva está representada por numerosos ejemplares conservados como moldes externos y un ejemplar con restos de la concha; las formas jóvenes son más abundantes y mejor conservadas que las adultas. Los cambios observados en esta especie con el crecimiento, corresponden perfectamente con lo supuesto por Körner (1937, p.183) quien basado en formas juveniles de especies cercanas a ésta, imaginó los posibles cambios experimentados en la ornamentación en las formas adultas.

Esta especie nueva está dedicada al Ing. Guillermo P. Salas, Director del Instituto de Geología, quien colectó personalmente parte del material fósil aquí descrito e impulsa el estudio geológico de esta región.

LOCALIDAD.—El Salto; San Marcial (AB-39, AB-52, AB-64).

Familia TRIGONIIDAE

Género *Trigonia* Bruguière 1789

? *Trigonia* sp.

(Lámina 1, figura 9)

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, de forma trigonal, convexa, más alta que ancha, con el umbón agudo ligeramente opistogiro; el margen anterior es redondeado y se continúa sin interrupción con el margen ventral, también redondeado, el posterior es recto y vertical, el dorsal postumbonal, recto y oblicuo. Las costillas del disco y del área, son aplanadas, regulares, separadas por surcos estrechos, las del disco son concéntricas y las del área radiales. Entre el área y el disco hay un ligero surco y otro surco radial divide el área en dos partes desiguales, siendo la dorsal más angosta.

DIMENSIONES (mm):

Ejemplar núm. 1064-2

Altura 9.5

Anchura 8.4

OBSERVACIONES.—Esta especie está representada por un solo ejemplar, que es un molde externo de una valva derecha muy pequeña, la cual probablemente corresponde a una forma juvenil. Por su ornamentación y forma probablemente pertenece a una especie de *Trigonia*.

LOCALIDAD.—Santa Clara (A-33).

Familia MYTILIDAE

Género *Mytilus* Linnaeus 1758Subgénero *Chloromya* Mörch*Mytilus (Chloromya) sonorensis* n. sp.

(Lámina 4, figura 1-6; Lámina 5, figuras 4, 5)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño grande, de forma oval, alargada verticalmente, dos veces y media más alta que ancha, desprovista de lóbulo anterior o posterior; el umbón es deprimido, completamente terminal, con ápice agudo, ligeramente inclinado hacia adelante, la convexidad es más acentuada a lo largo de la parte media de la valva, y la elevación mayor se encuentra alrededor del centro, pero no existe una cresta umbonal bien definida, la convexidad disminuye suavemente hacia los márgenes en la mitad ventral, en la mitad dorsal la depresión de la convexidad a los márgenes es brusca; el margen dorsal postumbonal es recto, oblicuo, uniéndose al margen posterior en un ángulo poco notable de 150° , los márgenes anterior y posterior son casi rectos y subparalelos, y el margen ventral presenta una curvatura acentuada en forma de semicírculo. La oblicuidad (ángulo formado por el margen dorsal y una línea que une el ápice del umbo con el punto más lejano del borde postero-ventral) es de 20° a 30° .

El área de ligamento se encuentra en la cara interna del margen postero-dorsal, en donde el reborde de la concha se ensancha ligeramente y forma un área plana y larga, en la parte media de la cual hay una costilla recta, saliente y redondeada, que se inicia inmediatamente atrás de la charnela y se extiende a todo lo largo, paralela a los márgenes del área, en su extremo final no se dobla, sino que forma un ángulo agudo al intersectarse con el margen externo de la concha.

La superficie es lisa, únicamente con líneas finas de crecimiento; la concha es más bien delgada, y la cavidad interna amplia. La impresión muscular, observada en pocos ejemplares, es grande, de forma cuadrangular, situada postero-vertralmente.

La charnela está bien desarrollada, formada por dientes cardinales y fose-tas en una placa cardinal pequeña, que cubre parcialmente un pequeño espacio o cavidad subumbonal; los dientes son radiales, grandes y salientes y las fose-tas son profundas. En cinco valvas derechas se observó un diente central grande, inmediatamente abajo del vértice del pico, con una fose-ta profunda anterior y una depresión poco notable posterior; dos valvas izquierdas presentan este mismo tipo de charnela (figura 2).

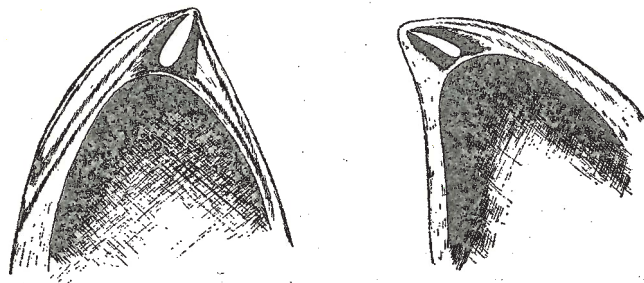


Figura 2.—Valvas izquierda y derecha mostrando la misma clase de charnela.

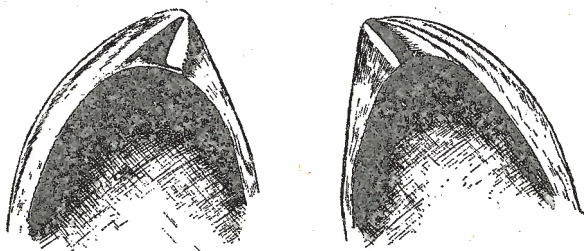


Figura 3.—Valvas izquierda y derecha mostrando la misma clase de charnela.

En cuatro valvas izquierdas existe en el centro de la placa cardinal una foseta radial profunda, inmediatamente abajo del vértice del pico, con un diente anterior ligeramente elevado y uno muy bajo posterior; en cuatro valvas derechas se encuentra este mismo tipo de charnela (figura 3).

DIMENSIONES (mm):

Ejemplar Núm.	1065-42	1065-26	1065-10	1065-22	1065-12
Altura	70.0	64.0	57.0	35.0	22.0
Anchura	28.0	24.0	22.0	19.0	13.0

Las características sobresalientes que distinguen a esta especie son la forma alargada y angosta, de lados casi paralelos, umbón terminal agudo y corto, ausencia de extensiones anterior o posterior, y de carina umbonal notable, margen ventral semicircular y charnela variable cuya fórmula es: $\frac{1}{2a, 2b}$ ó $\frac{1a, 1b}{2}$

OBSERVACIONES.—Esta especie está representada por cientos de ejemplares en forma de moldes internos y externos, algunos conservan fragmentos de una concha muy alterada impregnada de pirita, goetita y cristales de cuarzo, muy porosa y que se rompe fácilmente.

Gracias a la abundancia del material se pudo observar un cambio de forma en la ontogenia. Los ejemplares jóvenes son proporcionalmente más anchos y presentan los márgenes anterior y posterior ligeramente redondeados, el umbón más inclinado y curvado hacia adelante y además está presente un seno bisal poco profundo que en los adultos no existe.

La charnela se encuentra conservada en muy pocos ejemplares, se estudió por medio de moldes artificiales de latex.

