

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
INSTITUTO DE GEOLOGIA

DIRECTOR: ING. GUILLERMO P. SALAS

PALEONTOLOGIA MEXICANA NUMERO 21

ESTRATIGRAFIA Y PALEONTOLOGIA DEL JURASICO  
SUPERIOR DE LA PARTE CENTROMERIDIONAL  
DEL ESTADO DE PUEBLA

PARTE I. RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO DEL ÁREA DE PETLALCINGO-SANTA CRUZ,  
MUNICIPIO DE ACATLÁN, ESTADO DE PUEBLA

POR

*J. M. PEREZ-IBARGUENGOITIA, ALFONSO HOKUTO-CASTILLO  
y ZOLTAN DE CSERNA*

PARTE II. FAUNA DEL JURÁSICO SUPERIOR DE LA REGIÓN DE PETLALCINGO,  
ESTADO DE PUEBLA

POR

*GLORIA ALENCASER DE CSERNA y BLANCA ESTELA BUITRON*



MEXICO, D. F.

1965

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

RECTOR:

*Dr. Ignacio Chávez*

SECRETARIO GENERAL:

*Dr. Roberto L. Mantilla Molina*

COORDINADOR DE LA  
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA:

*Dr. Ignacio González Guzmán*

---

INSTITUTO DE GEOLOGIA

Ciudad Universitaria

México 20, D. F.

---

DIRECTOR:

*Ing. Guillermo P. Salas*

---

SECRETARIA:

*Ma. Guadalupe Sáenz A.*

---

La edición de este trabajo estuvo a cargo de:

*Gloria Alencáster de Cserna*

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
INSTITUTO DE GEOLOGIA

DIRECTOR: ING. GUILLERMO P. SALAS

PALEONTOLOGIA MEXICANA NUMERO 21

ESTRATIGRAFIA Y PALEONTOLOGIA DEL JURASICO  
SUPERIOR DE LA PARTE CENTROMERIDIONAL  
DEL ESTADO DE PUEBLA

PARTE I. RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO DEL ÁREA DE PETLALCINGO-SANTA CRUZ,  
MUNICIPIO DE ACATLÁN, ESTADO DE PUEBLA

POR

*J. M. PEREZ-IBARGUENGOITIA, ALFONSO HOKUTO-CASTILLO  
y ZOLTAN DE CSERNA*

PARTE II. FAUNA DEL JURÁSICO SUPERIOR DE LA REGIÓN DE PETLALCINGO,  
ESTADO DE PUEBLA

POR

*GLORIA ALENCASER DE CSERNA y BLANCA ESTELA BUITRON*



MEXICO, D. F.

1965

UNIV. NAL. AUTÓN. MÉXICO, INST. GEOLOGÍA, PALEONTOLOGÍA MEXICANA, Núm 21, pte. 1,  
p. 1-22, 1 lám., 2 figs.

**ESTRATIGRAFIA Y PALEONTOLOGIA DEL JURASICO  
SUPERIOR DE LA PARTE CENTROMERIDIONAL  
DEL ESTADO DE PUEBLA**

**P A R T E I**

**RECONOCIMIENTO GEOLOGICO DEL AREA DE PETLALCINGO-SANTA  
CRUZ, MUNICIPIO DE ACATLAN, ESTADO DE PUEBLA**

**POR**

***J. M. PEREZ-IBARGUENGOITIA, ALFONSO HOKUTO-CASTILLO  
y ZOLTAN DE CSERNA***

## C O N T E N I D O

RESUMEN .....	5
INTRODUCCION .....	5
Geografía .....	6
ESTRATIGRAFIA .....	8
Precámbrico o Paleozoico .....	8
Jurásico .....	10
Cretácico .....	19
Terciario .....	20
Cuaternario .....	20
TECTONICA .....	20
TRABAJOS CITADOS .....	21

## I L U S T R A C I O N E S

FIGURA 1.—Mapa de localización .....	7
—— 2.—Tabla de correlación .....	9

Opuesta  
a la  
página

LÁMINA 1.—Bosquejo geológico del área de Petlalcingo y Santa Cruz, Estado de Puebla .....	22
---	----

## RESUMEN

El área estudiada se encuentra a unos 200 km al sureste de la ciudad de México, en la región limítrofe de las subprovincias Altipais Oaxaqueña y Cuenca del Balsas-Mexcala, de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur de México.

La secuencia sedimentaria descansa sobre un zócalo metamórfico, compuesto de esquisto de sericita y cuarcita incluidos en el Esquisto Acatlán, de edad precámbrica o paleozoica. La unidad sedimentaria más antigua consiste en 600 m de conglomerado, arenisca y limolita, de color rojo y de origen continental, que constituye la Formación Tecomazúchil, de edad jurásica media. Sobreyace a esta unidad, con contacto transicional, una caliza con espesor aproximado de 100 m, que forma la caliza Chimeco, de edad jurásica tardía (oxfordiana), que a su vez está seguida por unos 400 m de caliza arcillosa y limolita calcárea que constituyen la Formación Mapache, también de edad jurásica tardía (kimeridgiana-portlandiana). Discordantemente sobre esta formación descansa la Formación Morelos, de edad cretácica tardía (albiana) que consiste en unos 400 m de caliza y dolomita. Sobre las unidades estratigráficas mesozoicas plegadas y erosionadas fue depositada la Formación Huajuapán, de edad terciaria (eocénica-oligocénica), que consiste en unos 200 m o más de conglomerado calizo, arenisca y limolita, todos de color rojizo, y caliza de agua dulce.

El área comprende una porción del flanco oriental de un anticlinal amplio y abierto con rumbo N-S. Los estratos de este flanco muestran una inclinación promedio de 20° al E. La foliación de las rocas metamórficas que afloran en el núcleo de este pliegue es NNE-SSW. Numerosas fallas transversales, cortan el flanco de este pliegue y son posteriores al plegamiento de las rocas mesozoicas.

## INTRODUCCION

El presente estudio tuvo por objeto llevar a cabo un levantamiento geológico de un área aproximadamente de 60 km<sup>2</sup> en la parte centromeridional del Estado de Puebla, para poder establecer la secuencia estratigráfica que se encuentra en esta región.

El problema en sí fue reconocido por De Cserna quien vio la necesidad de establecer, a base de datos geológicos de campo, las relaciones que pueden tener principalmente las rocas sedimentarias del Jurásico Superior, tanto en la región de Petlalcingo, como en la región de Tlaxiaco, Oaxaca y Tehuacán, Puebla. Para la cartografía de la geología del área de Petlalcingo-Textcalapa, De Cserna, después de haber hecho un caminamiento geológico en esa área con la Sra. Gloria Alencáster de Cserna, sugirió que los estudiantes de la Carrera de Ingeniero Geólogo J. M. Pérez y Alfonso Hokuto C. fueran comisionados por la Dirección del Instituto de Geología. Pérez y Hokuto cartografiaron la geología utilizando fotografías aéreas verticales a escala de 1:25,000 y un mosaico aéreo vertical no controlado, hechos por la Cía. Mexicana Aerofoto, S. A., en 1944 que fueron gentilmente proporcionados al Instituto de Geología por la Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos. De Cserna inició a Pérez y Hokuto en el trabajo de campo, que fue llevado a cabo durante las dos últimas semanas de enero de 1964. Durante este tiempo, se cartografiaron los

contactos de las unidades estratigráficas que les indicó De Cserna y se midieron dos secciones de las rocas sedimentarias mesozoicas, desde el zócalo metamórfico.

La elaboración del mapa geológico con sus secciones estructurales estuvo a cargo de Pérez y Hokuto, mientras que la interpretación de la estratigrafía y la redacción final del presente informe a cargo de De Cserna.

#### GEOGRAFÍA

El área estudiada se encuentra en la parte centromeridional del Estado de Puebla, aproximadamente en la intersección de las coordenadas  $18^{\circ}05'$  de latitud N y  $97^{\circ}57'$  de longitud W (Figura 1).

Su límite en el norte es la Fábrica de Cemento Hércules, S. A., situada junto al km 301 de la Carretera Federal Núm. 190, en el sur las rancherías de Santa Cruz y Texcalapa y el Río Salado, en el oeste la población de Petlalcingo y la Carretera Federal antes mencionada (Figura 1 y Lámina 1). Esta última tiene un rumbo de NW-SE, y liga el área con la población de Acatlán.

De la carretera parten dos caminos de tierra; uno junto al km 303 y el otro al km 306. Estos caminos dan acceso a las rancherías ya mencionadas. El primero tiene una longitud de 9 km y sigue casi paralelo al Arroyo de La Pedrera, en dirección suroccidental y tiene una desviación hacia Texcalapa poco antes de llegar a Santa Cruz. El segundo camino es aproximadamente de 3 km de largo, con rumbo de E-W; pasa por la Mesa de La Piedra Redonda hasta el Cerro del Nanche, donde termina; desde este punto continúa una vereda hacia Texcalapa.

La población cercana de mayor importancia es Acatlán, que es cabecera de municipio del mismo nombre y dista por carretera 13 km de la Fábrica de Cemento Hércules, S. A., situada en la esquina nororiental del área estudiada. Dentro de este municipio están incluidas las rancherías de Santa Cruz y Texcalapa y el poblado de Petlalcingo.

La actividad principal de los habitantes del área es la agricultura de temporal. De menor importancia es la artesanía que consiste en alfarería y en el tejido de la palma.

El área de Petlalcingo-Texcalapa se encuentra en los límites de las subprovincias Altipaís Oaxaqueña y Cuenca del Balsas-Mexcala de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur. (Raisz, 1959).

La altura promedio la representan en el área los Cerros del Isote y del Nanche, con más de 1,600 m sobre el nivel del mar, mientras que la altura mínima se registró en un punto muy cercano de Santa Cruz, a lo largo del cauce del Río Salado, con una altura de 1,280 m sobre el nivel del mar. El clima de la región es seco y caluroso acentuándose este último en los meses de abril y mayo. La precipitación pluvial anual es de 800 mm (De la O.C., 1951, hoja 1), por lo que la vegetación consiste en diferentes variedades de

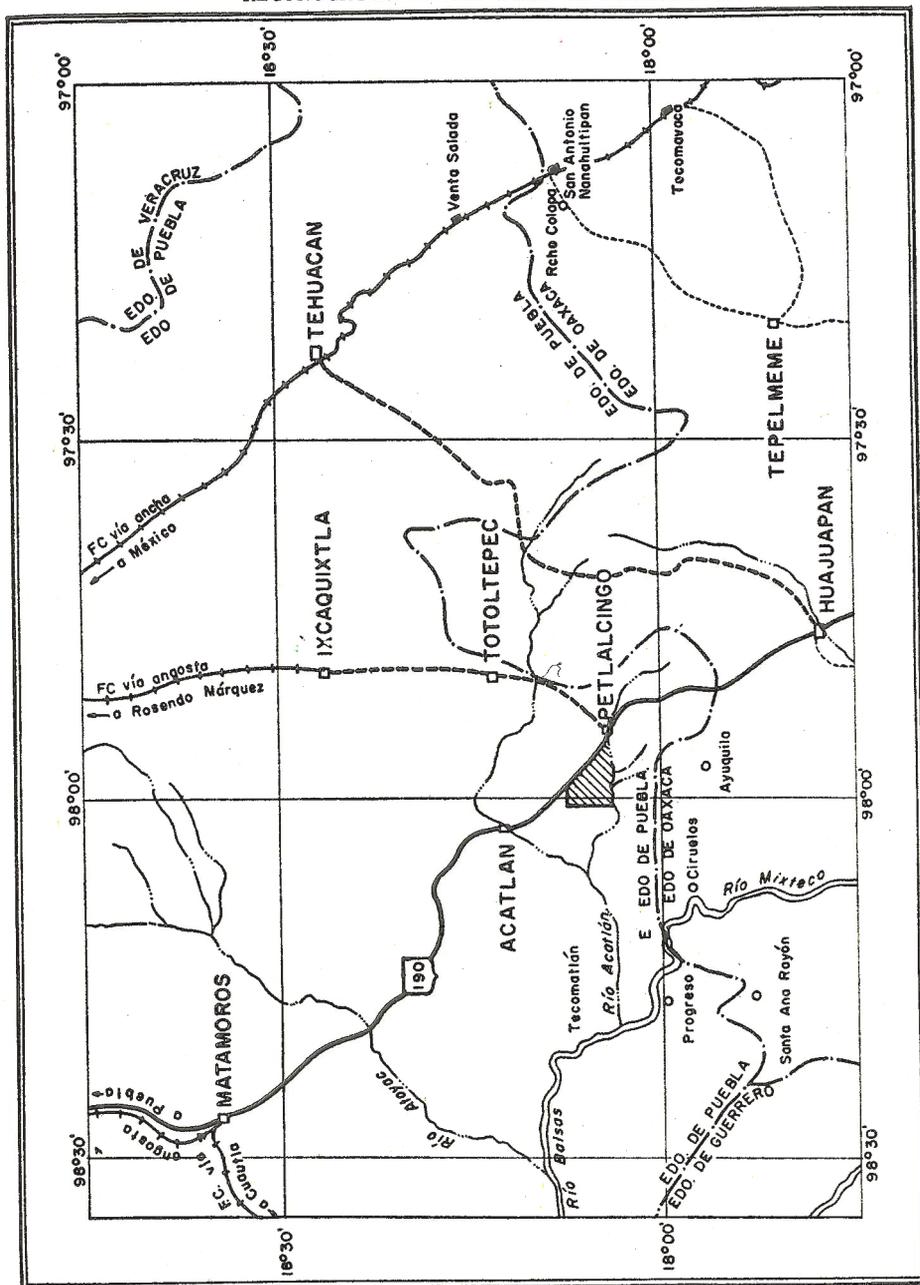


FIGURA 1.—Mapa de localización.

cactáceas, huamúchil (*Pithecellobium dulce*), tempisque (*P. caesalpinooides*) y en algunos puntos altos hay pinos.

En las partes altas la topografía es abrupta y tiene pendientes fuertes que alcanzan en algunos casos más de 45°. En las partes bajas se aprecian unos lomeríos de menor altura con formas más suaves y arredondeadas.

El desagüe del área es hacia el suroeste y está controlado por el Río Petlalcingo o Salado, que lleva agua todo el año. En este río vierten sus aguas en la época de las lluvias los Arroyos Coyotomates, Tecomazúchil, de La Pedrera y de Agua Escondida; este último después de su confluencia con el Arroyo de La Pedrera toma el nombre de Aguardiente. Todos estos arroyos tienen afluentes de menor tamaño, los cuales descienden bruscamente de las cimas de los cerros y en algunos casos tienen saltos de casi de 10 m de altura, pendientes fuertes, y paredes casi verticales que indican que el drenaje se encuentra en su etapa juvenil.

## ESTRATIGRAFIA

Las rocas que afloran en el área estudiada han sido cartografiadas en ocho unidades estratigráficas y su nomenclatura junto con su correlación se muestra en la Figura 2.

En general, la secuencia estratigráfica consiste en un zócalo metamórfico, de edad precámbrica o paleozoica, que a su vez está cubierto por una serie de areniscas probablemente del Jurásico Medio, de origen continental, que gradualmente pasan a sedimentos calcáreos marinos, del Jurásico Superior. Estos estratos están cubiertos discordantemente por calizas del Cretácico Inferior, a los que a su vez sobreyacen discordantemente rocas clásticas continentales del Terciario inferior. Unos derrames volcánicos y el aluvión del Reciente completan la secuencia estratigráfica del área.

### PRECÁMBRICO O PALEOZOICO

*Esquisto Acatlán.*—Este nombre fue dado por Salas (1949, p. 82) a los esquistos y demás rocas metamórficas, incluyendo algunos diques y diques-tratos que afloran en las cercanías del poblado de Acatlán, a poca distancia del área del presente estudio. Estas rocas metamórficas, siempre se encuentran debajo de la secuencia sedimentaria mesozoica y, por consiguiente, les asignó una edad pre-mesozoica (Salas, 1949, p. 82) implicando que se han formado de sedimentos paleozoicos por metamorfismo durante la "Revolución Apalachiana" (Salas, 1949, p. 142).

En el área de Petlalcingo-Texcalapa, las rocas más antiguas que afloran son esquistos de sericita y de clorita, que están interestratificadas con algunas capas de cuarcita y de horizontes de pizarra. Nódulos y vetillas de cuarzo en los esquistos indican los dos periodos de deformación que sufrieron estas rocas. El rumbo general de la foliación es de N-S.

