

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO DE GEOLOGÍA

DIRECTOR: DR. FERNANDO ORTEGA-GUTIÉRREZ

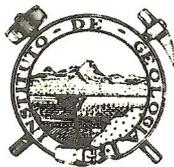
---

PALEONTOLOGÍA MEXICANA NÚMERO 53

PECTÍNIDOS DEL PLIOCENO DEL ÁREA DE SANTA ROSALÍA,  
BAJA CALIFORNIA SUR

POR

*SARA ALICIA QUIROZ-BARROSO Y MARÍA DEL CARMEN PERRILLIAT*



MÉXICO, D. F.

1989

## CONTENIDO

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
LOCALIZACIÓN .....	2
TRABAJOS PREVIOS .....	2
EDAD DE LA FAUNA .....	4
CARACTERÍSTICAS DE LOS PECTÍNIDOS .....	5
DESCRIPCIÓN DE LAS LOCALIDADES .....	6
RESULTADOS .....	10
PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA .....	10
DISCUSIÓN .....	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	31
ÍNDICE .....	35

## ILUSTRACIONES

Figura 1. Mapa de localización del área de Santa Rosalía, B.C.S. ....	3
Figura 2. Mapa de ubicación de las localidades fosilíferas, Municipio de Mulegé, B.C.S. ....	7
Tabla 1. Distribución de las especies estudiadas dentro del área de Santa Rosalía, Baja California Sur .....	11
Tabla 2. Alcance estratigráfico de las especies estudiadas .....	31
Láminas 1-20, <i>Pectinidae</i>	

## RESUMEN

Este número de Paleontología Mexicana comprende el estudio de una fauna del Plioceno procedente de la región de Santa Rosalía, en Baja California Sur, notable por la abundancia de pectínidos en buen estado de conservación.

Se describe e ilustra 20 especies, de las cuales *Patinopecten santarosaliensis* es nueva, correspondientes a ocho géneros de la Familia Pectinidae, asociados a un ambiente marino con profundidad máxima de 100 m, que contribuyen al conocimiento paleogeográfico y bioestratigráfico de esta familia.

## ABSTRACT

This paper covers the study of a Pliocene fauna with abundant well preserved pectinids from the Santa Rosalía region in the State of Baja California Sur. Twenty species from eight genera of the family Pectinidae are described and illustrated, representing a marine environment with maximum depths of 100 m and contributing to the paleogeographic and biostratigraphic knowledge of this family.

## INTRODUCCION

Los pectínidos son una familia de bivalvos que constituyen uno de los grupos más interesantes y abundantes en el registro paleontológico. Debido a la facilidad de conservación y de acuerdo con sus características biológicas es posible establecer las rutas de migración y patrones de dispersión que han seguido a lo largo de su historia evolutiva; además, constituyen un grupo importante en las reconstrucciones paleoecológicas y en la estratigrafía.

El material fósil que se estudia en este trabajo proviene de sedimentos del Plioceno de la región de Santa Rosalía, Baja California Sur, y comprende diferentes recolectas: una de ellas fue realizada en 1946 por Víctor Rocha, geólogo comisionado por el Instituto de Geología de la UNAM dentro del proyecto de Investigación de los Recursos Minerales de México, llevado a cabo en cooperación con el Geological Survey de los Estados Unidos; otra recolecta fue hecha por investigadores del Museum of Natural History, Los Angeles, California, E.U.A., otras corresponden a las efectuadas desde 1979 por el Dr. Applegate y sus colaboradores en diferentes visitas a Baja California para realizar estudios sobre la estratigrafía y paleontología de la Península y por Sara Quiroz en 1981.

El trabajo consiste en un estudio sistemático del material recolectado, con el fin de aportar datos adicionales sobre la macrofauna de la región de Santa Rosalía, y al mismo tiempo contribuir al conocimiento bioestratigráfico y paleogeográfico de la Familia Pectinidae.

## LOCALIZACION

El área de estudio se localiza en los alrededores del poblado de Santa Rosalía; las coordenadas geográficas son  $27^{\circ} 19' N$  y  $112^{\circ} 16' W$ , en el Municipio de Mulegé en el Estado de Baja California Sur y corresponde a una porción de la costa occidental del Golfo de California (Figura 1).

## TRABAJOS PREVIOS

El Estado de Baja California ha sido estudiado desde los tiempos de la Colonia, cuando Francisco de Ulloa advirtió su carácter peninsular.

En trabajos posteriores se incluye la región de Santa Rosalía, pero la índole de ellos es regional. Fue hasta 1868 cuando se descubrió los depósitos cupríferos de El Boleo, en que esta zona comenzó a ser estudiada en forma local, con miras a la explotación de minerales metálicos y no metálicos. Las primeras publicaciones de los depósitos de cobre de la zona (entonces llamada Distrito Minero de Santa Ageda) pertenecen a Blanco y Tinoco en el año de 1873.

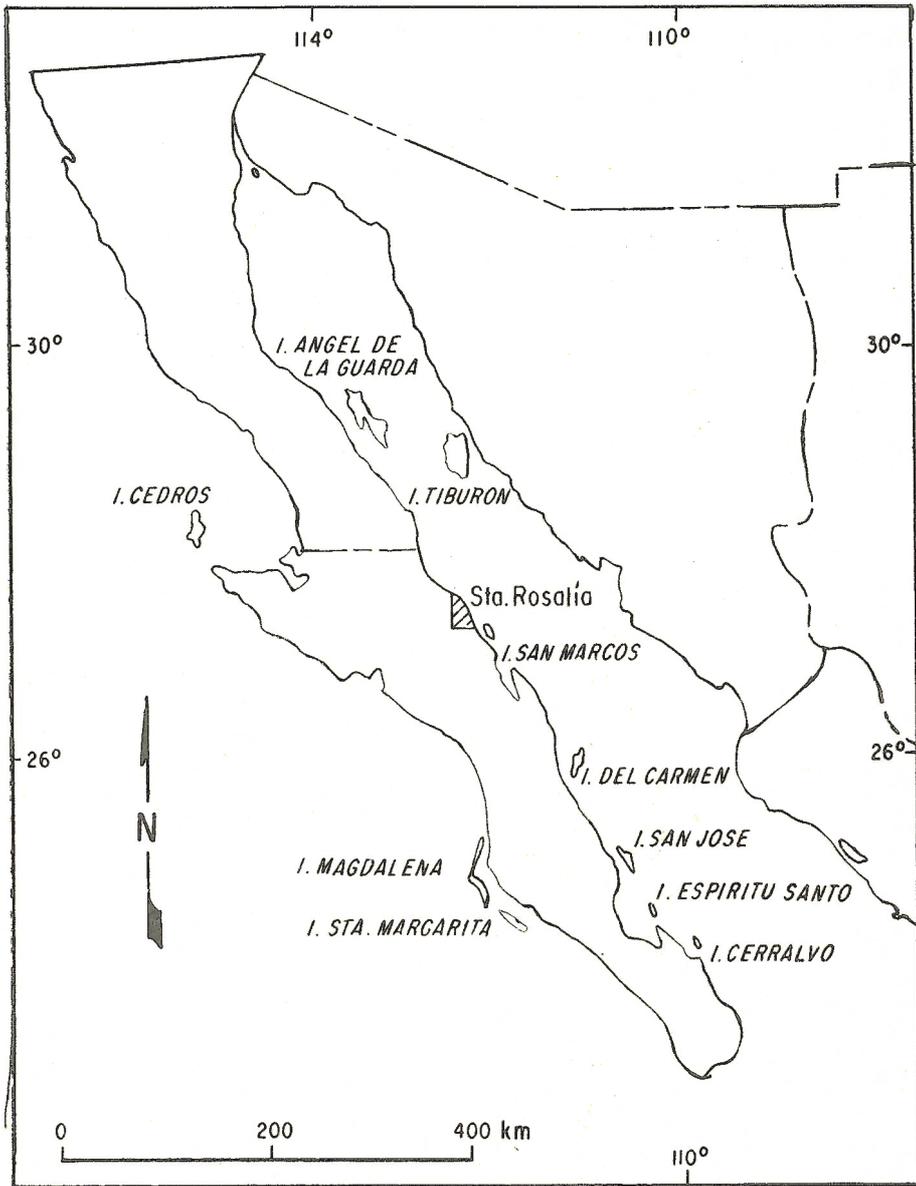


Figura 1.— Mapa de localización del área de Santa Rosalía, B.C.S.

En 1884, mineros franceses realizaron trabajos detallados de exploración que condujeron a la organización de la *Compagnie du Boléo*, la cual se estableció en el lecho del Arroyo de la Providencia, fundando el pueblo minero de Santa Rosalía. A partir de entonces se multiplicaron los reportes sobre las actividades mineras, incluyendo datos estadísticos sobre las operaciones de la *Compagnie du Boléo*, métodos de prospección y extracción del mineral, datos de costos, etc., auspiciados por la propia compañía, así como por los gobiernos de Estados Unidos de América y México ante la demanda del mineral.

Otros trabajos que incluyen informes sobre esta región son los publicados por Gabb (1868); Heim (1915, 1916, 1921, 1922) hizo estudios estratigráficos en las proximidades de la Purísima y Comondú; Darton (1921) presentó 21 secciones transversales de la península, incluyendo Santa Rosalía; Touwaide (1930) estudió la mineralogía y paragénesis de los minerales de cobre; Flores (1931) levantó la Carta Geológica del Estado; Locke (1935) describió la geología y los depósitos de mineral de El Boleo; Wilson (1948a y b) y Wilson y Rocha (1955) incluyeron la descripción de estructuras iniciales y condiciones de sedimentación, así como de los depósitos minerales del distrito de Boleo; Wilson y Veytia (1949) describieron la geología y depósitos de manganeso del distrito de Lucifer; Mina (1957) estudió la geología del sur de Baja California.

Estudios encaminados a obtener datos sobre las posibilidades petrolíferas de esa zona fueron auspiciados, principalmente, por *Petróleos Mexicanos*, el Instituto Geológico de México y la *Marland Oil Company* de México, y entre ellos se encuentra los trabajos de Hisazumi (1930) y Beal (1948).

Los trabajos en los que se describe y estudia la fauna fósil de la región de Santa Rosalía son, el de Arnold (1906), Hertlein (1925, 1931), DuShane (1977), Applegate (1978), Applegate y Espinosa (1981), Wilson (1981) y Carreño (1982a).

En otros trabajos como los de Jordan y Hertlein (1926a,b), Hanna y Hertlein (1927), Hertlein y Jordan (1927), Durham (1950), Hertlein y Emerson (1959) se estudió la geología, paleontología y oceanografía de Baja California.

#### EDAD DE LA FAUNA

Las rocas de la región de Santa Rosalía constituyen macizos precretácicos y formaciones sedimentarias terciarias y cuaternarias.

Los afloramientos de donde procede el material fósil corresponden a las Formaciones Tirabuzón (Formación Gloria de Wilson, 1948a) e Infierno.

Basándose en observaciones superficiales y en los datos obtenidos en numerosos sondeos y labores mineras que seguían a los diferentes mantos mineralizados del distrito cuprífero de El Boleo, Wilson (1948b, p. 16) dividió las capas pliocénicas del área de Santa Rosalía en tres formaciones: Boleo, Gloria e Infierno, separadas entre sí por discordancias, pertenecientes al Plioceno inferior, medio y superior, respectivamente. Estas asignaciones de edad se basan en los numerosos fósiles estudiados.

La Formación Gloria fue nombrada por Wilson (1948b, p. 35) para designar

las capas pliocénicas que descansan con discordancia angular sobre la Formación Boleo, donde los fósiles recolectados tienen una edad pliocénica media. La localidad tipo se encuentra en el lado septentrional de la Cañada de la Gloria. "Consiste en un delgado conglomerado basal discontinuo, una arenisca de bastante espesor y otro conglomerado suprayacente. El conglomerado basal tiene un espesor más o menos de un metro, por lo general, y se presenta únicamente en ciertas localidades. La arenisca termina en forma de cuña hacia el continente y va aumentando de espesor hacia el mar, donde cambia gradualmente en una sucesión de limolita y argilita, cuando menos de 70 m de potencia e intercaladas con capas arenosas. Esta última facies sobresale de manera especial en la porción N de la región, o sea al N del Arroyo del Purgatorio. En la porción superior de la formación existe un conglomerado que va adelgazándose hacia el mar y aumenta de espesor hacia el continente, alcanzando una potencia máxima de 50 m, con un cambio gradual a una facies no-marina".

A lo largo de la costa se observa los principales afloramientos donde se encuentran a nivel del mar, a los lados de los arroyos, ocupando una posición intermedia entre la Formación Boleo, que forma el fondo de los arroyos, y la Formación Infierno, la cual corona las mesetas entre los arroyos. En el Arroyo de Santa Agueda descansa por debajo del nivel del arroyo, y sólo se aprecia mediante perforaciones locales.

Carreño (1982b, p. 67) propuso el nombre de Formación Tirabuzón para sustituir el de Formación Gloria, debido a que este nombre había sido previamente usado para capas del Oxfordiano de la Cuenca de Parras, Coahuila.

La Formación Infierno se propuso para denominar los afloramientos del lado meridional del Arroyo del Infierno, donde existe una discordancia angular con la Formación Gloria, y los fósiles establecen una edad pliocénica tardía.

"Está formada por una arenisca marina fosilífera, recubierta por conglomerado. Esta arenisca desaparece gradualmente hacia el poniente, terminándose en algunos lugares, en forma de dos o tres cuñas delgadas intercaladas con el conglomerado, el que, a su vez, muestra lentes arenosas aislados. El conglomerado disminuye de espesor hacia el mar y va aumentando de potencia tierra adentro, donde su grano es más grueso y sus fragmentos tienen una clasificación por tamaño que es muy tosca, lo que se debe probablemente al cambio en una facies no marina" (Wilson, 1948b, p. 38).

Los afloramientos más grandes están localizados en el sureste del distrito en los Arroyos Montado y Santa Agueda, donde la formación es más gruesa que en el noroeste y donde, debido al basculamiento, se encuentra a nivel de los arroyos.

La Formación Infierno es aún más fosilífera que la anterior. Los pectínidos y ostreidos predominan, pero muchas de las especies son diferentes y el género *Patinopecten* parece tener un gran porcentaje respecto al resto de los ejemplares.

## CARACTERISTICAS DE LOS PECTINIDOS

Con la excepción posible de los amonites, ningún grupo de moluscos ha sido objeto de tantos estudios monográficos como los pectínidos. Comparativamente po-

cas faunas, recientes o fósiles, han sido descritas en las cuales no existan pectínidos, y en muchas de ellas constituyen el grupo mayor. Los pectínidos, como las ostreas dentro de los pelecípodos, tienen una concha calcítica y por lo tanto pueden permanecer como fósiles mucho tiempo después que los elementos aragoníticos de una fauna han sido disueltos; por esta razón, es bastante común que las ostreas y pectínidos sean las únicas conchas preservadas en los estratos terciarios (MacNeil, 1967, p. 1).

La durabilidad de las conchas de los pectínidos ha sido indudablemente un factor importante para el desarrollo de los trabajos relacionados con el grupo. Sin embargo, existe otra característica que los hace especialmente importantes: tanto en el estado larvario como en etapas adultas, los pectínidos son nadadores activos, lo cual favorece una dispersión amplia, colonización de nuevos habitats y, consecuentemente, su subespeciación.

Las profundidades favorables para la mayoría de los pectínidos son generalmente de 10 a casi 100 m, donde el movimiento de las aguas es lo suficientemente alto para mantener la oxigenación y aporte de alimento necesario. Algunas veces se presentan en profundidades mayores, pero en forma esporádica y no en poblaciones, y sólo algunos de los *Propeamussium* se observa en aguas más profundas. Sin embargo, el alcance batimétrico varía con las especies o géneros y pueden estar influenciados por las condiciones oceanográficas.

Los pectínidos estuvieron ampliamente distribuidos durante el Neógeno en comparación con otras clases de invertebrados bentónicos mayores. Son excelentes marcadores bioestratigráficos en todas las latitudes, pero principalmente en las bajas y medias, donde la diversidad de especies fue muy alta durante el Neógeno y continúa siéndolo en la actualidad (Addicott, 1978, p. 1).

Por lo anterior, los pectínidos son quizá los indicadores más útiles para la determinación y correlación de secuencias del Neógeno de aguas marinas poco profundas en las partes marginales orientales del Pacífico del Norte.

Entre los estudios más extensos sobre las relaciones geográficas y filéticas de los pectínidos del Océano Pacífico Occidental debe mencionarse el de Masuda (1962), otros importantes, tanto bioestratigráfica como geográficamente, son los de MacNeil (1967), Addicott (1972, 1974, 1976, 1978), Smith (1975), Vedder y Moore (1976).

## DESCRIPCION DE LAS LOCALIDADES

Las localidades se encuentran en el Municipio de Mulegé en el Estado de Baja California Sur, y están registradas en el Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la UNAM (Figura 2).

Loc. 81 Plioceno, Formación Tirabuzón (= Formación Gloria). "Loma del Tirabuzón" (Corkscrew Hill), 4.8 km al NW del pueblo de Santa Rosalía, sobre la Carretera Transpeninsular Núm. 1, con coordenadas 27°22' N y 112°17' W. Consta de una serie de escarpes que ven hacia el océano, detrás de los cuales se sitúan las lomas hacia el W. La litología consiste en lutita de color café claro a gris, de naturaleza arenosa y deleznable.

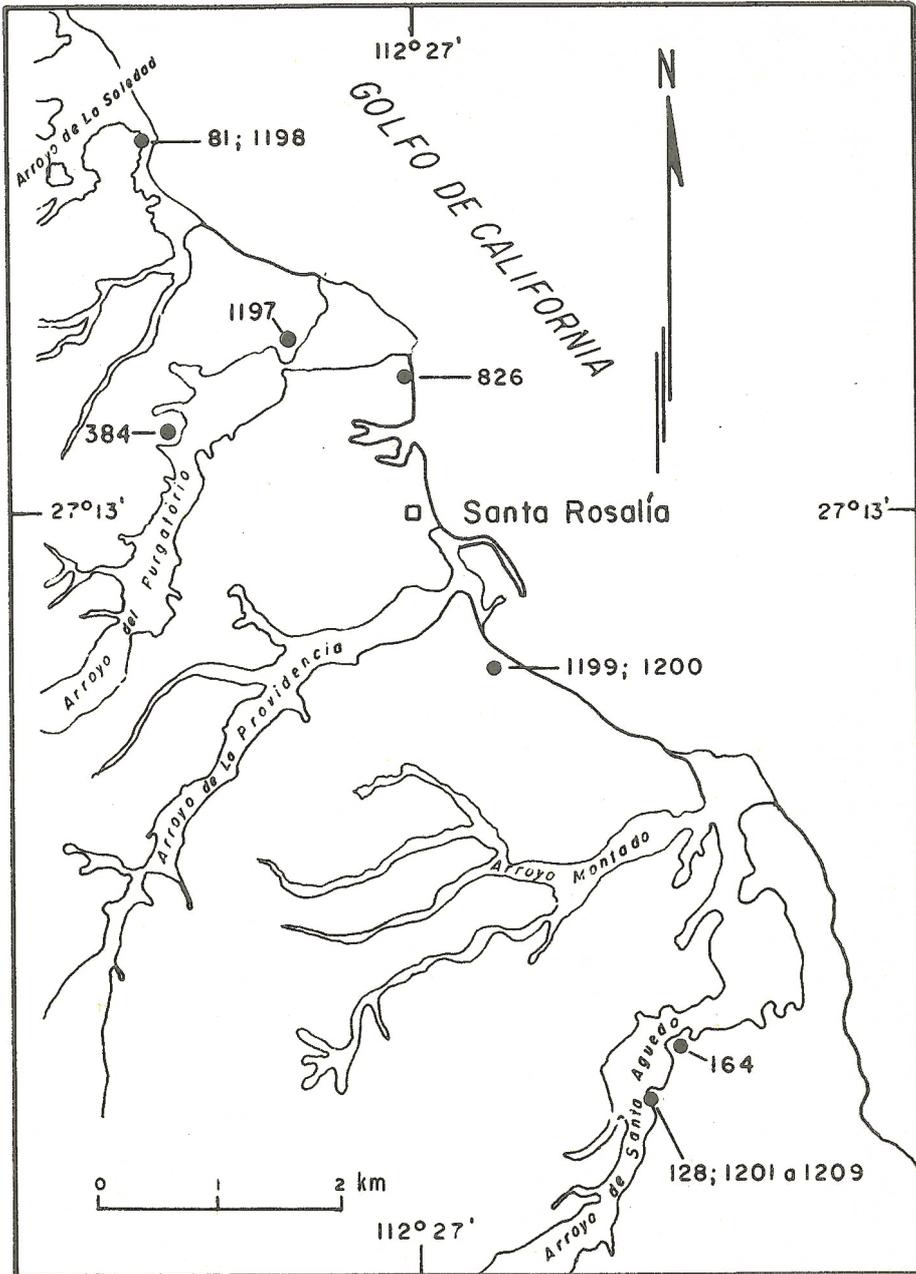


Figura 2.— Mapa de ubicación de las localidades fosilíferas, Municipio de Mulegé, B.C.S.

Recolectores: Dr. Applegate y colegas, 1978.

Loc. 128 Plioceno, Formación Infierno. 6 km al SE del pueblo de Santa Rosalía, con coordenadas  $27^{\circ}17' N$  y  $112^{\circ}15' W$ . La litología consiste en arenisca y lutita de color claro.

Recolectores: Dr. Applegate y Biól. Espinosa A., 1978.

Loc. 164 Plioceno, Formación Infierno. Arroyo de Santa Agueda, 4.02 km al S del pueblo de Santa Rosalía, con coordenadas  $27^{\circ}18' N$  y  $112^{\circ}15' W$ . Corresponde a la localidad LACM-4936.

Loc. 384 Plioceno. Comprende recolectas en los siguientes puntos: Arroyo de Santiago, sobre la falda oriental del Arroyo de Santiago y a 75 m al E del tiro del mismo nombre; Arroyo del Purgatorio; falda del cerro al SE del tiro de San Enrique, capa superior, Bahía Rosalía.

Recolector: Víctor S. Rocha, 1946.

Loc. 826 Plioceno, Formación Tirabuzón (= Formación Gloria). Acantilado en el mar al S del Arroyo del Purgatorio, al N de Santa Rosalía, con coordenadas  $27^{\circ}21' N$  y  $112^{\circ}16' W$ . Corresponde a la localidad LACM-4828.

Loc. 1197 Plioceno. Santa Rosalía.

Recolectores: Dr. Applegate, Biól. Espinosa, 1980.

Loc. 1198 Plioceno, Formación Tirabuzón (= Formación Gloria). 4.8 km al NW del pueblo minero de Santa Rosalía, sobre la Carretera Transpeninsular Núm. 1 y al lado derecho de la misma, con coordenadas  $27^{\circ}22' N$  y  $112^{\circ}17' W$ . La litología consiste en una capa gruesa de arenisca intercalada con lutita, ambas de carácter marino, de color café que intemperizan a amarillo cremoso. Arriba de estos estratos se encuentra una capa de conglomerado no fosilífera.

Recolector: S. Quiroz, junio 1981.

Loc. 1199 Plioceno, Formación Tirabuzón (= Formación Gloria). 0.5 km al S de Santa Rosalía, del lado derecho de la Carretera Transpeninsular Núm. 1, con coordenadas  $27^{\circ}20' N$  y  $112^{\circ}16' W$ . La unidad inferior presenta un espesor aproximado de 1.20 m, consiste en lutita de naturaleza arenosa y deleznable de color café oscuro que intemperiza a café oscuro-naranja.

Recolector: S. Quiroz, junio 1981.