Por su forma general *Mytilus sonorensis* puede compararse a especies de las familias Ambonychiidae, Myalinidae y a otros géneros de la familia Mytilidae, de manera que de no haberse conservado los aspectos del ligamento y de la charnela, la determinación genérica no sería segura. Es notable la semejanza aparente con algunas especies del género *Mytilarca* Hall, de la familia Ambonychiidae, sobretodo con *M. chemungensis* (Conrad) (Hall, 1884, p.258) del Devónico de Nueva York. Esta especie tiene ligamento externo y dientes posteriores además de los cardinales, caracteres que la sitúan en la familia mencionada y que la distinguen de *Mytilus sonorensis*.

Selenimyalina Newell (1942, p.63) del Pensilvánico de la parte central-oriental de los Estados Unidos de América, comprende algunas especies semejantes en aspecto general a las formas jóvenes de esta nueva especie, pero como todos los género de la familia Myalinidae, presentan ligamento externo, carácter que las distingue de esta nueva especie.

De la familia Mytilacea, el género *Lycettia* Cox (1937, p.345) del Jurásico de Inglaterra, se acerca a esta nueva forma en el umbón agudo y terminal, pero se distingue por la presencia de un septo umbonal con un diente pequeño y el margen posterior expandido.

La forma, el ligamento interno, la concha delgada, el umbón terminal y la ausencia de expansión anterior, son caracteres de esta especie nueva que corresponden a *Mytilus*. De los subgéneros de *Mytilus*, *Falcimylus* Cox (1937, p.343) del Jurásico de la India, es ligeramente comparable en forma general y en los umbones terminales a *M. sonorensis*, difiere en que carece de dientes y presenta carina umbonal bien pronunciada. *Chloromya* Mörch comprende conchas con umbones terminales, placa cardinal subumbonal pequeña con dientes 1-2 ó 2-2, más frecuente lo primero, pero el diente único a veces está en la valva derecha y a veces en la izquierda (Jukes-Browne, 1905, p.218). *M. sonorensis* por tener estas características, ha sido asignada a este subgénero.

De las especies fósiles asignadas al género *Mytilus*, muy semejante a *Mytilus sonorensis* en forma general y tamaño, es *M. (Septifer) preacutus* Klipstein (Bittner, 1895, p.43, Broili, 1904, p.199) del Cárnico de San Cassian, pero esta última presenta como diferencia importante una lámina septal grande en el interior del umbón y ausencia de dientes. El septo umbonal no es característico de *Mytilus*, por lo cual *M. preacutus* probablemente pertenece a otro género. *Septimyalina* Newell (1942, p.68) del Pensilvánico y Pérmico de la parte central-oriental de los Estados Unidos de América, tiene septo umbonal, pero la forma general es diferente a *M. preacutus*, pues presenta una expansión grande posterior y un pequeño lóbulo anterior. *Coxesia* Méndes (1952, p.109) del Pérmico de Brasil, presenta septo umbonal, pero la forma es diferente también, pues el margen postero-dorsal es muy arqueado. *Septifer* y *Dreissena* son mitílidos del Cenozoico que presentan una lámina miofórica umbonal de aspecto diferente.

Entre las especies actuales de *Mytilus* asignadas por Jukes-Browne a este subgénero, *M. perna* (Linnaeus) (Reeve, 1858, lám. 6) especie tipo del subgénero, habitante actual de Newfoundland, es la más semejante a la especie nueva, de la cual difiere por ser más ensanchada ventralmente, más arqueada posteriormente y con el margen antero-dorsal ligeramente saliente.

Mytilus problematicus Zittel (Marwick, 1953, p.66) especie característica del Cárnico de Nueva Zelandia, de charnela desconocida, es comparable a esta nueva especie en la forma, en el tamaño grande y los umbones terminales agudos, difiere de la especie de Sonora por ser más ensanchada.

La presencia de *Mytilus* en el Triásico Superior es de interés, ya que representantes indudables de este género se citan a partir del Jurásico, siendo muchas de las especies del Triásico de posición genérica dudosa (Cox. 1957, p.344).

El hallazgo de dientes en una especie triásica de *Mytilus* es importante, pues era de esperarse que los primeros representantes de este género carecieran de dientes, como *Modiolopsis* Hall, del Ordovícico, género considerado como un posible ancestro de la superfamilia Mytilacea. Pero por otra parte, este hecho está de acuerdo con la ontogenia, pues se ha observado que especies carentes de dientes, como *Mytilus edulis*, sí los presentan en los primeros estados de su desarrollo (Bernard, 1896, p.415).

El aspecto más notable de la charnela es su carácter variable dentro de la misma especie. Esta variación no corresponde con alguna diferencia en los demás caracteres señalados, las valvas derechas con un diente, son exactamente iguales a las valvas derechas de dos dientes y lo mismo se observa en

las valvas izquierdas; no es posible, pues, separar este conjunto de formas semejantes en dos especies diferentes atendiendo al carácter variable de la charnela.

LOCALIDAD.—Santa Clara (A-33).

Familia CASSIANELLIDAE

Género *Cassianella* Beyrich 1862

Cassianella sp., cf. *C. woyaniana* (McLearn)

(Lámina 5, figuras 6-10)

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, fuertemente inequivalva, alargada transversalmente, y mucho más ancha que alta. La valva izquierda presenta un umbón convexo muy anterior, ligeramente elevado arriba del margen dorsal, con el ápice curvo doblado hacia abajo, dirigido al margen cardinal; la convexidad umbonal forma una carina redondeada que se continúa oblicuamente hasta el extremo postero-ventral, y está bordeada anterior y posteriormente por surcos que la separan de las alas deprimidas anterior y posterior; el ala anterior es corta y redondeada, la posterior es más prolongada, con margen redondeado; los márgenes dorsal y ventral son rectos y paralelos entre sí. En los moldes internos existe, entre el ala anterior y la región umbonal, un surco bien marcado que corresponde al septo característico de este género. La superficie externa es lisa; la charnela y el ligamento no se observaron.

La probable valva derecha es plana, lisa, muy delgada, alargada transversalmente y mucho más ancha que alta; los extremos anterior y posterior son redondeados y los márgenes dorsal y ventral casi rectos y paralelos entre sí.

DIMENSIONES (mm):

Valva izquierda

Ejemplar núm.	1066-12	1066-14	1066-5	1066-2
Altura	4.5	4.0	3.5	2.5
Anchura	12.0	11.0	9.0	7.5

Valva derecha probable:

Ejemplar núm.	1066-6	1066-8	1066-4	1066-24
Altura	10.0	9.0	7.0	2.2
Anchura	21.0	22.0	16.0	7.0

La característica principal que distingue esta especie de otras especies comparables, es su forma extraordinariamente ensanchada transversalmente.

OBSERVACIONES.—Esta especie está representada por abundantes moldes internos y externos de la valva izquierda. Los ejemplares completos son de muy pequeñas dimensiones y corresponden a estados juveniles. Individuos adultos únicamente están representados por pequeños fragmentos, siendo imposible saber el tamaño de los ejemplares completos.