ERA	SISTEMA	SERIE	EDAD	REGION NOROCCIDENTAL DE OAXACA	REGION DE PETLALCINGO SANTA CRUZ, PUEBLA	REGION DE TEHUACAN PUEBLA	
CENOZOICA	CUATERNARIO	RECIENTE		ALUVION	ALUVION	ALUVION	
		PLEISTOCENICA	1	?	?	?	
	TERCIARIO	PLIOCENICA	13	?	?	?	
		MIOCENICA	25	?	?	?	
		OLIGOCENICA	36	?	?	?	
		EOCENICA	58	FORMACION HUAJUAPAN	FORMACION HUAJUAPAN	FORMACION TEHUACAN	
PALEOCENICA	63	?	?	?			
MESOZOICA	CRETACICO	SUPERIOR	GOLFIANA	90	?	?	
			COMANCHEANA	110	FORMACION MORELOS	FORMACION MORELOS	FORMACION CIPIAPA
		INFERIOR	COAHUILIANA		?	?	FORM. SAN JUAN RAYA
			FORMACION VIRGEN		?	?	FORMACION ZAPOTITLAN
	JURASICO	SUPERIOR	SABINIANA		?	FORMACION MAPACHE	
					Caliza con <i>Cidaris</i>	CALIZA CHIMECO	?
		MEDIA		GRUPO TECOCOYUNCA	FORMACION TECOMAZUCHIL	LECHOS ROJOS	
				CONGLOMERADO CUALAC	?	?	
	TRIASICO	SUPERIOR		181	FORMACION ROSARIO	?	
		MEDIA		201	?	?	
INFERIOR				?	?		
PALEOZOICA	PERMICO	SUPERIOR	280				
		MEDIA					
	INFERIOR						
	PENSILVANICO	SUPERIOR					
		MEDIA					
	MISISIPICO	SUPERIOR					
		MEDIA					
	DEVONICO	SUPERIOR	365		?	?	
		MEDIA					
	SILURICO	SUPERIOR					
MEDIA							
INFERIOR							
ORDOVICICO	SUPERIOR	500					
	MEDIA						
CAMBRICO	SUPERIOR						
	MEDIA						
PRECAMBRIICO			COMPLEJO BASAL METAMORFICO	ESQUISTO ACATLAN	ESQUISTO ACATLAN		

FIGURA 2.—Tabla de correlación.

Por su posición estratigráfica, por su litología y por su rumbo de foliación, se correlacionan estas rocas metamórficas con el Esquisto Acatlán y se denominan con el mismo nombre.

#### JURÁSICO

*Formación Tecmazúchil.*—Con este nombre se denomina una secuencia de conglomerados, areniscas y limolitas, de origen continental, y de color beige a rojizo, que descansan con discordancia angular sobre el Esquisto Acatlán, al este de las rancherías de Santa Cruz y Texcalapa. Esta secuencia está cubierta por la Caliza Chimeco, de edad oxfordiana, por un contacto transicional.

La parte basal de esta formación consiste de un conglomerado cuarzoso en que también abundan fragmentos de rocas metamórficas. Este conglomerado cuarzoso tiene un espesor aproximado de 135 m, y se pueden observar afloramientos excelentes en las cercanías de Santa Cruz y Texcalapa, particularmente en los Cerros del Borrego y de La Sillera y en el Arroyo Tecmazúchil. Por su carácter litológico distinto, en trabajos posteriores ameritaría nombrar a esta parte basal como una unidad estratigráfica aparte.

El resto de la formación consiste en la alternancia de areniscas, limolitas y algunas lutitas con un espesor aproximado de 600 m. Las areniscas son de grano mediano que hacia arriba en la secuencia disminuyen a tamaño fino. Muy a menudo las areniscas muestran diastratificación, y son de color beige a amarillo rosáceo. Las limolitas y las lutitas generalmente tienen color rojizo a morado.

Se observó un cuerpo de basalto de olivino que aflora en el Arroyo Tecmazúchil, en el cruce de éste con la vereda que va de Petlalcingo a Santa Cruz. Debido a la gran cantidad de talud que cubre los contactos de este cuerpo basáltico, no se pudo establecer su verdadera estructura y así no se sabe si se trata de un diquestrato o bien de un derrame de lava que está interestratificado con las areniscas.

Rocas basálticas también se observaron en el Arroyo de La Pedrera, a unos 500 m río arriba desde la confluencia de éste con el Arroyo de Agua Escondida, y en el cauce del Río Petlalcingo así como en el Cerro de Tecolote, al sur de Cerro del Nanche.

El contacto superior de esta unidad con la Caliza Chimeco es completamente transicional, y está marcado por el primer estrato de caliza marina que aparece en la sección, y constituye la base de la Caliza Chimeco.

No se han encontrado fósiles en esta formación, y por consiguiente, no es posible fijar su edad por métodos paleontológicos. Sin embargo, por la relación que tiene con la Caliza Chimeco suprayacente, por un lado, y por otro por las relaciones estratigráficas regionales que se conocen, es posible proponer una clasificación plausible para esta formación. La presencia de capas

carboníferas del Jurásico Medio en el noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero se conoce desde hace mucho tiempo y se refieren al Grupo Tecocoyunca (Erben, 1956, p. 25), que tiene un contacto transicional con las calizas oxfordianas suprayacentes. Esta secuencia carbonífera, sin duda se acumuló en una región que estaba cercana a la costa y por consiguiente tuvo que estar bordeada hacia el área positiva por fajas de sedimentos de facies cada vez con menos elementos marinos. Esta interpretación parece ser bastante válida en vista de los datos que reportó Calderón-García (1956, p. 13-15) de la región al noreste de Petlalcingo como Formación Matzitzí y Lechos Rojos del Jurásico Inferior y Medio, aunque la evidencia paleobotánica presentada por este mismo autor tampoco es conclusiva en cuanto a la edad jurásica temprana y media. Así es que al sur y suroeste del área de Petlalcingo-Tezcalapa parece que se localizó la cuenca carbonífera mientras que en las cercanías de Petlalcingo y al noreste de allí, se acumularon sedimentos continentales durante el Jurásico Medio. En vista de esta interpretación la Formación Tecomazúchil se correlaciona con el Grupo Tecocoyunca del noreste de Guerrero y noroeste de Oaxaca, en la inteligencia de que su parte inferior posiblemente sea correlativa al Conglomerado Cualac (Guzmán, 1950, p. 108), y se le asigna una edad jurásica media. La Formación Tecomazúchil, como descansa sobre el Esquisto Acatlán, tiene en su base una unidad de grano grueso y hacia arriba paulatinamente disminuye en tamaño de grano y pasa transicionalmente a capas marinas, constituye un depósito tipo *Molasse*, carácter que ya ha sido señalado para el Grupo Tecocoyunca recientemente (Alencáster de Cserna, 1963, p. 8).

*Caliza Chimeco.*—La Caliza Chimeco comprende una secuencia de capas de caliza que sobreyacen con contacto transicional a la Formación Tecomazúchil y subyacen a la Formación Mapache. El nombre de esta formación se tomó del Cerro Chimeco, que está formado de esta caliza, y este cerro se asigna como localidad tipo, situado al norte del Arroyo Tecomazúchil a 5.6 km al oeste de Petlalcingo. (Lámina 1).

La Caliza Chimeco consiste de caliza y calcarenita compactas y sucias, con espesor de 92 a 100 m, en estratos medianos a gruesos, de color gris pardusco y café, que al intemperizarse adquieren un color amarillento. Estilolitas a lo largo de los planos de estratificación son comunes. En la parte inferior de la formación las capas gruesas son más comunes, y algunas son oóliticas, mientras que en la parte superior, las capas tienden a ser algo más delgadas y arcillosas. La parte inferior de la formación carece de fósiles, pero la parte superior contiene abundantes equinoides, espinas de éstos, pelecípodos y huellas o rellenos de gusanos.

Se han medido dos secciones de esta formación; la más completa se encontró en el Arroyo de Tecomazúchil, en la falda meridional del Cerro Chimeco, la cual se designa como sección-tipo de esta formación; la otra sección se designa como sección de referencia. (Lámina 1).

*Sección-tipo de la Caliza Chimeco, medida en el Arroyo Tecamazúchil, inmediatamente al sur del Cerro Chimeco, a 5.6 km al oeste de Petlalcingo.*

UNIDAD	LITOLOGÍA	(METROS) ESPESOR
BASE		
1	Caliza de color gris, interestratificada con limolita	1.5
2	Caliza de color gris-pardo, en estratos medianos	19.5
3	Arenisca de color café pardo, en estratos medianos con algunas partes calcáreas .....	36.3
4	Calcarenita de color gris pardo, en estratos gruesos, interestratificada con limolita de color café pardo, que intemperiza en amarillo, en estratos delgados a medianos. Se colectaron ejemplares de <i>Cidarid submarginata</i> , <i>Lima comatulicosta</i> , <i>Gryphaea mexicana</i> , <i>Myophorella sologureni</i> y <i>Pinna quadrifrons</i> .....	42.3
CIMA		Total: ..... 99.6 m

*Sección de referencia de la Caliza Chimeco, medida en el Arroyo del Agua Escondida, a 1.7 km al suroeste del km 301 de la carretera Acatlán-Petalcingo.*

UNIDAD	LITOLOGÍA	ESPESOR (METROS)
BASE		
1	Caliza compacta de color gris, en estratos gruesos, con estilolitas, y muchas vetillas de calcita .....	9.0
2	Caliza gris pardo y compacta, que intemperiza a un color rojizo, en estratos gruesos .....	6.0
3	Caliza gris nodular en estratos gruesos, interestratificada con esta misma en estratos delgados. Contiene espinas de equinoides .....	3.0
4	Caliza gris pardo, poco nodular, en estratos gruesos, interestratificada con limolita calcárea ("marga") de color amarillo, en estratos delgados. La caliza contiene espinas de equinoides, ostras y rellenos de gusanos, mientras que la limolita solamente ostras	6.0
5	Caliza gris nodular en estratos gruesos, que contiene ostras, interestratificada con caliza arcillosa gris, en estratos medianos .....	3.0
6	Caliza arcillosa y nodular, de color gris verdoso, interestratificada con limolitas calcáreas. La caliza contiene abundantes espinas de equinoides .....	3.0
7	Caliza arcillosa, muy compacta y dura, de color gris pardo, que intemperiza en un color amarillento. Contiene abundantes pelecípodos, principalmente <i>Myophorella sologureni</i> , <i>Lima comatulicosta</i> , <i>Gryphaea</i>	

UNIDAD	LITOLÓGIA	ESPESOR (METROS)
	<i>mexicana</i> , <i>Eomiodon microphyes</i> , <i>Pleuromya inconstans</i> , <i>Pholadomya fidicula</i> , y <i>P. protei</i> .....	6.0
8	Caliza nodular, gris pardo en estratos gruesos, interestratificada con limolita calcárea, de color amarillo, en estratos medianos. Contiene pocos pelecípodos ..	1.5
9	Caliza arcillosa nodular, de color gris pardo, en estratos medianos, con abundantes espinas de equinoides y vetillas de calcita .....	3.0
10	Caliza nodular, de color gris pardo que intemperiza en amarillo, en estratos medianos con abundantes vetillas de calcita y espinas de equinoides .....	10.5
11	Caliza gris pardo en estratos medianos con abundantes pelecípodos: <i>Lima comatulicosta</i> , <i>Myophorella sologureni</i> , <i>Pinna quadrifrons</i> , <i>Eomiodon microphyes</i> , y <i>Pholadomya fidicula</i> . Está interestratificada con limolita calcárea de color verdoso, en estratos delgados .....	3.0
12	Caliza arcillosa de color gris pardo, algo azulosa, en estratos medianos a gruesos, con abundantes vetillas de calcita y espinas de equinoides .....	7.5
13	Limolita calcárea de color gris pardo, en estratos medianos poco endurecidos .....	6.0
14	Caliza arcillosa, compacta, de color gris azuloso, en estratos medianos, con abundantes vetillas de calcita y espinas de equinoides .....	3.0
15	Caliza arcillosa, compacta, de color gris, en estratos medianos y gruesos. Algunos horizontes muestran coloración rojiza por alteración. Contiene equinoides, corales y <i>Gryphaea mexicana</i> , <i>Lima comatulicosta</i> , y <i>Pleuromya inconstans</i> .....	18.5
16	Caliza arcillosa, compacta, de color gris, en estratos gruesos, con abundantes vetillas de calcita y pelecípodos .....	3.0
CIMA	Total: .....	92.0

La fauna que se colectó en esta formación es indicativa de una edad oxfordiana para la mitad superior de la Caliza Chimeco. La falta de fósiles en la parte inferior no necesariamente indica una edad sensiblemente más antigua de estos estratos, sino puede implicar condiciones ecológicas no propicias ya sea para los organismos encontrados más arriba o bien para la conservación de éstos.

La Formación Mapache, de edad kimeridgiana y portlandiana, sobreyace a la Caliza Chimeco, por lo cual ésta se correlaciona con formaciones de edad oxfordiana y de posición stratigráfica semejante, como la "caliza con *Cidaris*" (Burckhardt, 1930, p. 99) y la Caliza Teposcolula (Salas, 1949, p. 105; Erben, 1956, p. 52-57, 117) en el noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero, la parte inferior de la Formación Tamán (Heim, 1940, p. 334; Imlay, 1952, p. 971; Erben, 1956, p. 40-42) en el noreste de Puebla, y la Caliza Zuloaga y

la Formación La Gloria (Imlay, 1937, p. 599; 1938, p. 1657) en el noreste y norte de México.

Se considera que la Caliza Chimeco es la unidad basal de la secuencia marina transgresiva jurásica tardía.

*Formación Mapache.*—Se da este nombre a una secuencia de calizas arcillosas que están interestratificadas con limolitas y lutitas calcáreas, que sobreyacen concordantemente a la Caliza Chimeco y están cubiertas discordantemente por estratos de la Formación Morelos o de la Formación Huajuapán. El nombre de la formación se origina de la Barranca del Mapache que se designa como localidad-tipo. La sección-tipo se encuentra inmediatamente al norte del Arroyo Tecamazúchil a 5.2 km al oeste de Petlalcingo (Lámina 1).

El contacto inferior de esta formación lo constituye el primer intervalo de caliza arcillosa interestratificada con limolita calcárea en capas no bien definidas, que sobreyace a un banco de caliza sucia, de color gris-pardusco, con abundantes ostras, el cual constituye la cima de la Caliza Chimeco. La cima de la formación ha sido erosionada, ya que la unidad sobreyacente más antigua es la Formación Morelos.

Se han medido dos secciones de esta formación; la más completa se encuentra en la Barranca del Mapache, que se designa como sección-tipo, y la otra, es la sección de referencia.

*Sección-tipo de la Formación Mapache, medida inmediatamente al norte del Arroyo de Tecamazúchil, a 5.2 km al oeste de Petlalcingo, a través de la Barranca del Mapache.*

UNIDAD	LITOLÓGIA	(METROS) ESPESOR
BASE		
1	Caliza arcillosa, de color gris amarillento, muy poco compacta, con abundantes pelecípodos, <i>Astarte ajuriana</i> , <i>Pleuromya inconstans</i> , <i>Lucina potosina</i> , <i>Lucina potosina metrica</i> .....	15.0
2	Caliza arcillosa, muy compacta, de color gris pardo, en una sola capa .....	1.0
3	Caliza arcillosa, de color beige, en estratos medianos, con abundantes ejemplares de <i>Decipia</i> sp., <i>Pleuromya inconstans</i> , <i>Anatina</i> sp., <i>Tapes cuneovatus</i> , <i>Lucina balmensis</i> , interestratificada con limolita calcárea poco litificada .....	80.0
4	Caliza arcillosa, compacta, de color gris-crema, en capas medianas a gruesas, con abundantes pelecípodos en la parte superior .....	6.0
5	Caliza arcillosa compacta, de color pardo amarillento, en estratos gruesos, interestratificada con limolita calcárea poco litificada, de color gris pardo, en estratos delgados. La caliza contiene pelecípodos: <i>Tapes cu-</i>	

UNIDAD	LITOLOGÍA	(METROS) ESPEJOR
	<i>neovatus</i> , <i>Pleuromya inconstans</i> , <i>Astarte ajuriana</i> , <i>Lucina potosina</i> .....	7.5
6	Caliza arcillosa de color pardo café en capas delgadas y medianas, con abundantes ostras, <i>Decipia</i> sp. e <i>Idoceras</i> sp .....	10.5
7	Calizas arcillosas, de color crema, poco litificada, en estratos medianos .....	16.5
8	Caliza arcillosa, muy compacta, de color gris, en capas delgadas a medianas .....	12.5
9	Caliza arcillosa, poco litificada, de color café pardo, en estratos medianos .....	15.0
10	Caliza poco arcillosa, dura y compacta, de color gris, en estratos medianos, interestratificada con estratos delgados de la misma litología .....	15.0
11	Caliza arcillosa, de color gris, en estratos delgados a medianos, interestratificada con limolita calcárea, en estratos delgados. Abundantes pelecípodos: <i>Tapes cuneovatus</i> , <i>Astarte ajuriana</i> , <i>Lucina balmensis</i> , <i>Lucina potosina</i> , <i>Lucina potosina metrica</i> , <i>Pleuromya inconstans</i> .....	22.5
12	Caliza arcillosa, de color gris, poco litificada, en estratos medianos con <i>Rhynchonella arellanoi</i> .....	7.5
13	Caliza arcillosa, de color gris oscuro, en estratos medianos. Contiene abundantes ejemplares de <i>Lucina potosina metrica</i> , <i>Pleuromya inconstans</i> , <i>Tapes cuneovatus</i> , <i>Astarte ajuriana</i> .....	39.5
14	Limolita calcárea, poco litificada, de color crema. Contiene abundantes ejemplares de <i>Anatina</i> sp., <i>Lucina balmensis</i> , <i>Pleuromya inconstans</i> y <i>Tapes cuneovatus</i> .....	10.5
15	Caliza arcillosa, de color gris, compacta, en estratos medianos .....	6.0
16	Caliza arcillosa, de color gris pardo, en estratos medianos, poco litificada. Contiene abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i> , <i>Pleuromya inconstans</i> , <i>Tapes cuneovatus</i> y <i>Anatina</i> sp .....	58.0
17	Caliza arcillosa, de color crema, en estratos medianos. Contiene <i>Decipia</i> sp .....	24.5
18	Limolita calcárea, de color gris pardo en estratos medianos, bien litificados. Contiene <i>Rhynchonella arellanoi</i> y <i>Anatina</i> sp. ....	21.5
19	Caliza arcillosa, de color gris café, en estratos gruesos, interestratificada con limolita calcárea de color crema, poco litificada con <i>Rhynchonella arellanoi</i> ..	20.0
	Total: .....	389.0

Contacto discordante con la Formación Morelos

Sección de referencia de la Formación Mapache, medida en el Arroyo del Agua Escondida, a 1.3 km al suroeste del km 301 de la Carretera Acahualtán-Petalcingo.