Loc. 1200 Plioceno, Formación Tirabuzón (= Formación Gloria). 0.5 km al S de Bahía Santa Rosalía, lado derecho de la Carretera Transpeninsular Núm. 1, con coordenadas  $27^{\circ}20' N$  y  $112^{\circ}16' W$ . La unidad superior presenta un espesor aproximado de 3.60 m; consiste en arenisca muy fina, deleznable, de color crema que intemperiza a café claro.

Recolector: S. Quiroz, junio 1981.

Loc. 1201 Plioceno, Formación Infierno. Entre 5-6 km al SE de Santa Rosalía; es un afloramiento amplio que forma las paredes del Arroyo de Santa Agueda, con coordenadas  $27^{\circ}17' N$  y  $112^{\circ}15' W$ . La litología consiste en una capa gruesa de arenisca de 20 m de altura; fue dividida en 8 unidades. Suprayaciendo estos estratos se presenta una capa de conglomerado no fosilífera.

La unidad 1 tiene un espesor aproximado de 2.70 m; consiste en arenisca muy cementada de color amarillo cremoso que intemperiza a rojo.

Recolector: S. Quiroz, junio 1981.

Loc. 1202 Plioceno, Formación Infierno. Entre 5-6 km al SE de Santa Rosalía; consiste en un afloramiento amplio que forma las paredes del Arroyo de Santa Agueda, con coordenadas 27°17' N y 112°15' W. La unidad 2 tiene un espesor aproximado de 2.10 m, consiste en arenisca cremosa que intemperiza a amarillo.

Recolector: S. Quiroz, junio 1981.

Loc. 1203 Plioceno, Formación Infierno. Entre 5-6 km al SE de Santa Rosalía; consiste en un afloramiento amplio que forma las paredes del Arroyo de Santa Agueda, con coordenadas 27°17' N y 112°15' W. La unidad 3 tiene un espesor de 60 cm; consiste en arenisca calcárea.

Recolector: S. Quiroz, junio 1981.

Loc. 1204 Plioceno, Formación Infierno. Entre 5-6 km al SE de Santa Rosalía; consiste en un afloramiento amplio que forma las paredes del Arroyo de Santa Agueda, con coordenadas 27°17' N y 112°15' W. La unidad 4 tiene un espesor aproximado de 65 cm; consiste en arenisca cremosa que va haciéndose calcárea hacia la cima, donde está completamente cementada.

Recolector: S. Quiroz, junio 1981.

Loc. 1205 Plioceno, Formación Infierno. Entre 5-6 km al SE de Santa Rosalía; consiste en un afloramiento amplio que forma las paredes del Arroyo de Santa Agueda, con coordenadas 27°17' N y 112°15' W. La unidad 5 tiene un espesor aproximado de 3.90 m; consiste en arenisca amarillenta que intemperiza a amarillo cremoso; sus clastos son grandes y en algunas partes se encuentra lentes de conglomerado.

Recolector: S. Quiroz, junio 1981.

Loc. 1206 Plioceno, Formación Infierno. Entre 5-6 km al SE de Santa Rosalía; consiste en un afloramiento amplio que forma las paredes del Arroyo de Santa Agueda, con coordenadas 27°17' N y 112°15' W. La unidad 6 tiene un espesor aproximado de 6 m, constituido por una coquina; los organismos son principalmente pectínidos.

Recolector: S. Quiroz, junio 1981.

Loc. 1207 Plioceno, Formación Infierno. Entre 5-6 km al SE de Santa Rosalía; consiste en un afloramiento amplio que forma las paredes del Arroyo de Santa Agueda, con coordenadas 27°17' N y 112°15' W. La unidad 7 tiene un espesor aproximado de 1.60 m, consiste en arenisca calcárea con intercalaciones de coquina.

Recolector: S. Quiroz, junio 1981.

Loc. 1208 Plioceno, Formación Infierno. Entre 5-6 km al SE de Santa Rosalía; consiste en un afloramiento amplio que forma las paredes del Arroyo de Santa Agueda, con coordenadas 27°17' N y 112°15' W. La unidad 8 tiene un espesor aproximado de 1.35 m, consiste en arenisca grisácea que intemperiza a amarillo.

Recolector: S. Quiroz, junio 1981.

Loc. 1209 Plioceno, Formación Infierno. Entre 5-6 km al SE de Santa Rosalía; consiste en un afloramiento amplio que forma las paredes del Arroyo de Santa Agueda, con coordenadas 27°17' N y 112°15' W. La parte posterior del afloramiento tiene una altura de 22.30 m, consiste en arenisca gris-blancuecina que intemperiza a crema, con intercalaciones de coquina.

Recolector: S. Quiroz, junio 1981.

## RESULTADOS

Los ejemplares estudiados corresponden a 20 especies de pectínidos, y su distribución dentro del área de Santa Rosalía se muestra en la Tabla 1. *Patinopecten boesei* (Hanna y Hertlein) constituye el 100% de especies de pectínidos recolectados en la localidad 1200, y aproximadamente el 90% en la localidad 1199.

Debido a que las descripciones son incompletas, y hasta inexistentes en la literatura, se describe las especies encontradas, indicando, además, sus afinidades con otras especies, las edades y lugares donde han sido referidas previamente.

## PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

El material estudiado se encuentra depositado en el Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la UNAM.

Clase Bivalvia  
Orden Pterioida  
Familia Pectinidae  
Género *Chlamys* Röding

Röding, 1798, p. 161.

Tipo (logotipo, Herrmannsen, 1847-49, p. 231): "*Pecten islandicus* Linnaeus" (*Ostrea islandica* Gmelin *Pecten islandicus* Müller).

Reciente. Océano Artico, Océano Atlántico Oriental y Occidental.

*Chlamys opuntia* (Dall)  
(Lámina 1, figuras 1, 2)

*Pecten* (*Chlamys*) *opuntia* Dall, 1898, p. 707, lám. 29, fig. 6; Arnold, 1903, p. 113; Arnold, 1906, p. 118, lám. 41, fig. 2; Eldridge y Arnold, 1907, p. 152 (lista), lám. 36, fig. 8; Moody, 1916, p. 45 (lista); Jordan y Hertlein, 1926b, p. 418 (lista).

*Pecten opuntia* Dall. Arnold. 1907, p. 527 (lista).

*Pecten* (*Pecten*) *opuntia* Dall. Grant y Gale, 1931, p. 165, lám. 11, fig. 3.

*Chlamys* (*Chlamys*) *opuntia* Dall. Hertlein y Grant, 1972, p. 192, lám. 30, fig. 5, 6.

DESCRIPCIÓN.— La concha es de tamaño medio, equilateral, convexa, en ejemplares jóvenes poco convexa. La valva derecha de un ejemplar joven presenta una ornamentación de 19 costillas radiales, delgadas, redondeadas que se dicotomizan. Las costillas están teseladas a intervalos regulares y están separadas por interespacios angostos, que presentan líneas de crecimiento. La aurícula anterior es grande y con cinco costillas radiales y láminas concéntricas que pasan encima de las costillas, se presenta la muesca del biso y el etenolium con cinco dientes; la aurícula posterior es más pequeña, con siete costillas radiales y láminas concéntricas. El interior de la valva presenta las marcas de las costillas. Una valva derecha incompleta presenta costillas radiales dicotómicas, y hacia la parte media de la concha aparece, entre cada dos costillas, una costilla más delgada, en total son 44 costillas; los interespacios son angostos y lisos. La aurícula posterior tiene 12 costillas radiales y láminas concéntricas. El interior de la valva es liso, a excepción del margen ventral que presenta las marcas de las costillas. La marca del músculo aductor es visible.



## DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3380	Hipotipo IGM-3381
Longitud	—	15.4
Altura	58.2	17.5
Diámetro	11.1	1.9
l. charnela	—	10.1

OBSERVACIONES.— Se diferencia de otras especies en que presenta numerosas costillas no fasciculadas y un ángulo umbonal pequeño (80° aproximadamente) que le da un aspecto elongado.

Esta especie ha sido descrita del Plioceno de Pacific Beach, San Diego County, California (Dall, 1898, p. 707; Arnold, 1906, p. 108; Hertlein y Grant, 1972, p. 193); Santa Barbara, California (Arnold, 1903, p. 113); Rincon Creek, Santa Barbara County, Third Street Tunnel, Los Angeles; Temescal Canyon, Santa Monica Mountains, Los Angeles County, California (Arnold, 1906, p. 118); Isla Cedros, Bahía Tortugas y NW de Mesa Elefante, Cuadrángulo Laguna Scammon, Baja California Sur (Jordan y Hertlein, 1926b, p. 418).

Del Plioceno inferior de Third Street Tunnel, Los Angeles (Eldridge y Arnold, 1907, p. 152; Arnold, 1907, p. 152; Arnold, 1907, p. 527; Moody, 1916, p. 45).

LOCALIDADES.— 826, 1198.

MATERIAL.— Una valva derecha, cuatro fragmentos.

*Chlamys dallasi* (Jordan y Hertlein)  
(Lámina 1, figura 4; Lámina 2, figura 1)

*Pecten (Chlamys) dallasi* Jordan y Hertlein, 1926a, p. 213, lám. 23, fig. 2, 5, 6, 8.

*Pecten (Pecten) dallasi* Jordan y Hertlein. Grant y Gale, 1931, p. 169.

*Chlamys dallasi* (Jordan y Hertlein). Durham, 1950, p. 65, lám. 6, fig. 2.

DESCRIPCIÓN.— La concha es de tamaño medio, inequilateral ligeramente, equivalva. Las valvas son moderadamente convexas. La valva izquierda está ornamentada con 15 costillas radiales redondeadas que presentan a cada lado un surco profundo. La parte media de la costilla se divide en tres costillitas. Los interespacios son del mismo ancho que las costillas y redondeados; cada uno presenta seis costillitas radiales y entre cada una de ellas se observa líneas concéntricas onduladas. La valva presenta líneas de crecimiento muy marcadas. La aurícula anterior es de tamaño mayor que la posterior; presenta tres costillas radiales y entre cada una tres más delgadas y líneas concéntricas. La aurícula posterior presenta todas las costillas de tamaño igual. La valva derecha presenta una ornamentación similar. El margen interno de las valvas presenta la marca de las costillas. Se presenta la marca del músculo aductor. El ttenolium tiene varios dientes.

## DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3385	Hipotipo IGM-3386	Hipotipo IGM-3387	Hipotipo IGM-3388
Longitud	32.1	26.9	26.1	24.9
Altura	31.6	26.9	25.2	24.5
Diámetro	7.1	5.1	4.9	4.7
l. charnela	16.2	—	—	—

OBSERVACIONES.— Se ha descrito del Plioceno medio, Formación Carmen, del lado oriental de Bahía Salinas, Isla del Carmen, Baja California Sur (Durham, 1950, p. 65); del Plioceno superior de Punta San Antonio, costa oriental de Baja California Sur (Jordan y Hertlein, 1926a, p. 213).

LOCALIDADES.— 81, 826.

MATERIAL.— Tres valvas izquierdas, una valva derecha, un fragmento.

*Chlamys corteziana* Durham  
(Lámina 2, figuras 2-6)

no *Pecten sancti-ludovici* Anderson y Martin, 1914, p. 55, lám. 3 fig. 10a, 10b.

*Pecten sancti-ludovici* Anderson y Martin. Hanna, 1926, p. 473, lám. 22, fig. 1-3.

*Chlamys corteziana* Durham, 1950, p. 64, lám. 10, fig. 2, 3, 6.

DESCRIPCIÓN.— La concha es de tamaño medio. La valva derecha es un poco menos convexa que la izquierda, equilateral, subcircular. Presenta una ornamentación de 18 a 19 costillas radiales redondeadas cerca del umbón y posteriormente tiene forma de V invertida; los interespacios son un poco más angostos que las costillas y cóncavos. Cada una de las costillas presenta tres hileras de espinas, siendo la hilera que está en la parte media de la costilla la que presenta las espinas de tamaño mayor. Las espinas que están a los lados de la hilera de en medio aparecen desde la mitad de la concha. Los interespacios también presentan tres hileras de espinas siendo las de en medio las de mayor tamaño; en ocasiones, en el tercio ventral de la concha, aparece otra hilera de espinas más finas que las otras. La aurícula anterior es de tamaño mayor que la posterior y presenta cerca de 16 costillitas con espinas. El seno bisal bien marcado. La aurícula posterior con 10 costillitas espinosas. En ejemplares jóvenes se observa en las costillas solamente tres hileras de espinas y en los interespacios sólo una. La valva izquierda presenta la misma ornamentación, sólo que los interespacios son un poco más anchos. El interior de las valvas presenta las marcas de las costillas; su orilla es crenulada. La marca del músculo aductor está en la parte posterior.

DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3389	Hipotipo IGM-3390	Hipotipo IGM-3391	Hipotipo IGM-3392	Hipotipo IGM-3393
Longitud	40.5	36.3	35.3	29.3	19.6
Altura	41.1	38.1	38.3	33.1	21.1
Diámetro	10.1	9.4	10.4	9.0	5.3
l. charnela	28.7	—	—	—	18.2

OBSERVACIONES.— Las diferencias que presenta con *Chlamys sancti-ludovici* (Anderson y Martin, 1914, p. 55, lám. 3, fig. 10a, 10b) de la Formación Santa Margarita, de San Luis Obispo County, California, son que las costillas están ornamentadas con cerca de seis costillitas que forman fascículos más o menos nodulosos o ásperos; los ejemplares de Baja California presentan costillas que no son fasciculadas.

Durham (1950, p. 64) en su descripción indica que las costillas y los interespacios presentan costillitas con nódulos finos igualmente espaciados y ocasionalmente se presenta una tercera costilla. Desde luego que los ejemplares de Santa Rosalía presentan el mismo número de costillas y la ornamentación es de costillas espinosas, no nodulosas.

Los ejemplares de Baja California se diferencian de *Chlamys hastatus* (Sowerby) en que en la valva derecha se presentan nueve pares de costillas primarias espinosas y a sus lados un par de costillitas más pequeñas también espinosas, los interespacios tienen de una a tres costillitas espinosas. La valva izquierda tiene sólo nueve costillas primarias espinosas.

Se ha descrito del Plioceno inferior de Alverson Canyon, Coyote Mountain, Imperial County, California (Hanna, 1926, p. 473); de la Formación San Marcos, Isla San Marcos, Baja California Sur (Durham, 1950, p. 64).

LOCALIDADES.— 81, 384, 826, 1197, 1198.

MATERIAL.— Siete valvas derechas, siete valvas izquierdas, cuatro fragmentos.

#### Género *Argopecten* Monterosato

Monterosato, 1889, p. 20.

Tipo (logotipo, Monterosato, 1899, p. 193): *Pecten solidulus* Reeve. Reciente. Localidad desconocida.

#### *Argopecten circularis* (Sowerby)

(Lámina 3, figuras 1-4; Lámina 8, figura 3)

*Pecten tumidus* Sowerby, 1835, p. 109.

*Pecten circularis* Sowerby, 1835, p. 110; Dall y Ochsner, 1928, p. 98.

*Pecten ventricosus* Sowerby, 1842, p. 51, lám. 12, fig. 18, 19, 26; Dall, 1909, p. 256 (lista); Bosworth, 1922, p. 178.

*Pecten (Plagiocentrum) ventricosus* Sowerby. Dall, 1898, p. 710.

*Pecten (Plagiocentrum) circularis* Sowerby. Arnold, 1906, p. 125, lám. 42, fig. 3-6; lám. 44, fig. 6, 6a, 6b, 7; Eldridge y Arnold, 1907, lám. 35, fig. 4.

*Pecten (Chlamys) circularis* Sowerby. Dall, 1921, p. 19.

*Pecten (Plagiocentrum) calli* Hertlein, 1925, p. 16, lám. 4, fig. 5-7.

*Pecten (Aequipecten) gibbus* (Linnaeus) var. *circularis* (Sowerby). Grant y Gale, 1931, p. 218, lám. 5, fig. 7a-7c.

*Aequipecten circularis* (Sowerby). Durham, 1950, p. 63, lám. 10, fig. 1, 5.

*Aequipecten (Plagiocentrum) circularis* (Sowerby). Keen, 1958, p. 72, fig. 132.

*Chlamys (Argopecten) circularis* (Sowerby). Grau, 1959, p. 97, lám. 32.

*Argopecten circularis* (Sowerby). Waller, 1969, p. 46, lám. 5, fig. 12; Keen, 1971, p. 87, fig. 182, 182a.

*Chlamys (Argopecten) circularis* Sowerby. Hertlein y Grant, 1972, p. 197, lám. 32, fig. 4, 15, 16.

DESCRIPCIÓN.— La concha es de tamaño medio, equilateral, subequivalva. La valva derecha es muy convexa, ornamentada con 18 a 22 costillas radiales, altas, rectangulares en sección transversal proximalmente y llegando a ser bajas y subredondeadas distalmente. Los interespacios son de anchura menor que las costillas. La escultura concéntrica en ambas valvas es de laminitas concéntricas generalmente proyectándose sólo en los interespacios y en los lados de las costillas, comúnmente ausentes en la base de los interespacios; la dirección de las laminitas en la región central de cada valva a 30 mm distalmente convexas a través de los interespacios, inclinándose fuertemente arriba de los lados de las costillas en dirección proximal. Las aurículas son casi del mismo tamaño, la anterior es poco convexa con el paso del biso profundo y ornamentada con cuatro costillitas radiales y laminitas concéntricas muy finas; la posterior tiene mayor número de costillas y laminitas concéntricas. El tencolium con tres o cuatro dientes. La valva izquierda es menos convexa que la derecha y con una ornamentación similar.

#### DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3395	Hipotipo IGM-3396	Hipotipo IGM-3397	Hipotipo IGM-3398
Longitud	72.3	53.4	34.5	34.1
Altura	66.4	50.3	34.4	34.2
Diámetro	21.5	16.8	7.3	8.2
1. charnela	—	31.0	22.2	22.0

OBSERVACIONES.— La sinonimia completa de esta especie aparece en Grau (1959, p. 97).

Se ha descrito del Plioceno del primer arroyo al E de Santiago, intersección de Arroyo Fortuna con Arroyo Refugio al norte de San José del Cabo; lado occidental de Mesa Elefante, Cuadrángulo Laguna Scammon, Bahía Tortugas, Baja California Sur (Hertlein, 1925, p. 16); del Plioceno superior de Bahía Marquer, Isla El Carmen; Arroyo de Arce; Isla Angel de la Guarda; del Pleistoceno de Isla Coronado, Isla San Marcos, Bahía Santa Inés, Punta San Telmo, Baja California Sur (Durham, 1950, p. 63); del Plioceno de San Diego, California (Hertlein y Grant, 1972, p. 197), del Pleistoceno de Ventura County, California (Eldridge y Arnold, 1907, lám. 35); y del Reciente de Isla Cedros, Baja California, Golfo de California a Paita, Perú; Islas Galápagos (Grau, 1959, p. 100).

LOCALIDADES.— 81, 128, 164, 384, 826, 1197, 1198, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209.

MATERIAL.— 10 conchas articuladas, 163 valvas derechas, 69 valvas izquierdas.

*Argopecten mendenhalli* (Arnold)

(Lámina 4, figuras 1-4)

*Pecten (Plagioctenium) cerrosensis* Gabb var. ? *mendenhalli* Arnold, 1906, p. 84, lám. 25, fig. 2, 2a, 2b.

*Pecten (Plagioctenium) cerrosensis mendenhalli* Arnold. Hertlein, 1925, p. 16, lám. 1, fig. 5.

*Pecten mendenhalli* Arnold. Hanna, 1926, p. 473, lám. 25, fig. 4, 5.

*Pecten (Plagioctenium) mendenhalli* Arnold. Jordan y Hertlein, 1926b, p. 442; Hertlein, 1957, p. 61 (lista).

*Pecten (Aequipecten) purpuratus* Lamarck var. *mendenhalli* Arnold. Grant y Gale, 1931, p. 212.

DESCRIPCIÓN.— La concha es de tamaño medio, equivalva, inequilateral. La valva derecha es convexa y de crecimiento oblicuo. La ornamentación consiste en 19 ó 20 costillas radiales redondeadas con interespacios angostos y profundos. Los lados de las costillas y los interespacios están ornamentados con laminitas agudas, finas y muy juntas. Las aurículas son casi del mismo tamaño, la anterior presenta la muesca del biso; la aurícula posterior esculpida radial y concéntrica. La valva izquierda es similar en escultura, tiene la muesca del biso de la aurícula anterior menos pronunciada. La orilla de la concha muestra las marcas de las costillas. La marca del músculo aductor está visible.

DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3401	Hipotipo IGM-3402	Hipotipo IGM-3403	Hipotipo IGM-3404
Longitud	66.7	64.1	61.0	56.1
Altura	63.5	60.2	58.2	62.3
Diámetro	19.0	19.2	16.6	16.0
l. charnela	41.0	37.1	32.3	35.1

OBSERVACIONES.— Se ha descrito del Plioceno de Santa Rosalía, Baja California Sur (Arnold, 1906, p. 85); Cañón Garnet, cerca de 12 millas al N de la frontera México-E.U.A., Cañón Alverson, cerca de 8 millas al N de la frontera México-E.U.A., San Diego County, California (Arnold, 1906, p. 85); 5 km al N de Santa Rosalía, Baja California Sur (Hertlein, 1925, p. 16); de Isla Cedros y Bahía Tortugas, Baja California Sur (Jordan y Hertlein, 1926b, p. 442); de Coyote Mountain, Imperial County, California (Hanna, 1926, p. 473); Bahía Santa Inés, Baja California Sur (Hertlein, 1957, p. 61).

LOCALIDADES.— 81, 128, 164, 384, 1197, 1199, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209.

MATERIAL.— 15 conchas articuladas, 87 valvas derechas, 85 valvas izquierdas.

*Argopecten abietis* (Jordan y Hertlein)  
(Lámina 5, figuras 1, 2; Lámina 6, figuras 2, 3)

*Pecten (Plagiectenium) abietis* Jordan y Hertlein, 1926a, p. 214, lám. 23, fig. 1, 3, 7; Touwaide, 1930, p. 122 (lista); Hertlein, 1957, p. 60 (lista); Foose, 1962, p. 1743 (lista).  
*Aequipecten abietis* (Jordan y Hertlein). Vokes in Wilson, 1948a, p. 1780, 1782, 1783 (lista); Vokes in Wilson, 1948b, p. 37, 39 (lista); Vokes in Wilson y Veytia, 1949, p. 194, 197, 198 (lista); Durham, 1950, p. 62, lám. 10, fig. 4, 7; lám. 11, fig. 4; Vokes in Wilson y Rocha, 1955, p. 32, 36, 39 (lista).  
*Pecten (Argopecten) abietis* Jordan y Hertlein. Hertlein y Emerson, 1959, p. 8 (lista).  
*Chlamys (Argopecten) abietis* (Jordan y Hertlein). Emerson y Hertlein, 1964, p. 349, 354, fig. 4a-c; Hertlein, 1966, p. 278, fig. 15.

DESCRIPCIÓN.— La concha es de tamaño medio, equivalva, inequilateral. La valva derecha es convexa y de crecimiento oblicuo. La ornamentación consiste en 20 costillas radiales subtriangulares que en el margen ventral son aplanadas, los interespacios son agudos y angostos. Tanto los lados de las costillas como los interespacios están ornamentados con laminitas agudas muy juntas, que en las costillas son cóncavas hacia el margen ventral y en los interespacios son convexas. Las aurículas son casi iguales en longitud, la anterior presenta la muesca del biso algo profunda y con costillas radiales débilmente marcadas y cruzadas por líneas concéntricas de crecimiento, la aurícula posterior débilmente esculpida radial y concéntricamente. La línea de la charnela es cerca de dos tercios de la longitud de la concha. La valva izquierda presenta 21 costillas radiales que son triangulares en la región dorsal y se van aplanando hacia el margen ventral, los interespacios son angostos y profundos con la misma ornamentación que la valva derecha. Las aurículas son similares a la valva derecha, sólo que la muesca del biso está menos desarrollada.

DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3405	Hipotipo IGM-3406	Hipotipo IGM-3407
Longitud	86.3	56.2	50.1
Altura	78.8	54.0	48.6
Diámetro	44.1	16.0	12.4
l. charnela	50.5	—	32.0

OBSERVACIONES.— Se puede observar que las descripciones de *A. mendenhalli* y *A. abietis* son muy similares, pues se ha encontrado que las diferencias entre una y otra quizá se deban a que se les ha considerado en diferentes estados de crecimiento. En esta ocasión se les considera como dos especies diferentes, pero en un trabajo estadístico que se presentará posteriormente se reunirá todos los ejemplares para aclarar si son una sola especie o dos diferentes; esto ya ha sido sostenido por Durham (1950, p. 62). En caso de que sea una sola especie, *A. mendenhalli* tiene prioridad ya que fue descrita primero que *A. abietis*.

Las diferencias principales que se aprecia entre *A. mendenhalli* y *A. abietis* son que las costillas de la valva izquierda de la segunda son triangulares, en tanto que en la primera son más bien subtriangulares, en tanto que en la primera son más bien subtriangulares o aplanadas; la convexidad de las valvas es menor que *A. mendenhalli*. La ornamentación característica de los lados de las costillas y los interespacios prácticamente es la misma y puede ser más o menos pronunciada según se trate de ejemplares bien o mal conservados.

Se ha descrito del Plioceno de Arroyo Hondo, Isla María Madre (Jordan y Hertlein, 1926a, p. 215; Hertlein y Emerson, 1959, p. 8); El Mostrador (conocido como Rancho Ruffo), lado occidental de la Isla Cerralvo, Baja California Sur (Hertlein, 1957, p. 60); Isla María Cleofas (Foose, 1962, p. 1743); lado N de Arroyo del Infierno, al NW de la población de Santa Rosalía, Baja California Sur (Wilson y Veytia, 1949, p. 194, 197, 198); de Punta Perico, Bahía Salinas, Bahía Marquer, N de Arroyo Blanco, Puerto Balandra, Bahía Oto, Isla del Carmen; Isla Coronado; Arroyo de Gua, N de Loreto, Arroyo de Arce; Isla San Marcos; Isla Angel de la Guarda, Baja California Sur (Durham, 1950, p. 62); lado S de

Cañada de la Gloria, lado sur Arroyo del Infierno, lado sur de Arroyo del Purgatorio, lado oriental Cañada Santiago, lado noroccidental de Arroyo de la Soledad, SE de Arroyo de Santa Agueda, Santa Rosalía, Baja California Sur (Wilson y Rocha, 1955, p. 32, 36, 39); Isla San Esteban, Isla del Carmen, Isla Monserrate, Isla San José, Isla Cerralvo (Emerson y Hertlein, 1964, p. 349); Rancho El Refugio, Baja California Sur (Hertlein, 1966, p. 278).

LOCALIDADES.— 164, 384, 1197, 1199, 1202.

MATERIAL.— Cuatro conchas articuladas, dos valvas derechas, cuatro valvas izquierdas.

*Argopecten revellei* (Durham)  
(Lámina 7, figuras 1-4)

*Aequipecten revellei* Durham, 1950, p. 63, lám. 9, fig. 3, 6, 9.

*Chlamys revellei* Durham. Emerson y Hertlein, 1964, p. 345, 346, 349.

*Chlamys (Argopecten) revellei* Durham. Hertlein, 1966, p. 280, fig. 10.

DESCRIPCIÓN.— La concha es de tamaño medio, equivalva, ligeramente inequilateral. La valva derecha presenta de 21 a 22 costillas radiales, redondeadas y con interespacios muy angostos en forma de V. Toda la superficie presenta líneas concéntricas de crecimiento y en los interespacios están en forma de laminitas contiguas. La aurícula anterior con la muesca del biso moderadamente desarrollada, la aurícula posterior con numerosas costillas radiales finas. La valva izquierda presenta una ornamentación similar, pero los interespacios son más anchos. El margen ventral es redondeado. El ctenolium está presente.

DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3408	Hipotipo IGM-3409	Hipotipo IGM-3410
Longitud	57.4	35.0	36.2
Altura	55.3	35.1	35.9
Diámetro	21.2	7.3	7.6
l. charnela	31.0	21.2	21.2

OBSERVACIONES.— Se ha descrito del Plioceno de Isla San José, Baja California Sur (Emerson y Hertlein, 1964, p. 345); Isla Cerralvo, Baja California Sur (Hertlein, 1966, p. 280) y del Plioceno medio de el lado oriental de Bahía Salinas, Isla del Carmen, Isla Monserrate, Bahía California Sur (Durham, 1950, p. 64).

LOCALIDADES.— 128, 1197, 1206, 1207.

MATERIAL.— Una concha articulada, nueve valvas derechas, ocho valvas izquierdas.

*Argopecten* sp. cf. *A. cristobalensis* (Hertlein)  
(Lámina 8, figuras 1, 2)

DESCRIPCIÓN.— La concha es grande, ligeramente inequilateral, equiconvexa. La valva derecha está ornamentada con 21 costillas radiales aplanadas de sección rectangular, mucho más anchas que los interespacios profundos y surcados. Ventralmente las costillas tienden a ensancharse y sus orillas están biseladas y cruzadas por hilos escamosos. Las costillas de la valva izquierda son 21, siendo un poco más angostas que las de la valva derecha y con interespacios un poco más anchos. La orilla

de las valvas es serrada. Las aurículas son casi del mismo tamaño, la anterior presenta la marca del biso grande y está ornamentada por costillas radiales, la posterior sólo muestra líneas de crecimiento.

DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3411	Hipotipo IGM-3412
Longitud	91.0	50.4
Altura	84.1	47.3
Diámetro	27.7	13.4
l. charnela	51.0	26.2

OBSERVACIONES.— La especie con la que presentan semejanza los ejemplares de México es a *A. cristobalensis* (Hertlein) (1925, p. 19, lám. 3, fig. 1, 2, 5) del Plioceno de las pendientes de Salada, tres millas al suroeste de Bahía Tortugas, aun cuando los ejemplares de Santa Agueda presentan un número menor de costillas y son de menor tamaño; las costillas ventralmente se encuentran biseladas. La distinción que se hace de *A. cristobalensis* con *A. purpuratus* Lamarck está basada mayormente en el carácter de las costillas radiales y de la aurícula anterior de la valva derecha. Las costillas de *A. purpuratus* son más anchas y más bajas que las de *A. cristobalensis* y, por el contrario, los interespacios son más angostos que en *A. purpuratus*; más aún, las costillas de esta última especie se extienden con mayor rapidez hacia el margen ventral que en *A. cristobalensis*. En *A. cristobalensis* las serraciones laterales de las costillas radiales tan fuertemente desarrolladas en *A. purpuratus* no están presentes. Sin embargo, es una de las características que presentan los ejemplares de Santa Agueda aún no tan marcadas con *A. purpuratus*. Es una especie típica de agua fría de la Corriente de Humboldt.

LOCALIDADES.— 164, 1197, 1207, 1209.

MATERIAL.— Una concha articulada, cinco valvas izquierdas, dos valvas derechas.

*Argopecten* sp. cf. *A. callidus* (Hertlein)  
(Lámina 9, figuras 2, 3; Lámina 10, figuras 1, 2)

DESCRIPCIÓN.— La concha es de tamaño pequeño, ligeramente inequilateral, biconvexa. La valva derecha está ornamentada con 19 costillas radiales, elevadas y redondeadas con los interespacios más angostos que las costillas y planos. Los márgenes anterior y posterior esculpidos solamente por líneas concéntricas de crecimiento. Las aurículas son desiguales, la anterior con la muesca del biso grande y con cinco costillas radiales finas, la posterior es más pequeña y con costillas radiales. El ctenuolium está presente. La valva izquierda tiene 20 costillas radiales, redondeadas con los interespacios más anchos que las costillas. Las aurículas son similares a las de la valva derecha. Los interespacios de las dos valvas presentan láminas concéntricas muy finas y juntas. En muy pocos ejemplares se presentan igualmente a lo largo de las costillas.

DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3413	Hipotipo IGM-3414	Hipotipo IGM-3415	Hipotipo IGM-3416
Longitud	35.0	29.1	25.8	24.7
Altura	36.7	28.6	27.1	25.0
Diámetro	10.5	7.5	7.0	6.5
l. charnela	22.2	19.0	17.1	14.7

OBSERVACIONES.— Los ejemplares de Santa Rosalía son todos pequeños y presentan un parecido con *A. callidus* (Hertlein) (1925, p. 22, lám. 5, fig. 1, 3, 5, 6) del Plioceno de Isla Cedros, Baja California. Tienen una costilla menos, la forma de las costillas y la ornamentación son las mismas.

LOCALIDADES.— 81, 384, 826.

MATERIAL.— Ocho valvas derechas, 17 valvas izquierdas.

#### Género *Leptopecten* Verrill

Verrill, 1890, p. 69.

Tipo (ortotipo): *Pecten monotimeris* Conrad. Reciente. California.

#### *Leptopecten bellilamellatus* (Arnold)

(Lámina 1, figuras 3, 5)

*Pecten (Chlamys) bellilamellatus* Arnold, 1906, p. 108, lám. 41, fig. 6, 6a, 7, 7a; Arnold, 1907, p. 546, lám. 50, fig. 14.

*Pecten (Leptopecten) bellilamellatus* Arnold. Jordan y Hertlein, 1926b, p. 418 (lista).

*Pecten (Aequipecten) bellilamellatus* Arnold. Grant y Gale, 1931, p. 205.

*Chlamys (Leptopecten) bellilamellata* Arnold. Hertlein y Grant, 1972, p. 203, lám. 32, fig. 1, 2, 8.

DESCRIPCIÓN.— La concha es pequeña, casi tan larga como alta, convexa, equilateral. La valva derecha presenta una ornamentación de 15 costillas radiales, de perfil triangular; los interespacios son de la misma anchura que las costillas y planos. Toda la superficie de la valva presenta laminitas concéntricas muy finas y equidistantes, las cuales son convexas hacia el umbón en los lados de las costillas y en el centro son convexas hacia el margen ventral; en los interespacios casi llegan a ser rectas o ligeramente convexas hacia el margen ventral. La línea de la charnela tiene casi la misma longitud que la valva. Las aurículas son casi de igual tamaño, la anterior presenta cinco costillitas radiales y numerosas laminitas concéntricas que pasan encima de las costillas; la posterior es truncada, con una ornamentación de costillas radiales. El interior de la valva presenta las marcas de las costillas, su orilla es crenulada. El ctenolium tiene tres dientes.

#### DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3383	Hipotipo IGM-3382	Hipotipo IGM-3384
Longitud	16.8	15.2	13.8
Altura	15.3	15.5	13.4
Diámetro	2.4	3.3	1.7
l. charnela	11.5	—	—

OBSERVACIONES.— Esta especie tiene gran parecido con *Chlamys latiauratus* (Conrad) del Plioceno de California, pero se diferencia en el tamaño, siendo menor *L. bellilamellatus*. El número de costillas es semejante, siendo cuadradas las de *Ch. latiauratus* y las laminitas concéntricas más distantes.

Se ha descrito del Plioceno de Pacific Beach, San Diego County, California (Arnold, 1906, p. 108; Hertlein y Grant, 1972, p. 203); Isla Cedros, Bahía Tortugas y al NW de Mesa Elefante, Cuadrángulo Laguna Scammon, Baja California Sur (Jordan y Hertlein, 1926b, p. 418).

LOCALIDADES.— 81, 826, 1198.

MATERIAL.— Tres valvas derechas, dos valvas derechas incompletas.

Género *Nodipecten* Dall

Dall, 1898, p. 695.

Tipo (ortotipo): *Pecten nodosus* Linnaeus. Reciente, Florida y El Caribe.

*Nodipecten nodosus* (Linnaeus)  
(Lámina 6, figura 1; Lámina 9, figura 1)

*Ostrea nodosa* Linnaeus, 1758, p. 697, n. 164; Dodge, 1952, p. 171.

*Pecten corallinus* Chemnitz, 1784, p. 306, lám. 64, fig. 609-611.

*Pecten nodosus* (Linnaeus). Lamarck, 1819, p. 170; d'Orbigny, 1845, p. 363; Sowerby, 1847, p. 66, lám. 15, fig. 115; lám. 17, fig. 147.

*Pecten nodosus* Lamarck. Coues, 1871, p. 132.

*Pecten magnificus* Gabb, 1873, p. 256.

*Pecten (Lyropecten) nodosus* (Linnaeus). Grant y Gale, 1931, p. 179.

*Pecten (Nodipecten) nodosus* (Linnaeus). Dall, 1898, p. 695, 717, 728; Maury, 1917, p. 350; Hubbard, 1920, p. 86, lám. 10, fig. 5; Mansfield, 1939, p. 19, 26, 54.

*Lyropecten (Nodipecten) nodosus* (Linnaeus). Rogers, 1951, p. 415, 502; Abbott, 1954, p. 366, lám. 33b.

*Lyropecten (Nodipecten) nodosus?* (Linnaeus). Weisbord, 1964, p. 156, lám. 17, fig. 1.

DESCRIPCIÓN.— La concha es grande, circular, equivalva, equilateral, equiconvexa. La valva izquierda está esculpida con nueve costillas radiales, redondeadas y cada una de ellas con ocho a 12 costillas secundarias. Los interespacios son de igual anchura que las costillas, planos y con seis a ocho costillas secundarias finas. Existen nódulos en las costillas primarias. Toda la superficie de la valva presenta láminas concéntricas delgadas de crecimiento. La línea de la charnela es ligeramente menor que la mitad de la longitud de la concha. La aurícula anterior es de mayor tamaño que la posterior y ambas están esculpidas con numerosas costillas radiales delgadas y líneas concéntricas de crecimiento. La valva derecha es similar en ornamentación a la valva izquierda, solo que presenta una costilla más.

DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3417
Longitud	161.0
Altura	151.0
Diámetro	—
1. charnela	83.0

OBSERVACIONES.— La sinonimia completa de esta especie se encuentra en Weisbord (1964, p. 156).

Se ha descrito del Mioceno (Quebradillas Limestone) de Puerto Rico (Hubbard, 1920, p. 87); Río Gurabo, Los Quemados (Maury, 1917, p. 351); del Plioceno de Florida (Dall, 1898, p. 717, 728); Lee County,

Florida (Mansfield, 1939, p. 19, 26, 54); Formación Playa Grande, Venezuela (Weisbord, 1964, p. 158); del Reciente de Carolina del Norte a Florida y Las Antillas (Abbott, 1954, p. 366).

LOCALIDAD.— 1209.

MATERIAL.— Una concha articulada.

*Nodipecten subnodosus* (Sowerby)  
(Lámina 11, figura 2; Lámina 12, figura 1)

*Pecten subnodosus* Sowerby, 1835, p. 109; Sowerby, 1847, p. 65, lám. 15, fig. 97, 112; Reeve, 1852, lám. 4, fig. 20; Hanna, 1926, p. 474, lám. 25, fig. 6; Rogers, 1951, p. 416.

*Pecten (Nodipecten) subnodosus* Sowerby. Dall, 1898, p. 710; Arnold, 1906, p. 128, lám. 52, fig. 1; lám. 53, fig. 1, 1a; Böse, 1907, p. 41.

*Lyropecten subnodosus* (Sowerby). Durham, 1950, p. 65, lám. 11, fig. 1.

*Lyropecten (Lyropecten) subnodosus* (Sowerby). Keen, 1958, p. 74, fig. 137.

*Lyropecten (Nodipecten) subnodosus* (Sowerby). Olsson, 1961, p. 161, lám. 20, fig. 1-1b; lám. 21, fig. 5, 5a; Keen, 1971, p. 93, fig. 202.

*Nodipecten subnodosus* (Sowerby). Grau, 1959, p. 128, lám. 43; Addicott, 1974, p. 186, lám. 2, fig. 5.

DESCRIPCIÓN.— La concha es grande, circular, equiconvexa. La valva izquierda está esculpida con nueve a 10 costillas radiales, gruesas y redondeadas, cada una de ellas presenta de seis a 10 costillas secundarias, finas; los interespacios son de igual anchura que las costillas, planos y con cuatro a seis costillas delgadas, finas; existen nódulos en las costillas. La superficie de la concha tiene láminas de crecimiento concéntricas. La aurícula anterior es más larga que la posterior, presenta costillas radiales y líneas de crecimiento, el paso del biso no está muy bien marcado, la aurícula anterior tiene la misma ornamentación. El ctenolium tiene cinco dientes. La línea de la charnela es menor que la mitad de la longitud de la concha. La valva derecha presenta una costilla radial más que la valva izquierda, la ornamentación es similar. La orilla de la concha es ondulada.

DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3418	Hipotipo IGM-3419
Longitud	126.0	93.4
Altura	120.0	91.2
Diámetro	24.0	21.0
l. charnela	66.0	—

OBSERVACIONES.— Lo que diferencia a esta especie de *N. nodosus* es que presenta mayor número de costillas y los nódulos disminuyen de tamaño; además, las costillas secundarias son más finas en *N. subnodosus*.

Se ha descrito del Plioceno de Temescal Canyon, Santa Monica Mountains, Los Angeles County, California (Arnold, 1906, p. 129); de Coyote Mountain, Imperial County, California (Hanna, 1926, p. 474); de Bahía Salinas, Isla del Carmen; Bahía Marquer, Isla del Carmen; Isla Coronado; Isla Monserrate; Isla San Marcos; Bahía Santa Inés, Isla Angel de la Guarda, Punta San Telmo, Baja California Sur (Durham, 1950, p. 66); del Pleistoceno de Isla Cedros, Baja California (Dall, 1898, p. 710); Cacachilas, cerca de la Paz, Baja California Sur (Böse, 1907, p. 43); del Reciente de México al Norte de Perú (Olsson, 1961, p. 161).

LOCALIDADES.— 81, 164, 826, 1197, 1198.

MATERIAL.— 10 valvas derechas, siete valvas izquierdas.

Género *Pecten* Müller

Müller, 1776, p. 248.

Tipo (logotipo, Schmidt, 1818, p. 67): *Ostrea maxima* Linnaeus. Reciente. Mares del norte de Europa.

Subgénero *Euvola* Dall

Dall, 1898, p. 694.

Tipo (ortotipo): *Ostrea ziczac* Linnaeus. Reciente. Indias Occidentales.

*Pecten (Euvola) refugioensis* Hertlein  
(Lámina 10, figuras 3, 4)

*Pecten (Pecten) refugioensis* Hertlein, 1925, p. 7, lám. 1, fig. 2; lám. 5, fig. 9; Hanna y Hertlein, 1927, p. 142.

*Pecten (Euvola) refugioensis* Hertlein. Durham, 1950, p. 61, lám. 6, fig. 3; Hertlein, 1966, p. 274, fig. 16, 17.

*Pecten refugioensis* Hertlein. Lindsay, 1965, p. 20, 21 (ilust.).

DESCRIPCIÓN.— La concha es grande, circular. La valva derecha es convexa, equilateral. Presenta una ornamentación de 20 costillas radiales visibles únicamente en la región umbonal, las cuales desaparecen en la región ventral que es casi lisa, toda la superficie presenta líneas de crecimiento. El interior de la valva presenta 20 costillas dicotómicas. Las aurículas son del mismo tamaño y con una ornamentación de líneas concéntricas finas. La valva izquierda es plana y presenta una ornamentación similar a la derecha, sólo que las costillas están más marcadas, lo mismo que las líneas de crecimiento, el interior de la valva presenta las costillas dicotómicas; las aurículas son iguales a las de valva derecha. La crura cardinal se extiende a cada lado de la foseta ligamentaria.

## DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo ICM-3420	Hipotipo ICM-3421
Longitud	45.5	32.7
Altura	45.5	31.2
Diámetro	6.0	6.3
l. charnela	21.4	15.6

OBSERVACIONES.— Se ha descrito del Plioceno de Rancho El Refugio y Arroyo Fortuna al norte de San José del Cabo, Baja California Sur (Hertlein, 1925, p. 7; Hertlein, 1966, p. 274); de Punta Santa Antonita, Baja California Sur (Hanna y Hertlein, 1927, p. 142).

LOCALIDADES.— 81, 384, 826, 1197, 1198.

MATERIAL.— Una valva derecha, una valva izquierda.

Género *Flabellipecten* Sacco

Sacco, 1897, p. 55.

Tipo (ortotipo): *Ostrea flabelliformis* Brocchi. Plioceno. Italia.

*Flabellipecten stearnsii* (Dall)

(Lámina 10, figuras 5, 6; Lámina 11, figura 1)

*Janira dentata* Gabb (no Sowerby), 1869, p. 104 (en parte).*Pecten Stearnsii* Dall, 1878, p. 14.*Pecten (Pecten) stearnsii* Dall, 1898, p. 706, lám. 26, fig. 5.*Pecten (Pecten) stearnsii* Dall, Arnold, 1903, p. 106, lám. 12, fig. 3; Arnold, 1906, p. 100, lám. 32, fig. 1, 1a; Eldridge y Arnold, 1907, p. 152, 153, lám. 35, fig. 2; lám 36, fig 4 (lista); Jordan y Hertlein, 1926b, p. 417; Hertlein y Emerson, 1959, p. 9.*Pecten (Janira) stearnsii* Dall. Grant y Gale, 1931, p. 222.*Pecten (Flabellipecten) stearnsii* Dall. Hertlein y Grant, 1972, p. 178, lám. 29, fig. 2, 4; lám. 35, fig. 10, text fig. 8.

DESCRIPCIÓN.— La concha es de tamaño medio, subcircular, equilateral y delgada. La valva derecha es ligeramente convexa y presenta 22 costillas radiales de sección cuadrada, separadas por espacios muy angostos y planos. Las costillas desde la parte media pueden presentar uno o dos surcos longitudinales. Toda la superficie de la concha está cubierta con láminas concéntricas finas, regularmente espaciadas. Las aurículas son casi iguales en tamaño, presentan láminas concéntricas, la anterior presenta la marca del seno bisal pequeña. El interior de la valva está profundamente surcado, que corresponde a las costillas externas; el margen interno es crenulado.

## DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo ICM-3422	Hipotipo ICM-3423	Hipotipo ICM3424
Longitud	78.2	60.5	38.7
Altura	70.0	56.4	37.7
Díámetro	7.3	8.9	4.7
l. charnela	32.2	26.1	19.0

OBSERVACIONES.— Esta especie ha sido descrita del Plioceno de San Diego, California (Dall, 1878, p. 11; Arnold, 1903, p. 106; Arnold, 1906, p. 101; Hertlein y Grant, 1972, p. 179); Third Street Tunnel, Los Angeles, California (Eldridge y Arnold, 1907, p. 152); Isla Cedros, Baja California (Jordan y Hertlein, 1926b, p. 417); Isla María Madre (Hertlein y Emerson, 1959, p. 9).

LOCALIDADES.— 81, 128, 384, 826, 1197, 1198.

MATERIAL.— Tres valvas derechas, fragmentos.

Género *Oppenheimpecten* von Teppner

von Teppner, 1922, p. 254.

Tipo (ortotipo): *Pecten subbenedictus* Fontannes. Mioceno. Visan Basin, Vaucluse, Francia.*Oppenheimpecten vogdesi* (Arnold)

(Lámina 12, figuras 2, 3)

*Pecten dentatus* G. B. Sowerby, 1835, p. 109; Sowerby, 1847, p. 49, lám. 15, fig. 105, 106.*Janira dentata* Sowerby. Gabb, 1869, p. 104.