Junto con estos ejemplares existen abundantes impresiones de una valva plana, lisa, probablemente muy delgada, cuya forma corresponde al contorno de la valva izquierda de *C. cf. woyaniana*. La mayor parte de estas impresiones alcanzan mayores dimensiones que las valvas izquierdas, pero hay también ejemplares del mismo tamaño, por lo que se supone que se trata de la valva derecha de esta especie. El hecho de que se hayan conservado completos solamente los ejemplares más pequeños, frecuentemente deformados, y que de las valvas derechas sólo haya quedado la impresión plana muy tenue, sugiere que la concha era muy delgada y frágil.

Los géneros triásicos *Hoernesia* y *Cassianella* son muy semejantes, ambos poseen especies inequivalvas, con alas anterior y posterior, con el umbón de la valva izquierda inflado, muy anterior y doblado hacia el margen cardial. Parece que el único carácter seguro para distinguirlos es la posición del septo umbonal, el cual en *Hoernesia* se encuentra en la parte media de la inflación umbonal y en *Cassianella* entre la inflación y el ala anterior (Cox, 1924, p.62). Muchas especies de *Hoernesia* son comparables con esta especie, algunas de ellas probablemente corresponden a *Cassianella*.

Hoernesia ? *woyaniana* McLearn (1937a, p.96, lám. 1, f. 10) del Triásico Superior, probablemente Cárnico inferior del N.E. de British Columbia, es una especie muy semejante a esta especie de Sonora en la forma alargada transversalmente, la inflación umbonal convexa y torcida y el surco postumbonal profundo. El septo preumbonal o midumbonal no se observó en la primera, lo cual puede deberse a mala preservación. El carácter que pone en duda que estas formas pertenezcan a la misma especie es la gran diferencia de tamaño, ya que las valvas izquierdas de la mexicana son formas juveniles de unos milímetros apenas, y aun comparando las supuestas valvas derechas

más grandes (10 mm. x 22 mm.) con las dimensiones del ejemplar ilustrado a tamaño natural (22 mm. x 46 mm.) de *H. woyaniana* la diferencia resulta significativa. Sin embargo, es probable que se trate de la misma especie, lo cual se aclarará cuando nuevas colecciones de Sonora, proporcionen ejemplares adultos mejor preservados. Si las dos poblaciones son conspecíficas, deben quedar dentro del género *Cassianella*, ya que en los ejemplares de Sonora un surco pre-umbonal es claramente visible, en cambio ni por la ilustración de British Columbia ni por la descripción, se acusa la existencia de septo-umbonal medio, como corresponde a *Hoernesia*, por lo tanto *H. ? woyaniana* debe ser *Cassianella woyaniana* (McLearn).

Hoernesia attenuata (Cox) (1924, p.63, 1932a, p.107) del Triásico Superior, probablemente Cárnico, de Jordania, se asemeja a *Cassianella* cf. *woyaniana* por su forma alargada transversalmente, pero difiere porque carece de ala anterior. *Hoernesia* (?) sp. cf. *inflata* (Mansuy) (Patté, 1926, p.138) del Triásico Superior de Tonkin, Indochina, es muy semejante a esta especie en tamaño, alas y en otros aspectos, pero es menos ensanchada. *H. crispissima* Patté (1926, p.137) también del Triásico Superior de Tonkin, es semejante a la especie de Sonora por ser alargada transversalmente, pero es de tamaño más grande y las alas son algo diferentes. *H. bipartita* Merian (Bittner, 1895, p.83) del Cárnico de Lombardía, y una especie comparable de Pahang, Malaya (Cox, 1936, p.216) son algo parecidas a *Cassianella* cf. *woyaniana* en el tamaño pequeño, en la inflación oblicua del cuerpo, en la pequeña ala anterior y en la prolongación posterior, pero difieren por ser menos alargadas transversalmente y sobre todo, por presentar un surco en la parte media del umbón.

LOCALIDAD.—Santa Clara (A-33).

Familia PTERIIDAE

Género *Monotis* Bronn 1830

Monotis sp., cf. *M. montini* McLearn

(Lámina 5, figuras 1-3)

DESCRIPCIÓN.—Valva izquierda pequeña, oval y ligeramente oblicua, con umbón central poco convexo; el borde cardinal es recto, con orejitas pequeñas anterior y posterior. Ornamentación radial de costillas redondeadas, estrechamente unidas, separadas por surcos angostos, las cuales aumentan por intercalación a distintas alturas de la concha, en el margen ventral se encuentran

costillas de diferentes anchuras, pertenecientes a cuatro sistemas, arregladas de manera ligeramente irregular. En algunos ejemplares hay líneas concéntricas escasas separadas por grandes intervalos.

DIMENSIONES (mm):

Ejemplar núm.	1068-2	1068-1
Altura	11.0	?
Anchura	11.0	25.0

OBSERVACIONES.—Esta especie está representada por tres ejemplares mal conservados que son moldes externos de valvas izquierdas pequeña. Otro ejemplar es un fragmento de la región umbonal de un ejemplar más grande, de manera que la especie alcanzó mayores dimensiones. Debido a la escasez de los ejemplares, al mal estado de conservación, y a que los ejemplares mejor conservados probablemente corresponden a estados juveniles, no es posible precisar la identificación específica. *Monotis montini* McLearn (1937a, p.96) de la parte superior del Ladinico o de la inferior del Carnico del NE de British Columbia, es la especie más cercana a esta especie mexicana en la forma del borde cardinal y en las costillas, aunque los ejemplares canadienses son mayores. *Eumorphotis multiformis* (Bittner) del Triásico Inferior de Rusia (Bittner, 1899b, p.711) de India (Diener, 1913, p.44) de Groenlandia (Spath, 1935, p.74) de Wyoming e Idaho (Newell y Kummel, 1942, p.957), es algo semejante a los ejemplares de Sonora en ornamentación y tamaño, pero de forma más elíptica. *Pseudomonotis (Eumorphotis) himaica* Bittner (1899a, p.10) del Triásico Inferior de Himalaya es semejante a la especie de Sonora en forma y tamaño, pero es algo diferente en ornamentación.

LOCALIDAD.—Santa Clara (A-33).

Familia PECTINIDAE

Género *Entolium* Meek 1865

Entolium sp., cf. *E. subdemissus* Münster

(Lámina 1, figuras 7, 8).

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, de forma subcircular, casi plana, equilateral, con orejas iguales, pequeñas, triangulares y planas, separadas del cuerpo de la concha claramente por los márgenes dorsales anterior y posterior rectos

y oblicuos, que forman un ángulo de 90° en el ápice umbonal. La superficie es lisa con finas líneas de crecimiento.

DIMENSIONES (mm.)

Ejemplar núm.	1067-2	1067-3
Altura	11.0	12.0
Anchura	10.5	11.3

OBSERVACIONES.—Esta especie está representada en esta colección por muy pocos ejemplares, que son únicamente impresiones externas e internas en mal estado de preservación. Muchas especies de *Entolium* del Triásico son semejantes a la especie de Sonora, siendo *E. submissus* la especie comparable más cercana, la cual se encuentra en el Cárnico de San Cassian (Bittner, 1895, p.164) y de los Alpes (Broili, 1904, p.172), Triásico de Tonkin, Indochina (Mansuy, 1914, p.69), Triásico Superior de Seran, Indonesia (Krumbeck, 1923, p.203), Triásico Superior de India (Diener, 1908, p.138) y Triásico Medio de Yun-Nan, Indochina (Reed, 1927, p.189), y de China (Patté, 1926, p.149).