UNIDAD	LITOLÓGÍA	ESPESOR (METROS)
BASE		
1	Caliza de color gris pardo amarillento, material deleznable, con abundantes ejemplares de <i>Anatina</i> sp., <i>Lucina balmensis</i> , <i>Lucina potosina metrica</i> , <i>Pleuromya inconstans</i> .....	3.0
2	Caliza arcillosa, de color gris pardo interestratificada con limolita calcárea, de color gris pardo, en estratos delgados, deleznales, poco litificados .....	1.5
3	Limolita calcárea, de color gris, poco litificada, en estratos medianos, con abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i> , <i>Tapes cuneovatus</i> , <i>Arctica coterói</i> , <i>Lucina balmensis</i> .....	18.5
4	Limolita calcárea, de color gris, en estratos gruesos alternando con estratos delgados a medianos. Contiene abundantes ostras grandes y <i>Rhynchonella arellanoi</i> . Toda la unidad es poco litificada .....	15.5
5	Caliza arcillosa, compacta y nodular, de color gris verdoso, en estratos medianos a gruesos .....	4.5
6	Caliza arcillosa compacta, de color gris pardo, en estratos medianos a gruesos, con abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i> , <i>Pleuromya inconstans</i> , <i>Tapes cuneovatus</i> , <i>Anatina</i> sp., y <i>Lucina potosina</i> .....	9.0
7	Limolita calcárea, poco litificada, de color gris café claro, en estratos medianos. Contiene abundantes ejemplares de <i>Lucina balmensis</i> , <i>Lucina potosina metrica</i> , <i>Pleuromya inconstans</i> , <i>Anatina</i> sp. y tubos de gusanos .....	18.5
8	Caliza arcillosa, de color gris, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea, de color gris pardo, en estratos delgados poco litificados .....	15.5
9	Caliza arcillosa, compacta, de color gris, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea en estratos delgados .....	1.5
10	Caliza arcillosa, de color gris pardo, en estratos gruesos, interestratificada con limolita calcárea, poco litificada, en estratos delgados. Contiene abundantes ostras, espinas de <i>Cidaris</i> y tubos de gusanos .....	7.5
11	Caliza poco arcillosa, nodular, de color gris pardo, en estratos medianos .....	16.5
12	Limolita calcárea, de color gris pardo, en estratos medianos, poco litificados .....	1.5
13	Caliza arcillosa, de color gris pardo, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea poco litificada, en estratos delgados .....	3.0

UNIDAD	LITOLOGÍA	(METROS) ESPEJOR
14	Caliza arcillosa compacta, de color gris, en estratos delgados, interestratificada con limolita calcárea en estratos delgados, poco litificados. La caliza contiene abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i> , <i>Purpuroidea acatlana</i> , <i>Harpagodes oceani</i> y <i>Trachynerrita nodilirata</i> .....	1.5
15	Caliza arcillosa, color gris, en estratos medianos ...	
16	Caliza arcillosa, poco litificada, de color gris pardo, en estratos medianos .....	12.0
17	Caliza arcillosa, de color gris, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea, de color café claro, en estratos delgados. La caliza contiene abundantes fósiles .....	7.3
18	Caliza arcillosa de color gris pardo, en estratos de 40 cm, con vetillas de calcita y abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i> .....	3.0
19	Caliza arcillosa, de color gris pardo, muy fracturada, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea en estratos delgados. La caliza contiene abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i> ..	6.0
20	Caliza arcillosa de color gris, poco litificada, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea en estratos delgados. La caliza contiene abundantes ejemplos de <i>Rhynchonella arellanoi</i> , <i>Tapes cuneovatus</i> , <i>Anatina</i> sp., <i>Lucina potosina</i> y <i>L. potosina metrica</i> .....	7.5
21	Caliza arcillosa, de color gris claro, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea, en estratos delgados .....	3.0
22	Caliza arcillosa, de color gris claro, nodular, en estratos medianos .....	13.5
23	Caliza arcillosa, compacta, de color gris claro crema, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea en estratos delgados, poco litificada. Contiene pocos fósiles .....	1.5
24	Caliza arcillosa, de color gris pardo. Estratos más o menos de 15 cm, con estratificación ondulante, interestratificada con limolita calcárea de 30 cm. ...	7.5
25	Caliza arcillosa, compacta, de color gris pardo, en estratos de 40 cm. Contiene abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i> .....	4.5
26	Caliza arcillosa, de color gris pardo, en estratos medianos a gruesos, poco litificada. Contiene abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i> .....	10.5
27	Caliza arcillosa, de color café pardo a gris pardo, en estratos medianos, poco litificada .....	7.5
Total: .....		201.3
Contacto discordante con la Formación Huajuapán		

Los casi 400 m de estratos que afloran debajo de la Formación Morelos (Cretácico Inferior) contienen una fauna que es indicativa en la parte inferior de Kimeridgiano, y en la parte superior de Portlandiano. La falta de amonitas bien conservados de la parte superior de la Formación Mapache en particular, y su escasez en toda la formación en general, no permiten establecer con exactitud el alcance stratigráfico de esta formación en cuanto a pisos y subpisos europeos.

La posición stratigráfica de la Formación Mapache encima de la Caliza Chimeco y su naturaleza "margosa", junto con su fauna, permite correlacionarla con formaciones de edad, posición stratigráfica, litología y fauna semejantes. Así es que esta formación es correlativa con la Caliza Chinameca (Burckhardt, 1930, p. 97; Benavides-García, 1950, p. 604) del sur y sureste de México; parcialmente con las calizas delgadas algo carboníferas que acusan una edad kimeridgiana y afloran en la región de Amoltepec en la parte centromeridional de Oaxaca (Flores, 1908, p. 115; Burckhardt, 1930, p. 99); con la parte superior de la Formación Tamán, recientemente denominada Miembro Villa Juárez (Bonet y Carrillo, 1961, p. 265) en los Estados de Hidalgo, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz; con la Formación Pimienta en el Estado de San Luis Potosí (Heim, 1926, p. 84); con la Formación Las Trancas (Seegerstrom, 1961, p. 30), en el Estado de Querétaro, y con las Formaciones La Casita (Imlay, 1936, p. 2110) y La Caja (Imlay, 1938, p. 1659) del norte y noreste de México.

La ausencia relativa de amonitas en la Formación Mapache junto con la abundancia de pelecípodos, muy especialmente ostras y braquiópodos y la gran cantidad de material detrítico fino (*i. e. limo*), indican que esta formación se originó en un mar somero, probablemente en la zona infralitoral en la que las corrientes suministraron sólo material fino.

No obstante que el mar probablemente ha sido somero durante el lapso comprendido entre el Oxfordiano y el Portlandiano en la región de Petalcingo-Texcalapa, tanto las evidencias físicas como paleontológicas indican un depósito ininterrumpido durante este tiempo. Por otra parte, en la región de Tlaxiaco, entre los estratos oxfordianos y los más altos del Jurásico Superior (Titoniano) no se han encontrado estratos correspondientes al Kimeridgiano y Portlandiano (Buckhardt, 1930, p. 99). Conviene también mencionar que en la región que se extiende al este entre Petalcingo y Tehuacán, entre los "Lechos Rojos" y las formaciones de Cretácico Inferior (Barremiano), Calderón García (1956) no identificó ningún estrato del Jurásico Superior.

Las relaciones arriba mencionadas, indican claramente que en el sur de México hacia el final del Jurásico y principios del Cretácico, la configuración del terreno era muy irregular, y a su vez estaba modificada por movimientos verticales desiguales que transformaron grandemente la configuración de los mares de esos tiempos. Se explica así la falta de sedimentos correspondientes al Kimeridgiano y Portlandiano en la región de Tlaxiaco y la presencia de sedimentos del Neocomiano, así como la falta de la secuencia oxfordiana-hauteriviana en la región de Petalcingo-Tehuacán.

## CRETACICO

*Caliza Morelos.*—Una secuencia gruesa de calizas, con miliólidos y rudistas sobreyace con discordancia a la Formación Mapache. Salas (1949, p. 114) llamó estas calizas como “Caliza Petlancingo” del Cretácico Superior, aclarando que los fósiles que él encontró no eran identificables. Recientemente, Erben (1956, p. 61-69) abordó el problema que presentó la estratigrafía de la “Caliza-Petlancingo” y reportó de ella *Hippurites resectus mexicana* Bárcena cuyo alcance estratigráfico está limitado al Turoniano. En este mismo trabajo, Erben (1956, p. 70) precisó paleontológicamente la edad turoniana de la Marga Tilantongo que sobreyace concordantemente a la “Caliza Petlancingo”.

Es oportuno mencionar que en la localidad-tipo, la “Caliza Petlancingo” (el “Arroyo Petlancingo” de Salas también llamado Río Salado) recientemente Carl Fries, Jr. (comunicación personal) colectó miliólidos idénticos a los de la Formación Morelos (Fries, 1960, p. 44), de edad albiana-cenomaniana temprana. De acuerdo con lo estipulado en el Código de la Nomenclatura Estratigráfica, aquí se recomienda que se abandone el nombre “Caliza Petlancingo” y las rocas que afloran en esa localidad se consideren como la Formación Morelos. Se optó por extender la Formación Morelos en preferencia de la Formación Cipiaga (Calderón-García, 1956, p. 20-23) a pesar de que ésta tiene una larga historia (Aguilera, 1906), por estar la Formación Morelos mejor descrita, por no tener historia confusa y por el hecho de que su relación con la Formación Cuautla (Fries, 1960, p. 60) suprayacente, de edad turoniana, está muy bien establecida. Esta circunstancia es importante en los trabajos futuros sobre regiones circundantes hacia el sur, de donde ya reportó Erben (1956, p. 66-67) fósiles rudistas muy comunes en la Formación Cuautla.

En el área de Petlancingo-Textcalapa, la Formación Morelos consiste principalmente de estratos gruesos de caliza compacta, de color gris oscuro a gris claro crema, con algunos horizontes con nódulos de pedernal negro en la parte inferior. Miliólidos y rudistas se encuentran principalmente en los dos tercios superiores de la formación que aflora en la región. Se estima que en la región estudiada, aflora una secuencia aproximadamente de 400 m en que también se encuentran estratos dolomíticos.

Las prominencias topográficas más importantes del área estudiada están formadas por estratos de la Formación Morelos, como es el Cerro de Sangre de Grado, el Mojote de La Pedrera, el Cerro del Isote y el Cerro de La Piedra Redonda.

La Formación Morelos está cubierta discordantemente por estratos de conglomerados calizos, limolitas y areniscas rojas, todos pertenecientes a la Formación Huajuapán, del Terciario Inferior.

Por su contenido de micro y microfósiles, la Formación Morelos en el área de Petlancingo-Textcalapa es de edad albiana-cenomaniana temprana (?), y se correlaciona con la Formación Cipiaga de la región de Petlancingo-Tehuacán (Calderón-García, 1956, p. 20); con la parte superior de la Caliza Maltrata (cf. Imlay, 1944, p. 1127) de la región meridional del Estado de Veracruz; con la Caliza Sierra Madre (Gutiérrez-Gil, 1956, p. 22; Chubb, 1959, p. 733)

del Estado de Chiapas; con la Caliza El Doctor (Wilson *et al.*, 1955, p. 2) en los Estados de Querétaro, Hidalgo y San Luis Potosí; con la Caliza Tamaulipas y sus equivalentes en la porción central de la Sierra Madre Oriental y con la Caliza Aurora (Burrows, 1910, p. 96) del norte y noreste de México.

#### TERCIARIO

*Formación Huajuapán.*—Los conglomerados calizos, limolitas y areniscas rojas, que sobreyacen con discordancia a la Formación Morelos y formaciones más antiguas, se incluyen en la Formación Huajuapán (Salas, 1949, p. 120). Los sedimentos que componen esta formación son de origen continental y fueron derivados de rocas mesozoicas y premesozoicas que afloran en las regiones circundantes. Algunos horizontes consisten en un conglomerado calizo con cemento o matriz de caliza de agua dulce, como, por ejemplo, cerca de la Fábrica de Cemento Hércules, en el Km 301 de la Carretera Acatlán-Petlalcingo, en la boca del Arroyo de Agua Escondida. En otras partes, la matriz del conglomerado calizo está formado por una limolita roja.

Fuera del área del mapa, la Formación Huajuapán está cubierta por rocas volcánicas del Terciario.

Por su litología y por sus relaciones con las formaciones sub y suprayacentes, se correlaciona la Formación Huajuapán con el Grupo Balsas (Fries, 1960, p. 91) de los Estados de Morelos y Guerrero; con la Formación Tehuacán (Calderón-García, 1956, p. 23) de la región de Petlalcingo y Tehuacán, Estado de Puebla y con otros depósitos continentales del Terciario inferior de la parte central y norte de México.

#### CUATERNARIO

*Aluvión.*—La distribución de aluvión está limitada a las partes más amplias del cauce del Río Salado, en las cercanías de Santa Cruz, donde consiste en grava de río, de extensión y espesor muy limitados.

#### T E C T O N I C A

El área estudiada comprende una porción del flanco oriental de un anticlinal amplio cuyo rumbo general es de N-S. En el núcleo de este pliegue afloran rocas metamórficas que han sido incluidas en el Esquisto Acatlán, cuya foliación tiene un rumbo general de NNE-SSW. El flanco de este pliegue está contenido por las Formaciones Tecamazúchil, Chimeco, Mapache y Morelos. El promedio de la inclinación de las formaciones sedimentarias de este flanco es de 20° al E.

Numerosas fallas transversas cortan tanto a las rocas mesozoicas como terciarias, con desplazamientos variables. Varias de estas fallas pueden haberse originado durante el proceso de plegamiento, mientras que otras son netamente posteriores a éste, ya que desplazan estratos de la Formación Huajuapán. Estas fallas ladearon en varios sitios los estratos de esta formación, los cuales, en general, guardan su posición original de depósito.

## TRABAJOS CITADOS

- AGUILERA, J. G., (1906), *Excursión de Tehuacán à Zapotitlán et San Juan Raya*. Cong. Geol. Internal, 10<sup>o</sup>, México, Libreto-guía Excursión 7, 27 p.
- ALENCÁSTER DE CSERNA, Gloria, (1963), *Pelecípodos del Jurásico Medio del noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana 15, 52 p.
- BENAVIDES-GARCÍA, Luis, (1950), *El Anticlinal del Cerro Pelón, Municipio de Minatitlán, Veracruz*. Asoc. Mexicana Geólogos Petrol., Bol., v. 2, p. 599-616.
- BONET, Federico y CARRILLO, José, (1961), *Sobre la llamada Formación Paltoltecoya*. Asoc. Mexicana Geólogos Petrol., Bol., v. 13, p. 259-268.
- BURCKHARDT, Carlos, (1930), *Étude synthétique sur le Mésozoïque mexicain*. Soc. Paléont. Suisse, Mém., v. 49-50, 280 p.
- BURROWS, R. H., (1910), *Geology of northern Mexico*. Soc. Geol. Mexicana, Bol., v. 7, p. 85-103.
- CALDERÓN-GARCÍA, Alejandro, (1956), *Bosquejo geológico de la región de San Juan Raya, Puebla*. Cong. Geol. Internal, 20<sup>o</sup>, México, Libreto-guía Excursión A-11, p. 9-27.
- CHUBB, L. J., (1959), *Upper Cretaceous of central Chiapas, México*. Am. Assoc. Petroleum Geologists, Bull., v. 43, p. 725-756.
- DE la O-CARREÑO, Alfonso, (1951), *Las provincias geohidrológicas de México, Parte I*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Bol. 56, p. 1-133.
- ERBEN, H. F., (1956), *El Jurásico Medio y el Calloviano de México*. Cong. Geol. Internal, 20<sup>o</sup>, México, Monogr., 140 p.
- FRIES, Carl, Jr., (1960), *Geología del Estado de Morelos y de partes adyacentes de México y Guerrero, región central meridional de México*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Bol. 60, 236 p.
- GUTIÉRREZ-GIL, Roberto, (1956), *Bosquejo geológico del Estado de Chiapas*. Cong. Geol. Internal, 20<sup>o</sup>, México, Libreto-guía Excursión C-15, p. 9-32.
- GUZMÁN, E. J., (1950), *Geología del noreste de Guerrero*. Asoc. Mexicana Geólogos Petrol., Bol., v. 2, p. 95-156.
- HEIM, Arnold, (1926), *Notes on the Jurassic of Tamazunchale (Sierra Madre Oriental, México)*. Ecol. Geol. Helvetiae, v. 20, p. 84-89.
- (1940), *The front ranges of the Sierra Madre Oriental, México, between Cd. Victoria and Tamazunchale*. Ecol. Geol. Helvetiae, v. 33, p. 313-352.
- IMLAY, R. W., (1936), *Geology of the western part of the Sierra de Parras*. Geol. Soc. American, Bull., v. 47, p. 1091-1152.
- (1937), *Geology of the middle part of the Sierra de Parras*. Geol. Soc. America, Bull., v. 48, p. 587-630.
- (1938), *Studies of the Mexican Geosyncline*. Geol. Soc. America, Bull., v. 49, p. 1651-1694.