- Pecten (Pecten) dentatus* Sowerby. Arnold, 1903, p. 104, lám. 12, fig. 1, 1a.  
*Pecten (Pecten) vogdesi* Arnold, 1906, p. 100, lám. 33, fig. 1, 1a; lám. 34, fig. 1; Eldridge y Arnold, 1907, lám. 35, fig. 5; Durham, 1950, p. 61, lám. 8, fig. 4, 6; Hertlein y Emerson, 1959, p. 9.  
*Pecten (Pecten) excavatus* Anton. Arnold, 1906, p. 134, lám. 46, fig. 1, 1a, 1b.  
*Pecten (Pecten) heimi* Hertlein, 1925, p. 9, lám. 1, fig. 3; lám. 3, fig. 3.  
*Pecten (Janira) vogdesi* Arnold. Grant y Gale, 1931, p. 228, lám. 3, fig. 3a, 3b.  
*Pecten (Oppenheimopecten) vogdesi* Arnold. Grau, 1959, p. 149, lám. 55; Keen, 1971, p. 87, fig. 181.  
*Pecten vogdesi* Arnold. Emerson y Hertlein, 1964, p. 339, 340, 342-344, 347.  
*Pecten (Oppenheimopecten)* Arnold. Hertlein y Grant, 1972, p. 181, lám. 29, fig. 1, 3, 5, 6.

DESCRIPCIÓN.— La concha es grande, circular, inequivalva, equilateral. La valva derecha es muy convexa, incluyendo el umbón, el cual sobresale de la línea de la charnela. Presenta una ornamentación de 18 a 20 costillas radiales gruesas, redondeadas; los interespacios son angostos, son una cuarta parte del ancho de las costillas. Toda la superficie de la valva presenta láminas concéntricas delgadas y sigmoides, las cuales tienden a hacerse más aparentes hacia el margen ventral. La línea de la charnela es de la mitad de la longitud de la valva. Las aurículas son triangulares y convexas, de igual tamaño, la anterior presenta cinco costillas radiales y láminas concéntricas delgadas, la posterior presenta de cuatro a seis costillas radiales y láminas concéntricas.

La valva izquierda es cóncava y presenta de 15 a 18 costillas radiales cuadradas, las cuales pueden presentar uno o dos surcos longitudinales desde la mitad de la costilla al margen ventral, los interespacios son casi del mismo ancho que las costillas y presentan una costilla delgada en su parte media. Toda la superficie está cubierta con láminas concéntricas delgadas. Las aurículas son triangulares y cóncavas, de igual tamaño, presentan una o dos costillas radiales y láminas concéntricas. El ángulo apical es de 100° aproximadamente.

#### DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM 3425	Hipotipo IGM 3426
Longitud	82.4	45.8
Altura	68.5	47.1
Diámetro	0.5	19.9
l. charnela	42.6	—

OBSERVACIONES.— La sinonimia completa de esta especie se encuentra en Grau (1959, p. 149).

Se ha descrito del Plioceno de Bahía Salinas, Puerto Balandra, Bahía Marquer, Arroyo Blanco, Isla El Carmen; Arroyo de Arce, N de Arroyo de Gua; Isla Monserrate; Isla San Marcos; Bahía Santa Inés; Punta San Telmo; Bahía Concepción, Baja California Sur (Durham, 1950, p. 61); Isla María Cleofas (Hertlein y Emerson, 1959, p. 9); Bahía Marquer, Isla El Carmen, Isla Cerralvo, Baja California Sur (Emerson y Hertlein, 1964, p. 342, 343, 347); San Diego, California (Hertlein y Grant, 1972, p. 182). Del Pleistoceno de San Pedro, Los Angeles County, California (Arnold, 1906, p. 101); Isla Coronado, Baja California Sur (Durham, 1950, p. 61); El Púlpito, Isla Coronado, Isla Monserrate (Emerson y Hertlein, 1964, p. 339, 340, 344) y del Reciente de Punta Eugenia al occidente de Baja California, desde el Golfo de California hasta Paita, Perú (Grau, 1959, p. 152).

LOCALIDADES.— 81, 128, 164.

MATERIAL.— Una valva derecha, dos valvas izquierdas.

#### Género *Patinopecten* Dall

Dall, 1898, p. 695.

Tipo (ortotipo): *Pecten caurinus* Gould. Reciente. Puget Sound, Washington, E.U.A.

*Patinopecten boesei* (Hanna y Hertlein)  
(Lámina 13, figuras 1, 3; Lámina 14, figuras 1, 4)

*Pecten* (*Pecten*) *bösei* Hanna y Hertlein, 1927, p. 154, lám. 5, fig. 2, 3; Durham, 1950, p. 60, lám. 7, fig. 1.  
*Pecten* (*Janira*) *stearnsii* Dall var. *bakeri* Hanna y Hertlein. Grant y Gale, 1931, p. 224 (en parte).

DESCRIPCIÓN.— La concha es grande, de contorno circular, equilateral. La valva derecha es convexa, presenta una ornamentación de 24 costillas radiales, anchas, cuadradas con su cima aplanada, no se presenta surco alguna en ellas; los interespacios son más angostos que las costillas y planos. La superficie de la concha presenta estrías concéntricas muy juntas. Las aurículas son casi del mismo tamaño, la anterior presenta un seno bisal débil, ornamentadas con líneas de crecimiento. La valva izquierda es ligeramente convexa, presenta 24 o 25 costillas radiales de sección triangular, separadas por interespacios del mismo ancho que las costillas y planos. Toda la superficie está cubierta con estrías concéntricas. Las aurículas son casi del mismo tamaño y con líneas de crecimiento. En el interior de la valva se presenta la marca del músculo aductor y las marcas de las costillas.

DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3456	Hipotipo IGM-3457	Hipotipo IGM-3458	Hipotipo IGM3459
Longitud	80.0	71.1	69.6	66.5
Altura	72.8	66.5	67.0	66.6
Diámetro	11.0	7.2	8.1	12.0
l. charnela	33.1	33.7	29.9	26.4

OBSERVACIONES.— Se ha descrito del Plioceno de Punta Santa Antonita, Baja California Sur (Hanna y Hertlein, 1927, p. 155); Isla del Carmen, Isla Monserrate, Baja California Sur (Durham, 1950, p. 60).

LOCALIDADES.— 1199, 1200, 1209.

MATERIAL.— Un ejemplar completo, 18 valvas izquierdas, siete valvas derechas y 42 fragmentos.

*Patinopecten santarosaliensis* Perrilliat y Quiroz, sp. nov.

(Lámina 15, figura 2; Lámina 17, figura 2; Lámina 18, figura 2; Lámina 19, figura 2).

DESCRIPCIÓN.— La concha es grande, delgada, de contorno circular, equilateral. La valva derecha es poco convexa, presenta una ornamentación de 19 a 22 costillas radiales, anchas y cuadradas, muy pocos ejemplares presentan un surco medio en las costillas anteriores; los interespacios son más angostos que las costillas y planos. Toda la superficie de la concha tiene estrías concéntricas, están más juntas en la región ventral. La valva izquierda es plana y con una ornamentación de 18 a 20 costillas radiales redondeadas y con los interespacios más anchos que las costillas y planos. Toda la superficie de la concha está cubierta con estrías concéntricas, igual que la valva derecha. Las aurículas son casi del mismo tamaño y presentan estrías concéntricas. La línea de la charnela es corta y con cruras auriculares algo gruesas. El interior de las valvas presenta las marcas de las costillas.

DIMENSIONES (en mm)

	Tipo IGM-3427	Paratipo IGM-3428	Paratipo IGM-3429	Paratipo IGM-3430
Longitud	68.1	70.6	66.7	64.4
Altura	67.0	64.0	59.0	58.0
Diámetro	5.5	6.4	6.1	7.4
l. charnela	29.0	28.5	29.0	26.2

OBSERVACIONES.— Los ejemplares de Baja California se diferencian de *P. boesei* (Hanna y Hertlein) en que la valva izquierda presenta menor número de costillas, siendo éstas redondeadas mientras que en *P. boesei* aun cuando en la descripción dice que son redondeadas, tengo a la mano los tipos y las costillas son de sección triangular no redondeadas, los interespacios son un poco más anchos, la ornamentación concéntrica es mucho más marcada que en los ejemplares de *P. boesei* que casi está borrada.

La valva derecha de *P. santarosaliensis* únicamente se diferencia de *P. boesei* en que tiene menos costillas.

También se diferencia de *Pecten (Patinopecten) coosensis* Shumard (Dall, 1898, p. 700, lám. 26, fig. 2) del Mioceno de Oregon, en que es una especie de mayor tamaño y presenta de 29 a 31 costillas que algunas veces están surcadas longitudinalmente.

De *Pecten (Patinopecten) expansus* Dall (1898, p. 706, lám. 26, fig. 1) del Plioceno de San Diego, California, se diferencia en que es una concha grande y aplanada y la valva derecha presenta de 25 a 30 costillas planas dicotómicas.

De *Pecten (Patinopecten) dilleri* Dall (Arnold, 1906, p. 62, lám. 5, fig. 2) del Mioceno superior o Plioceno inferior de Río Dall, Eel River, Humboldt County, California, se diferencia en que es una especie de tamaño muy grande (190 mm) y con 29 a 30 costillas en forma de riel, altas y angostas.

De *Pecten (Patinopecten) oweni* Arnold (1906, p. 63, lám. 8, fig. 1, 1a, 1b) del Mioceno y Plioceno de California se diferencia en que presenta de 15 a 16 costillas cuadradas, elevadas y fuertes, las cuales llegan a estar surcadas profundamente después de 40 o 50 mm de longitud; los interespacios están ornamentados con una costillita prominentemente redondeada.

De *Pecten (Patinopecten) healeyi* Arnold (1906, p. 103, lám. 36, fig. 1, 1a; lám. 37, fig. 1, 1a, 2) del Plioceno de California, se diferencia en que es una especie con un promedio de 130 mm y con 18 a 21 costillas primarias subiguales, fuertes, cuadradas, las cuales llegan a dicotomizarse o tricotomizarse después de 30 o 40 mm de longitud, el surco mediano de las costillas es más o menos profundo, en algunas ocasiones, en los interespacios se presenta una costillita intercalada.

De *Pecten (Patinopecten) purisimaensis* Arnold (1906, p. 105, lám. 34, fig. 3; lám. 35, fig. 1, 1a) del Plioceno de California, se diferencia en que es una concha con un promedio de 125 mm, la valva derecha con cerca de 24 costillas prominentes en forma de riel, algunas veces débilmente dicotómicas dorsalmente y con interespacios de igual anchura que las costillas.

De *Pecten (Patinopecten) turneri* Arnold (1906, p. 106, lám. 34, fig. 4; lám. 35, fig. 2, 3) del Plioceno de Tomales Bay, Marin County, California, se diferencia en que la concha tiene un promedio de 70 a 80 mm de altura y la longitud es como la altura; ambas valvas igualmente comprimidas, equilateral. La valva derecha con 18 a 22 costillas altas, angostas, su cima aplanada, los lados cóncavos, las cuales, en algunos casos, muestran un surco mediano, distinto después de alcanzar una longitud de 30 a 35 mm; los interespacios son más anchos que las costillas. Toda la superficie está ornamentada con estrías concéntricas. La valva izquierda tiene costillas redondeadas angostas, las cuales están separadas por interespacios con el fondo redondeado y los lados cóncavos más anchos que las costillas. Esta es la especie que tiene más parecido con los ejemplares de Baja California, una de las diferencias es que no presenta el surco mediano en las costillas de la valva derecha.

De *Pecten oregonensis* Howe (1922, p. 98, lám. 11, fig. 1, 2; lám. 12, fig. 1, 2) se diferencia en que es una especie de tamaño grande con 17 a 21 costillas cuadradas, anchas, las cuales tienden a bifurcarse cerca de la extremidad; únicamente se ha descrito la valva derecha.

De *Pecten (Patinopecten) yakatagensis* Clark (1932, p. 807, lám. 15, fig. 8; lám. 16, fig. 1) se diferencia en que es una especie que tiene las costillas de la valva izquierda cuadradas, surcadas, en forma de T con laminitas imbricadas y, además, esto la diferencia de otras especies de *Patinopecten*.

Y de *Pecten (Patinopecten) haywardensis* Lutz (1951, p. 386, lám. 17, fig. 9, 10) del Mioceno de Hayward Quadrangle, California se diferencia en que es una especie que presenta de 17 a 18 costillas radiales, aplanadas y tiene semejanzas con *P. propatulus* (Conrad) y *P. caurinus* (Gould).

Tipo: IGM-3427; Paratipos: IGM-3428, IGM-3429, IGM-3430, IGM-3431.

LOCALIDADES.— 81, 128, 164, 384, 826, 1197, 1198, 1201, 1202, 1203.

MATERIAL.— Dos ejemplares completos, 74 valvas izquierdas, 21 valvas derechas, 239 fragmentos.

*Patinopecten* sp.

(Lámina 13, figura 2; Lámina 14, figuras 2, 3)

DESCRIPCIÓN.— La concha es pequeña, equilateral, equivalva, de forma triangular alargada. La valva derecha es poco convexa, presenta una ornamentación de 21 costillas radiales de cima aplanada y con interespacios más angostos que las costillas, planos, toda la superficie de la valva presenta estrías concéntricas. La valva izquierda es casi plana y con 21 o 22 costillas radiales redondeadas con interespacios casi del mismo ancho que las costillas, su superficie tiene estrías concéntricas. Las aurículas son casi del mismo tamaño y únicamente presentan estrías concéntricas. El interior de las valvas tiene las costillas bien marcadas.

## DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3432	Hipotipo IGM-3433	Hipotipo IGM3434
Longitud	38.7	39.1	36.8
Altura	43.1	36.0	40.5
Diámetro	6.5	4.2	3.9
l. charnela	—	—	—

OBSERVACIONES.— Son ejemplares pequeños y se diferencian de *Patinopecten santarosaliensis* en la forma de las valvas, en *Patinopecten* sp. es más convexa la valva derecha. La forma de las costillas es igual en las dos especies, pero las costillas de *Patinopecten* sp. son más anchas. Quizá se trate de una especie nueva, se espera confirmarlo en cuando se tenga material completo de otras recolectas.

LOCALIDADES.— 826, 1197, 1198.

MATERIAL.— Siete valvas derechas, dos valvas izquierdas.

Género *Leopecten* Masuda

Masuda, 1971, p. 170.

Tipo (ortotipo): *Pecten (Patinopecten) bakeri* Hanna y Hertlein. Plioceno. Baja California, México.

*Leopecten bakeri* (Hanna y Hertlein)  
(Lámina 15, figura 1; Lámina 16, figura 1)

*Pecten (Patinopecten) bakeri* Hanna y Hertlein, 1927, p. 153, lám. 5, fig. 1.

*Pecten (Janira) stearnsii* var. *bakeri* Hanna y Hertlein. Grant y Gale, 1931, p. 224 (en parte), (no lám. 4, fig. 1a. 1b).

*Patinopecten bakeri* (Hanna y Hertlein). Durham, 1950, p. 66, lám. 12, fig. 1; lám. 13, fig. 7.

*Leopecten bakeri* (Hanna y Hertlein). Masuda, 1971, p. 171, lám. 20, fig. 1, 2.

DESCRIPCIÓN.— La concha es grande, subcircular, más larga que alta, equilateral. La valva derecha es un poco más convexa que la valva izquierda. La valva izquierda presenta 22 costillas radiales, redondeadas y bajas, cada una está esculpida con tres costillas radiales finas que aparecen desde la mitad de la concha; los interespacios son más angostos que las costillas y presentan de uno a tres hilos radiales finos. Toda la superficie de la concha presenta líneas concéntricas de crecimiento. Las aurículas son grandes, la aurícula anterior tiene la muesca del biso ancha y somera y presenta costillas radiales. La valva dere-

cha muestra costillas radiales de cima aplanada y lados cuadrados, las cuales son más anchas que los interespacios y con pocos hilos radiales en su superficie cerca del margen ventral. Las aurículas son grandes y con hilos radiales y líneas concéntricas.

DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3435
Longitud	145.0
Altura	125.0

OBSERVACIONES.— Se ha descrito del Plioceno de "Cuesta Blanca" sobre el Arroyo de Arce, 15 millas al norte de Loreto, Baja California Sur (Hanna y Hertlein, 1927, p. 154); al norte de Arroyo Blanco, Isla del Carmen, Arroyo de Gua al norte de Loreto, Baja California Sur (Durham, 1950, p. 66).

LOCALIDADES.— 128, 164, 1197, 1209.

MATERIAL.— Una valva izquierda, tres conchas articuladas.

*Leopecten bakeri diazi* (Durham)

(Lámina 17, figura 1; Lámina 18, figura 1; Lámina 19, figura 1; Lámina 20, figura 1)

*Pecten (Janira) stearnsii* Dall var. *bakeri* Hanna y Hertlein. Grant y Gale, 1931, p. 224, lám. 4, fig. 1a, 1b (en parte).

*Pasinopecten bakeri diazi* Durham, 1950, p. 66, lám. 12, fig. 2; lám. 13, fig. 4.

*Leopecten bakeri diazi* (Durham). Masuda, 1971, p. 172, lám. 20, fig. 3, 4.

DESCRIPCIÓN.— La concha es grande, comprimida, subequivalva, más larga que alta. La valva derecha presenta una ornamentación de costillas radiales cuadradas con hilos débiles finos sobre la superficie de las costillas radiales cerca de los márgenes ventral y lateral, se presenta un hilo intercalado entre las costillas radiales en ejemplares adultos y líneas de crecimiento regularmente espaciadas y rugosas. La aurícula anterior presenta el paso del biso y está esculpida con líneas concéntricas finas. La valva izquierda presenta una ornamentación de costillas radiales cuadradas en estados jóvenes, con tres hilos radiales finos y con un hilo intercalado en los interespacios y también se presentan líneas de crecimiento espaciadas y rugosas, las aurículas presentan una ornamentación similar a las de la valva derecha. El interior de la valva presenta la marca de las costillas.

DIMENSIONES (en mm)

	Hipotipo IGM-3437	Hipotipo IGM-3438	Hipotipo IGM-3439
Longitud	104.0	94.0	105.0
Altura	93.0	89.0	94.0
Diámetro	—	8.0	10.0
l. charnela	—	36.0	42.3

OBSERVACIONES.— *Leopecten bakeri* (Hanna y Hertlein) difiere de la subespecie presente en tener la valva derecha con muchos hilos radiales finos en los márgenes laterales y la valva izquierda con costillas radiales perpendiculares, hilos radiales distintos en la superficie de las costillas radiales e hilos terciarios intercalados en los interespacios entre las costillas radiales.

Esta subespecie se ha descrito del Plioceno de Bahía Salinas, Bahía Oto, Isla del Carmen; Isla Monserrate: Punta Santa Antonita, Baja California Sur (Durham, 1950, p. 67).

LOCALIDADES.— 81, 128, 164, 384, 1197, 1202, 1203, 1205, 1206, 1208, 1209.

MATERIAL.— Cinco valvas articuladas, cuatro valvas derechas, ocho valvas izquierdas.

## DISCUSION

El número de especies encontradas es alto si se considera que pertenecen a una sola familia de bivalvos. No obstante, este hecho puede interpretarse como un reflejo de las características biológicas del grupo, y no como el resultado de una taxonomía morfológica. El factor más importante reside en la diferencia de hábitos de cada especie, lo cual puede observarse por comparación de material reciente para el caso de especies actuales, o bien por inferencia en el caso de especies exclusivamente fósiles. La capacidad de natación es una función importante que se manifiesta intensamente en el estado larvario y que es significativa para varias especies durante el estado adulto, presentando diversas adaptaciones a esos medios de vida: aquellos organismos activos en el estado adulto generalmente presentan una concha equivalva, equilateral, con aurículas simétricas y comprimida, lo cual facilita su desplazamiento como es el caso de *Patinopecten*. Los organismos más bien sedentarios generalmente presentan conchas inequivalvas, en donde una valva es más convexa que la otra, gruesas y pesadas, inequilaterales y con un seno bisal ampliamente desarrollado como es el caso de *Oppenheimopecten*, *Argopecten* y otros. Por lo tanto, estos organismos ocuparon nichos diferentes dentro de su comunidad, evitando la competencia y constituyéndose de esta forma un mecanismo de especiación.

Si bien es cierto que el número de especies puede explicarse por lo visto anteriormente, se considera que en el caso de *A. mendenhalli* y *A. abietis* las diferencias principales son que las costillas de la valva izquierda en la segunda son triangulares, en tanto que en la primera son más bien subtriangulares o aplanadas; la convexidad de las valvas es menor en *A. mendenhalli*. La ornamentación característica de los lados de las costillas y los interespacios prácticamente es la misma y su apariencia depende del grado de conservación de los ejemplares. De igual forma, al observar de manera preliminar el tipo de crecimiento en las dos especies, con base en el material estudiado, éste es similar, por lo que cabe preguntarse hasta qué grado las diferencias que presentan pueden ayudar a separarlas como dos especies distintas. Se cree conveniente realizar un estudio con un número mayor de ejemplares que abarque la localidad tipo de cada especie, para poder hacer el análisis matemático adecuado, en el que estudie los diferentes parámetros, lo cual ayudaría a establecer la presencia de una sola especie. Además, como se trata de organismos del Plioceno, también se podría trabajar con otra característica que es el patrón de coloración de la concha, el cual permanece en ejemplares de esta edad y que puede observarse mediante luz ultravioleta, como lo ha hecho experimentalmente Krueger (1974) con conchas de gasterópodos, lo cual ayudaría en la delimitación de especies: "El pa-

trón de coloración refleja gráficamente las zonas de secreción de las células productoras de pigmentos localizadas en el manto, y es una característica genética diagnóstica en moluscos, a diferencia de lo que ocurre con el color e intensidad del mismo, los cuales están influenciados por cambios en la dieta del animal o por otras condiciones ecológicas”.

En general, la frecuencia de conchas articuladas es baja, lo que nos hace pensar en un transporte amplio; a pesar de esto, la acumulación de valvas de tamaños y pesos diferentes, así como la proporción mayor de valvas derechas en relación con las valvas izquierdas, nos indica que los ejemplares sufrieron poco transporte a partir del lugar en que murieron, ya que no presentan una selección hidrodinámica y las valvas que generalmente permanecen depositadas en el sustrato están bien representadas. En la Loma del Tirabuzón y en la parte posterior del afloramiento del Arroyo de Santa Agueda, las valvas intactas de varias especies de pectínidos están asociadas a otros organismos como balánidos y briozoarios y están depositadas en posición estable (parte cóncava dirigida hacia abajo), denotando un carácter autóctono. Las unidades 1-6 del Arroyo de Santa Agueda y algunas zonas dentro de la Loma del Tirabuzón presentan grandes acumulaciones de valvas de pectínidos asociados a briozoarios y a galerías de anélidos, en posición perpendicular a los estratos o con sus partes cóncavas hacia arriba, pudiendo representar tanatocenosis condicionada por corrientes fuertes; sin embargo, es muy probable que la fauna encontrada no haya estado expuesta a un transporte prolongado, ya que generalmente las valvas están fuertemente unidas y muy bien preservadas.

Los pectínidos estudiados representan parte de la epifauna de comunidades marinas establecidas a profundidades alrededor de los 50 m y de latitudes bajas, donde la diversidad de especies es mayor (Masuda, 1962; Addicott, 1974).

Una característica importante de la fauna estudiada es la presencia de pectínidos gigantes, los cuales tienen importancia bioestratigráfica por el incremento abrupto que presentan a partir de los límites entre el Paleógeno y Neógeno. Durante el Plioceno, el género *Lyropecten* parece haber sido reemplazado por el género actual de aguas cálidas *Nodipecten* en el Golfo de California, encontrándose asociado al género *Leopecten*. También están presentes en esa región tres taxa pliocénicos del sur de California: *Flabellipecten*, *Oppenheimerpecten* y *Pecten*, pero sólo rara vez llegan a alcanzar grandes proporciones (Addicott, 1974).