LOCALIDAD.—Santa Clara (A-33).

Familia ANTHRACOSIIDAE

Género *Anodontophora* Cossmann 1897

Anodontophora remondi (Gabb)

(Lámina 6, figuras 1-5)

?*Panopoea Rémondii* GABB, 1864, p.28, lám. 5, f. 23.

Anodontophora sonorensis Gabb, AGUILERA, 1907, p.231.

Panopea rémondii Gabb, FLORES, 1929, p.107; BURCKHARDT, 1930, p.41.

Panopea remondi (Meek), DUMBLE, 1900b, p. 138, 142 (nota).

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, de forma regularmente oval a subcircular, ligeramente convexa, equivalva, casi equilateral, con los extremos anterior y posterior aproximadamente iguales; el umbón es central o ligeramente anterior, poco elevado arriba del margen dorsal, deprimido, con el pico agudo y pequeño ligeramente inclinado hacia adelante; el margen dorsal pre-

umbonal es corto, recto y ligeramente inclinado, el postumbonal es recto, tan inclinado como el preumbonal, los márgenes anterior y posterior son redondeados y se continúan sin interrupción con el ligeramente redondeado margen ventral.

La superficie externa es lisa, sin ornamentación, con líneas de crecimiento finas, algunas son más profundas y forman pliegues concéntricos ligeramente salientes distribuidos de manera irregular.

La charnela está bien conservada en varios ejemplares, tanto en valvas derechas como en izquierdas carece de dientes y de fosetas, consiste en una lámina delgada que resulta del espesamiento de la concha debajo del umbón; se extiende a corta distancia adelante y atrás del ápice umbonal, paralela a los bordes cardinales y es más delgada y más corta en el centro, donde frecuentemente está rota.

DIMENSIONES (mm):

Ejemplar núm:	1069-82	1069-80	1069-77	1069-97	1069-43	1069-68
Altura	37.0	27.0	27.0	27.5	23.0	18.0
Anchura	36.0	37.0	35.0	28.5	27.0	22.0

Esta especie es muy variable en la forma, pues hay toda clase de gradaciones, desde casi circulares hasta alargadas ovales, así como en la posición del umbón, ya que se encuentra situado desde el primer tercio anterior, hasta el centro de la valva; ambos caracteres variables se combinan indiferentemente, existiendo toda clase de formas intermedias, de manera que no es posible distinguir en este conjunto variable más de una especie.

OBSERVACIONES.—Esta especie fue asignada por Gabb (1864, p. 28, lám. 5, f. 23) de manera dudosa al género *Panope* Ménard de la Groye. No pertenece a este género por presentar una charnela diferente y porque ambas valvas cierran perfectamente. Corresponde indudablemente al género *Anodontophora*, abundantemente representado en depósitos del Triásico marino de todo el mundo. *Anodontophora* fué propuesto por Cossmann (1897, p. 51) para substituir a *Anoplophora* Sandberger. 1862, nombre ocupado por *Anoplophora* Hope 1840 (Coleóptero).

Las características de la charnela de este género no están bien definidas, es un carácter confuso debido a que en muy pocas ocasiones se le ha observado, ya que generalmente está mal conservada. Koenen (1881, p. 680) observó una charnela formada por un diente bajo y grueso en la valva derecha, que entra a una foseta de la valva izquierda atrás de la cual hay un diente lateral posterior largo. Esta diagnosis de la charnela se repitió en trabajos monográficos o se

tradujo literalmente en libros de texto usando siempre erróneamente el nombre ocupado *Anoplophora* empleado por Koenen (Bender, 1921, p. 112; Zittel, 1900, p. 375; Dechaseaux in Piveteau 1952, p. 267). Algunos autores han observado una charnela sin dientes (Bittner, 1899a, p. 60; Reed, 1935, p. 40, etc.) ó un engrosamiento del margen cardinal anterior y posterior al pico (Trechmann, 1918, p. 207). Patté (1926, p. 161) menciona un diente alargado paralelo al borde cardinal, correspondiente a un diente lateral posterior.

Esta especie de Sonora muestra en las dos valvas una charnela sin dientes, con una lámina delgada y corta formada por un espesamiento de la concha abajo del umbón, poco extendida hacia adelante y hacia atrás, más delgada en el centro, o sea, en el ápice del umbón, la cual corresponde a la placa cardinal débil observada por Hudson y Jefferies (1961, p. 33).

Es posible que lo que otros autores han considerado como dientes, sea parte de esta lámina paralela al borde cardinal que por ser delgada, sobre todo en el centro, se ha conservado sólo parcialmente. En el material de Sonora se pudo observar la charnela por medio de moldes artificiales de latex, debido a la gran cantidad de ejemplares conservados como moldes internos.

Aguilera (1907, p. 231) en una lista de fósiles triásicos provenientes de San Marcial, Sonora, cita dos especies de *Anodontophora* que nunca han sido descritas, por lo que son *Nomina Nuda*. *A. sonorensis* Gabb seguramente corresponde a *Panope remondii*, única especie descrita por Gabb del Triásico de Sonora; a la que Aguilera le cambió de nombre genérico al reconocer el verdadero género, pero al cambiar también el nombre específico, creó un problema de nomenclatura. El nombre *A. mexicana* Aguilera probablemente fue designado para alguna forma del conjunto variable que aquí se considera como una sola especie, por lo cual ambos nombres figuran como sinónimos de *A. remondii* (Gabb).

Muchas especies de este género son tan semejantes entre sí que es muy difícil establecer las diferencias, sobre todo porque muchas de ellas son de forma variable. *Anodontophora griesbacheri* Bittner (1899a, p. 60) del Triásico Superior de Himalaya, del Cárnico y Nórico de Indonesia (Krumbeck, 1913, p. 55) y del Triásico Medio y Superior de Tonkin, Indochina (Patté, 1926, p. 163) es una de las especies más semejantes a *A. remondii*. Algunas formas de *A. remondii* ensanchadas lateralmente y con el umbón anterior, son semejantes a *A. münsteri* (Wissmann), especie ampliamente distribuida en el Triásico Medio y Superior de Europa (Bittner, 1895, p. 9) y de Asia (Cox, 1924, p. 76; Castany *et al* 1951, p. 1501; Awad, 1946, p. 420; Lerman, 1960, p. 42) y en el Triásico Superior de Brasil (Reed, 1929, p. 55).

A. klingzutusensis McLearn (1946, apéndice, lám. 2) del Nórico de British Columbia es de forma semejante a *A. remondii*, se distingue porque el umbón es más ancho y más elevado sobre la línea cardinal.

Panope cf. *remondii* Gabb ha sido citada en el Triásico Medio de Alaska (Martin, 1916, p. 705; 1926, p. 118) y en British Columbia, Canadá (Dawson, 1896, p. 54B). Es posible que se trate de esta especie de Sonora o de otra muy cercana.

LOCALIDAD.—Santa Clara (A-33); San Marcial (AB-42, AB-52), AB-64, AB-66).