- (1944), *Cretaceous formations of Central American and México*. Am. Assoc. Petroleum Geologists, Bull., v. 28, p. 1077-1195.
- (1952), *Correlation of the Jurassic formations of North American, exclusive of Canada*. Geol. Soc. America, Bull., v. 63, p. 953-992.
- RAISZ, Erwin, (1959), *Landforms of Mexico*. Cambridge, Mass., mapa, escala aprox. 1:3,000,000.
- SALAS, G. P., (1949), *Bosquejo geológico de la cuenca sedimentaria de Oaxaca*. Asoc. Mexicana Geólogos Petrol., Bol., v. 1, p. 79-156.
- SEGERSTROM, Kenneth, (1961), *Geology of the Bernal-Jalpan area, Estado de Querétaro, México*. U. S. Geol. Survey, Bull. 1104-B, p. 19-86.
- WILSON, B. W. HERNÁNDEZ, J. P. y MEAVE-TORRESCANO, Eduardo, (1955), *Un banco calizo del Cretácico en la parte oriental del Estado de Querétaro, México*. Soc. Geol. Mexicana, Bol., v. 18, p. 1-10.



UNIV. NAL. AUTÓN. MÉXICO, INST. GEOLOGÍA, PALEONTOLOGÍA MEXICANA, Núm. 21, pte. II,  
p. 1-53, 14 láms., 1 fig.

**ESTRATIGRAFIA Y PALEONTOLOGIA DEL JURASICO  
SUPERIOR DE LA PARTE CENTROMERIDIONAL  
DEL ESTADO DE PUEBLA**

**P A R T E   I I**

**FAUNA DEL JURASICO SUPERIOR DE LA REGION DE PETLALCINGO,  
ESTADO DE PUEBLA**

**P O R**

***GLORIA ALENCASER DE CSERNA y BLANCA ESTELA BUITRON***

## C O N T E N I D O

RESUMEN .....	5
INTRODUCCION .....	5
Procedencia del material .....	5
Localidades fosilíferas .....	5
Edad de la fauna .....	7
Reconocimientos .....	11
PALEONTOLOGIA SISTEMATICA .....	12
TRABAJOS CITADOS .....	48

## I L U S T R A C I O N E S

FIGURA 1.—Mapa índice que muestra la localización de la región fosilífera .....	6
---	---

Siguen  
a la  
página

- LÁMINA 1-4.—Braquiópodos del Jurásico Superior.
- LÁMINA 5-9.—Pelecípodos del Jurásico Superior.
- LÁMINA 10-12.—Gasterópodos del Jurásico Superior.
- LÁMINA 13.—Amonitas del Jurásico Superior.
- LÁMINA 14.—Amonita y Equinoide del Jurásico Superior.

## RESUMEN

En este trabajo se da a conocer una fauna de la región centro-oriental del Estado de Puebla, de cuya existencia no había noticias. La fauna está formada por abundantes pelecípodos y gasterópodos, y muy escasos amonitas, braquiópodos, equinoides y corales, y comprende especies del Oxfordiano, del Kimeridgiano y del Portlandiano. Esta fauna se correlaciona con otras de estas edades del norte de México, Texas y Europa.

Se describen 29 especies, y tres de ellas son nuevas (*Astarte ajuriana*, *Purpuroidea acatlana* y *Rhynchonella arellanoi*).

## INTRODUCCION

### PROCEDENCIA DEL MATERIAL

La primera noticia sobre la existencia de esta fauna fue proporcionada por los Ings. Mario Ajuria, de Petlalcingo, y Alberto R. V. Arellano, del Instituto de Geología, quienes hace algunos años colectaron abundante material, que cedieron al Instituto de Geología para su estudio. Ambos han demostrado verdadero entusiasmo en la realización de este trabajo y han seguido con interés su desarrollo.

Otra parte del material fue colectada a principios de 1964 por los pasantes de la carrera de Geólogo, Juan Manuel Pérez I. y Alfonso Hokuto C., dirigidos por el Dr. Zoltan de Cserna, del Instituto de Geología, quienes hicieron un estudio geológico de la región y cuyos resultados se presentan en la Parte I de este número (Pérez, Hokuto, De Cserna) que contiene datos sobre la accesibilidad a la región, geografía, estratigrafía, etc., por lo que aquí se omiten esos capítulos. Otra pequeña parte de la colección fue hecha por las autoras.

### LOCALIDADES FOSILÍFERAS

La región fosilífera se encuentra en la parte centro-meridional del Estado de Puebla, muy cerca del límite con el Estado de Oaxaca. Queda situada aproximadamente en la intersección de las coordenadas geográficas  $18^{\circ} 04' N$  y  $97^{\circ} 55' W$  (Figura 1).

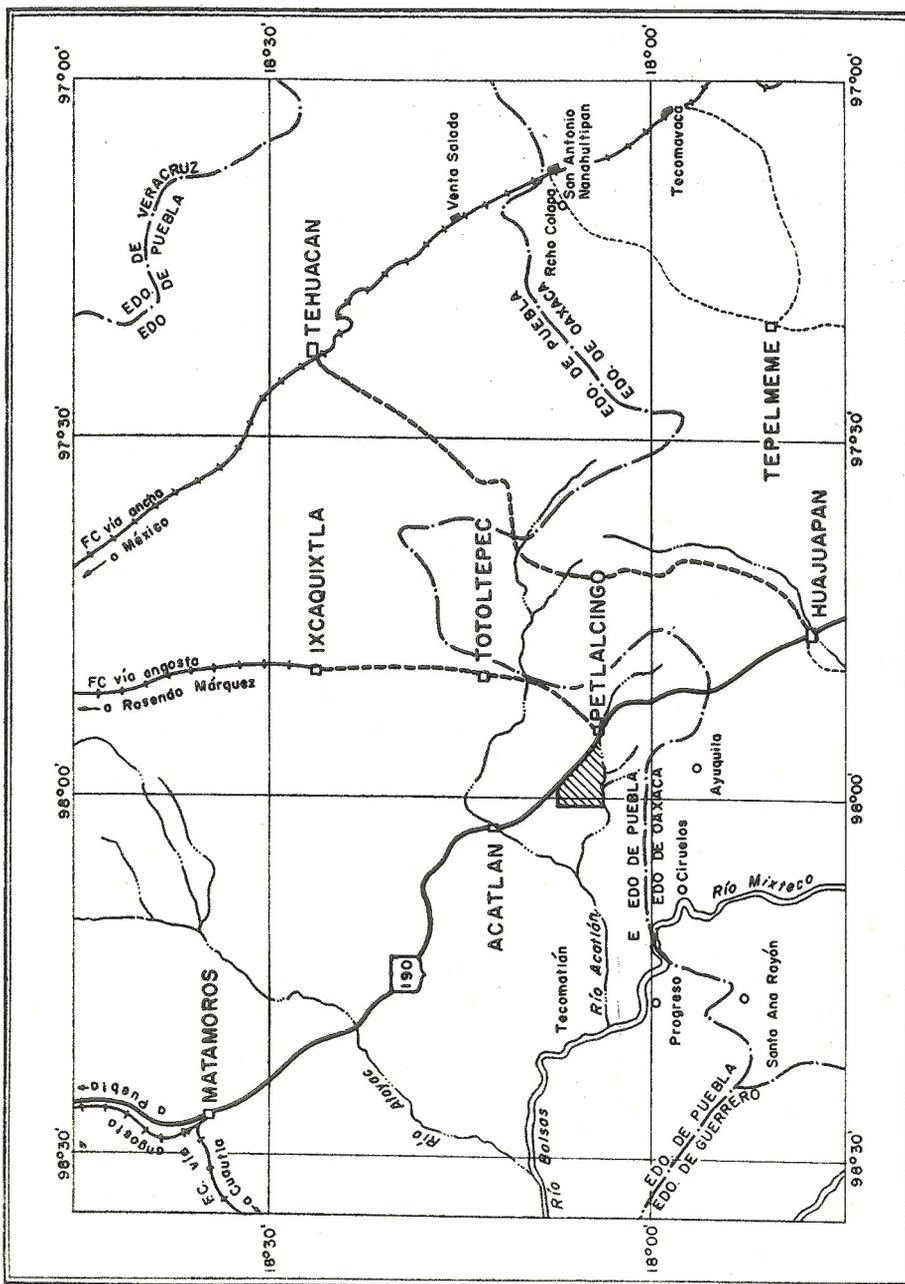


FIGURA 1.—Mapa índice que muestra la localización de la región fosilífera.

México-Oaxaca. La segunda población en importancia es Petlalcingo, que está junto al Km 301 de la misma carretera. La región donde se colectaron los fósiles se encuentra al poniente de esta carretera, entre los Km 301-307 y las localidades fosilíferas están marcadas en la Lámina 1 de la Parte 1 de este número de Paleontología Mexicana. Los datos referentes a la geología de la región se presentan en la Parte I de este número, por consiguiente aquí no se repiten.

Los fósiles pertenecen a dos formaciones (Pérez, Hokuto, de Cserna, 1964), la Caliza Chimeco y la Formación Mapache. La Caliza Chimeco está formada por caliza y calcarenita compactas, de color gris pardo y café, con intemperismo amarillo, con espesor aproximado de 100 m, en estratos medianos a gruesos. En su parte superior contiene equinoides y abundantes púas de éstos, pelecípodos, corales y tubos de gusanos. La fauna es indicativa del Oxfordiano. La Caliza Chimeco corresponde a la Caliza con *Cidaris* de Tlaxiaco (Burckhardt, 1930, p. 33; Erben, 1956, p. 53). La localidad tipo de esta formación es el Cerro Chimeco, situado al norte del Arroyo Tecomazuchil.

La Formación Mapache consiste en una secuencia de calizas arcillosas interestratificadas con limolitas y lutitas calcáreas, y tiene un espesor de 400 m aproximadamente. La parte inferior de la formación contiene fósiles indicativos del Oxfordiano, y la parte superior fósiles del Kimeridgiano y del Portlandiano.

La localidad tipo de la Formación Mapache es la Barranca del Mapache, que se encuentra al norte del Arroyo Tecomazuchil. Otros afloramientos buenos de esta formación se encuentran en el Arroyo Agua Escondida, y en los cerros Sangre de Grado y Tecomazuchil.

#### EDAD DE LA FAUNA

En esta región los afloramientos fosilíferos son abundantes y contienen una rica fauna, y a pesar de que ahora se estudia por primera vez, la mayoría de las especies ya son conocidas. Algunas especies corresponden a índices stratigráficos de otras regiones del mundo, por lo que se pudieron establecer correlaciones precisas.

La fauna estudiada, a la que se le nombra aquí como fauna de Petlalcingo, es muy abundante en ejemplares y especies, pero se encuen-

tra muy mal preservada y formada casi completamente de moldes internos. La mayor parte de la fauna está constituida por pelecípodos, que son correlacionables con faunas del Jurásico Superior del Norte de México y de Texas. Otra parte de la fauna, formada por gasterópodos, amonitas, braquiópodos, equinoides y corales, contiene especies en común con el Jurásico Superior de Europa. También se encontraron en estas capas, aunque muy escasos, y no se describen, fragmentos bien conservados de *Laevaptychus*, género típico del Jurásico Superior, y dientes bien conservados de pez, semejantes a algunas especies de *Pycnodus* del Portlandiano de Europa.

Fauna semejante a ésta se encuentra en Tlaxiaco, Oaxaca, que es la localidad más cercana con fauna correlacionable. En la región de Tlaxiaco se encuentran dos localidades de edad diferente. En el Cerro de la Virgen se encuentran rocas que fueron asignadas al Neocomiano por Felix y Lenk (1899, p. 15-20) y según Burckhardt (1910, p. 628, 662) corresponden a la parte más alta del Jurásico Superior y al Berriasiano. La otra localidad es el Cerro de Titania, cuyas calizas margosas grises fueron consideradas primero (Felix, 1891, p. 172-194; Felix y Lenk, 1899, p. 15-20) como del Secuaniano, y posteriormente Burckhardt (1930, p. 98) las atribuyó al Oxfordiano. Imlay (1952, p. 670) coloca a estas capas en el Oxfordiano superior y Erben (1956, p. 55) opina que además del Oxfordiano superior, debe haber aquí Oxfordiano inferior, ya que estas capas sobreyacen con transición lenta, a la Formación Yucuñuti, del Caloviano.

Las especies comunes del Oxfordiano de Cerro de Titania y de la región estudiada son las siguientes:

*Gryphaea mexicana* Felix  
*Lima comatulicosta* Felix  
*Astarte mycrophyes* Felix  
*Trigonia sologureni* Felix  
*Cidaris submarginata* Felix  
*Exogyra* sp.

En el Cerrito del Jazmín, contiguo al de Titania, Flores (1908, p. 119) señala la presencia de equinoides y una especie de *Rhynchonella* que probablemente corresponde a *Parathyridina mexicana* Ochoaterena (1960). En Amoltepec, situada como a 70 Km al sur de Tlaxiaco, Flores (1908, p. 115) encontró *Idoceras* sp., que indica la existencia de Kimeridgiano.

En la Barranca de El Consuelo, en Tezoatlán, Oax., Burckhardt (1930, p. 98) también cita ejemplares de *Rhynchonella* que seguramente son *Parathyridina mexicana* Ochoterena (1960), además de *Cidaris*. Erben (1956, p. 52) en la misma localidad encontró una fauna idéntica a la del Cerro de Titania, de Tlaxiaco, estudiada por Felix (1891). En el camino de Chila a Chapultepec, Oax., más o menos a 15 Km al sureste de Petlalcingo, fueron colectados probablemente hace más de 50 años, por el geólogo José Guadalupe Aguilera varios ejemplares de *Trigonia sologureni* Felix, que se encontraban sin clasificar en las colecciones antiguas del Museo de Paleontología del Instituto de Geología.

Por todos estos datos queda establecido que las rocas fosilíferas ahora estudiadas, afloran en varios sitios de los Estados de Puebla y Oaxaca.

Otra fauna de México que presenta muchas semejanzas con la de Petlalcingo, es la de la Sierra Catorce, de San Luis Potosí, descrita por Castillo y Aguilera (1895). Naturalmente ésta también es similar a la de Tlaxiaco, hecho señalado por Felix (1899, p. 166-67), quien consideró la fauna de Catorce perteneciente a una facies boreal por contener varias especies de *Aucella*. Burckhardt (1930, p. 81) también reconoce la similitud de las dos faunas y las considera representantes de facies similares, y atribuye la falta de tipos boreales a la ausencia de capas de Kimeridgiano y Portlandiano en el sur. En el área estudiada si están presentes estos horizontes y realmente faltan los tipos boreales.

Los géneros y especies comunes de la fauna de Acatlán con la de Catorce son los siguientes:

- Lucina potosina* Castillo y Aguilera
- Cyprina coterói* Castillo y Aguilera
- Pleuromya inconstans* Castillo y Aguilera
- Cucullaea* cf. *catorcensis* Castillo y Aguilera
- Pholadomya* sp.
- Astarte* sp.
- Trigonia* sp.
- Idoceras* sp.
- cf. *Perisphinctes* sp.

La fauna de Catorce correlacionable con la de Petlalcingo, corresponde a la de las Formaciones Zuloaga y La Caja, que abarcan del Oxfordiano al Portlandiano. La serie suprajurásica de Catorce es muy

semejante a la de la región central del norte de la República, sobre todo a Mazapil. Las diferencias paleontológicas y litológicas, se deben a mayor cercanía de la costa en los depósitos de Catorce (Burckhardt, 1930, p. 81; Imlay, 1940, p. 393) en comparación con los de Mazapil.