Las especies encontradas también están presentes en sedimentos del Plioceno de California, Estados Unidos de América; Baja California Norte, Baja California Sur, Islas Marias, México y sólo aquéllas que se mantienen en la actualidad han alcanzado latitudes menores (Tabla 2). No se ha encontrado en depósitos anteriores al Plioceno, con excepción de *Nodipecten nodosus*, por lo que se considera que esta fauna es indicadora del Plioceno.

Los microfósiles de las Formaciones Tirabuzón e Infierno también indican una edad pliocénica (Carreño, 1982b).

La especie *Chlamys corteziana* Durham presenta gran similitud con especies que han sido descritas o aún no están publicadas para el Atlántico y la Provincia del Mioceno del Caribe como son: *Pecten* sp. del Mioceno de Tamaulipas, México;

*Pecten buchivacoanus falconensis* F. y H. Hodson del Mioceno de Venezuela; *Chlamys* (*Chlamys*) *sua* Olsson del Neógeno superior de Sua, Ecuador, donde el detalle de la ornamentación es igual, conservándose las cinco hileras en las costillas y en los interespacios.

Sería conveniente realizar un estudio más detallado y con un número de ejemplares mayor y señalar la importancia que presentan en los procesos de convergencia y paralelismo estas faunas.

Tabla 2.— Alcance estratigráfico de las especies estudiadas.

	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Reciente
<i>Chlamys opuntia</i> (Dall)		.....		
<i>Chlamys dallasi</i> (Jordan y Hertlein)		.....		
<i>Chlamys corteziana</i> Durham		.....		
<i>Argopecten circularis</i> (Sowerby)		.....		
<i>Argopecten mendenhalli</i> (Arnold)		.....		
<i>Argopecten abietis</i> (Jordan y Hertlein)		.....		
<i>Argopecten reveillei</i> (Durham)		.....		
<i>Argopecten</i> sp. cf. <i>A. cristobalensis</i> (Hertlein)		.....		
<i>Argopecten</i> sp. cf. <i>A. callidus</i> (Hertlein)		.....		
<i>Leptopecten bellilamellatus</i> (Arnold)		.....		
<i>Nodipecten nodosus</i> (Linnaeus)		.....		
<i>Nodipecten subnodosus</i> (Sowerby)		.....		
<i>Pecten</i> ( <i>Euvola</i> ) <i>refugioensis</i> Hertlein		.....		
<i>Flabellipecten stearnsii</i> (Dall)		.....		
<i>Oppenheimiopecten vogdesi</i> (Arnold)		.....		
<i>Patiniopecten boesei</i> (Hanna y Hertlein)		.....		
<i>Patiniopecten santarosaliensis</i> sp. nov.		.....		
<i>Patiniopecten</i> sp.		.....		
<i>Leopecten bakeri</i> (Hanna y Hertlein)		.....		
<i>Leopecten bakeri diazi</i> (Durham)		.....		

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, R. T., 1954, American Seashells: Nueva York, D. Van Nostrand Co., Inc., XIV + 541 p., 100 fig., 40 lám.

ADDICOTT, W. O., 1972, Provincial middle and late Tertiary molluscan stages, Temblor Range, California: in Symp. Miocene biostratigraphy of California. Soc. Econ. Paleont. and Mineral., Pacific Sect., Bakersfield, Calif., p. 1-26, lám. 1-4.

\_\_\_\_\_, 1974, Giant pectinids of the Eastern North Pacific margin: significance in Neogene zoogeography and chronostratigraphy: Jour. Paleontology, v. 48, p. 180-194, 2 lám.

\_\_\_\_\_, 1976, Neogene molluscan stages of Oregon and Washington: in Neogene Symp. Soc. Econ. Paleont. and Mineral., Pacific Sect., San Francisco, Calif., p. 95-115, lám. 1-5.

\_\_\_\_\_, 1978, Pectinids as biochronologic indices in the Neogene of the eastern North Pacific: in Proc.

- Second Working Group meeting; Biostratigraphic datum-planes of the Pacific Neogene, Spec. Publ. Geol. Res. Dev., Cent., Rep. Indonesia, n. 1, p. 11-23.
- ANDERSON, F. M., y MARTIN, BRUCE, 1914, Neocene record in the Temblor Basin, California and Neocene deposits of the San Juan District, San Luis Obispo County: Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, v. 4, p. 15-112, lám. 1-10.
- APPLEGATE, S. P., 1978, Phyletic studies, Part I; Tiger Sharks: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Revista, v. 2, p. 55-64.
- APPLEGATE, S. P., y ESPINOSA-A., LUIS, 1981, The geology and selachian paleontology of Loma del Tirabuzón (Corkscrew Hill), Santa Rosalía, Baja California Sur. Geology of northwestern Mexico and southern Arizona Field Guides and Papers: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Est. Regional Noroeste, p. 257-263.
- ARNOLD, RALPH, 1903, The paleontology and stratigraphy of the marine Pliocene and Pleistocene of San Pedro, California: Mem. California Acad. Sci., v. 3, 420 p., 37 lám.
- \_\_\_\_\_, 1906, The Tertiary and Quaternary peccens of California: U. S. Geol. Survey Prof. Pap. 47, 264 p., 53 lám.
- \_\_\_\_\_, 1907, New and characteristic species of fossil mollusks from the oil-bearing Tertiary formations of southern California: Proc. U. S. National Museum, v. 32, p. 525-546, lám. 38-51.
- BEAL, C. H., 1948, Reconnaissance of the geology and oil possibilities of Baja California, Mexico: Geol. Soc. America, Mem. 31, 138 p.
- BLANCO, JACOBO, y TINOCO, MANUEL, 1873, Relación de los trabajos practicados en la Baja California para hacer en la península el trazo del paralelo 27° latitud norte: México, Sría. Fomento, Colonización, Industria y Comercio, Memoria, p. 941-973.
- BOSE, EMIL, 1907, Sobre algunos fósiles pleistocénicos en la Baja California recogidos por el Sr. Dr. E. Angermann: Inst. Geol. México, Parergones, t. 2, núm. 2, p. 41-45.
- BOSWORTH, T. O., 1922, Geology of the Tertiary and Quaternary periods in the north-west part of Peru with an account of the paleontology by Henry Woods, T. Wayland Vaughan, J. A. Cushman and others: Londres, MacMillan and Co., 434 p., 150 fig., 24 lám.
- CARREÑO, A. L., 1982a, Biostratigraphy of Loma del Tirabuzón (Corkscrew Hill), Santa Rosalía, Baja California Sur, Mexico: Jour. Paleontology, v. 56, sup. num. 2, p.5.
- \_\_\_\_\_, 1982b, Biostratigraphy at the Loma del Tirabuzón (Corkscrew Hill), Santa Rosalía, Baja California Sur, Mexico: Proc. North Am. Paleont. Conv., 3, v. 1, p. 67-69.
- CHEMNITZ, J. H., 1784, Anmerkungen zum Geschlechte der Kammuscheln: in Martini, F. H. W., y Chemnitz, J. H., eds., Neues systematisches Conchylien-cabinet, Nürnberg: v. 7, p. 261-346, lám. 60-67, fig. 585-647; Supplemente-Tafel, lám. 69, fig. g, h.
- CLARK, B. L., 1932, Fauna of the Poul and Yakataga Formations (upper Oligocene) of Southern Alaska: Geol. Soc. American Bull., v. 43, p. 797-846, lám. 14-21, 1 text fig.
- COUES, ELLIOT, 1871, Notes on the natural history of Fort Macon, N. C., and vicinity (no. 2): Proc. Philadelphia Acad. Nat. Sci., p. 120-148.
- DALL, W. H., 1878, Fossil mollusks from later Tertiaries of California: Proc. U. S. National Museum, v. 1, p. 10-16.
- \_\_\_\_\_, 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: Philadelphia, Trans. Wagner Free Inst. Sci., v. 3, pt. 4, p. 571-947, lám. 23-35.
- \_\_\_\_\_, 1909, Report on a collection of shells from Peru, with a summary of the littoral marine mollusca of the Peruvian zoological province: Proc. U. S. National Museum, v. 37, p. 147-294, lám. 20-28.
- \_\_\_\_\_, 1921, Summary of the marine shellbearing mollusks of the northwest coast of America, from San Diego, California, to the Polar Sea, mostly contained in the collection of the United States National Museum, with illustrations of hitherto unfigured species: Bull. U. S. National Museum, núm. 112, 217 p., 22 lám.
- DALL, W. H., y OCHSNER, W. H., 1928, Tertiary and Pleistocene mollusca from the Galapagos Islands: Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, v. 17, p. 89-139, lám. 2-7.
- DARTON, N. H., 1921, Geologic reconnaissance in Baja California: Jour. Geology, v. 29, p. 720-748, 22 fig.
- DODGE, HENRY, 1952, A historical review of the mollusks of Linnaeus. Part 1, The Classes Loricata and Pelecypoda: Bull. Am. Museum Natural History, v. 100, art. 1, p. 1-264.

- DURHAM, J. W., 1950, 1940 E. W. Scripps cruise to the Gulf of California, Pt. 2, Megascopic paleontology and marine stratigraphy: Geol. Soc. America, Mem. 43, 216 p., 48 lám.
- DUSHANE, HELEN, 1977, A new species of *Amaea (Scalina)* from the Pliocene of Baja California Sur, Mexico (Mollusca: Gastropoda): Jour. Paleontology, v. 51, p. 953-958, 1 lám.
- ELDRIDGE, G. H., y ARNOLD, RALPH, 1907, The Santa Clara Valley, Puente Hills and Los Angeles Oil districts Southern California: U. S. Geol. Survey Bull. 309, 266 p., 41 lám.
- EMERSON, W. K., y HERTLEIN, L. G., 1964, Invertebrate megafossils of the Belvedere Expedition to the Gulf of California: Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., v. 13, n. 17, p. 333-368, 6 fig.
- FLORES, TEODORO, 1931, Carta geológica de la Baja California: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Cartas Geológicas y Mineras 1, 22 p.
- FOOSE, R. M., 1962, Reconnaissance geology of Maria Cleopha Island, Tres Marias Islands, Mexico: Am. Assoc. Petroleum Geologists Bull., v. 46, p. 1740-1745.
- GABB, W. M., 1866-69, Cretaceous and Tertiary fossils; Paleontology: California Geol. Survey, v. 2, sect. 1, pte. 1, p. 1-38, 1866; pte. 2, p. 39-299, 36 lám. 1869.
- 1868, Lower California, in Report of J. Ross Brown on the mineral resources of the states and territories west of the Rocky Mountains: Washington, D.C., U.S. Govt. Printing Office, p. 630-639.
- 1873, On the topography and geology of Santo Domingo: Am. Philos. Soc. Trans., v. 15, art. 4, p. 49-259.
- GRANT, U. S., y GALE, H. R., 1931, Catalogue of the marine Pliocene and Pleistocene Mollusca of California and adjacent regions: San Diego Soc. Nat. History, Mem., v. 1, 1036 p., 32 lám., 5 text. fig.
- GRAU, GILBERT, 1959, Pectinidae of the Eastern Pacific: Allan Hancock Pacific Expeditions, v. 23, 157 p., 57 lám.
- HANNA, G. D., 1926, Paleontology of Coyote Mountain, Imperial County, California: Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, v. 14, p. 427-503, lám. 20-29.
- HANNA, G. D., y HERTLEIN, L. G., 1927, Expedition of the California Academy of Sciences to the Gulf of California in 1921. Geology and Paleontology: Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, v. 16, p. 137-157, lám. 5.
- HEIM, ARNOLD, 1915, Sur la géologie de la partie méridionale de la Basse Californie: Compt. Rend. Acad. Sci. Paris, t. 161, p. 419-422 (resumen).
- 1916, Reisen im südlichen Teil der Halbinsel Niederkalifornien: Gesell. Erdk. Berlin Zeit., p. 1-16.
- 1921, Vulkane in der Umgebung der Oase. La Purisima auf dert Halbinsel Niederkalifornien: Zeitschr. Vulkanologie, Bd. 6, H. 1, p. 15-21, 4 lám.
- 1922, Notes on the Tertiary of southern Lower California (Mexico): Geol. Mag., v. 59, p. 529-547, 7 fig.
- HERRMANNSEN, A. N., 1846-1849, Indicis Generum Malacozoörum Primordia: Casselis, v. 1, 1846-47, 637 p.; v. 2, 1847-49, 717 p.
- HERTLEIN, L. G., 1925, Pectens from the Tertiary of Lower California: Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, v. 14, p. 1-35, lám. 1-6.
- 1931, Additional Pliocene and Pleistocene fossils from Lower California: Jour. Paleontology, v. 5, p. 365-367.
- 1957, Pliocene and Pleistocene fossils from the southern portion of the Gulf of California: Southern California Acad. Sci., Bull. v. 56, pte. 2, p. 57-75, lám. 13.
- 1966, Pliocene fossils from Rancho El Refugio, Baja California and Cerralvo Island, Mexico: Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, v. 30, p. 265-284, fig. 1-17.
- HERTLEIN, L. G., y EMERSON, W. K., 1959, Results of the Puritan American Museum of Natural History Expedition to western Mexico. 5. Pliocene and Pleistocene Megafossils from the Tres Marias Islands: Am. Museum Novitates, núm. 1940, 15 p., 5 fig.
- HERTLEIN, L. G., y GRANT, U. S., 1972, The geology and paleontology of the marine Pliocene of San Diego California (Paleontology: Pelecypoda): San Diego Soc. Nat. History, Mem. 2 (Part 2B), p. 143-409, lám. 27-57.
- HERTLEIN, L. G., y JORDAN, E. K., 1927, Paleontology of the Miocene of Lower California: Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, v. 16, p. 605-647, lám. 17-21.
- HISAZUMI, HISAKICHI, 1930, El distrito sur de la Baja California: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Anales, t. 5, p. 41-82, 5 lám.

- HOWE, H. V., 1922, Faunal and stratigraphic relationship of the Empire Formation, Coos bay, Oregon: Calif. Univ. Publ. Dept. Geol. Sci. Bull., v. 14, p. 85-114, lám. 7-12.
- HUBBARD, BELLA, 1920, Tertiary mollusca from the Lares District, Porto Rico: New York Acad. Science, Scientific Survey of Porto Rico and Virgin Islands, v. 3, pte. 2, p. 79-164, lám. 10-25.
- JORDAN, E. K., y HERTLEIN, L. G., 1926a, A Pliocene fauna from Maria Madre Island, Mexico: Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, v. 15, núm. 4, p. 209-217, lám. 23.
- JORDAN, E. K., y HERTLEIN, L. G., 1926b, Contribution to the geology and paleontology of the Tertiary of Cedros Island and adjacent parts of Lower California: Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, v. 15, p. 409-464, lám. 27-34.
- KEEN, A. M., 1958, Sea shells of tropical west America: Stanford Univ. Press, 264 p., 10 lám. color, 1709 fig.
- 1971, Sea shells of tropical west America, Marine mollusks from Baja California to Peru: Stanford Univ. Press, 1064 p., 22 lám. color.
- KRUEGER, L. L., 1974, The use of ultraviolet light in the study of fossil shells: Am. Museum Nat. History, Curator, v. 17, p. 36-49.
- LAMARCK, J.B.P. de, 1819, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres: Paris, t. 6, 1a. pte., 343 p.
- LINDSAY, G. E., 1965, A fossil hunt: Pacific Discovery, v. 18, p. 18-24, 13 ilus.
- LINNAEUS, CAROLI, 1758, Systema Naturae per regna tria naturae: Ed. 10. reformata, Regnum animale. Estocolmo, 824 p.
- LOCKE, AUGUSTUS, 1935, The Boleo Copper area, Baja California, Mexico: Washington, D.C. Internal. Geol. Congress, 16, Cooper resources of the world, v. 1, p. 407-412.
- LUTZ, G. C., 1951, The Sobrante Sandstone: Calif. Univ. Publ. Dept. Geol. Sci. Bull., v. 28, p. 367-406, lám. 15-18, 3 text fig.
- MACNEIL, F. S., 1967, Cenozoic pectinids of Alaska, Iceland, and other Northern regions: U. S. Geol. Survey, Prof. Paper 553, 57 p., 25 lám.
- MANSFIELD, W. C., 1939, Notes on the upper Tertiary and Pleistocene mollusks of Peninsular Florida: Florida State Geol. Survey, Dept. Cons. Florida, Bull. 18, 75 p., 4 lám.
- MASUDA, KOICHIRO, 1952, Tertiary Pectinidae of Japan: Sendai Tohoku Univ. Sci. Rept. 2. ser. 2 Geology, v. 33, p. 117-238, lám. 18-27.
- 1971, On some *Patinopecten* from North America: Trans. & Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., núm. 83, p. 166-178, lám. 19-21.
- MAURY, C. J., 1917, Santo Domingo type sections and fossils: Bull. Am. Paleontology, v. 5, p. 165-460, lám. 27-68.
- MINA-U, FEDERICO, 1957, Bosquejo geológico del Territorio Sur de la Baja California: Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, v. 9, p. 139-269, ilus.
- MONTEROSATO, T. A. de, 1889, Coquilles marines Marocaines: Jour. Conchyl., v. 37, p. 20-40.
- 1899, Revision de quelques *Pecten* des mers d'Europe: Jour. Conchyl., v. 47, p. 182-193.
- MOODY, C. L., 1916, Fauna of the Fernando of Los Angeles: Univ. Calif. Publ. Geol., v. 10, p. 39-62, lám. 1, 2.
- MÜLLER, C. F., 1776, Zoologiae Danicae Prodomus, seu Animalium Daniae et Norvegiae Indigenarum, characteres, nomina, et synonyma imprimis popularium: Havniae, xxxii + 282 p.
- OLSSON, A. A., 1961, Mollusks of the tropical Eastern Pacific particularly from the southern half of the Panamic-Pacific faunal province (Panama to Peru). Panamic Pacific Pelecypoda: Ithaca, Paleont. Res. Institution, 574 p., 86 lám.
- ORBIGNY, A. D. d', 1845, Historia física, política y natural de la Isla de Cuba por D. Ramón de la Sagra. Segunda Parte: Historia Natural, Moluscos, v. 5, 376 p.
- REEVE, L. A., 1852-53, Conchologia Iconica: or, illustrations of the shells of molluscous animals: Monograph of the genus *Pecten*, v. 8, 35 lám.
- RÖDING, P. E., 1798, Museum Boltenianum: Hamburgo, Pte. 2, 199 p.
- ROGERS, JULIA, 1951, The shell book: Boston, Charles T. Branford Co., 503 p., 87 lám.
- SACCO, FEDERICO, 1897, I molluschi dei terreni Terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte 24 (Pectinidae): Turin, 116 p., 21 lám.
- SCHMIDT, F. C., 1818, Versuch über die beste Einrichtung zur aufstellung, Behandlung und Aufbewahrung der verschiedenen Naturkörper und Gegenstände der Kunst, verzüglich der Conchylien-Sammlunhen: Gotha, 252 p.

- SMITH, J. T., 1975, Paleogene Lyropectens and Vertipectens from the transverse southern coast ranges of California: in Weaver, D. W. y colaboradores, eds., Paleogene Symp. and selected technical papers, Am. Assoc. Petroleum Geologists Soc. Econ. Paleont. and Mineral, Pacific Sect., p. 456-463, 2 lám.
- SOWERBY, G. B., 1835, Characters of and observations on new genera and species of Mollusca and Conchifera collected by Mr. Cuming: Zool. Soc. London, p. 4-7, 21-23, 41-47, 49-51, 84-85, 93-96, 109-110.
- SOWERBY, G. B., 1842, Thesaurus conchyliorum, or Figures and Descriptions of Recent Shells: Londres, Containing Monographs of the Genera *Pecten* and *Hinnites*, Pte. 2, p. 45-80, lám. 12-20.
- SOWERBY, G. B., Jr., 1847, Thesaurus conchyliorum, or Monographs of the genera of shells: v. 1, 438 p., 91 lám.
- TEPPNER, WILFRIED von, 1922, Lamellibranchiata Tertiaria "Anisomyaria", II: Fossilium Catalogus, I. Animalia, Pars 15, p. 67-296.
- TOUWAIDE, M. E., 1930, Origin of the Boleo copper deposit, Lower California, México: Econ. Geology, v. 25, p. 113-144, 10 fig.
- VEDDER, J. G., y MOORE, E. J., 1976, Paleoenvironmental implications of fossiliferous Miocene and Pliocene strata on San Clemente Island, California. Aspects of the geologic history of the California Continental Borderland: Howell, D. G., ed., Am. Assoc. Petroleum Geologists, Pacific Sect., Misc. Pub. 24, p. 107-136, 4 lám.
- VERRILL, A. E., 1897, A study of the Family Pectinidae, with a revision of the Genera and Subgenera: Trans. Connecticut Acad. Arts and Sci., v. 10, p. 41-95, lám. 16-21.
- WALLER, T. R., 1969, The evolution of the *Argopecten gibbus* stock (Mollusca: Bivalvia), with emphasis on the Tertiary and Quaternary species of Eastern North America: Jour. Paleontology, v. 43, suppl. núm. 5, 125 p., 8 lám., 43 tab.
- WEISBORD, N. E., 1964, Late Cenozoic Pelecypods from Northern Venezuela: Bull. Am. Paleontology, v. 45, 564 p., 59 lám.
- WILSON, E. C., 1981, The trace fossil *Gyrolithes* in the Pliocene Gloria Formation near Santa Rosalia, Baja California Sur, Mexico: Geol. Soc. America, Abstr. with Programs, v. 13, p. 114 (resumen).
- WILSON, I. F., 1948a, Buried topography, initial structures, and sedimentation in Santa Rosalia Area, Baja California, Mexico: Am. Assoc. Petroleum Geologists Bull., v. 32, p. 1762-1807, 12 fig., 3 tab.
- \_\_\_\_\_, 1948b, Topografía sepultada, estructuras iniciales y sedimentación en la región de Santa Rosalia, Baja California: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Bol. 53, 78 p., 1 lám., 11 fig.
- WILSON, I. F., y ROCHA, V. S., 1955, Geology and mineral deposits of the Boleo copper district, Baja California, Mexico: U. S. Geol. Survey, Prof. Paper 273, 134 p., 11 lám., 38 fig.
- WILSON, I. F., y VEYTIA, MARIO, 1949, Geology and manganese deposits of the Lucifer District Northwest of Santa Rosalia, Baja California, Mexico: U. S. Geol. Survey, Bull. 960-F, p. 177-234, lám. 37-54.