Clase CEPHALOPODA

Orden AMMONOIDEA

Familia CLIONITIDAE

? Género *Traskites* Hyatt y Smith 1905

? Subgénero *Shastites* Hyatt y Smith 1905

? *Traskites* (*Shastites*) sp.

(Lámina 6, figura 6)

DESCRIPCIÓN.—Fragmento de 20 mm. de diámetro, que comprende parte del flanco y el ombligo de 6 mm. de diámetro. Este fragmento corresponde a una concha de 28 mm. de diámetro aproximadamente, moderadamente evoluta, comprimida lateralmente, con delgadas costillas radiales, sigmoidales, algunas bifurcadas y con tubérculos redondeados formando hileras mal definidas, la primera hilera cercana al ombligo es de espinas salientes, la segunda hilera presenta espinas más pequeñas, tubérculos muy deformados y mal definidos parecen pertenecer a otras hileras. El ombligo es ancho.

OBSERVACIONES.—A primera vista este fragmento es semejante a alguna especie de *Trachyceras*. Sin embargo, parece ser más semejante a *Traskites* (*Shastites*) *compressus* (Hyatt y Smith) (Arkell *et al.*, 1957, p. L160 = *Clionites* (*Traskites*) *compressus* Hyatt y Smith, Smith, 1927, p. 88) del Cárnico de California, por ser moderadamente evoluta con ombligo amplio y tener tubérculos aparentemente dispuestos en cuatro hileras sobre las costillas de las cuales dos están claramente conservadas y dos son muy oscuras.

LOCALIDAD.—Santa Clara (A-33).

TRABAJOS CITADOS

- AGUILERA, J. G. (1907) *Aperçu sur la géologie du Mexique pour servir à l'explication de la carte géologique de l'Amérique du Nord*. Congr. Géol. Internat., 10e Session, México, Compt. Rend., p. 227-248.
- ARKELL, W. J., KUMMEL, B. y WRIGHT, C. W. (1957) *Mesozoic Ammonioidea*, en *Treatise on invertebrate paleontology*, Part L., R. C. Moore, editor, Geol. Soc. America, New York, p. L80-L465.
- AVILA S., G. (1960) *Geología de los depósitos de antracita de la Sierra de San Javier y Santa Clara, Municipio de San Javier, Son.* Tesis profesional, U. N. A. M., Fac. Ing., 35 p.
- AWAD, G. H. (1946) *On the occurrence of marine Triassic (Muschelkalk) deposits in Sinai*. Inst. Egypte Bull. 27, p. 397-427, lám. 2, 3.
- BELLO B., A. (1960) *Geología de los yacimientos de antracita de San Marcial, Municipio de San Marcial, Son.* Tesis profesional, U. N. A. M., Fac. Ing., 40 p.
- BENDER, G. (1921) *Die Homomyen und Pleuromyen des Muschelkalkes der Heidelberger Gegend*. Zeitschr. Deutsche geol. Gesell., v. 73, p. 24-112, lám. 1-4.
- BERNARD, F. (1896) *Troisième note sur le développement et la morphologie de la coquille chez les lamellibranches (Anyomyaries)*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 3, v. 24, p. 415-422.
- BITTNER, A. (1895) *Lamellibranchiaten der alpinen Trias, I, Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian*. K.-k. geol. Reichsanst. Abh., v. 18, pt. 1, 236 p., 24 lám.
- (1899a) *Trias Brachiopoda and Lamellibranchiata*. Paleont. Indica, ser. 15, v. 3, pt. 2., 76 p., 11 lám.
- (1899b) *Versteinerungen aus den Trias-Ablagerungen des Süd-Ussuri-Gebietes*. Mém. Com. géol. Russie, St. Petersb., v. 7, No. 4.
- BOETTGER, O. (1880) *Die Conchylien der Untereocänschichten von Westsumatra*. Paleontographica, suppl., v. 3, pt. 8-9, p. 29-39.
- BOEHM, G. (1903) *Ueber die Obertriadische Fauna der Bäreninsel*. K. Svenska Vet. Akad. Handl., v. 37, No. 3, 76 p., 7 lám.
- BROILI, F. (1904) *Die Fauna der Pachycardientuffe der Seisser Alp. (Mit Ausschluss der Gastropoden und Cephalopoden)*. Palaeontographica, v. 50, p. 145-227, lám. 17-27.

- BURCKHARDT, C. (1905) *La fauna marine du Trias supérieur de Zacatecas*. Inst. Geol. México Bol. 21, 44 p., 8 lám.
- (1930) *Etude synthétique sur le mésozoïque mexicain*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 49-50, 280 p.
- CASTANY G. et al. (1951) *Sur un gisement remarquable d'invertébrés dans le Trias moyen de l'extrême sud Tunisien*. Acad. Sci. Paris, Compt. Rend. 232, p. 1500-1502.
- COSSMANN, M. (1897) *Paléoconchologie et ouvrages généraux*. Rev. critique Paléozool., v. 1, No. 2, p. 46-68.
- COX, L. R. (1924) *A Triassic fauna from the Jordan valley*. Annals Mag. Nat. Hist., London, ser. 9, v. 14, p. 52-96, 2 lám.
- (1932a) *Further notes on the Trans-Jordan Trias*. Annals Mag. Nat. Hist., London, ser. 10, v. 10, p. 93-112, lám. 7.
- (1932b) *Lamellibranchs from Karoo of Ruhuhu coal fields, Tanganyika*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 88, p. 623-633, lám. 39, 40.
- (1936) *On a fossiliferous Upper Triassic shale from Pahang, Federated Malay States*. Annals Mag. Nat. Hist., London, ser. 10, v. 17, p. 213-221, lám. 4.
- (1937) *Notes on Jurassic Lamelibranchia*. 5.—*On a new subgenus of Mytilus and a Mytilus-like genus*. Proc. Malacol. Soc. London, v. 22, p. 339-348, lám. 17.
- (1952) *Notes on the Trignoïidae with outlines of a classification of the family*. Proc. Malacol. Soc. London, v. 29, p. 45-70.
- DAWSON, G. M. (1896) *Report on the area of the Kamloops map sheet, B. C.* Canada Geol. Survey, Ann. Rept., n. s., v. 7, p. 49-146.
- DECHASEAUX, C. (1952) en PIVETEAU, J. *Traité de Paléontologie*, Masson, Paris, Vol. 2, 790 p.
- DIENER, C. (1908) *Ladinic, Carnic and Noric faunas of the Spiti*. Paleont. Indica, ser. 15, v. 5, No. 3, 157 p., 24 lám.
- (1913) *The Triassic faunas of Kashmir*. Paleont. Indica, n. s., v. 5, No. 1, 133 p., 13 lám.
- DUMBLE, E. T. (1900a) *Triassic coal and coke of Sonora, México*. Bull. Geol. Soc. America, v. 11, p. 10-14.
- (1900b) *Notes on the geology of Sonora, Mexico*. Am. Inst. Mining Engs. Trans., v. 29, p. 122-152.
- FLORES, T. (1929) *Reconocimientos geológicos en la región central del Estado de Sonora*. Inst. Geol. Mexico Bol. 49, 253 p.