La fauna de la Formación Malone de Texas, presenta mucha semejanza con la fauna de Catorce, y por lo tanto también con la presente. Los géneros y especies comunes de Malone y Petlalcingo son los siguientes:

- Modiola maloniana* Cragin
- Pinna quadrifrons* Cragin
- Pecten insutus* Cragin
- Gryphaea mexicana* Felix
- Astarte posticalva* Cragin
- Astarte microphyes* Felix
- Lucina potosina* Castillo y Aguilera
- Lucina potosina metrica* Cragin
- Tapes cuneovatus* Cragin
- Pleuromya inconstans* Castillo y Aguilera
- Pholadomya postextenta* Cragin
- Anatina* sp.
- Trigonia* sp.
- Idoceras* sp.
- cf. *Perisphinctes* sp.

En vista de que la fauna de Petlalcingo presenta tanta afinidad con la de Malone, es conveniente mencionar la controversia que existió por algún tiempo respecto a la edad de esta fauna. Cragin la estudió en 1905, y la atribuyó al Jurásico Superior. Está compuesta fundamentalmente de amonitas y pelecípodos, con varias especies de trigonias. La edad de Jurásico Superior fue aceptada para los amonitas (Uhlig, 1910, p. 607) pero no para los pelecípodos, especialmente para las trigonias, pues son semejantes a formas del Cretácico Inferior (Udden, Baker y Böse, 1916, p. 66; Gillet, 1924, p. 284; Kitchin, 1926). Uhlig (1910) sugirió que estas trigonias con aspecto más moderno, podrían tener un alcance estratigráfico muy amplio y haber existido ya desde el Jurásico Superior, por lo que fue criticado acremente por Kitchin (1926, p. 459). Se supuso que amonitas y trigonias provenían de dos formaciones de diferente edad (Burckhardt, 1912, p. 218; 1930, p.

La población de mayor importancia más cercana a la localidad fosilífera es Acatlán, que se encuentra en el Km 280 sobre la Carretera 82; Kitchin, 1926, p. 457; Adkins, 1932, p. 254-56, 286-88), y que Cragin no supo separarlas en el campo por dificultades estructurales.

Albritton (1937, 1938) comprobó por medio de evidencias estratigráficas, que tanto amonitas como pelecípodos se encuentran en las mismas capas y desde luego son de la misma edad, por lo que actualmente se acepta la edad kimeridgiana-portlandiana de la fauna (Imlay, 1940, p. 393; 1952, p. 973). Stoyanov (1949, p. 45) sugiere que los caracteres morfológicos esenciales de estas trigonias, pertenecientes al grupo pseudo-quadrata, estuvieron ya establecidos en el tiempo Malone.

Sobre una controversia similar que existió sobre una fauna de amonitas y trigonias de India (Spath, 1927-33; Kitchin, 1929, p. 208) Spath (1935, p. 185) concluye que aunque las trigonias pueden ser tan útiles como las amonitas para propósitos de zonificación, advierte que si se trata de obtener una edad exacta, en lugar de aproximada, basándose en el principio del grado de evolución alcanzado por las trigonias, los resultados no serán satisfactorios.

#### RECONOCIMIENTOS

Se expresa aquí el debido reconocimiento a todas las personas que contribuyeron a la realización de este trabajo. En primer lugar a quienes descubrieron la existencia de esta fauna, y además colectaron la mayor parte del material y pusieron gran empeño en que se llevara a cabo el estudio, los Sres. Ingenieros Mario Ajuria y Alberto Arellano. El Dr. Zoltan de Cserna se dio cuenta de la necesidad de hacer un levantamiento geológico de la región, para conocer la posición estratigráfica de los fósiles, el cual inició y dirigió. Los Sres. Juan Manuel Pérez I. y Alfonso Hokuto C., llevaron a cabo el levantamiento del mapa, el estudio geológico de la región y colectaron fósiles; además el Sr. Juan Manuel Pérez I. preparó las ilustraciones de las láminas.

## PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

El material descrito en este trabajo se encuentra depositado en el Museo de Macropaleontología del Instituto de Geología en la Ciudad Universitaria.

Phylum COELENTERATA

Clase ANTHOZOA

Orden SCLERACTINIA

Familia CALAMOPHYLLIDAE

Género *Isastrea* Milne-Edwards, Haime, 1851

*Isastrea* sp.

DESCRIPCIÓN.—Colonia masiva, con montículos redondeados de cima más o menos aplanada. Corallitos muy pequeños, cerioides, la mayoría con cáliz exagonal y monocéntrico, con paredes ligeramente elevadas. Los septos son poco numerosos, delgados y terminados en punta hacia el centro. En los cálices mayores se distinguen claramente por su tamaño tres ciclos de septos, el primero de seis, el segundo de seis y el tercero de doce. Los septos en algunos casos son confluentes con los de cálices contiguos y en otros son alternos. La columela falta en todos los cálices.

Una colonia de alrededor de 10 cms. de diámetro y 5 cms. de altura, presenta cálices de 1 mm. a 1.5 mm. de diámetro.

DISCUSIÓN.—Debido al mal estado de conservación del ejemplar estudiado no se pudieron apreciar en las láminas delgadas de cortes transversales y longitudinales las características microscópicas señaladas por Pelletier (1950, p. 160) y por Alloiteau (1957, p. 241, 242), por lo cual la determinación genérica es dudosa. Sin embargo, por los caracteres macroscópicos es comparable a algunas especies de *Isastrea* del Jurásico Medio y Superior, épocas cuando este género alcanzó su máximo desarrollo (Alloiteau, 1957, p. 162).

Esta especie se distingue de todas las especies conocidas de este género por poseer los cálices más pequeños. Una de las especies más semejantes, con cálices pequeños, es *I. limitata* (Lamouroux) (Milne Edwards-Haime, 1851, p. 114, lám. 23, 24) del Jurásico Medio de Inglaterra y Francia. Los cálices de la especie mexicana son aún más pequeños.

LOCALIDAD.—Arroyo Agua Escondida, Formación Mapache.

Phylum BRACHIOPODA

Clase ARTICULATA

Orden RHYNCHONELLIDA

Familia RHYNCHONELLIDAE

Género *Rhynchonella* s. str. Fischer 1809*Rhynchonella arellanoi* n. sp.

(Láminas 1-4)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, de contorno subtrigonal a subpentagonal, tan ancha como larga o ligeramente más ancha. Los márgenes posteriores son rectos y oblicuos, formando un ángulo de  $90^\circ$  al nivel del pico; márgenes laterales redondeados y margen anterior ligeramente curvo a recto. Superficie lisa en la mitad posterior, la mitad anterior dividida en tres lóbulos bien marcados provistos de costillas. El lóbulo medio corresponde a un gran pliegue en la valva braquial, que en la mayoría de los ejemplares está provisto de dos costillas. En la valva peduncular hay un gran surco o seno con una costilla central en la mayoría de los ejemplares. Los flancos, o sea los lóbulos laterales, presentan tres costillas claras y una inconspicua.

La valva es ligeramente convexa en la región umbonal y plana o recta anteriormente; en perfil anterior es ampliamente cóncava en el centro y ligeramente arqueada a los lados. El surco es poco profundo y muy ancho, se origina hacia la parte central de la valva más o menos, y se dobla en una geniculación más o menos de  $90^\circ$ , originando una lengüeta alta, de base ancha, de lados rectos e inclinados, que se adelgaza gradualmente hacia arriba. Pico pequeño, agudo, curvado; foramen pequeño, circular, hipotírido, con placas deltoidales conjuntas.

La valva braquial en perfil lateral es convexa en la región umbonal y plana en la mitad anterior; en perfil anterior presenta una elevación central y flancos deprimidos ligeramente redondeados. El pliegue medio muy elevado arriba de los flancos se inicia alrededor de la mitad de la valva y presenta un surco central más profundo hacia el extremo anterior, con dos costillas angulares a cada lado. Los flancos tienen dos o tres costillas redondeadas notables, y una muy corta y borrada. Las comisuras laterales son plegadas, presentando tres pliegues angulares cortos y ondulaciones más pequeñas en la mitad posterior; el pliegue contiguo a la comisura frontal es el más grande y agudo.

Este carácter es muy constante, excepto en los ejemplares pequeños, que tienen menos ondulaciones. La comisura frontal tiene forma de M con los márgenes laterales muy altos y algo inclinados hacia el centro, y en la parte media es biplegada. En los ejemplares de tres costillas centrales, es triplegada y en las formas sin costillas es uniplegada.

El interior de la valva peduncular tiene láminas dentales cortas, delgadas, situadas muy próximas y ligeramente divergentes, casi paralelas. La valva braquial tiene un septo medio delgado y corto. Las marcas musculares son muy débiles, están situadas en la región umbonal.

La textura de la concha en la mayoría de los ejemplares es lisa. En los ejemplares mejor conservados se aprecian líneas radiales muy finas y líneas concéntricas de crecimiento muy tenues.

DIMENSIONES (mm)

	Paratipo	Holotipo						
Ancho	19.8	18.8	18.0	17.0	15.7	15.0	13.0	16.5
Largo	17.0	17.5	18.5	17.0	15.6	15.0	13.0	17.8
Espesor	14.5	13.0	11.5	12.0	11.0	12.0	11.0	15.0

Media del Ancho en 100 ejemplares: 15.4

Media del Largo en 100 ejemplares: 15.4

Media del espesor en 100 ejemplares: 11.3

DISCUSIÓN.—*Rhynchonella arellanoi* se distingue de las especies más cercanas por presentar el pliegue medio prolongado hacia adelante y no muy alto, provisto en la mayoría, de dos pliegues angulosos. El surco medio o seno es muy amplio y cóncavo y presenta una costilla media en la mayoría de los ejemplares. Los flancos redondeados, muy deprimidos abajo del pliegue medio, presentan tres costillas redondeadas conspicuas, tanto dorsal como ventralmente.

En ejemplares que no han sido distorsionados por presiones, se nota cierta variación en la proporción entre la longitud y la anchura y el espesor. Ejemplares más anchos que largos tienen la valva braquial menos convexa, y otros con esta valva muy convexa, son ligeramente más largos que anchos.

La variación en el número de costillas, tan común en los braquiópodos, no es un carácter muy variable en esta especie, ya que el 98% de la colección estudiada, formada por 200 ejemplares, presenta dos costillas en el pliegue

medio y una en el surco. El 1.5% presenta tres costillas en el pliegue y dos en el surco, y el 0.5% tiene comisura frontal unplegada, o sea el pliegue medio sin costillas, lo mismo que el surco.

La especie más semejante a la especie nueva es *Rhynchonella portlandica* Blake (1880, p. 234, lám. 10, fig. 8; Davidson, 1884, p. 273, lám. 20, fig. 6; Arkell, 1933, p. 491) del Portlandiano de Inglaterra. Difieren principalmente ambas especies en el tamaño, siendo la de Inglaterra mucho más pequeña, y parece ser que las variaciones unplegadas y triplegadas son algo más frecuentes que en la especie mexicana.

*R. cynocephala* Richard (Davidson, 1851, p. 77, lám. 14, figs. 10-12) del Bajociano de Inglaterra, también es semejante en forma, tamaño y en el predominio de las formas biplegadas. Difiere por presentar el pliegue medio más alto y menos prolongado anteriormente.

*R. loxia* Fischer (Buckman, 1917, p. 57, lám. 18, fig. 30-31) del Portlandiano de Rusia, y *R. acuta* J. Sowerby (Davidson, 1851, p. 76, lám. 14, figs. 8-9) del Liásico de Inglaterra y Francia son muy semejantes entre sí, y se acercan a *R. arellanoi* en la forma, tamaño y trilobulación del extremo anterior. Difieren de la especie mexicana porque el pliegue medio es más alto y unplegado. *R. variabilis* Schlothheim (Davidson, 1851, p. 78) del Liásico de toda Europa, difiere porque el pliegue medio es más bajo y los flancos menos deprimidos, y las costillas son más numerosas y cubren toda la superficie. *R. subvariabilis* Davidson (1851, p. 80, lám. 15, fig. 7, lám. 18, fig. 11) del Kimeridgiano de Inglaterra, difiere porque la concha no está claramente dividida en tres lóbulos anteriores, las costillas cubren toda la superficie y son más numerosas. *R. ringens* von Buch (1838, p. 138, lám. 14, fig. 3) del Liásico y Bajociano de Europa, difiere por presentar un pliegue medio muy alto y unplegado y un surco central en la lengüeta en vez de una costilla. *Rhynchonella virgiliai* Lepsius (Vacek, 1886, p. 60, lám. 20, figs. 10-16) del Jurásico Medio de Italia, difiere de la presente por la gran variación de formas y porque las costillas cubren toda la superficie; algunas formas de dos costillas en el pliegue son semejantes.

Rothpletz (1886) en un intento de dividir el género *Rhynchonella*, reúne en un solo grupo especies muy semejantes entre sí, de las cuales se citan arriba *R. loxia*, *R. cynocephala*, *R. ringens* y *R. acuta*, por tener semejanza con la especie nueva. Después Buckman (1917) separa a estas especies en dos grupos que considera géneros diferentes. En el género *Homoeorhynchia* (p. 36) incluye especies características del Jurásico Inferior, con conchas de superficie lisa y marcas musculares dorsales situadas lejos de los umbones. En *Rhynchonella*

reúne a las únicas especies que son muy semejantes a *R. loxia*, especie tipo del género, y que se distinguen por presentar estructura capilar de la concha, marcas musculares dorsales cercanas a los umbones y marcas musculares ventrales mayores y triangulares. En este género incluye, además de la especie tipo, a *R. subvariabilis*. Cita a *R. portlandica* (Buckman, 1917, p. 57) como perteneciente probable a este género, por ser del Portlandiano, pero los ejemplares observados hasta ahora poseen concha lisa.

*R. variabilis*, del Liásico, no está citada por Buckman (1917) en ninguno de los dos géneros. Otras especies citadas bajo *Homoeorhynchia*, no se mencionan aquí por no ser comparables con la especie nueva.

La especie nueva se incluye dentro del género *Rhynchonella*, por su posición estratigráfica, ya que la especie más semejante a ésta se encuentra en el Portlandiano, y fue considerada por Buckman más cercana a *Rhynchonella* que a *Homoeorhynchia*. Además, como ya se dijo, algunos ejemplares de los mejor preservados, sí muestran estrías radiales, que tal vez son demasiado finas para ser consideradas como estructura capilar. Esta estructura fibrosa sí es semejante a las figuras amplificadas ilustradas por Buckman (1917, lám 18, figs. 24, 26, 29, 31), pero es mucho más fina que la estructura capilar señalada por Muir-Wood y Cooper (1960, p. 4).

Respecto a las impresiones musculares, parecen ser demasiado débiles. Las braquiales se observan algo más claramente, y están situadas cerca de los umbones, lo cual es característica de *Rhynchonella*. Los músculos de la valva peduncular no se observaron, a pesar de haber logrado desprender la valva por calentamiento al rojo (Buckman, 1911, p. 163; 1917, p. 7).

LOCALIDAD.—Barranca del Mapache y Arroyo Agua Escondida, Formación Mapache.

Phylum MOLLUSCA

Clase PELECYPODA

Familia PARALLELODONTIDAE

Género *Cucullaea* Lamarck 1801

*Cucullaea* sp.

(Lámina 5, figuras 1, 2)

DESCRIPCIÓN.—Concha grande de forma trapezoidal, inequilátera, con mayor longitud que altura y sumamente convexa. Umbones anchos y convexos situados en la cuarta parte anterior. Margen anterior muy redondeado, margen

dorsal preumbonal muy corto y recto, margen ventral suavemente arqueado, casi recto; margen pósteroventral en ángulo agudo; margen posterior recto y ligeramente inclinado, margen dorsal postumbonal recto y horizontal. Los flancos son sumamente convexos con una carina redondeada que corre posterior a los umbones hasta el ángulo pósteroventral. El área posterior a la carina es deprimida y ligeramente cóncava.

Las áreas del ligamento son anchas, inclinadas ligeramente hacia el centro. La superficie de la concha está muy erosionada y por lo tanto no presenta ninguna ornamentación.

## DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1275
Altura	27.2
Longitud	51.3
Convexidad (dos valvas)	39.1

OBSERVACIONES.—El único ejemplar es un molde interno bastante mal conservado con restos de concha. Este fósil presenta notable parecido con *Cucullaea jaworskii* Leanza (1943, p. 153, lám. 1, fig. 8) del Liásico de Argentina, y con *Cucullaea (Trigonarca) catorcensis* Castillo y Aguilera (1895, p. 5, lám. 4, figs. 1, 4, 5) del Jurásico Superior de Catorce, San Luis Potosí.

LOCALIDAD.—Cerro Sangre de Grado, Caliza Chimeco.

Género *Parallelodon* Meek y Worthen, 1866

Subgénero *Grammatodon* Meek, 1860

*Parallelodon (Grammatodon) montanayensis* (Loriol)

(Lámina 5, figura 9)

*Arca (Macrodon) montanayensis* Loriol, 1901, p. 83, lám. 5, figs. 12-14

*Parallelodon (Grammatodon) montanayensis* (Loriol), Arkell, 1930, p. 341

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, trapezoidal e inequilateral, convexa en la región umbonal y media y deprimida hacia los márgenes. Umbones anchos, poco salientes, situados en el primer tercio anterior de las valvas. Margen dorsal anterior corto y recto; margen dorsal posterior recto y dos veces más

largo que el anterior; margen anterior redondeado; margen ventral ligeramente arqueado; margen posterior recto y truncado.