## INDICE

## A

- abietis*, *Aequipecten* 16  
*Argopecten* 16; lám. 5, lám. 6  
*Chlamys* (*Argopecten*) 16  
*Pecten* (*Argopecten*) 16  
 (*Plagioctenium*) 16  
*Aequipecten abietis* 16  
*circularis* 14  
*revellei* 17  
 (*Plagioctenium*) *circularis* 14  
*Argopecten abietis* 16; lám. 5, lám. 6  
*callidus* 19; lám. 9, lám. 10  
*circularis* 14; lám. 3, lám. 8

- crystalensis* 18  
*mendenhalli* 15, 16; lám. 4  
*purpuratus* 18  
*revellei* 17; lám. 7  
 sp. cf. *A. callidus* 18  
 sp. cf. *A. crystalensis* 17; lám. 8

## B

- bakeri*, *Leopecten* 27; lám. 15, lám. 16  
*Patinopecten* 27  
*Pecten* (*Patinopecten*) 27

*diazi*, *Leopecten* 28; lám. 17, lám. 18, lám. 19,  
lám. 20

*Patinopecten* 28  
*bellilamellatus*, *Chlamys* 19  
*Pecten* (*Aequipecten*) 19  
(*Chlamys*) 19  
(*Leptopecten*) 19

*boesei*, *Patinopecten* 10, 25; lám. 13, lám. 14  
*bösei*, *Pecten* (*Pecten*) 25  
*buchivacoanus falconensis*, *Pecten* 31

## C

*calli*, *Pecten* (*Plagiectenium*) 14  
*callidus*, *Argopecten* 19  
*Argopecten* sp. cf. *A.* 18; lám. 9, lám. 10  
*caurinus*, *Patinopecten* 26  
*Pecten* 24  
*cerrosensis mendelhalli*, *Pecten* (*Plagiectenium*) 15  
*circularis*, *Aequipecten* 14  
(*Plagiectenium*) 14  
*Argopecten* 14; lám. 3, lám. 8  
*Chlamys* (*Argopecten*) 14  
*Pecten* 14  
(*Chlamys*) 14  
(*Plagiectenium*) 14  
*coosensis*, *Pecten* (*Patinopecten*) 26  
*corallinus*, *Pecten* 20  
*corteziana*, *Chlamys* 13, 30; lám. 2  
*cristobalensis*, *Argopecten* 18  
*Argopecten* sp. cf. *A.* 17; lám. 8

## CH

*Chlamys bellilamellatus* 19  
*corteziana* 13, 30; lám. 2  
*dallasi* 12; lám. 1, lám. 2  
*hastatus* 13  
*latiauritus* 19  
*madisonius* 13  
*opuntia* 10; lám. 1  
*revellei* 17  
*sancti-ludovici* 13  
(*Argopecten*) *abietis* 16  
*circularis* 14  
*revellei* 17  
(*Chlamys*) *sua* 31

## D

*dallasi*, *Chlamys* 12; lám. 1, lám. 2

*Pecten* (*Chlamys*) 12  
(*Pecten*) 12  
*dentata*, *Janira* 23  
*dentatus*, *Pecten* 23  
(*Pecten*) 24  
*dilleri*, *Pecten* (*Patinopecten*) 26

## E

*excavatus*, *Pecten* (*Pecten*) 24  
*expansus*, *Pecten* (*Patinopecten*) 26

## F

*flabelliformis*, *Ostrea* 22  
*Flabellipecten stearnsi* 23; lám. 10, lám. 11

## G

*gibbus* var. *circularis*, *Pecten* (*Aequipecten*) 14

## H

*hastatus*, *Chlamys* 13  
*haywardensis*, *Pecten* (*Patinopecten*) 26  
*healeyi*, *Pecten* (*Patinopecten*) 26  
*heimi*, *Pecten* (*Pecten*) 24

## I

*islandica*, *Ostrea* 10  
*islandicus*, *Pecten* 10

## J

*Janira dentata* 23

## L

*latiauritus*, *Chlamys* 19  
*Leopecten bakeri* 27; lám. 15, lám. 16  
*diazi* 28; lám. 17, lám. 18, lám. 19,  
lám. 20

*Lyropecten subnodosus* 21  
 (*Lyropecten*) *subnodosus* 21  
 (*Nodipecten*) *nodosus* 20  
*subnodosus* 21

## M

*madisonius*, *Chlamys* 13  
*magnificus*, *Pecten* 20  
*maxima*, *Ostrea* 22  
*mendenhalli*, *Argopecten* 15, 16; lám. 4  
*Pecten* 15  
 (*Plagiectenium*) 15

## N

*Nodipecten nodosus* 20, 21; lám. 6, lám. 9  
*subnodosus* 21; lám. 11, lám. 12  
*nodosa*, *Ostrea* 20  
*nodosus*, *Lyropecten* (*Nodipecten*) 20  
*Nodipecten* 20, 21; lám. 6, lám. 9  
*Pecten* 20  
 (*Lyropecten*) 20  
 (*Nodipecten*) 20

## O

*opuntia*, *Chlamys* 10; lám. 1  
*Pecten* 10  
 (*Chlamys*) 10  
 (*Pecten*) 10  
*Oppenheimopecten vogdesi* 23; lám. 12  
*oregonensis*, *Pecten* 26  
*Ostrea flabelliformis* 22  
*islandica* 10  
*maxima* 22  
*nodosa* 20  
*ziczac* 22  
*oweni*, *Pecten* (*Patinopecten*) 26

## P

*Patinopecten bakeri* 27  
*diazi* 28  
*boesei* 10, 25; lám. 13, lám. 14  
*caurinus* 26  
*propatulus* 26  
 sp. 27

*santarosaliensis* 1, 25; lám. 15, lám. 17, lám. 18, lám. 19

*Pecten buchivacoanus falconensis* 31

*caurinus* 24  
*circularis* 14  
*corallinus* 20  
*dentatus* 23  
*islandicus* 10  
*magnificus* 20  
*mendenhalli* 15  
*nososus* 20  
*opuntia* 10  
*oregonensis* 26  
*refugioensis* 22  
*sancti-ludovici* 13  
*solidulus* 14  
*Stearnsii* 23  
*subbenedictus* 23  
*subnodosus* 21  
*tumidus* 14  
*ventricosus* 14  
*vogdesi* 24  
 (*Aequipecten*) *bellilamellatus* 19  
*gibbus* var. *circularis* 14  
*purpuratus mendenhalli* 15  
 (*Argopecten*) *abietis* 16  
 (*Chlamys*) *bellilamellatus* 19  
*circularis* 14  
*dallasi* 12  
*opuntia* 10  
 (*Euvola*) *refugioensis* 22; lám. 10  
 (*Janira*) *stearnsii* 23  
*bakeri* 25, 27, 28  
*voddesi* 24  
 (*Oppenheimopecten*) *vogdesi* 24  
 (*Leptopecten*) *bellilamellatus* 19  
 (*Lyropecten*) *nodosus* 20  
 (*Nodipecten*) *nodosus* 20  
*subnodosus* 21  
 (*Patinopecten*) *bakeri* 27  
*coosensis* 26  
*dilleri* 26  
*expansus* 26  
*haywardensis* 26  
*healeyi* 26  
*oweni* 26  
*purisimaensis* 26  
*turneri* 26  
*yakatagensis* 26  
 (*Pecten*) *bösei* 25  
*dallasi* 12  
*dentatus* 24  
*excavatus* 24  
*heimi* 24

*opuntia* 10  
*refugioensis* 22  
*Stearnsii* 23  
*vogdesi* 24  
*(Plagiectenium) abietis* 16  
*calli* 14  
*cerrosensis mendenhalli* 15  
*circularis* 14  
*mendenhalli* 15  
*ventricosus* 14  
*propatulus, Patinopecten* 26  
*purisimaensis, Pecten (Patinopecten)* 26  
*purpuratus, Argopecten* 18  
*mendenhalli, Pecten (Aequipecten)* 15

## R

*refugioensis, Pecten* 22  
     *(Euvola)* 22; lám. 10  
     *(Pecten)* 22  
*revellei, Aequipecten* 17  
*Argopecten* 17; lám. 7  
*Chlamys* 17  
     *(Argopecten)* 17

## S

*santarosaliensis, Patinopecten* 1, 25; lám. 15, lám. 17, lám. 18, lám. 19  
*sancti-ludovici, Chlamys* 13  
     *Pecten* 13  
*solidulus, Pecten* 14  
*stearnsi, Flabellipecten* 23; lám. 10, lám. 11  
*stearnsii, Pecten (Janira)* 23  
     *bakeri, Pecten (Janira)* 25, 27, 28  
*Stearnsii, Pecten* 23

*(Pecten)* 23  
*sua, Chlamys (Chlamys)* 31  
*subbenedictus, Pecten* 23  
*subnodosus, Lyropecten* 21  
     *(Lyropecten)* 21  
     *(Nodipecten)* 21  
*Nodipecten* 21; lám. 11, lám. 12  
*Pecten* 21  
     *(Nodipecten)* 21

## T

*tumidus, Pecten* 14  
*turneri, Pecten (Patinopecten)* 26

## V

*ventricosus, Pecten* 14  
     *(Plagiectenium)* 14  
*vogdesi, Oppenheimopecten* 23; lám. 12  
     *Pecten* 24  
     *(Janira)* 24  
     *(Oppenheimopecten)* 24  
     *(Pecten)* 24

## Y

*yakayagensis, Pecten (Patinopecten)* 26

## Z

*ziczac, Ostrea* 22

## LAMINAS 1-20

## L A M I N A 1

## PECTINIDAE

Figuras 1, 2.— *Chlamys opuntia* (Dall) (p. 10)

(1) Altura 58.2 mm, diámetro 11.1 mm (x 1.04)  
Hipotipo IGM-3380, localidad 826.

(2) Longitud 15.4 mm, altura 17.5 mm, diámetro 1.9 mm, línea de la charnela 10.1 mm (x 3.1)  
Hipotipo IGM-3381, localidad 1198.

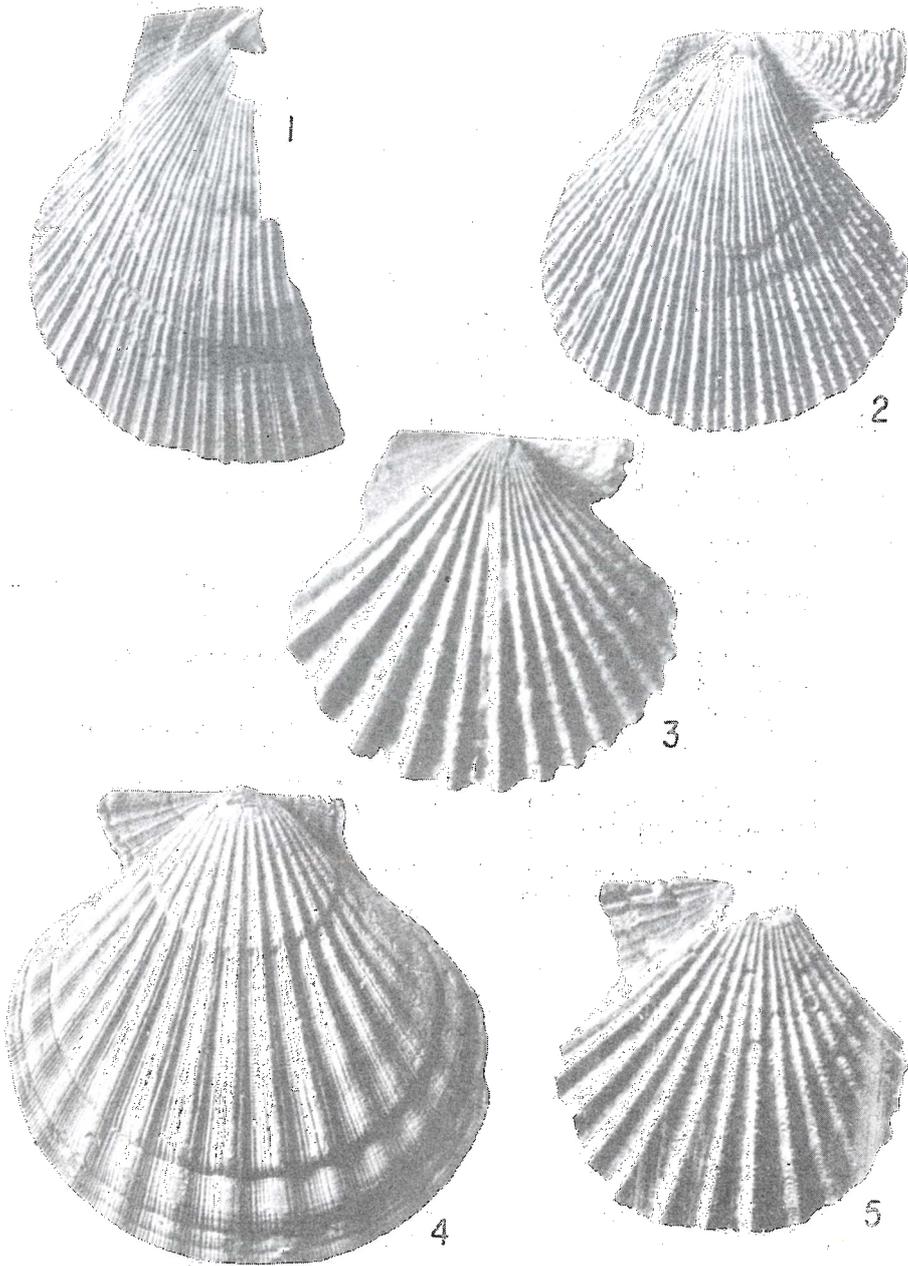
Figuras 3, 5.— *Leptopecten bellilamellatus* (Arnold) (p. 19)

(3) Longitud 15.2 mm, altura 15.5 mm, diámetro 3.3 mm (x 3.3)  
Hipotipo IGM-3382, localidad 826.

(5) Longitud 16.8 mm, altura 15.3 mm, diámetro 2.4 mm, línea de la charnela 11.5 mm (x 2.7)  
Hipotipo IGM-3383, localidad 1198.

Figura 4.— *Chlamys dollasi* (Jordan y Hertlein) (p. 12)

Longitud 32.1 mm, altura 31.6, diámetro 7.1 mm, línea de la charnela 16.2 mm (x 1.9)  
Hipotipo IGM-3385, localidad 81.



PECTINIDAE

## L A M I N A 2

## PECTINIDAE

Figura 1.— *Chlamys dallasi* (Jordan y Hertlein) (p. 12)

Longitud 24.9 mm, altura 24.5 mm, diámetro 4.7 mm (x 2.05)  
Hipotipo IGM-3388, localidad 826.

Figuras 2-6.— *Chlamys corteziana* (Durham) (p. 13)

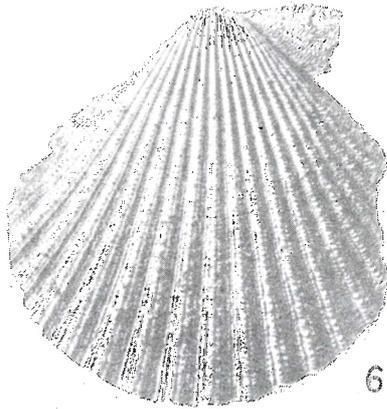
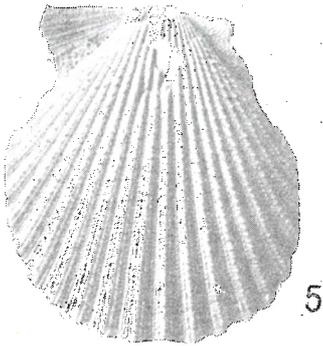
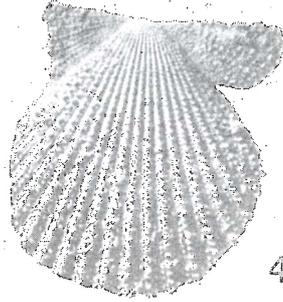
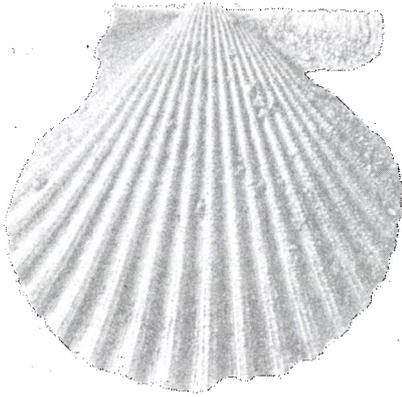
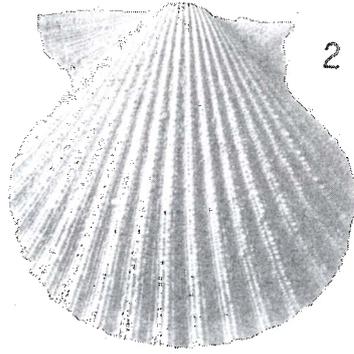
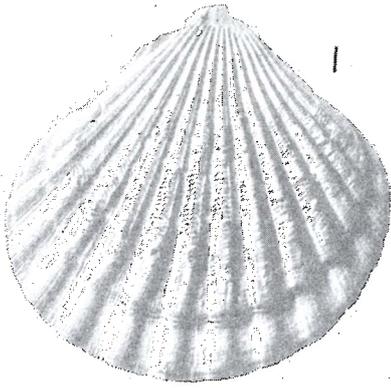
(2) Longitud 33.7 mm, altura 34.4 mm, diámetro 9.5 mm, línea de la charnela 25.1 mm (x 1.3)  
Hipotipo IGM-3394, localidad 384.

(3) Longitud 40.5 mm, altura 41.1 mm, diámetro 10.1 mm, línea de la charnela 28.7 mm (x 1.3)  
Hipotipo IGM-3389, localidad 384.

(4) Longitud 19.6 mm, altura 21.1 mm, diámetro 5.3 mm, línea de la charnela 18.2 mm (x 1.8)  
Hipotipo IGM-3393, localidad 1198.

(5) Longitud 29.3 mm, altura 33.1 mm, diámetro 9.0 mm (x 1.3)  
Hipotipo IGM-3392, localidad 1198.

(6) Longitud 36.3 mm, altura 38.1 mm, diámetro 9.4 mm (x. 14)  
Hipotipo IGM-3390, localidad 826.



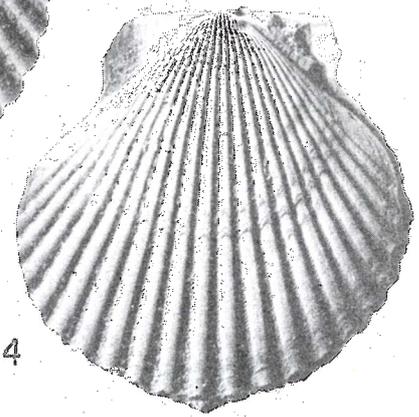
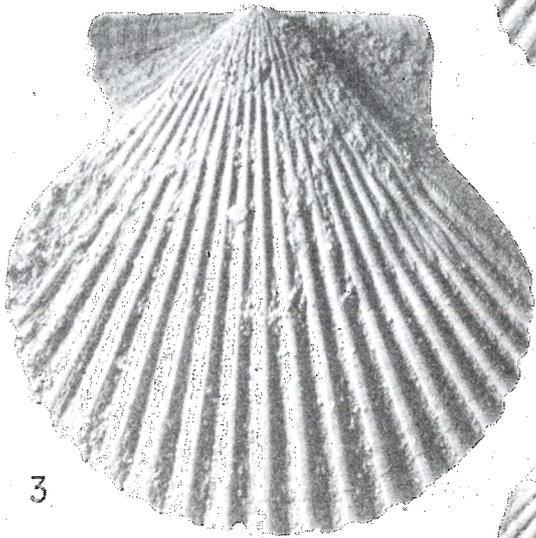
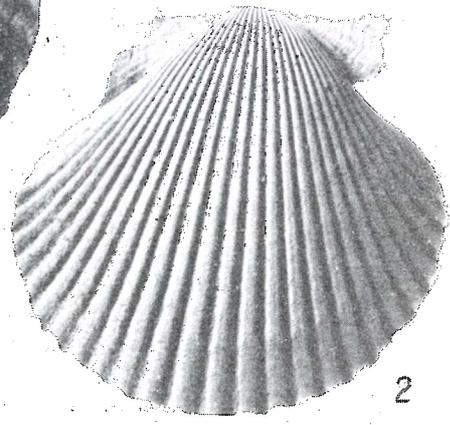
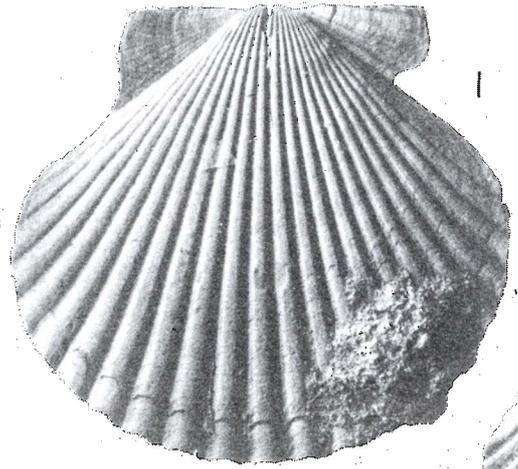
PECTINIDAE

## L A M I N A 3

## PECTINIDAE

Figuras 1-4.— *Argopecten circularis* (Sowerby) (p. 14)

- (1) Longitud 65.4 mm, altura 59.2 mm, diámetro 16.7 mm, línea de la charnela 38.8 mm (x 1.01)  
Hipotipo IGM-3399, localidad 164.
- (2) Longitud 53.4 mm, altura 50.3 mm, diámetro 16.8 mm, línea de la charnela 31.0 mm (x 1.07)  
Hipotipo IGM-3396, localidad 1197.
- (3) Longitud 34.5 mm, altura 34.4 mm, diámetro 7.3 mm, línea de la charnela 22.2 mm (x 2)  
Hipotipo IGM-3397, localidad 1202.
- (4) Longitud 52.1 mm, altura 53.0 mm, línea de la charnela 27.5 mm (x 1)  
Hipotipo IGM-3400, localidad 164.



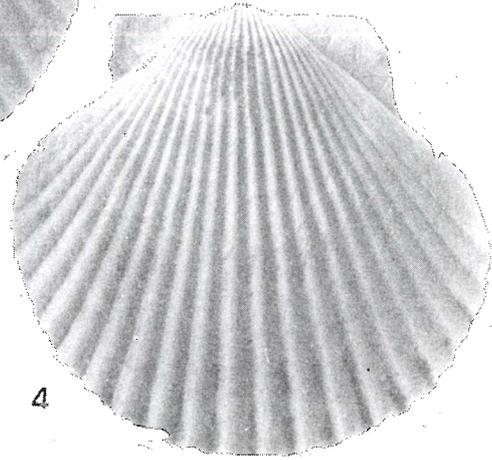
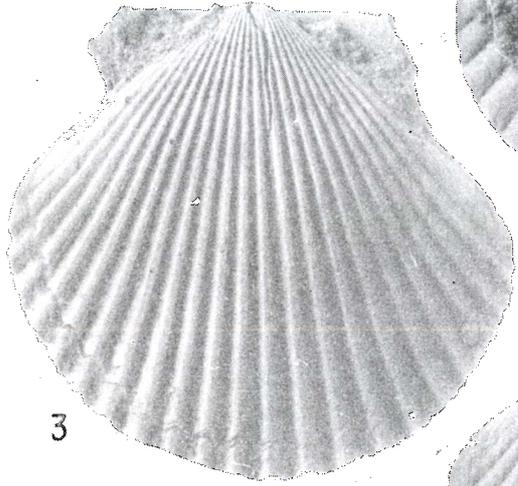
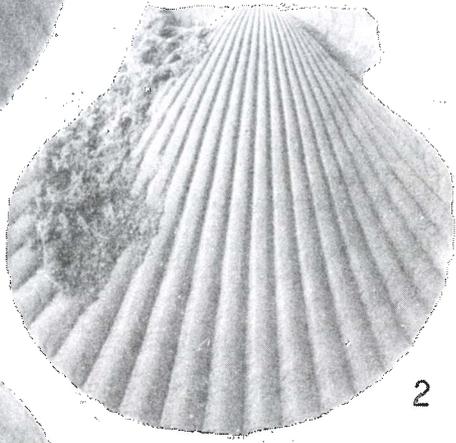
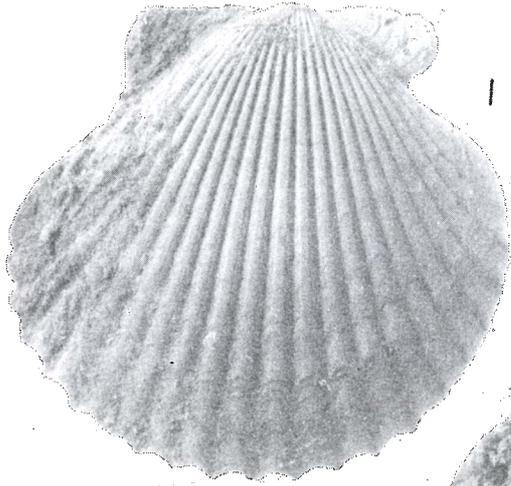
PECTINIDAE

## L A M I N A 4

## PECTINIDAE

Figuras 1-4.— *Argopecten mendenhalli* (Arnold) (p. 15)

- (1) Longitud 66.7 mm, altura 63.5 mm, diámetro 19.0 mm, línea de la charnela 41.0 mm (x 1)  
Hipotipo IGM-3401, localidad 1197.
- (2) Longitud 61.0 mm, altura 58.2 mm, diámetro 16.6 mm, línea de la charnela 32.3 mm (x 0.9)  
Hipotipo IGM-3403, localidad 164.
- (3) Longitud 56.1 mm, altura 52.3 mm, diámetro 16.0 mm, línea de la charnela 35.1 mm (x 1.1)  
Hipotipo IGM-3404, localidad 164.
- (4) Longitud 64.1 mm, altura 60.2 mm, diámetro 19.2 mm, línea de la charnela 37.1 mm (x 1)  
Hipotipo IGM-3402, localidad 164.