- FRECH, F. (1907) *Ueber Aviculiden von palaeozoischen Habitus der Trias von Zacatecas*. Congr. Géol. Internat., 10e Session, México, Compt. Rend., p. 327-340, 2 lám.
- GABB, W. M. (1864) *Triassic and Cretaceous fossils of California and adjacent territories*. Geol. Survey California, Paleont., v. 1., 243 p., 32 lám.
- HALL, J. (1884) *Lamellibranchiata I, Descriptions and figures of the Monomyaria of the Upper Helderberg, Hamilton and Chemung Groups*. Geol. Survey New York, Paleont., v. 5, pt. 1, 268 p., 92 lám.
- HEALEY, M. (1908) *The fauna of the Napeng beds or the Rhaetic beds of Upper Burma*. Paleont. Indica, n. s., v. 2, mem. 4, 88 p., 9 lám.
- HUDSON, G. S. y JEFFERIES, R. P. S. (1961) *Upper Triassic brachiopods and lamclibranchs from the Oman Peninsula, Arabia*. Paleontology (London), v. 4, pt. 1, p. 1-41, lám. 1-2.
- ICHIKAWA, K. (1954) *Triassic Mollusca from the Arai formation at Iwai near Itsukaichi, Tokyo Prefecture*. Japanese Jour. Geol. Geogr. Trans., v. 24, p. 45-75, lám. 7.
- JAWORSKI, E. (1922) *Die marine Trias in Sudamerika*. N. Jb. Miner. Geol. Beil., v. 47, p. 93-200, lám. 4-6.
- JUKES-BROWNE, A. J. (1905) *A review of the family Mytilidae*. Proc. Malacol. Soc. London, v. 6, p. 211-224.
- KELLER, W. T. (1928) *Stratigraphische Beobachtungen in Sonora (Nordwest-Mexico)*. Eclogae geol. Helvetiae, v. 21, p. 327-335.
- KING, E. R. (1939) *Geological reconnaissance in northern Sierra Madre Occidental of Mexico*. Bull. Geol. Soc. America, v. 50, p. 1625-1722, 9 lám.
- KOENEN, K. F. (1881) *Ueber die Gattung Anoplophora*, Zeitschr. Deutsche geol. Gesell. v. 33, p. 680-688, lám. 26.
- KOERNER, K. (1937) *Marine (Cassianer-Raibler) Trias am Nevado de Acrotambo (Nord Peru.)* Paleontographica, v. 86 (A), p. 145-237, lám. 10-14.
- KRUMBECK, L. (1913) *Obere Trias von Buru und Misol*. Paleontographica, suppl. 4, Abt. 2, Lief. 1, p. 1-161, lám. 1-11.
- (1923) *Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden aus der oberen Trias der Insel Seran (Mittel-Seran)*. Paleontographica, suppl., v. 4, pt. 3, p. 185-246, lám. 12-15.
- LAUBE, G. G. (1866) *Die Fauna der Schichten von St. Cassian, II.—Brachiopoden und Bivalven; Ein Beitrag zur Palaeontologie der Alpenen Trias*. Denkschr. K. Akad. Wiss., v. 25, p. 1-76, lám. 11-20.
- LERMAN, A. (1960) *Triassic pelecypods from Southern Israel and Sinai*. Bull. Res. Counc. Israel, sec. G., v. 9G, No. 1, 60 p., 5 lám.

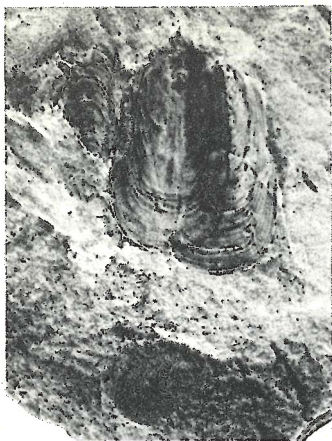
- LUNDGREN, B. (1883) *Bemerkungen über die von der Schwedischen expedition nach Spitzbergen 1882 gesammelten Jura und Trias-Fossilien*. Bihang. K. Svenska Vet. Akad. Handl., v. 8, No. 12, p. 1-22, lám. 1, 2.
- MANSUY, H. (1912a) *Etude géologique du Yun-Nam Oriental. 2e. pt. Paléontologie*. Mém. Serv. Géol. Indochine, v. 1, fasc. 2, 146 p., 25 lám.
- (1912b) *Mission du Laos*. Mém. Serv. Géol. Indochine, v. 1, fasc. 4, p. 1-52, lám. 1-7.
- (1912c) *Contribution a la géologie du Tonkin*. Mém. Soc. Géol. Indochine, v. 1, fasc. 4, p. 55-82, lám. 10-13.
- (1914) *Nouvelle contribution à la Paléontologie du Yun-Nam. Description d'espèces nouvelles des terrains paléozoïques et triassiques du Tonkin*. Mém. Serv. Géol. Indochine, v. 3, fasc. 2, 29 p., 4 lám.
- MARTIN, G. C. (1916) *Triassic rocks of Alaska*. Bull. Geol. Soc. America, v. 27, p. 685-718.
- (1926) *The Mesozoic stratigraphy of Alaska*. U. S. Geol. Survey Bull. 776, 493 p.
- MARWICK, J. (1953) *Divisions and faunas of the Hokonui system*. New Zealand Geol. Survey, Paleont. Bull. 21, 141 p., 17 lám.
- MCLEARN, F. H. (1937a) *New species from the Triassic Schooler Creek Formation*, B. C. Canadian Field Nat., v. 51, No. 7, p. 95-98.
- (1937b) *Contribution to the Triassic of Peace River*, B. C. Canadian Field Nat., v. 51, No. 9, p. 127-131.
- (1942) *The Neo-Triassic Cassianella fauna of Tyaughton Creek valley*, B. C. Canadian Field Nat., v. 56, No. 7, p. 99-103, 2 lám.
- (1946) *Upper Triassic faunas in Halfway, Sikanni, Chief and Prophet River basins, N. E. British Columbia*. Canada Dept. Min. Res., Geol. Survey, Paper 46-25, 11 p.; App. 1 p., 3 lám.
- MENDES C., J. (1952) *A formação Corumbatai na região do rio Corumbatai (Estratigrafia e descrição dos lamelibranquios)*. Univ. São Paulo, Fac. Fil. Cien. Let. Bol. 145, Geol. No. 8, 119 p., 4 lám.
- NEWELL, N. D. (1942) *Late Paleozoic pelecypods: Mytilacea*. Univ. Kansas Pub., v. 10, pt. 2, 80 p., 15 lám.
- y KUMMEL, B. (1942) *Lower Eo-Triassic stratigraphy, western Wyoming and southeast Idaho*. Bull. Geol. Soc. America, v. 53, p. 937-995, 3 lám.
- NEWTON, R. B. (1900) *On marine Triassic Lamellibranchs discovered in the Malay Peninsula*. Proc. Malacol. Soc. London, v. 4, p. 130-135, lám. 12.
- (1923) *On marine Triassic shells from Shingapore*. Annals Mag. Nat. Hist. London, ser. 9, v. 12, p. 300-321, lám. 2.