Una carina saliente, angulosa, se inicia atrás de los umbones y se dirige oblicuamente al punto de unión de los márgenes ventral y posterior. La porción anterior a la carina, que es la mayor parte de la valva, es cóncava, y la porción posterior a la carina es deprimida.

Costillas gruesas y salientes, radiales, parten del umbón al margen anterior, separadas por espacios anchos. El resto de la concha está cubierto por costillas finas y apretadas y por estrías concéntricas finas y apretadas.

#### DIMENSIONES

Ejemplar No.	1276
Altura	11.6
Longitud	19.7
Convexidad (dos valvas)	8.3

OBSERVACIONES.—Esta especie se encuentra en el Oxfordiano Superior de Francia y Suiza.

LOCALIDAD.—Cerro Chimeco, Caliza Chimeco.

#### Familia MYTILIDAE

Género *Modiola* Lamarck, 1801

*Modiola maloniana* Cragin

(Lámina 5, figuras 3, 4)

*Modiola maloniana*, Cragin, 1905, p. 48, lám. 6, fig. 1,2

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, de forma oblongatrapezoidal, alargada, arqueada ligeramente y moderadamente convexa.

Margen anterior recto, ligeramente cóncavo en la parte central, margen ventral marcadamente redondeado, margen posterior largo y arqueado, margen dorsal muy corto y arqueado.

Los umbones son pequeños, poco salientes y muy cercanos entre sí. Una carina redondeada parte de los umbones y corre a lo largo de la valva, arqueada ligeramente en la mitad inferior y termina en el ángulo anteroventral.

La superficie de las valvas presenta líneas de crecimiento concéntricas, bien marcadas.

## DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1277-1	1277-2	1277-3
Altura	27.1	35.5	—
Anchura	11.3	13.0	15.0
Convexidad (dos valvas)	7.8	10.0	12.5

OBSERVACIONES.—Esta especie se encuentra en la Formación Malone de Texas.

LOCALIDAD.—Cerro del Chimeco, Caliza Chimeco.

## Familia PINNIDAE

Género *Pinna* Linnaeus, 1758

*Pinna quadrifrons* Cragin

(Lámina 5, figura 7)

*Pinna quadrifrons*, Cragin, 1905, p. 49, lám. 7, figs. 1-8

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, alargada, cuneiforme; umbones agudos completamente anteriores y deprimidos. La sección transversal es oval-redondeada a cuadrangular o romboidal con las dos caras superiores cortas y planas y las dos inferiores largas y ligeramente arqueadas; las valvas se unen en la región ventral en un ángulo agudo y en la región dorsal en un ángulo casi recto. Margen dorsal recto y horizontal, margen ventral recto y oblicuo; una carina angular corre a lo largo de las dos valvas, está situada más arriba de la mitad de la altura de las valvas, de manera que cada valva presenta dos declives, el dorsal plano presenta alrededor de 10 costillas radiales que corren a lo largo de toda la valva y están separadas por espacios ligeramente más anchos que las costillas; líneas de crecimiento gruesas cubren este declive dándole una apariencia reticulada. El declive ventral es más ancho, ligeramente convexo y sólo presenta líneas de crecimiento bien marcadas.

## DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1278-1	1278-2
Altura	21.3	29.0
Largo (incompleto)	45.0	—
Convexidad (dos valvas)	13.7	22.0

OBSERVACIONES.—En esta colección hay muchos ejemplares pero son pequeños fragmentos con parte de la concha. Se encuentra esta especie en la Formación Malone de Texas.

LOCALIDAD.—Cerro del Chimeco, Caliza Chimeco.

## Familia LIMIDAE

Género *Lima* Bruguière, 1792

*Lima comatulicosta* Felix

(Lámina 5, figuras 5, 6)

*Lima comatulicosta*, Felix, 1891, p. 178; lám. 27, figs. 1, 1a, 3, 3a

DESCRIPCIÓN.—Concha oblonga, alargada oblicuamente, ligeramente convexa y algo inequilateral. Umbón deprimido, no elevado, situado en el primer tercio anterior.

Margen anterior ligeramente curvo; margen anteroventral en una curva muy amplia; margen ventral convexo; extremo posteroventral prolongado, con el margen redondeado; margen posterodorsal recto y largo.

La concha está ornamentada con costillas radiales, numerosas, gruesas y redondeadas separadas por surcos angostos. Las líneas de crecimiento son estrías concéntricas muy marcadas, que en los surcos forman una especie de puntuaciones. Algunas estrías están dispuestas de trecho en trecho a intervalos regulares, son muy notables y pasan sobre las costillas.

## DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No. (incompleto)	1280-1	1280-2	1280-3
Altura	20.0	61.1	34.6
Anchura	40.0	54.8	29.2
Convexidad (dos valvas)	40.0	18.7	—

OBSERVACIONES.—Esta especie se encuentra en el Oxfordiano del Cerro de Titania en Tlaxiaco, Oaxaca. Es muy semejante a *Pecten insutus*, Cragin (1905, p. 44, lám. 4, figs. 11, 12), de la Formación Malone, Texas, tanto que Cragin pensó que podría tratarse de la misma especie.

LOCALIDAD.—Cerro Chimeco y Arroyo Agua Escondida, Caliza Chimeco.

Familia OSTREIDAE

Género *Gryphaea* Lamarck, 1801

*Gryphaea mexicana* Felix

(Lámina 5, figuras 8, 10, 11)

*Gryphaea mexicana* Felix, 1891, p. 178, lám. 27, fig. 30;

Cragin, 1905, p. 39, lám. 3, figs. 1-6

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño pequeño a mediano, de contorno ovoide-triangular, inequilateral, con el extremo posterior alargado oblicuamente. La valva izquierda es más grande que la derecha y bastante convexa. La valva derecha es pequeña y plana o cóncava.

El umbón, situado en el primer tercio anterior, es delgado y saliente, prolongado hacia arriba y recto, terminado en una punta angosta, recta o ligeramente doblada hacia atrás o hacia adentro; el margen anterior es casi recto y bastante alargado; el margen ventral es amplio y redondeado y el margen posterior es alargado y recto en algunos ejemplares y en otros un poco arqueado.

La ornamentación de la concha se observa mejor en la valva izquierda por estar muy acentuada, consistiendo de líneas de crecimiento concéntricas en forma de crestas muy salientes y algo onduladas. Están separadas por espacios anchos, de amplitud variable, distribuidos irregularmente. Toda la superficie está cubierta de estrías radiales muy finas separadas por surcos angostos.

La valva izquierda tiene un surco amplio y somero que corre atrás de los umbones hacia el margen postero-ventral, formando un área como ala en el margen posterior.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1281-1	1281-2	1281-3	1281-4	1281-5
Altura	41.0	25.0	21.6	13.7	10.0
Anchura	33.0	19.0	15.1	12.2	7.8
Convexidad (dos valvas)	22.0	15.0	10.8	8.7	5.0

OBSERVACIONES.—*Gryphaea mexicana* Felix, fue descrita del Jurásico Superior de Tlaxiaco, Oaxaca y de la Formación Malone, Texas.

*Gryphaea* cf. *G. mexicana* Felix (Imlay, 1940, p. 402, lám. 54, figs. 1-7) de la Formación La Casita en Durango, es indudablemente una especie muy cercana a la aquí descrita, pero probablemente no sea la misma, pues difiere en que presenta el margen posterior muy cóncavo, el surco postumbonal varía mucho en posición y la superficie no está completamente marcada de estrias radiales. La especie aquí descrita presenta características muy constantes.

LOCALIDAD.—Cerro Chimeco y Arroyo Agua Escondida, Caliza Chimeco.

Familia TRIGONIIDAE

Género *Myophorella* Bayle, 1878

Subgénero *Myophorella* Bayle (Cox em.)

*Myophorella (Myophorella) sologureni* (Felix)

(Lámina 6, figuras 1-4, 7-9)

*Trigonia solugureni* Felix, 1891, p. 179, lám. 27, figs. 2-2a

DESCRIPCIÓN.—Concha grande, triangular, con umbones prominentes, elevados, terminados en punta, situados en el primer tercio anterior de la concha. El extremo posterior es prolongado y comprimido.

La línea de la charnela es corta y recta, forma con el margen anterior un ángulo casi recto. El margen anterior es redondeado; el margen ventral ligeramente arqueado; el margen dorsal postumbonal es largo e inclinado, el margen posterior es corto, truncado verticalmente y forma un ángulo recto con el extremo posteroventral. Área amplia con carina marginal redondeada y ancha, ligeramente arqueada; la carina media se presenta como un surco poco profundo en los moldes internos. En un ejemplar se aprecian pequeñas costillas transversales en el área.

El escudo es angosto y corto, ocupa algo más de la mitad del margen posterodorsal.

Flancos amplios y poco convexos, con costillas en número variable, entre seis y ocho, anchas y redondeadas, separadas por espacios lisos, muy amplios. Las costillas atraviesan los flancos verticalmente. Presentan una curvatura cóncava hacia el extremo anterior; más acentuada en las costillas anteriores, las posteriores son verticales, casi rectas. En los moldes internos, las marcas de

los músculos se presentan como abultamientos redondos y prominentes, el posterior es más notable y está situado en la parte media del área; el anterior se encuentra en el ángulo anterodorsal, anterior a los umbones.

## DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1282-1	1282-2	1282-3	1282-4	1282-5
Altura	60.0	58.7	49.9	35.9	21.8
Longitud	76.0	75.5	66.0	44.0	27.3
Convexidad (dos valvas)	39.3	40.0	29.0	21.4	15.5

OBSERVACIONES.—*Trigonia sologureni* Felix, fue descrita del Jurásico Superior de Tlaxiaco, Oaxaca.

Esta especie es semejante a *Trigonia vyschetzki* (Cragin, 1893, p. 215; 1897, p. 816; 1905, p. 56, lám. 8, figs. 1-2 y lám. 9, figs. 1, 3; Imlay, 1940, p. 402, lám. 54, fig. 9) de la Formación Malone de Texas y de las formaciones La Gloria en Sierra de Jimulco, Coahuila y La Casita, en Las Cuevas, Durango. La diferencia fundamental entre *Myophorella sologureni* y *Trigonia vyschetzki* radica en la forma de las conchas. La especie de Malone pertenece a la sección Pseudoquadrate por ser muy cuadrangular, y es realmente muy semejante a algunas trigonias del Cretácico Inferior de Arizona y al grupo de *T. transitoria* Steimman de Argentina (Stoyanov, 1949, p. 43). *Myophorella sologureni* es más corta y trigonal y no presenta nódulos en sus costillas, además de que las costillas son menos numerosas y están separadas por espacios más anchos.

*Trigonia signata* Lycett (1872, p. 29, lám. 2, fig. 1) del Bajociano de Inglaterra, es parecida a *M. sologureni* en la ornamentación de las costillas. Difiere en la forma general, en la ornamentación de los umbones y en el mayor número de costillas.

*Trigonia hudlestoni* Lycett (1877, p. 194, lám. 34, fig. 5, 6; Bigot 1893, p. 67, lám. 8, figs. 3-6) del Oxfordiano de Normandía y de Inglaterra, es parecida en la forma general y en la orientación de las costillas, pero difiere en el mayor tamaño del escudo y en el mayor número de costillas tuberculadas.

*Trigonia julii* Étallon, (Thurmann y Etallon, 1862, p. 206, lám. 25, fig. 3; Loriol, 1892, p. 265, lám. 29, fig. 1) del Oxfordiano de Francia, Suiza, Inglaterra y norte de Africa, difiere en la forma, pues no es tan triangular y presenta un área más ancha, pero es semejante en la posición y forma de las costillas, que son más numerosas y tuberculadas.

LOCALIDAD.—Cerro Sangre de Grado, Cerro Chimeco y Arroyo Tecomazuchil, Caliza Chimeco.

Familia TANCREDIIDAE

Género *Tancredia* Lycett 1850

*Tancredia autissiodorensis* (Cotteau)

(Lámina 5, figuras 12, 13)

*Tellina autissiodorensis* Cotteau 1855, p. 62, 74

*Palaeomya autissiodorensis* (Cotteau) Loriol y Cotteau,  
1868, p. 510 lám. 6, figs. 12-14

DESCRIPCIÓN.—Concha de forma ovalada, alargada transversalmente, ligeramente aplanada y mucho más larga que alta. Los umbones son pequeños y poco salientes, situados ligeramente anteriores, casi en la región media de la concha. Extremo anterior prolongado hacia adelante con el margen anterodorsal largo y recto, margen anterior curvo; margen ventral ligeramente arqueado, margen posterodorsal largo y casi recto e inclinado.

Las valvas presentan bandas concéntricas separadas por surcos bien marcados que no se interrumpen en la carina y son más apretados en el espacio que limitan.

La valva izquierda es mayor que la derecha, y todo el borde cardinal sobresale el de la valva derecha. Presenta además una carina angular que corre anterior al umbón hasta el ángulo anteroventral.

La diferencia entre las dos valvas puede ser debida a distorsión.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1283
Longitud	24.5
Altura	14.0
Convexidad (dos valvas)	7.0

OBSERVACIONES.—Esta especie se encuentra en el Portlandiano de Francia.

LOCALIDAD.—Barranca del Mapache, Formación Mapache.

## Familia ASTARTIDAE

Género *Astarte* Sowerby 1816*Astarte posticalva* Cragin

(Lámina 6, figuras 5, 6)

*Astarte posticalva* Cragin, 1905, p. 67, lám. 11, figs. 5, 6.

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, de forma triangular y ligeramente convexa. Umbones amplios y salientes, convexos, situados en la región central. Margen dorsal preumbonal algo cóncavo, el postumbonal presenta una convexidad suave. Extremo anterior prolongado hacia adelante, con margen convexo, margen ventral suavemente arqueado; margen posterior casi recto e inclinado.

Las valvas presentan costillas concéntricas redondeadas, numerosas, apretadas, separadas por surcos angostos distribuidos regularmente en toda la superficie.

Las valvas presentan un surco débil que corre de los umbones al margen posteroventral y una carina angulosa que limita el escudo situada a lo largo de todo el margen posterior, sale de los umbones hasta el ángulo posteroventral.

## DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1284
Altura	15.4
Longitud	17.8
Convexidad (dos valvas)	9.4

OBSERVACIONES.—Esta especie se encuentra descrita en la Formación Malone de Texas.

LOCALIDAD.—Cerro Sangre de Grado y Cerro Chimeco, Caliza Chimeco.

*Astarte ajuriana* n. sp.

(Lámina 7, figuras 1-3)

DESCRIPCIÓN.—Concha grande, de contorno orbicular, casi equilateral, ligeramente más larga que alta, convexa; la mayor convexidad de la concha está en la región media, debajo de los umbones y se desvanece hacia los márgenes.

nes. Los umbones son agudos, poco salientes y muy poco doblados hacia adelante, están situados casi en el centro de la concha, ligeramente anteriores. Margen dorsal preumbonal corto e inclinado, con lúnula suavemente excavada; los márgenes anterior, ventral y posterior forman una curva continua; margen dorsal postumbonal inclinado, recto y más largo que el preumbonal.

Todos los ejemplares son moldes internos, en los que se aprecian las marcas de los músculos, de forma oval y más saliente el anterior. La línea palial es simple y profundamente marcada.

Los flancos son poco convexos y presentan dos carinas redondeadas, divergentes a partir del umbón. La anterior es corta y débil y la posterior es más notable y larga, y termina en la línea palial.

La parte más convexa de la concha se encuentra entre las carinas. El área situada entre la carina anterior y el margen anterior es corta y deprimida; el área comprendida entre la carina posterior y el margen posterior, también es deprimida y más ancha que la anterior. La ornamentación es desconocida.

DIMENSIONES (mm)

	Holotipo	Paratipo	Paratipo	Paratipo	Paratipo
Ejemplar No	1285-1	1285-2	1285-3	1285-4	1285-5
Altura	53.0	45.7	39.0	38.2	30.0
Longitud	57.0	53.0	43.0	41.6	30.6
Convexidad (dos valvas)	24.0	19.5	19.0	17.7	13.6

OBSERVACIONES.—Esta especie nueva se caracteriza por ser casi circular y casi equilateral, ligeramente convexa y por presentar dos carinas redondeadas bajas, radiales a partir del umbón, con una depresión hacia fuera de cada carina.

La especie más cercana a ésta, por presentar también las salientes y las depresiones, es *Astarte excelsa* Rollier (1912, p. 99, lám. 8, fig. 1) del Bajociano Inferior y Medio de Francia, la cual difiere por ser mucho mayor y proporcionalmente más larga.

*Astarte (Neocrassina) rotunda* Sowerby, (Morris y Lycett, 1854, p. 84, lám. 9, fig. 12; Cox y Arkell, 1948-50, p. 26) del Batoniano de Inglaterra, es muy semejante en tamaño y contorno, pero mucho más convexa y carece de las carinas.