**PECTINIDAE**

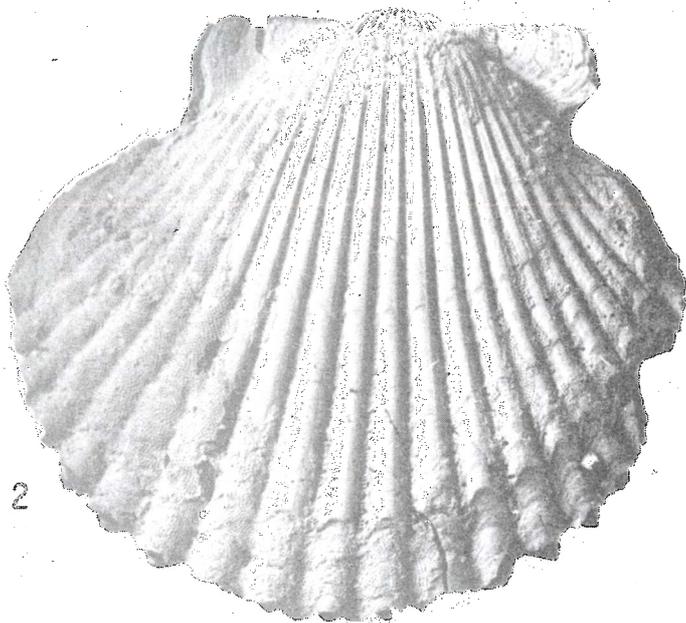
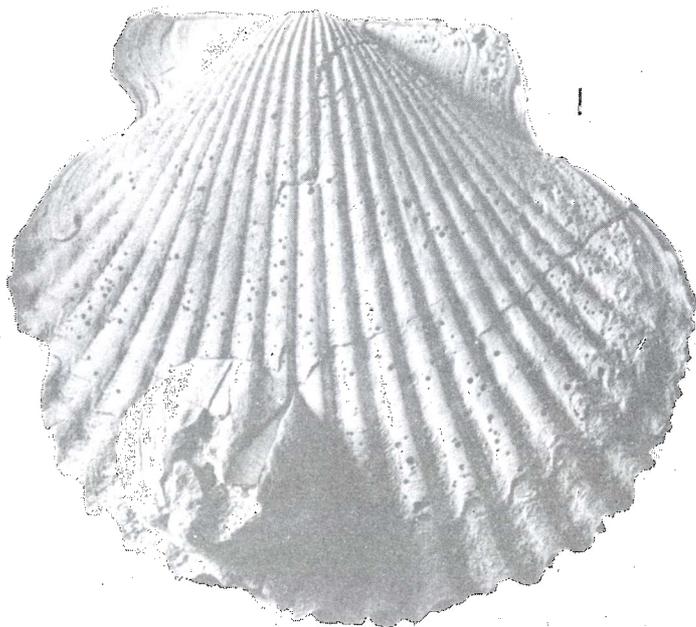
## LAMINA 5

## PECTINIDAE

Figuras 1, 2.— *Argopecten abietis* (Jordan y Hortlein) (p. 16)

(1) Longitud 86.3 mm, altura 78.8 mm, diámetro 44.1 mm (dos valvas), línea de la charnela 50.5 mm (x 1.03)  
Hipotipo IGM-3405, localidad 1197.

(2) Longitud 86.3 mm, altura 78.8 mm, diámetro 44.1 mm (dos valvas), línea de la charnela 50.5 mm (x 1.03)  
Hipotipo IGM-3405, localidad 1197.



PECTINIDAE

## L A M I N A 6

## PECTINIDAE

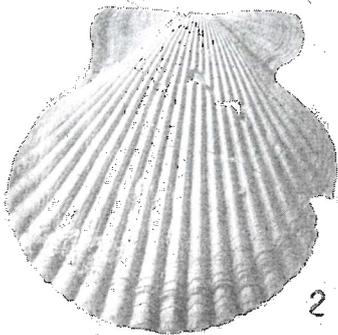
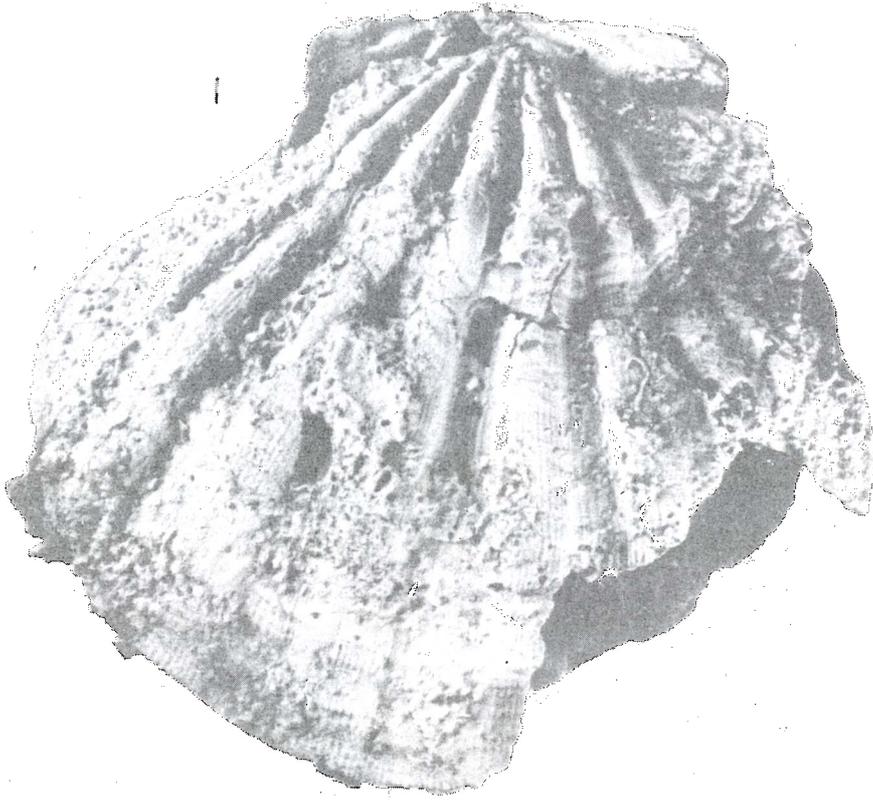
Figura 1.— *Nodipecten nodosus* (Linnaeus) (p. 20)

Longitud 161 mm, altura 151 mm, línea de la charnela 83 mm (x 0.7)  
Hipotipo IGM-3417, localidad 1209.

Figuras 2, 3.— *Argopecten abietis* (Jordan y Hertlein) (p. 16)

(2) Longitud 50.1 mm, altura 48.6 mm, diámetro 12.4 mm, línea de la charnela 32.0 mm (x 0.8)  
Hipotipo IGM-3407, localidad 1199.

(3) Longitud 56.2 mm, altura 54.0 mm, diámetro 16.0 mm (x 0.9)  
Hipotipo IGM-3406, localidad 384.



2



3

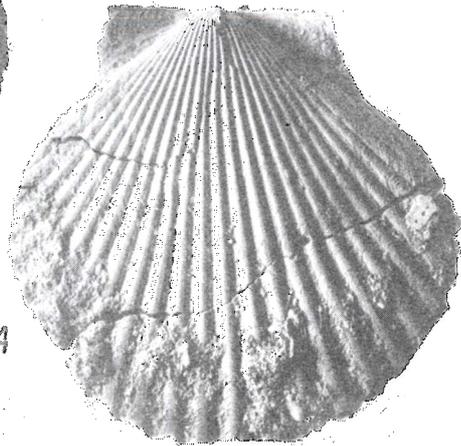
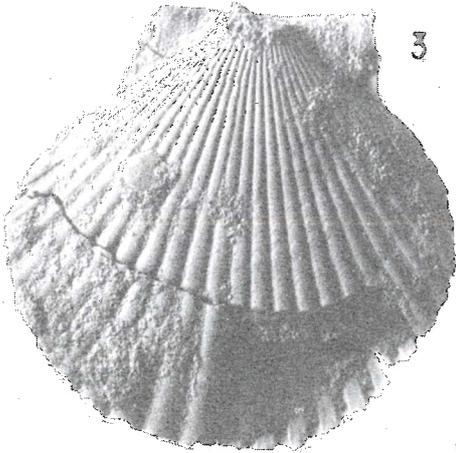
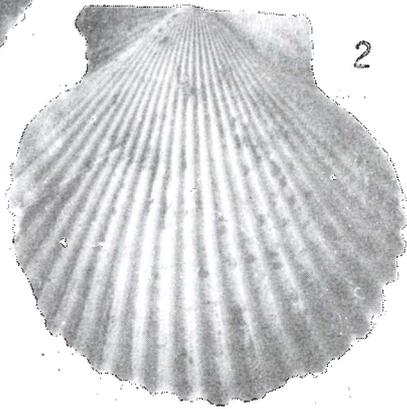
PECTINIDAE

## L A M I N A 7

## PECTINIDAE

Figuras 1-4.— *Argopecten revellei* (Durham) (p. 17)

- (1) Longitud 35.0 mm, altura 35.1 mm, diámetro 7.3 mm, línea de la charnela 21.2 mm (x 2)  
Hipotipo IGM-3409, localidad 1197.
- (2) Longitud 36.2 mm, altura 35.9 mm, diámetro 7.6 mm, línea de la charnela 21.2 mm (x 1.4)  
Hipotipo IGM-3410, localidad 1207.
- (3) Longitud 57.4 mm, altura 55.3 mm, diámetro 21.2 mm, (dos valvas), línea de charnela  
31.0 mm (x 1.05)  
Hipotipo IGM-3408, localidad 1197.
- (4) Longitud 57.4 mm, altura 55.3 mm, diámetro 21.2 mm (dos valvas), línea de la charnela  
31.0 mm (x 1.05)  
Hipotipo IGM-3408, localidad 1197.



PECTINIDAE

## L A M I N A 8

## PECTINIDAE

Figuras 1, 2.— *Argopecten* sp. cf. *A. cristobalensis* (Hertlein) (p. 17)

(1) Longitud 91.0 mm, altura 84.1 mm, diámetro 27.7 mm, línea de la charnela 51.0 mm (x 1)  
Hipotipo IGM-3411, localidad 1197.

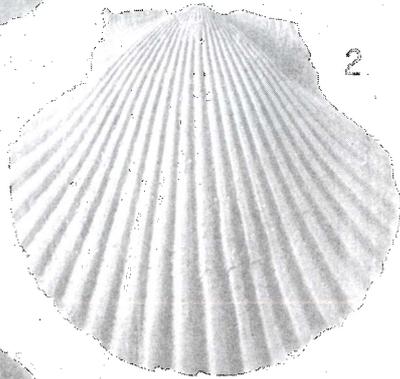
(2) Longitud 50.4 mm, altura 47.3 mm, diámetro 13.4 mm, línea de la charnela 26.2 mm (x 1.1)  
Hipotipo IGM-3412, localidad 164.

Figura 3.— *Argopecten circularis* (Sowerby) (p. 14)

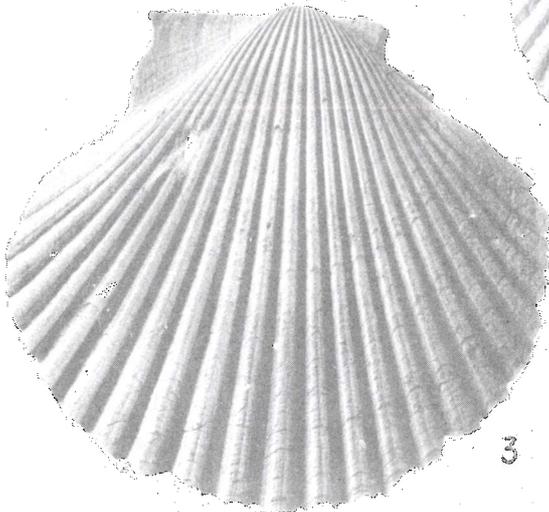
Longitud 72.3 mm, altura 66.4 mm, diámetro 21.5 mm (x 1.05)  
Hipotipo IGM-3395 localidad 164.



1



2



3

PECTINIDAE

## L A M I N A 9

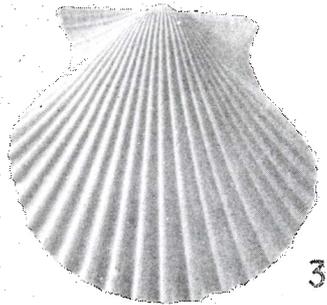
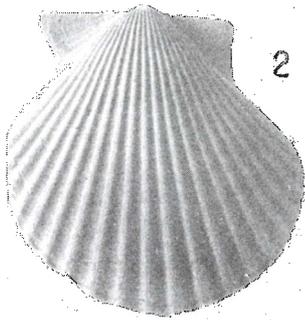
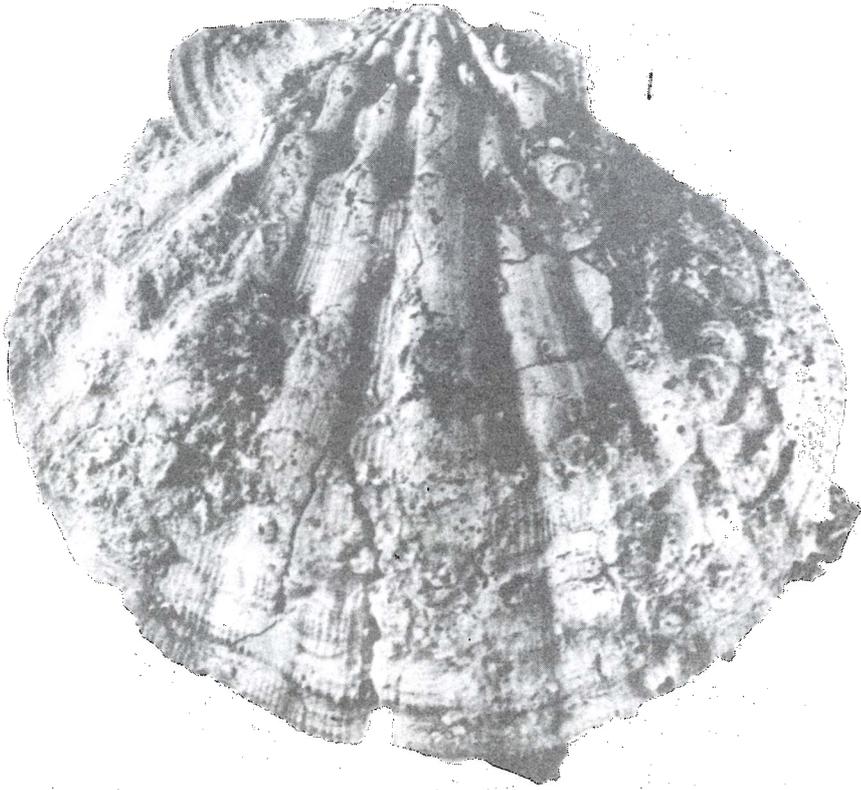
## PECTINIDAE

Figura 1.— *Nodipecten nodosus* (Linnaeus) (p. 20)

Longitud 161 mm, altura 151 mm, línea de la charnela 83 mm (x 0.7)  
Hipotipo IGM-3417, localidad 1209.

Figuras 2, 3.— *Argopecten* sp. cf. *A. callidus* (Hortlein) (p. 18)

- (2) Longitud 35.0 mm, altura 36.7 mm, diámetro 10.5 mm, línea de la charnela 22.2 mm  
(x 1.1)  
Hipotipo IGM-3413, localidad 826.
- (3) Longitud 29.1 mm, altura 28.6 mm, diámetro 7.5 mm, línea de la charnela 19.0 mm (x 1.4)  
Hipotipo IGM-3414, localidad 826.



PECTINIDAE

## L A M I N A 10

## PECTINIDAE

Figuras 1, 2.— *Argopecten* sp. cf. *A. callidus* (Hertlein) (p. 18)

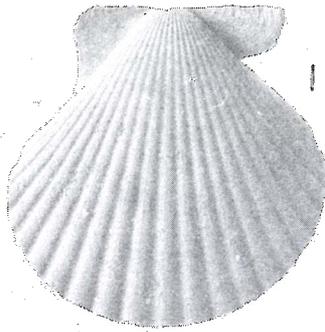
- (1) Longitud 25.8 mm, altura 27.1 mm, diámetro 7.0 mm, línea de la charnela 17.1 mm (x 1.6)  
Hipotipo IGM-3415, localidad 826.
- (2) Longitud 24.7 mm, altura 25.0 mm, diámetro 6.5 mm, línea de la charnela 14.7 mm (x 1.6)  
Hipotipo IGM-3416, localidad 826.

Figuras 3, 4.— *Pecten (Euvola) refugioensis* Hertlein (p. 22)

- (3) Longitud 32.7 mm, altura 31.2 mm, diámetro 6.3 mm, línea de la charnela 15.6 mm (x 1.4)  
Hipotipo IGM-3421, localidad 1198.
- (4) Longitud 45.5 mm, altura 45.5 mm, diámetro 6.0 mm, línea de la charnela 21.4 mm (x 1)  
Hipotipo IGM-3420, localidad 81.

Figuras 5, 6.— *Flabellipecten stearnsi* (Dall) (p. 23)

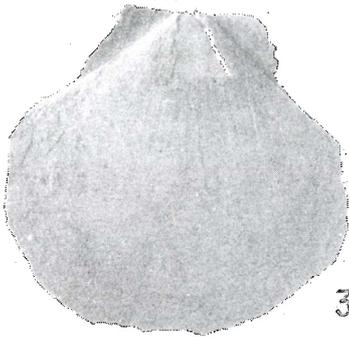
- (5) Longitud 60.5 mm, altura 56.4 mm, diámetro 8.9 mm, línea de la charnela 26.1 mm (x 0.98)  
Hipotipo IGM-3423, localidad 1198.
- (6) Longitud 38.7 mm, altura 37.7 mm, diámetro 4.7 mm, línea de la charnela 19.0 mm (x 1.03)  
Hipotipo IGM-3424, localidad 1198.



1



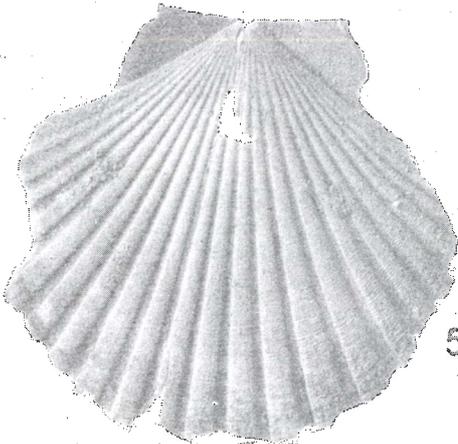
2



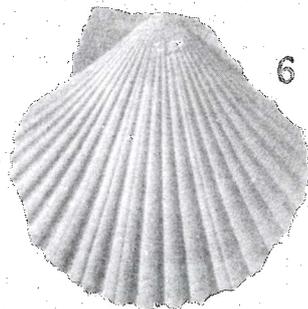
3



4



5



6

**PECTINIDAE**

## L A M I N A 11

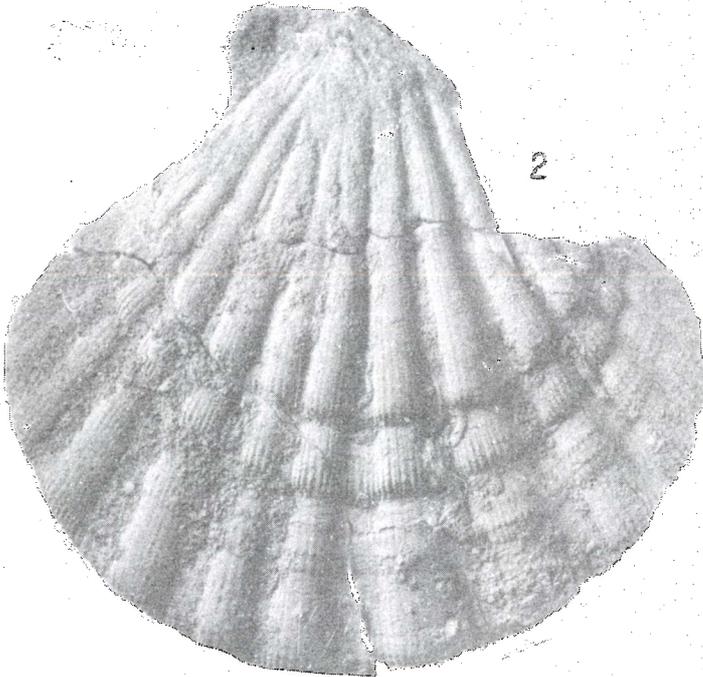
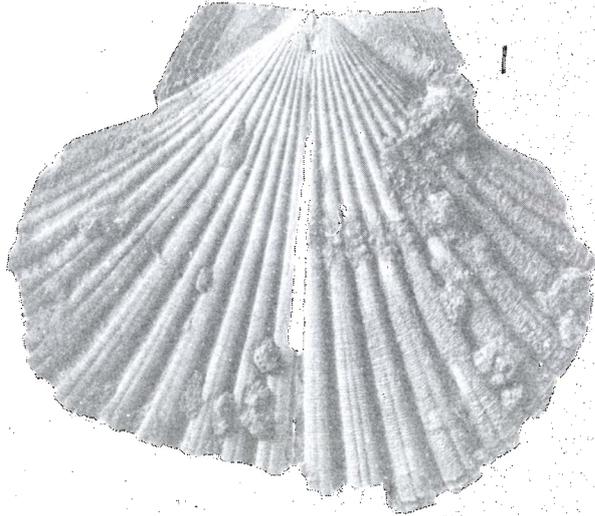
## PECTINIDAE

Figura 1.— *Flabellipecten stearnsi* (Dall) (p. 23)

Longitud 78.2 mm, altura 70.0 mm, diámetro 7.3 mm, línea de la charnela 33.2 mm (x 1)  
Hipotipo IGM-3422, localidad 826.

Figura 2.— *Nodipecten subnodosus* (Sowerby) (p. 21)

Longitud 93.4 mm, altura 91.2 mm, diámetro 21.0 mm (x 1)  
Hipotipo IGM-3419, localidad 1197.