- PATTÉ, E. (1926) *Études paléontologiques relatives à la géologie de l'Est du Tonkin (Paléozoïque et Trias)*. Serv. Geol. Indochine Bull. 15, No. 1, 240 p., 12 lám.
- RAISZ, E. (1959) *Landforms of Mexico*. Cambridge, Mass., mapa, escala 1:3.000.000.
- REED C., F. R. (1927) *Paleozoic and Mesozoic fossils from Yunnan, China*. Paleont. Indica, n. s., v. 10, No. 1, 281 p., 20 lám.
- (1929) *Faunas Triassicas do Brasil*. Serv. Geol. Min. Brasil, Monogr. 9, 97 p., 5 lám.
- (1935) *Some Triassic lamellibranchs from Brazil and Paraguay*. Geol. Mag., v. 72, p. 33-42, lám. 1.
- REEVE, L. A. (1858) *Conchologia iconica, or illustrations of the shells of molluscos animals*. Tomo 10, London, 126 lám.
- SCALIA, S. (1909) *Il gruppo del Monte Judica*. Soc. Geol. Italia Bol. 28, p. 269-340, lám. 8, 9.
- SEEBACH, K. (1861) *Die Conchylienfauna der Weimarischen Trias*. Zeitschr. Deutsche Geol. Gesell., v. 13, p. 551-666, lám. 14, 15.
- SHIMER, H. W. y SHROCK, R. R. (1949) *Index fossils of North America*. John Wiley, New York, 837 p.
- SILVA P., A. (1961) *Flora fósil de la Formación Santa Clara, (Cárnico) Estado de Sonora*. Paleont. Mexicana 11, Pt. 36, p.
- SMITH, J. P. (1927) *Upper Triassic marine invertebrate fauna of North America*. U. S. Geol. Survey Prof. Pap. 141, 262 p., 121 lám.
- SPATH, L. F. (1935) *Additions to the Eo-Triassic fauna of east Greenland*. Meddel. om Grönland, v. 98, No. 2, 115 p., 23 lám.
- TRECHMANN, C. T. (1918) *The Trias of New Zealand*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 73, p. 165-246, lám. 17-25.
- WAAGEN, L. (1907) *Die Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm*. K.-k. Geol. Reichsanst. Abh., v. 18, pt. 2, 180 p., lám. 25-34.
- WEIR, J. (1925) *On some specimens of fossiliferous sandstone from Pahang, Malay Peninsula*. Geol. Mag., v. 62, p. 347-350.
- WHITEAVES, J. F. (1877) *Notes of the fossils collected during the expedition*. Canada Geol. Survey, Rept. Prog. for 1875-1876, p. 96-106.
- WILCKENS, O. (1927) *Contributions to the paleontology of the New Zealand Trias*. New Zealand Geol. Survey, Paleont. Bull. 12, 65 p., 10 lám.
- WILSON, I. F. y ROCHA, V. S. (1946) *Los yacimientos de carbón de la región de Santa Clara, Municipio de San Javier, Estado de Sonora*. Com. Direct. Invest. Rec. Miner. (México) Bol. 9, 108 p., 8 lám.

WOHRMANN, S. (1889). *Die Fauna der sogenannten Cardita und Raibler-Schichten in den Nordtiroler und bayerischen Alpen*. K.-k. geol. Reichsanst. Jahrb., v. 39, p. 181-260.

ZITTEL, K. A. (1900) *Text-book of paleontology*. MacMillan, New York, 706 p.

LAMINAS 1-6



1



2



3



4



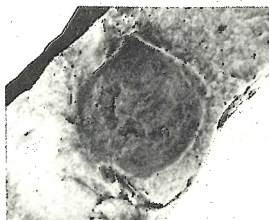
5



6



7



8



9

LAMINA 1

BRAQUIOPODO Y MOLUSCOS DEL TRIASICO DE SONORA

Figuras 1-3

Lingula sp. cf. *L. selwyni* Whiteaves

(1) Ejemplar 1058-2-P-IGM (X2); (2) ejemplar 1058-9-P-IGM (X2.3); (3) ejemplar 1058-5-P-IGM (X1.6), todos de Santa Clara, A-33.

Figura 4

Dentalium sp.

Ejemplar 1071-2-S-IGM (X2.3), de Santa Clara, A-33.

Figuras 5, 6

Nuculana curvirostris Alencáster n. sp.

(5) moldes internos y externos de varios paratipos (X2); (6) holotipo 1059-2-P-IGM (X2), de San Marcial (AB-41).

Figuras 7, 8

Entolium sp. cf. *E. subdemissus* Münster

(7) Ejemplar 1067-3-P-IGM (X2); (8) ejemplar 1067-2-P-IGM (X1.7), de Santa Clara (A-33).

Figura 9

? *Trigonia* sp.

Ejemplar 1064-2-P-IGM (X1.7), de Santa Clara (A-33).

LAMINA 2

PELECIPODOS DEL TRIASICO DE SONORA

Figuras 1-10

Myophoria mexicana Alencáster, n. sp.

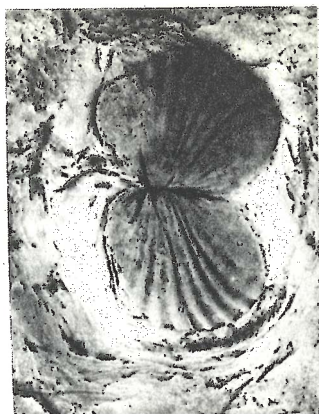
(1) Paratipo 1060-36-P-IGM (X1.8), molde externo; (2) paratipo 1060-39-P-IGM (X1), molde interno; (3) holotipo 1060-14-P-IGM (X1) molde interno; (4) paratipo 1060-7-P-IGM (X2), molde interno; (5) el anterior (X1); (6) paratipo 1060-8-P-IGM (X1), molde interno; (7) paratipo 1060-37-P-IGM (X1), molde interno; (8) paratipo 1060-29-P-IGM (X1), molde interno; (9) molde artificial del paratipo 1060-33-P-IGM (X2); (10) paratipo 1060-38-P-IGM (X1), molde externo; todos provenientes de Santa Clara (A-33).