*Astarte desoriana* Cotteau, del Kimeridgiano y Portlandiano de Francia (Loriol et al. 1872, p. 276, lám. 16, figs. 6, 7) es algo semejante en tamaño y forma, aunque es más corta en proporción y más inequilateral y sobre todo más deprimida.

*Astarte patens* Contejean (1859, p. 263, lám. 11, fig. 4) del Kimeridgiano de Francia, presenta también áreas deprimidas anterior y posterior a la región umbonal, pero difiere de *A. ajuriana* por ser más alargada y más inequilateral.

El nombre de esta especie nueva se dedica al ingeniero Mario Ajuria, quien colectó gran parte del material.

Familia CYPRINIDAE

Género *Arctica* Schumacher 1817

*Arctica coterói* (Castillo y Aguilera)

(Lámina 7, figuras 4-6)

*Cyprina coterói* Castillo y Aguilera 1895, p. 8, lám. 5, figs. 4-10

*Arctica coterói* (Castillo y Aguilera), Imlay, 1940, p. 409, lám. 55, figs. 9, 10

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, de forma triangular ovalada a cordiforme, muy convexa e inequilateral.

Margen dorsal preumbonal, muy corto y excavado debajo de los umbones; margen anterior arqueado y un poco saliente, margen ventral ligeramente arqueado, margen posterior truncado, largo y casi recto; margen dorsal postumbonal largo y suavemente arqueado, casi horizontal. Los umbones son abultados, casi terminales, situados en el cuarto anterior de la concha, con los picos doblados hacia la región anterior.

La superficie presenta una ornamentación que consiste en líneas de crecimiento acentuadas, separadas por surcos concéntricos anchos, dispuestos de trecho en trecho irregularmente. Los surcos son mucho más profundos en la parte media de la valva.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1286-1	1286-2	1286-3
Altura	25.4	25.5	22.2
Longitud	26.0	22.3	20.0
Convexidad (dos valvas)	18.8	17.8	15.5

OBSERVACIONES.—Esta especie se describió del Kimeridgiano de la Sierra Catorce, San Luis Potosí y del Kimeridgiano de la Sierra de La Ventana, Coahuila.

LOCALIDAD.—Barranca del Mapache, Formación Mapache.

Género *Eomiodon* Cox 1935

*Eomiodon microphyes* (Felix)

(Lámina 7, figura 11)

*Astarte microphyes* Felix 1891, p. 179, lám. 27, fig. 31

*Astarte breviacola* Cragin, 1905, p. 64, lám. 11, fig. 4

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, de forma triangular, ligeramente convexa a aplanada. Umbones poco elevados, ligeramente inflados, se encuentran en el tercio anterior de la concha. Margen dorsal preumbonal corto y ligeramente cóncavo inmediatamente abajo del pico; margen dorsal postumbonal largo, recto e inclinado; margen anterior ligeramente redondeado; margen ventral casi recto; margen posterior suavemente redondeado y truncado.

Las valvas presentan costillas concéntricas gruesas; elevadas y redondeadas, en número de diez, separadas por espacios profundos y más anchos que ellas. Las costillas se doblan en una curvatura pronunciada en la región posterior.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1287-1	1287-2
Altura	9.0	7.8
Longitud	10.8	9.5
Convexidad (dos valvas)	4.0	3.9

OBSERVACIONES.—*Eomiodon microphyes* (Felix) se encuentra en el Oxfordiano del Cerro de Titania, en Tlaxiaco, Oaxaca. Indudablemente *Astarte breviacola* Cragin (1905, p. 64, lám. 11, fig. 4) es la misma especie, pues la descripción es muy semejante. La ilustración de Felix (1891, lám. 27, fig. 31) de *Astarte microphyes* es pésima, ya que ni tiene forma de pelecípodo y a ello se debió la confusión de Cragin, que sin embargo sí señaló la posibilidad de que las dos formas pertenecieran a la misma especie (Cragin, 1905, p. 64).

LOCALIDAD.—Cerro Sangre de Grado y Cerro Chimeco, Caliza Chimeco.

## Familia LUCINIDAE

Género *Lucina* Bruguière 1792*Lucina potosina* Castillo y Aguilera

(Lámina 7, figuras 9, 10)

*Lucina potosina* Castillo y Aguilera, 1895, p. 6, lám. 4, figs. 2, 3, 6, lám. 5, figs. 11-14; Cragin, 1905, p. 72, lám. 13, figs. 4, 5; Imlay, 1940, p. 408, lám. 55, fig. 7.

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, subcircular, ligeramente ensanchada en sentido transversal, inequilateral; ligeramente convexa en la parte central, comprimida hacia los márgenes. Los umbones son subcentrales, agudos, pequeños, dirigidos ligeramente hacia la región anterior.

El margen dorsal postumbonal es inclinado, recto y largo y presenta un escudo largo y estrecho. El margen dorsal preumbonal es corto y rodea a la lúnula, la cual es corta, estrecha y hundida. El margen anterior es redondeado, continuándose sin interrupción con el margen ventral, en una curva continua. El margen posterior es truncado, recto y vertical.

La concha presenta costillas concéntricas separadas por espacios anchos.

## DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1288-1	1288-2	1288-3	1288-4
Longitud	16.9	17.8	18.3	16.1
Altura	15.3	15.0	13.6	13.6
Convexidad (dos valvas)	7.4	7.1	5.6	6.4

OBSERVACIONES.—Esta especie se encuentra de capas con *Idoceras* y *Mazapilites* del Kimeridgiano del norte de México y de Texas.

LOCALIDAD.—Arroyo Agua Escondida y Barranca del Mapache, Formación Mapache.

*Lucina potosina metrica* Cragin

(Lámina 7, figuras 7, 8)

*Lucina metrica* Cragin 1897, p. 817*Lucina potosina?* Cragin 1897, p. 817, 819*Lucina potosina* var. *metrica* Cragin 1905, p. 73, lám. 13, figs. 6-10

DESCRIPCIÓN.—Concha orbicular, equivalva, ligeramente inequilateral, comprimida, de valvas delgadas. Los umbones son pequeños, subcentrales y dirigidos hacia la región anterior.

Margen dorsal preumbonal casi recto y corto; márgenes anterior, ventral y posterior forman un círculo casi completo, y le imprimen a la concha su forma característica; margen dorsal postumbonal ligeramente oblicuo y recto. La mayor convexidad de la concha se encuentra en la parte central y superior de la misma.

La superficie de las valvas presenta costillas concéntricas notables, separadas por espacios lisos y anchos. La ornamentación es muy fina en los umbones.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1289-1	1289-2	1289-3
Altura	32.9	35.9	41.1
Longitud	33.4	36.8	38.0
Convexidad (dos valvas)	9.7	12.3	14.5

OBSERVACIONES.—Esta especie se encuentra en el Jurásico Superior de Malone, Texas (Cragin 1905, p. 73, lám. 13, figs. 6-10).

LOCALIDAD.—Cerro Chimeco, Formación Mapache.

*Lucina balmensis* Contejean

(Lámina 8, figura 1)

*Lucina Balmensis* Contejean 1859, p. 269, lám. 12, fig. 15

DESCRIPCIÓN.—Concha grande, lenticular, muy aplanada, de contorno casi circular, algo alargada transversalmente en el extremo posterior. Umbones pequeños, redondeados, deprimidos, no elevados, situándose en el tercio anterior de la valva. La mayor convexidad se encuentra en la región umbonal, de donde disminuye paulatinamente hacia los márgenes. Después de la línea palial las valvas casi quedaron en contacto, pues los moldes internos son muy delgados en esta parte, que falta en la mayoría de los ejemplares.

OBSERVACIONES.—Esta especie en la colección estudiada está representada por moldes internos, todos ellos muy incompletos, y sólo en uno se conserva muy gastada algo de la concha. Como son muy abundantes se pudo reconstruir

a base de todos ellos la forma y las características más importantes. *Lucina balmensis* se describió originalmente en el Kimeridgiano de Francia.

Las áreas post y preumbonales son deprimidas y están separadas de la región umbonal por carinas oblicuas rectas. El área postumbonal es mucho más ancha que la anterior, y la carina se prolonga hasta la línea palial. Las impresiones musculares son muy grandes y ovaladas. La línea palial simple quedó muy bien marcada en los moldes internos. La superficie está cubierta de líneas concéntricas notables.

	DIMENSIONES (mm)		
	1303-1	1303-2	1303-3
Ejemplar No.	incompleto	incompleto	incompleto
Altura	85.0	91.0	78.0
Anchura	108.0	95.0	87.0
Convexidad (dos valvas)	23.0	21.0	19.0

LOCALIDAD.—Arroyo Agua Escondida y Barranca del Mapache, Formación Mapache.

Género *Unicardium* D'Orbigny 1852

*Unicardium excentricum* D'Orbigny

(Lámina 7, figuras 12, 13)

*Unicardium excentricum* D'Orbigny, 1850, p. 51; Coquand, 1860, p. 33; Dollfuss, 1863, p. 68, lám 11, figs 23-25; Loriol et al. 1872, p. 254, lám 15, fig 8

DESCRIPCIÓN.—Concha subglobosa, subcuadrangular, inequilateral. La región anterior es algo más corta que la posterior. Extremo posterior un poco prolongado. Umbones amplios, muy convexos, agudos, elevados arriba de la charnela, situados casi en la región central, muy ligeramente inclinados hacia la región anterior.

Margen anterior truncado, casi recto, margen ventral arqueado; margen posterior estrechamente curvado; margen dorsal preumbonal corto y ligeramente excavado; margen dorsal postumbonal largo y recto. Superficie lisa con líneas concéntricas de crecimiento.

Ejemplar No.	DIMENSIONES (mm)			
	1290-1	1290-2	1290-3	1290-4
Altura	28.4	28.0	23.0	20.6
Longitud	31.7	31.2	25.1	21.0
Convexidad (dos valvas)	23.1	19.9	16.1	13.4

OBSERVACIONES.—Esta especie se ha encontrado en el Kimeridgiano de Francia.

Los ejemplares mexicanos, la mayoría moldes internos, coinciden en todas las características de esta especie. *Unicardium? transversus* Cragin, de la Formación Malone de Texas (Cragin, 1905, p. 76, lám. 12, fig. 7) es semejante a esta especie, pero presenta el extremo posterior más prolongado, por lo tanto es una forma más inequilateral con el umbón no central sino anterior.

LOCALIDAD.—Barranca del Mapache, Formación Mapache.

Familia VENERIDAE

Género *Tapes* Megerle von Mühlfeldt 1811

*Tapes cuneovatus* Cragin

(Lámina 6, figuras 10, 11)

*Tapes? cuneovatus* Cragin, 1905, p. 79, lám. 13, fig. 13

DESCRIPCIÓN.—Concha ovalada transversalmente, ligeramente comprimida, más larga que alta. Los umbones son pequeños, salientes y están situados en el tercio anterior, dirigidos ligeramente hacia adelante.

Margen dorsal preumbonal corto, ligeramente cóncavo; margen anterior redondeado, continuándose con el margen ventral que es ligeramente curvo; el extremo posterior es prolongado y el margen posterior presenta una curvatura más cerrada que la del extremo anterior. El margen dorsal postumbonal es inclinado, casi recto y muy largo. Escudo alargado, profundo y estrecho. La mayor convexidad se encuentra abajo de los umbones y va desvaneciendo hacia los márgenes.

Superficie cubierta por líneas de crecimiento finas. Línea palial con un seno angular.

Ejemplar No.	DIMENSIONES (mm)					
	1291-1	1291-2	1291-3	1291-4	1291-5	1291-6
Altura	23.4	23.0	22.6	20.5	19.5	17.0
Longitud	29.0	30.0	28.8	26.5	25.0	20.2
Convexidad (dos valvas)	13.0	13.0	13.0	11.4	10.3	9.4

OBSERVACIONES.—*Tapes cuneovatus* Cragin está presente en la Formación Malone de Texas. Esta especie, en la colección estudiada, está representada por cerca de cien ejemplares, la mayoría de ellos son moldes internos y en algunos se aprecia la charnela característica del género y la línea palial con seno angular bien marcado.

*Eocallista?* cf. *E. cuneovatus* (Cragin) ilustrada por Imlay (1940, p. 409, lám. 55, figs. 2-6) muy abundante en la Formación La Casita en la Sierra de Parras, Coahuila, probablemente corresponde a la especie aquí descrita, aunque los ejemplares ilustrados por Imlay presentan el margen ventral más arqueado y son más pequeños.

LOCALIDAD.—Cerro Chimeco y Barranca del Mapache, Formación Mapache.

Familia PLEUROMYIDAE

Género *Pleuromya* Agassiz 1842

*Pleuromya inconstans* Castillo y Aguilera

(Lámina 8, figuras 2-6)

*Pleuromya inconstans* Castillo y Aguilera 1895, p. 10, lám. 2, figs. 15, 16, lám. 3, figs. 1-4; Cragin 1905, p. 82, lám. 17, figs. 1-5, lám. 18, figs. 1-3; Imlay 1940, p. 409, lám. 55, fig. 1

DESCRIPCIÓN.—Concha ovalada, inequilateral, alargada transversalmente y ligeramente convexa. Región anterior muy corta, región posterior muy alargada y adelgazada. Los umbones están situados en el primer cuarto anterior de la concha, son casi terminales, anchos y convexos, muy poco elevados arriba de la línea cardinal. La mayor convexidad de la concha se encuentra en la región anterior y media.

Margen anterior redondeado; margen ventral ligeramente arqueado; margen dorsal preumbonal corto e inclinado; margen dorsal postumbonal muy largo y recto; margen posterior curvado estrechamente. En muchos ejemplares el umbón derecho se encuentra un poco más alto que el izquierdo.

La superficie de las valvas presenta surcos concéntricos angostos, separados por espacios anchos salientes. El extremo posterior está ligeramente entreabierto.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1292-1	1292-2	1292-3	1292-4	1292-5	1292-6
Altura	20.5	30.4	34.0	33.1	35.1	38.5
Longitud	42.9	49.1	55.9	52.2	63.1	65.5
Convexidad (dos valvas)	21.5	22.6	24.5	24.2	27.0	27.4

OBSERVACIONES.—Esta especie presenta algunos caracteres variables, pero las variaciones están representadas por cambios graduales. Algunos ejemplares presentan el margen anterior redondeado y prolongado hacia adelante y en otros es corto y desvanecido hacia atrás. En la mayoría de los ejemplares los umbones están situados en el primer cuarto anterior y son salientes y en otros los umbones son muy anteriores y poco elevados y la región posterior es muy larga, pero hay formas intermedias entre estos caracteres.

*Pleuromya inconstans* Castillo y Aguilera, se encuentra en la Sierra de Catorce, San Luis Potosí, en la Formación Malone de Texas y del Oxfordiano al Portlandiano del este del Estado de Durango y en el Estado de Coahuila (Imlay, 1940, p. 409).

LOCALIDAD.—Cerro Mapache y Cerro Chimeco, Caliza Chimeco y Formación Mapache.

Familia PHOLADOMYIDAE

Género *Pholadomya* Sowerby 1823

*Pholadomya hemicardia* Roemer

(Lámina 9, figura 5)

*Pholadomya hemicardia* Roemer, 1836, p. 131, lám. 9, fig. 18; Agassiz 1842-45, p. 42; D'Orbigny, 1850, p. 359; Loriol et al. 1872, p. 178, lám. 11, figs. 5-8; Moesch, 1874, p. 58, lám. 23, figs. 1-6, lám. 24, fig. 11

*Pholadomya cingulata* Agassiz, 1843, p. 133, lám. 6; Moesch, 1864, p. 149, 159; Greppin, 1870, p. 69

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño regular, muy convexa, de forma oval, alargada transversalmente. Umbones grandes y salientes, casi terminales. Margen

anterior curvado, inclinado hacia atrás, margen ventral arqueado, margen posterior muy convexo y margen dorsal recto.

La superficie de las valvas presenta líneas de crecimiento gruesas, separadas por surcos profundos distribuidos irregularmente, que en la mitad anterior de la concha son casi rectos, y en la mitad posterior son curvos, paralelos a los márgenes ventral y posterior.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1293-1
Altura	47.8
Longitud	27.6
Convexidad (dos valvas)	25.0

OBSERVACIONES.—Esta especie se encuentra en el Argoviano y Kimeridgiano de Europa. Una forma muy similar, *Pholadomya* cf. *P. hemicardia* Roemer (Imlay, 1945, p. 268, lám. 40, figs. 22, 23, 25, 29) se encuentra en el Oxfordiano de Alabama.

LOCALIDAD.—Arroyo Tecomazuchil, Caliza Chimeco.