PECTINIDAE

## L A M I N A 12

## PECTINIDAE

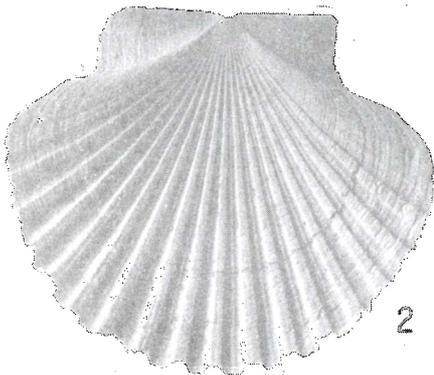
Figura 1.— *Nodipecten subnodosus* (Sowerby). (p. 21)

Longitud 126 mm, altura 120 mm, diámetro 24 mm, línea de la charnela 66 mm (x 0.9)  
Hipotipo IGM-3418, localidad 1197.

Figuras 2, 3.— *Oppenheimopecten vogdesi* (Arnold) (p. 21).

(2) Longitud 82.4 mm, altura 68.5 mm, diámetro 0.5 mm, línea de la charnela 42.6 mm (x 0.68)  
Hipotipo IGM-3425, localidad 81.

(3) Longitud 45.8 mm, altura 47.1 mm, diámetro 19.9 mm (x 0.93)  
Hipotipo IGM-3426, localidad 128.



PECTINIDAE

## L A M I N A 13

## PECTINIDAE

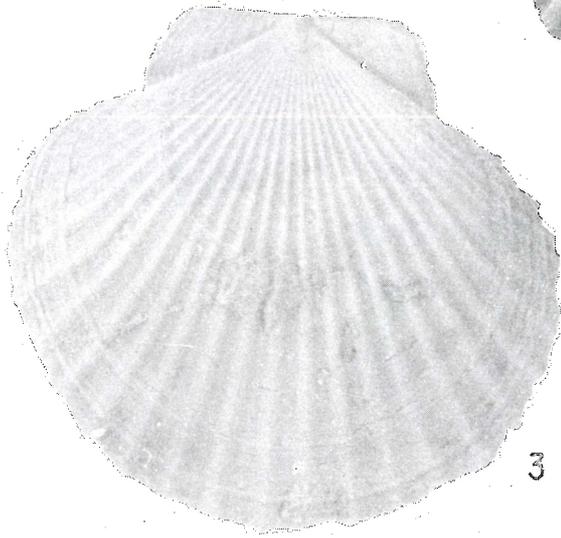
Figuras 1, 3.— *Patinopecten boesei* (Hanna y Hertlein) (p. 25)

(1) Longitud 80 mm, altura 72.8 mm, diámetro 11.0 mm, línea de la charnela 33.1 mm (x 1.04)  
Hipotipo IGM-3456, localidad 1200.

(3) Longitud 71.1 mm, altura 66.5 mm, diámetro 7.2 mm, línea de la charnela 33.7 mm (x 1.02)  
Hipotipo IGM-3457, localidad 1200.

Figura 2.— *Patinopecten* sp. (p. 27)

Longitud 38.7 mm, altura 43.1 mm, diámetro 6.5 mm (x 1.1)  
Hipotipo IGM-3432, localidad 826.



**PECTINIDAE**

## L A M I N A 14

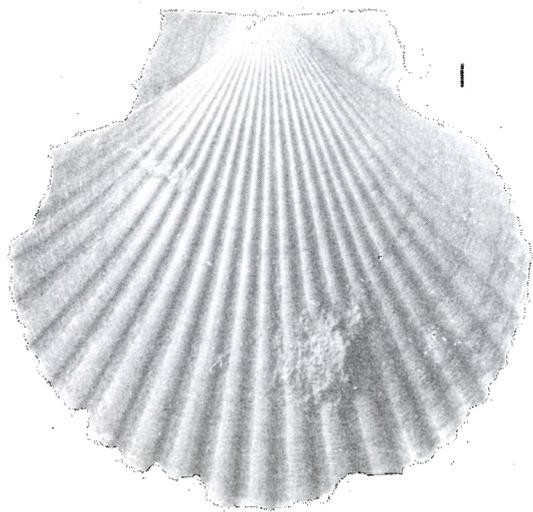
## PECTINIDAE

Figuras 1, 4.— *Patinopecten boesei* (Hanna y Hertlein) (p. 25)

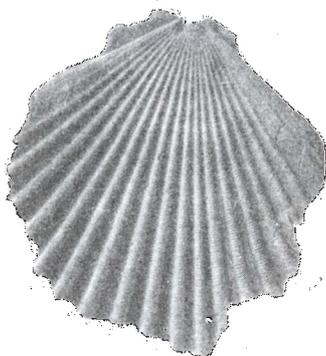
- (1) Longitud 69.6 mm, altura 67.0 mm, diámetro 8.1 mm, línea de la charnela 29.9 mm (x 1)  
Hipotipo IGM-3458, localidad 1209.
- (4) Longitud 66.5 mm, altura 66.6 mm, diámetro 12.0 mm, línea de la charnela 26.4 mm  
(x 1.05)  
Hipotipo IGM-3459, localidad 1200.

Figuras 2, 3.— *Patinopecten* sp. (p. 27)

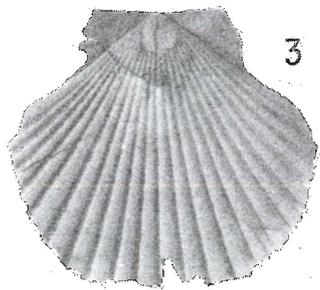
- (2) Longitud 36.8 mm, altura 40.5 mm, diámetro 3.9 mm (x 1.1)  
Hipotipo IGM-3434, localidad 826.
- (3) Longitud 39.1 mm, altura 36.0 mm, diámetro 4.2 mm (x 1.04)  
Hipotipo IGM-3433, localidad 826.



2



3



4



PECTINIDAE

## L A M I N A 15

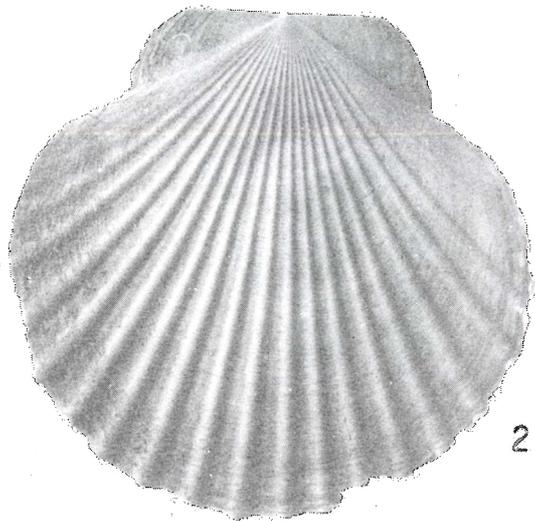
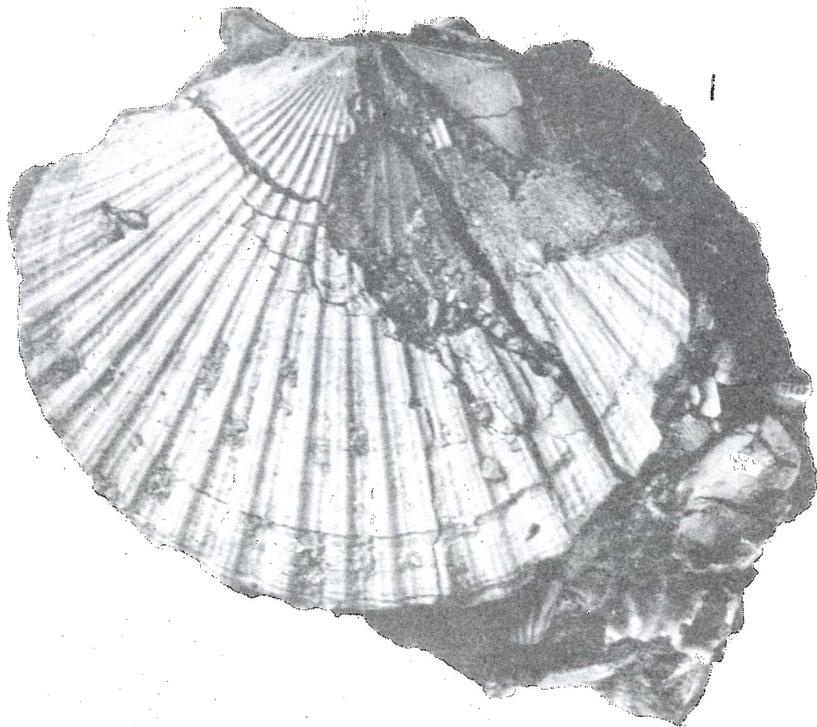
## PECTINIDAE

Figura 1.— *Leopecten bakeri* (Hanna y Hertlein) (p. 27)

Longitud 145 mm, altura 125 mm (x 0.6)  
Hipotipo IGM-3435, localidad 164.

Figura 2.— *Patinopecten santarosaliensis* Perrilliat y Quiroz, sp. nov. (p. 25)

Longitud 68.1 mm, altura 67.0 mm, diámetro 5.5 mm, línea de la charnela 29.0 mm (x 1)  
Tipo IGM-3427, localidad 826.



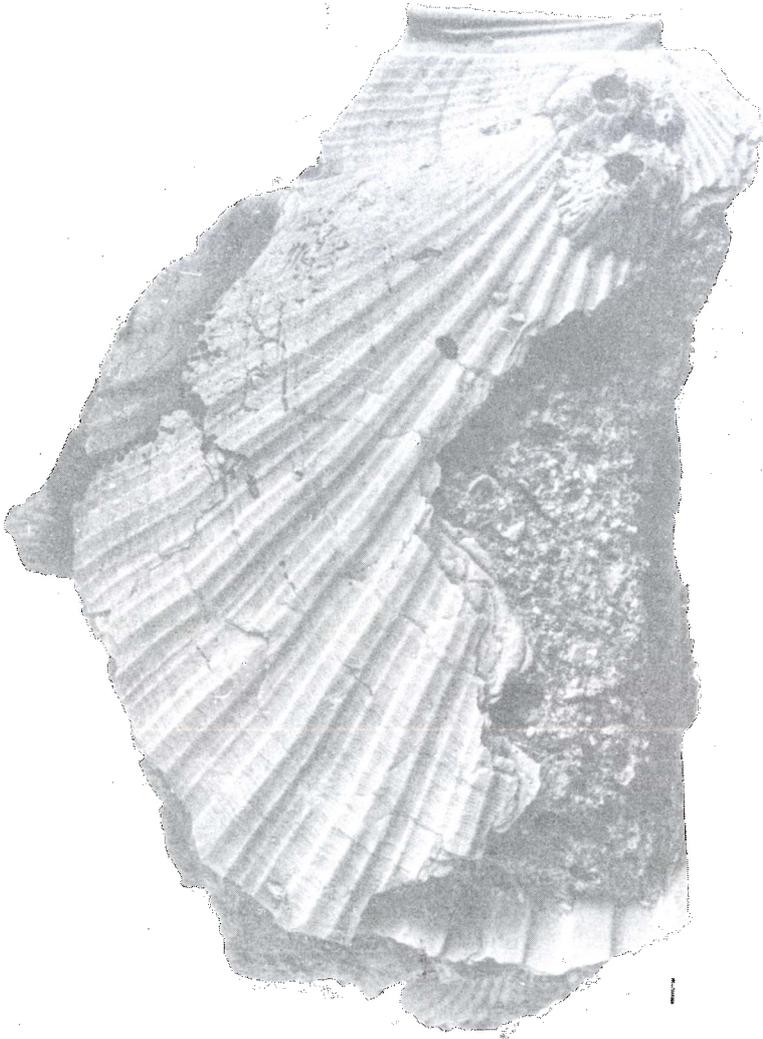
PECTINIDAE

L A M I N A 16

PECTINIDAE

Figura 1.— *Leopecten bakeri* (Hanna y Hertlein) (p. 27)

Longitud 80 mm, altura 115 mm (x 1)  
Hipotipo IGM-3436, localidad 1209.



PECTINIDAE

## L A M I N A 17

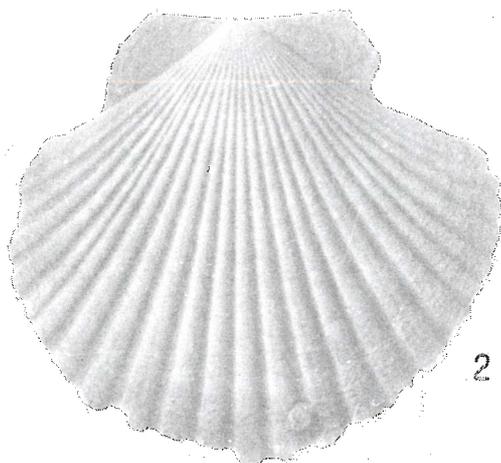
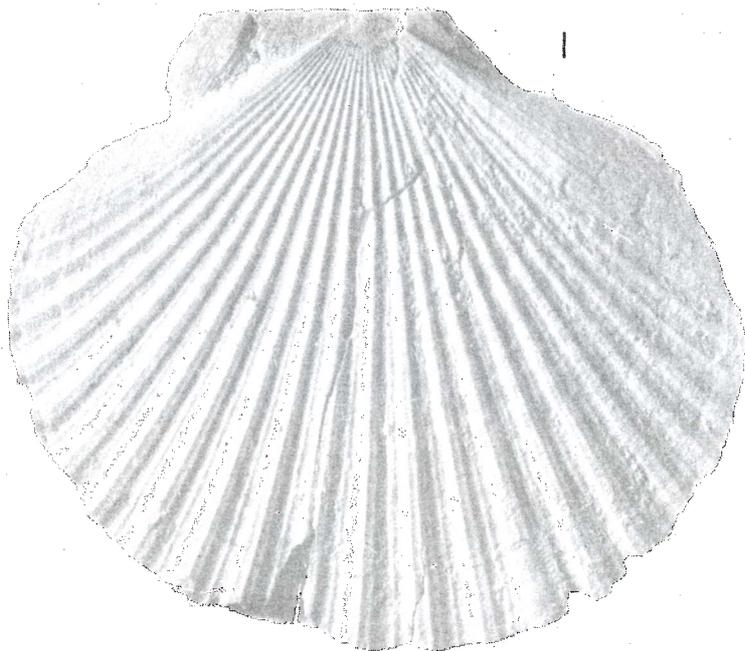
## PECTINIDAE

Figura 1.— *Leopecten bakeri diazi* (Durham) (p. 28)

Longitud 104 mm, altura 93 mm (x 0.9)  
Hipotipo IGM-3437, localidad 1209.

Figura 2.— *Patinopecten santarosaliensis* Perrilliat y Quiroz, sp. nov. (p. 25)

Longitud 64.4 mm, altura 58.0 mm, diámetro 7.4 mm, línea de la charnela 26.1 mm (x 1)  
Paratipo IGM-3430, localidad 826.



**PECTINIDAE**

## L A M I N A 18

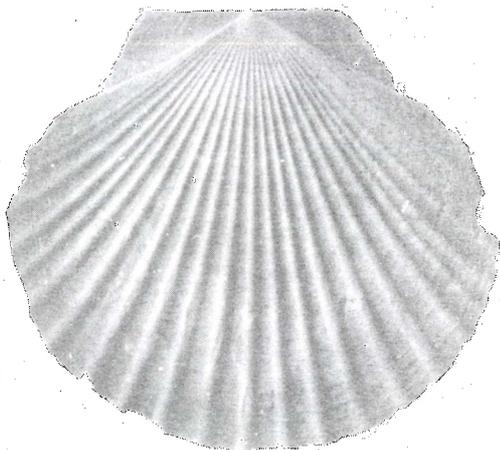
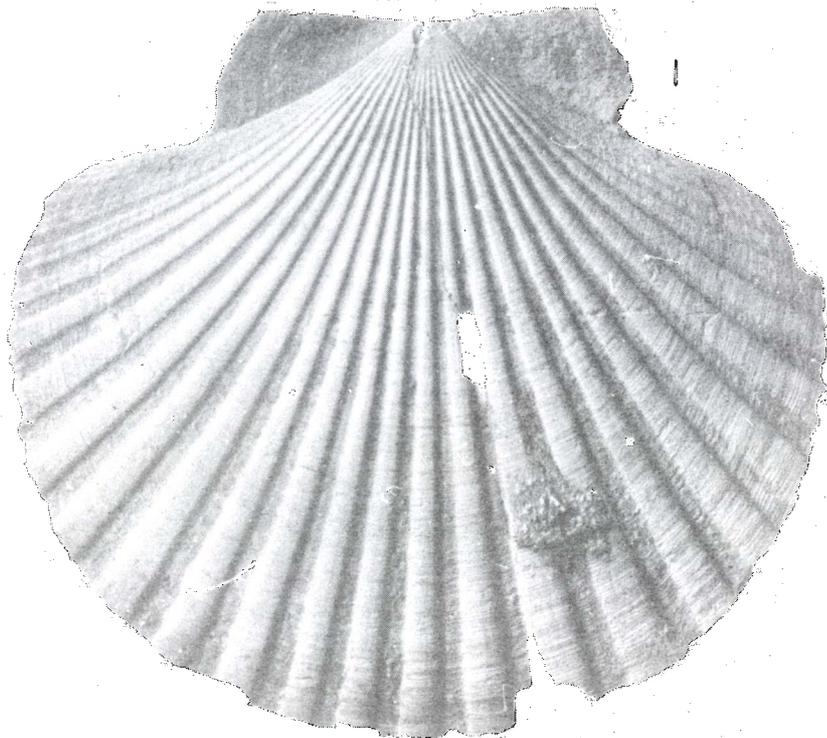
## PECTINIDAE

Figura 1.— *Leopecten bakeri diazi* (Durham) (p. 28)

Longitud 105 mm, altura 94 mm, diámetro 10 mm, línea de la charnela 42.3 mm (x 1)  
Hipotipo IGM-3439, localidad 81.

Figura 2.— *Patinopecten santarosaliensis* Perrilliat y Quiroz, sp. nov. (p. 25)

Longitud 66.7 mm, altura 59.0 mm, diámetro 6.1 mm, línea de la charnela 29.0 mm (x 0.97)  
Paratipo IGM-3429, localidad 826.



2

PECTINIDAE

## L A M I N A 19

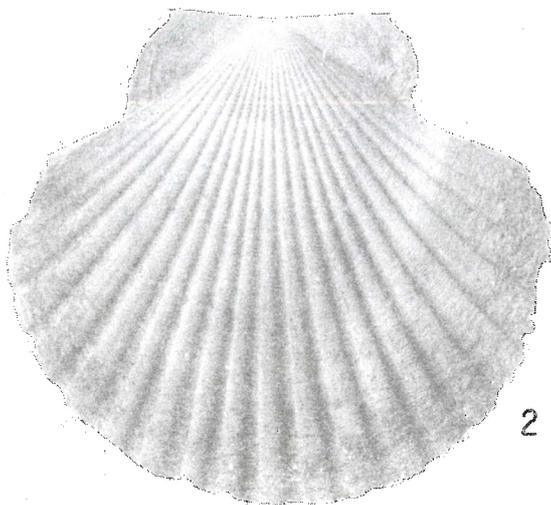
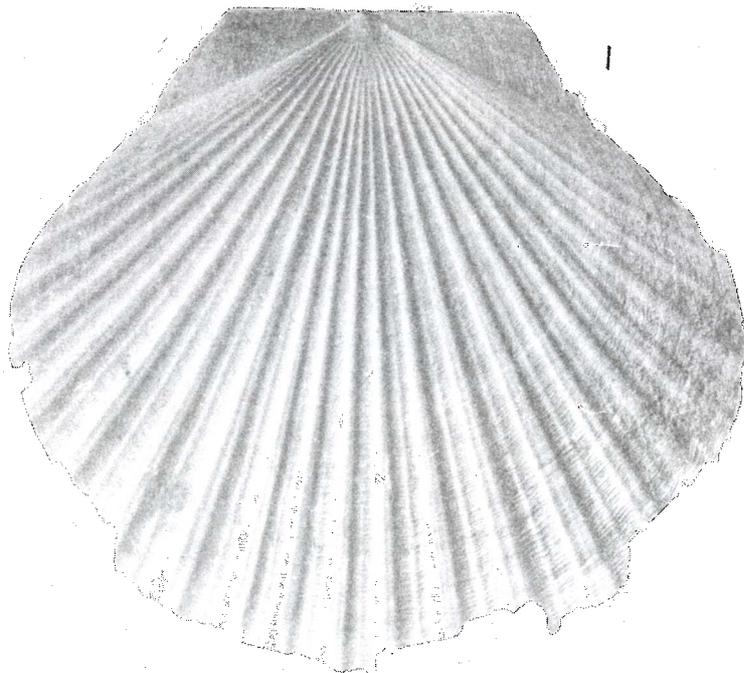
## PECTINIDAE

Figura 1.— *Leopecten bakeri diazi* (Durham) (p. 28)

Longitud 94 mm, altura 89 mm, diámetro 8 mm, línea de la charnela 36 mm (x 1)  
Hipotipo IGM-3438, localidad 81.

Figura 2.— *Patinopecten santarosaliensis* Perrilliat y Quiroz, sp. nov. (p. 25)

Longitud 70.6 mm, altura 64.0 mm, diámetro 6.4 mm, línea de la charnela 28.5 mm (x 1)  
Paratipo IGM-3428, localidad 826.



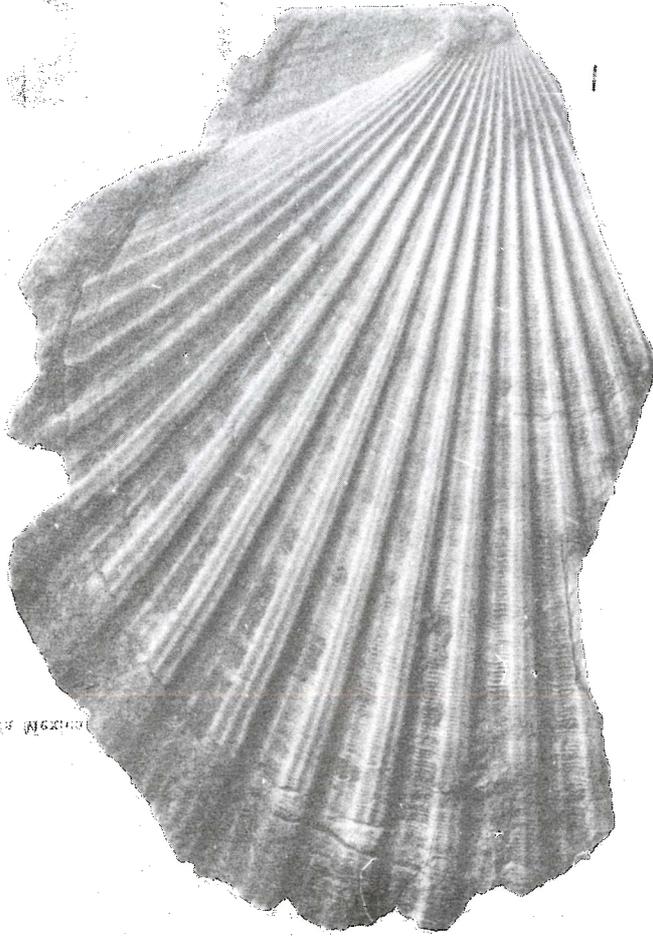
**PECTINIDAE**

## L A M I N A 20

## PECTINIDAE

Figura 1.— *Leopecten bakeri diazi* (Durham) (p. 28)

Longitud 90 mm, altura 125 mm (x 1)  
Hipotipo IGM-3440, localidad 81.



PECTINIDAE

*Paleontología Mexicana* No. 52 editado por la Dirección General de Publicaciones, se terminó de imprimir en la Editorial Libros de México, S.A., en agosto de 1989. Su composición se hizo en tipo Bodoni de 8 y 10 puntos. La edición consta de 1 200 ejemplares.