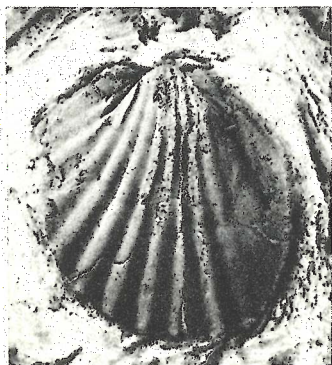
1



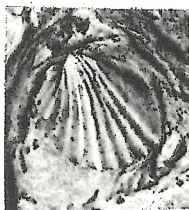
2



3



4



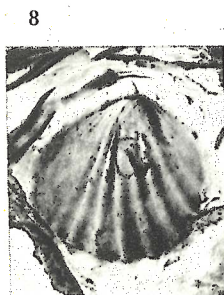
5



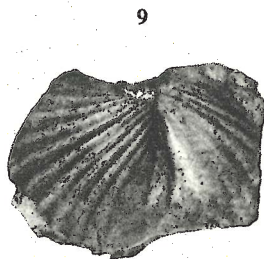
6



7



8

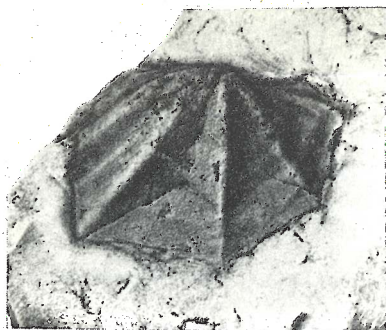


9

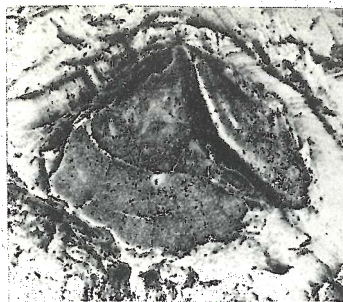


10

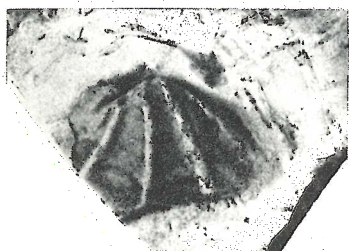
PELECIPODOS DEL TRIASICO DE SONORA



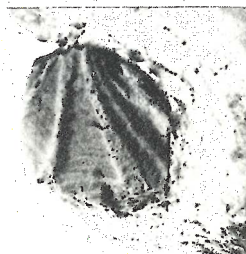
1



2



3



4



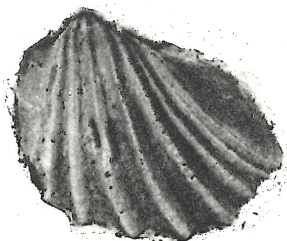
5



6



7



8



9

PELECIPODOS DEL TRIASICO DE SONORA

LAMINA 3

PELECIPODOS DEL TRIASICO DE SONORA

Figuras 1, 3-5

Myophoria boesei (French)

(1) Ejemplar 1062-5-P-IGM (X2), (5) el anterior, (X1); (3) ejemplar 1062-2-P-IGM (X2); (4) ejemplar 1062-5-P-IGM (X2), de Santa Clara, A-33.

Figura 2

Myophoria sp. cf. *M. laevigata* (Zieten)

Ejemplar 1061-1-P-IGM (X2), de Santa Clara, A-33.

Figuras 6-9

Myophorigonia salasi Alencáster n. sp.

(6) Paratipo 1063-4-P-IGM (X1); (7) paratipo 1063-23-P-IGM (X1), ambos de El Salto; (8) molde artificial del holotipo 1063-7-P-IGM (X1.4), de San Marcial, AB-39; (9) paratipo 1063-25-P-IGM (X2), de San Marcial, AB-52.

LAMINA 4

PELECIPODOS DEL TRIASICO DE SONORA

Figuras 1-6

Mytilus (Chloromya) sonorensis Alencáster n. sp.

(1) Paratipo 1065-39-P-IGM (X1); (2) paratipo 1065-43-P-IGM (X1); (3) holotipo 1065-26-P-IGM (X1); (4) paratipo 1065-91-P-IGM (X1); (5) paratipo 1065-20-P-IGM (X1); (6) paratipo 1065-100-P-IGM (X1), todos de Santa Clara, A-33.



1



2



3

5



4



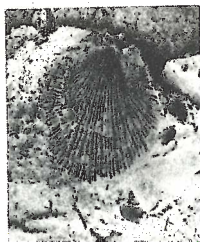
6



PELECÍPODOS DEL TRIASICO DE SONORA



1



2



4



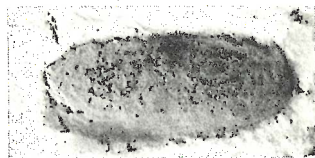
6



5



3



7



10



8

9



LAMINA 5

PELECÍPODOS DEL TRIASICO DE SONORA

Figuras 1-3

Monotis sp. cf. *M. montini* Mc Learn

(1) Ejemplar 1068-1-P-IGM (X2); (2) ejemplar 1068-5-P-IGM (X2); (3) ejemplar 1068-2-P-IGM (X2), de Santa Clara, A-33.

Figuras 4, 5

Mytilus sonorensis Alencáster n. sp.

(4) Paratipo 1065-22-P-IGM (X1); (5) paratipo 1065-47 (X1), de Santa Clara, A-33.

Figuras 6-10

Cassianella sp. cf. *C. woyaniana* (Mc Learn)

(6) Ejemplar 1066-8-P-IGM (X2); (7) ejemplar 1066-4-P-IGM (X2), ambos impresiones de la supuesta valva derecha.

(8) Ejemplar 1066-2-P-IGM (X5); (9) ejemplar 1066-3-P-IGM (X2); (10) ejemplar 1066-5-P-IGM (X3.4), moldes internos de la valva izquierda, mostrando el surco preumbonal, todos los ejemplares provienen de Santa Clara, A-33.

LAMINA 6

PELECIPODOS Y AMONITA DEL TRIASICO DE SONORA

Figuras 1-5

Anodontophora remondi (Gabb)

(1) Ejemplar 1069-98-P-IGM (X1), mostrando varios moldes internos y externos de Santa Clara, A-33; (2) ejemplar 1069-77-P-IGM (X1) y (3) ejemplar 1069-27-P-IGM (X1), ambos de San Marcial (AB-42); (4) ejemplar 1069-99-P-IGM (X1), y (5) ejemplar 1069-97-P-IGM (X1), ambos de San Marcial, AB-64.

Figura 6

? Traskites (Shastites) sp.

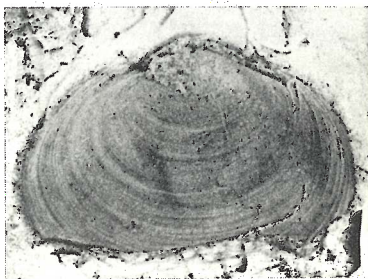
Ejemplar 1070-1-C-IGM, (X2), de Santa Clara, A-33.



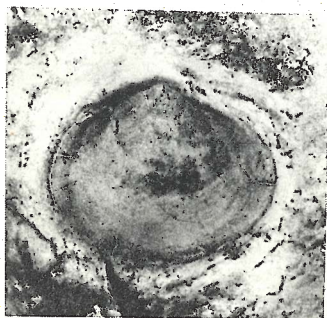
1



2



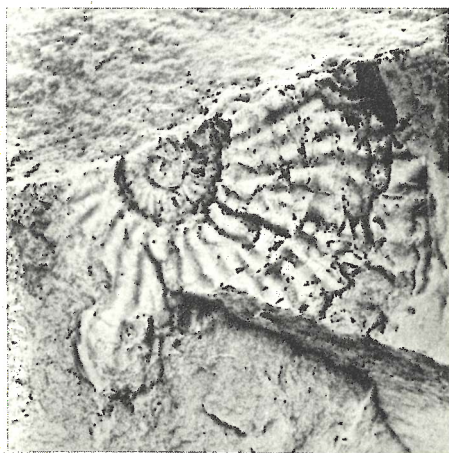
3



4



5



6

PELECIPODOS Y AMONITA DEL TRIASICO DE SONORA