*Pholadomya protei* (Brongniart)

(Lámina 9, figuras 6-8)

*Pholadomya protei* (Brongniart) Roemer, 1836, p. 132; Agassiz 1842-45, p. 85, lám. 1, figs. 4-9, lám. 76; D'Orbigny, 1850, p. 47; Cotteau, 1855, p. 55; Contejean, 1859, p. 215; Thurman y Etallon, 1861-64, p. 151, lám. 15, fig. 8; Dollfus, 1863, p. 19; Moesch, 1875, p. 79; Loriol et al. 1872, p. 169, lám. 10, figs. 13-15; Choffat 1893, p. 25, lám. 7, 8; Regineck, 1917, p. 48, 61

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, de forma globosa, de contorno subcircular, los ejemplares grandes son más ensanchados, los jóvenes son más redondeados y convexos. Los umbones están situados en el tercio anterior, son salientes y muy convexos y anchos, doblados hacia adelante.

El margen dorsal preumbonal es corto y en declive, el margen anterior ligeramente arqueado y casi recto. Los márgenes anteroventral y posteroventral, forman una curva continua, más acentuada en la región central. El margen posterior es casi recto y largo, formando un ángulo obtuso en su unión con el margen dorsal postumbonal, que es recto y corto, horizontal en algunos ejemplares y en otros ligeramente inclinado.

La concha presenta costillas angulares radiales que corren de los umbones hasta la región ventral, en número de 3 ó 4. Estas costillas son delgadas, poco salientes y separadas por espacios mucho más anchos que ellas. Presenta también líneas de crecimiento concéntricas, muy acentuadas, gruesas y salientes, muy cercanas, separadas por surcos angostos.

## DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1294-1	1294-2
Altura	34.0	50.3
Anchura	24.3	38.0
Convexidad (dos valvas)	23.2	23.7

OBSERVACIONES.—Esta especie se encuentra del Oxfordiano al Portlandiano de Europa.

LOCALIDAD.—Cerro Chimeco y Arroyo Tecomazuchil, Caliza chimeco.

*Pholadomya fidicula* (Sowerby)

(Lámina 9, figuras 1-4)

*Lutraria lyrata* Sowerby, 1821, p. 47, lám. 225

*Pholadomya fidicula* (Sowerby), Agassiz, 1842-45, p. 60, lám. 3, figs. 10, 13;

Dumortier, 1874, p. 292, lám. 50, fig. 1; Moesch, 1874, p. 25, lám. 8, figs. 4-7; lám. 9, figs. 6-8; Gottsche, 1878, p. 33, lám. 7, fig. 1; Choffat, 1893, p. 28, lám. 4, figs. 13, 17; Regineck, 1917, p. 41, lám. 4, fig. 2.

*Pholadomya zietenii* Agassiz, 1842-45, p. 54, lám. 3, figs. 13-15.

*Pholadomya costellata* Agassiz, 1842-45, p. 55, lám. 3, figs. 1-3

DESCRIPCIÓN.—Concha muy alargada transversalmente, cuya convexidad varía de moderada a acentuada. Los umbones son anchos, poco elevados y se encuentran en el primer cuarto anterior. El extremo anterior es corto, y el extremo posterior es sumamente alargado. Margen dorsal preumbonal recto e inclinado; margen dorsal postumbonal largo y ligeramente cóncavo; margen anterior redondeado; margen ventral ligeramente arqueado y el margen posterior es una curva cerrada. La convexidad mayor se encuentra en la región anterior al nivel de los umbones. La región posterior es comprimida.

Las costillas primarias son muy numerosas, alrededor de 25, son rectas y agudas, parten de los umbones y se dirigen oblicuamente hacia el margen ventral y al margen posteroventral. Hay costillas secundarias muy finas alternando con las primarias irregularmente. Las costillas anteriores son más salientes y más ampliamente espaciadas. La cuarta o quinta es más prominente. Un área pequeña en el extremo posterodorsal es lisa.

## DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1295-1	1295-2
Altura	29.2	30.7
Longitud	54.3	66.7
Convexidad (dos valvas)	21.0	20.0

OBSERVACIONES.—*Pholadomya fidicula* es muy abundante en el Jurásico Medio de Europa (Neaverson 1955, p. 446,450) y en Argentina se encontró en el Jurásico Superior (Gottsche 1878, p. 33). Esta especie, en la colección estudiada, es algo variable, pues hay formas muy convexas y otras deprimidas y más alargadas. Sin embargo, las características inconfundibles de su ornamentación y su forma, la distinguen de otras especies. *P. inaequiplicata* Stanton (Imlay, 1964, p. 36, lám. 4, figs. 37, 38) del Caloviano de Utah, es la especie más semejante, y se distingue de la especie descrita aquí en que presenta una pequeña área anterior desprovista de costillas, y son más prominentes las primeras costillas anteriores.

LOCALIDAD.—Arroyo Agua Escondida, Caliza Chimeco.

## Familia ANATINIDAE

Género *Anatina* Lamarck*Anatina* sp.

(Lámina 8, figuras 7, 8)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño mediano, más larga que alta y ligeramente convexa, una valva es más grande que la otra. Umbones anchos, poco salientes y opistogiros.

Márgenes dorsal preumbonal y dorsal postumbonal, rectos y suavemente inclinados, margen ventral ligeramente curvo, casi recto. Las valvas presentan numerosas costillas gruesas, salientes y concéntricas separadas por espacios menos anchos que ellas. Estas costillas están interrumpidas aproximadamente en la

parte media por un surco que corre a partir de los umbones hacia el margen ventral. Los flancos de la concha son aplanados.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1296-1	1296-2
Longitud (Incompleta)	38.2	34.5
Altura	25.5	22.6
Convexidad (dos valvas)	13.9	11.7

OBSERVACIONES.—Esta especie es semejante a *Anatina pliculifera* Cragin (1905, p. 86, lám. 16, figs. 9, 10) de la Formación Malone de Texas. En la presente colección sólo hay dos ejemplares incompletos, por lo que no se puede determinar específicamente.

LOCALIDAD.—Cerro Mapache, Formación Mapache.

Clase GASTROPODA

Familia NERITIDAE

Género *Trachynerita* Kittl, 1894

*Trachynerita nodilirata* (Cragin)

(Lámina 12, figura 4)

*Nerita nodilirata* Cragin, 1905, p. 90, lám. 20, figs. 1-4

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, globosa, con espira muy poco elevada, de ángulo apical obtuso. Vuelta del cuerpo amplia, de perfil plano, con base contraída y labio externo prolongado oblicuamente, con una rampa casi horizontal y hombros angulares. Ornamentación de tubérculos grandes y elevados, formados por tres lóbulos pequeños; del lóbulo central parte una costilla que se prolonga hasta el próximo tubérculo. Los tubérculos están dispuestos en una hilera espiral en el hombro de la última vuelta, constituyendo una carina nodosa. Otra hilera de tubérculos más pequeños se encuentra sobre la rampa, cercana a la sutura. En la vuelta del cuerpo hay una hilera de tubérculos pequeños en la parte media y otra hilera de tubérculos redondeados más grandes bordeando el labio interno de la abertura.

Toda la superficie está cubierta por líneas de crecimiento bien marcadas.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1299
Altura	26.0
Diámetro máximo	27.1

OBSERVACIONES.—Esta especie se encuentra en la Formación Malone de Texas. En esta colección sólo está representada por un ejemplar mal conservado e incompleto.

Familia PURPURINIDAE

Género *Purpuroidea* Lycett 1848

*Purpuroidea acatlana* n. sp.

(Lámina 10, figuras 2-4; lámina 11, figuras 2-4)

DESCRIPCIÓN.—Concha grande, aproximadamente de cinco a seis vueltas, inflada, de forma turbinada. Espira probablemente de una tercera parte de la altura total, de vueltas de perfil muy convexo, de hombros redondeados, que aumentan rápidamente de diámetro. Sutura profunda bien marcada. Las vueltas presentan una rampa plana e inclinada, que comprende aproximadamente una tercera parte de la altura de la vuelta, con hombro muy saliente, que forma una carina redondeada.

Última vuelta redondeada, mucho mayor que la anterior, dos veces más alta que la espira, de perfil muy convexo. Base ligeramente contraída con labio externo expandido. Abertura amplia, redondeada anteriormente, angular en la unión posterior del labio interno y externo, aparentemente holostomada.

Toda la superficie, tanto de la espira como de la vuelta del cuerpo, está cubierta de costillas axiales salientes, separadas por espacios del mismo ancho. En la rampa son algo oblicuas, dirigidas ligeramente hacia atrás, y en el resto de la vuelta son verticales o ligeramente arqueadas. En algunos ejemplares se observan en la carina señales de tubérculos, que resultan de engrosamientos de las costillas. Por la marca que dejaron se deduce que fueron numerosos y cercanos y no muy grandes.

No hay señales de escotadura sifonal, ni aun en los moldes que aparentemente presentan el peristoma completo.

## DIMENSIONES (mm)

	Holotipo	Paratipo	Paratipo	Paratipo
Ejemplar No.	1300-1	1300-2	1300-4	1300-5
Altura	101.0	117.0	120.0	82.0
Diámetro máximo	95.0	87.0	103.0	72.0

OBSERVACIONES.—Esta especie está representada por moldes internos incompletos y fragmentos con pequeñas porciones de concha muy erosionada. Se asigna al género *Purpuroidea* por su forma en general, la forma de la espira, la rampa inclinada y la carina, aparentemente tuberculada. El tamaño de los tubérculos se desconoce, ya que en las porciones conservadas de concha, se rompieron y en los moldes apenas se distinguen como ligeras salientes en la carina, distribuidas regularmente, continuadas arriba y abajo por las costillas.

Los moldes internos son lisos y redondeados, semejantes a Naticidos, muy semejantes entre sí los pertenecientes a diferentes especies (Morris y Lycett, 1854, p. 26, lám. 4, fig. 4, lám. 5, fig. 4).

Dos ejemplares que parecen tener la abertura completa, uno es un molde interno y otro tiene fragmentos de concha, carecen de escotadura basal. En algunas ilustraciones de especies de este género, el peristoma parece ser holotomado (Hudleston, 1881, lám. 11, fig. 1) lo cual puede deberse a que no está completo. Este género se caracteriza por tener una escotadura basal muy amplia y muy poco profunda, que en muchos casos no se conserva.

*Purpuroidea acatlana* se caracteriza por presentar la última vuelta más inflada y más convexa que las demás especies conocidas, y por presentar la superficie cubierta de costillas axiales, engrosadas al nivel de la carina. Si estos engrosamientos corresponden a tubérculos, éstos fueron más pequeños, más numerosos y más cercanos que en otras especies.

*Purpuroidea gigas* (Etallon) (Thurman y Etallon, 1861-64, p. 138, lám. 13, fig. 121) del Kimeridgiano de Suiza, es semejante a la nueva especie en el tamaño y en la forma general. Difiere por carecer de escultura axial y porque la rampa no es inclinada sino horizontal y tiene tubérculos muy grandes. *P. lycettea* Hudleston y Wilson (Morris y Lycett 1854, p. 28, lám. 5, figs. 1-4; Hudleston y Wilson, 1892, p. 115; Cox y Arkell, 1948, p. 67) del Jurásico Medio de Inglaterra, es semejante en la ornamentación axial y en la forma general, pero difiere en que la vuelta del cuerpo es más alta y menos inflada.

*P. nodulata* (Young y Bird) (Hudleston, 1880, p. 289, lám. 8, figs. 1, 2, 4; Loriol, 1889, p. 15, lám. 2, fig. 3) del Oxfordiano de Europa, se asemeja en la ornamentación axial y en los tubérculos pequeños, pero la vuelta del cuerpo es menos inflada. *P. insignis* Lycett (1863, p. 6, lám. 31, fig. 2) del Batoniano de Inglaterra, es de forma semejante, aunque de menor tamaño y carece de costillas axiales. *P. morrisea* (Buvignier) (Morris y Lycett, 1854, p. 27, lám. 4, figs. 1-4) del Jurásico Medio de Inglaterra, difiere por presentar costillas espirales y tubérculos escasos y grandes. *P. lapierrea* (Buvignier) (1843, p. 27, lám. 6, fig. 21) del Jurásico Medio de Francia, es semejante en ornamentación, pero la forma es oval alargada. *P. portlandica* Hudleston (1881, p. 387, lám. 11, fig. 1) del Portlandiano de Inglaterra, es alta y esbelta y carece de ornamentación. *P. glabra* Morris y Lycett (1854, p. 28, lám. 4, figs. 5, 6) del Jurásico Medio de Inglaterra, tiene la última vuelta alta y no inflada y posee tubérculos grandes y escasos. *P. moreana* Buvignier (1843, p. 26, lám. 6, fig. 19; Loriol, 1889, p. 14, lám. 2, figs. 1, 2) del Jurásico Medio de Francia, posee ornamentación escanal. *P. gracilis* Loriol y Bourgeat (1886, p. 60, lám. 4, fig. 2) del Jurásico Medio de Suiza y *P. ornata* (Contejean) (1859, p. 238, lám. 6, figs. 6-8) del Kimeridgiano de Francia, son pequeñas y de forma oval alargada, por lo tanto muy diferentes.

LOCALIDAD.—Arroyo Agua Escondida, Formación Mapache.

Familia STROMBIDAE

Género *Harpagodes* Hill 1870

*Harpagodes oceani* (Brongniart)

(Lámina 10, figura 1; lámina 11, figura 1; lámina 12, figuras 1-3)

*Pterocera Oceani* (Brongniart) Roener, 1836, p. 145, lám. 11, fig. 9, Goldfuss, 1841-44, p. 15, lám. 169, fig. 4; Contejean, 1859, p. 117; Thurmann y Etallon, 1861-64, p. 133, lám. 12, fig. 110; Dollfuss, 1863, p. 17; Loriol y Pellat, 1868, p. 40, figs. 4, 5; Piette, 1869, lám. 45, figs. 1, 2; Gemmellaro, 1869, p. 84, lám. 14, figs. 18, 19; Loriol et al., 1872, p. 144, lám. 9 figs. 13, 14; Loriol, 1874, p. 398; Arkell, 1933, p. 18.

*Pterocera Ponti* Deslongchamps, 1842, p. 162, lám. 9, fig. 2; Royer, 1845, p. 709; Coquand, 1862, p. 279.

*Harpagodes oceani* (Brongniart), Cossmann, 1904, p. 83, lám. 7, fig. 1; Krumbeck, 1905, p. 135, lám. 14, fig. 5; Durand, 1932, p. 310; Neaverson, 1955, p. 462.

DESCRIPCIÓN.—Concha grande de espira alta, esbelta, probablemente de cinco vueltas de perfil ligeramente convexo. Angulo apical de 45°. Sutura acanalada.

Vuelta del cuerpo muy grande, inflada, rápidamente ensanchada, casi esférica; contraída en la base y prolongada en un canal sifonal. Labio externo de la abertura prolongado en un ala grande y expandida como abanico. Digtaciones no conservadas.

La superficie presenta varias costillas espirales salientes y redondeadas, cuatro de las cuales se vuelven más prominentes y constituyen carinas salientes y redondeadas en la expansión de la última vuelta; están regularmente distribuidas y separadas por espacios amplios y ligeramente cóncavos, con una costilla angosta en la parte media. Las dos carinas del centro son las más notables.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	130-1	1301-2	1301-3	1301-4
	<i>Incompleto</i>	<i>Incompleto</i>	<i>Incompleto</i>	<i>Incompleto</i>
Altura	93.9	82.7	70.0	66.4
Diámetro máximo	65.0	52.6	78.2	72.0

OBSERVACIONES.—Los ejemplares de esta especie que se encuentran en la colección estudiada, son muy abundantes y corresponden a moldes internos incompletos. Los ejemplares a los que les falta la última vuelta, son alargados, fusiformes y esbeltos, por lo que pueden confundirse fácilmente con otro género muy diferente. Afortunadamente de muchos de ellos se encontró la parte faltante de la última vuelta.

Esta especie es muy abundante en Europa, y es típica de la fauna "Gravesiana" del Kimeridgiano (Neaverson, 1955, p. 462). También ha sido citada en el Portlandiano de Francia (Cossmann, 1904, p. 85).

LOCALIDAD.—Arroyo Agua Escondida, Formación Mapache.

Clase CEPHALOPODA

Orden Ammonoidea

Familia PERISPINCTIDAE

Género *Idoceras* Burckhardt 1906*Idoceras* sp.

(Lámina 13, figuras 4, 5)

DESCRIPCIÓN.—Concha discoidal, evoluta, aplanada, de ombligo ancho. Las vueltas externas cubren la mitad de las internas. La zona ventral es ligeramente angulosa. Las costillas son gruesas y redondeadas, casi tantas bifurcadas como simples, alternando de manera irregular. La bifurcación comienza a la mitad de la altura de la vuelta. Las costillas están dispuestas radialmente pero al nivel de la mitad de la vuelta se inclinan ligeramente hacia la parte anterior y atraviesan sin interrupción la zona ventral.

Las costillas están separadas por espacios cóncavos algo más angostos que las mismas. La vuelta externa presenta tres constricciones, las cuales están más o menos regularmente dispuestas.

## DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1297
Diámetro mayor	36.6
Espesor de la última vuelta	10.1
Altura de la última vuelta	12.5

OBSERVACIONES.—La especie más cercana es *Idoceras planula* (Loriol) (1878, p. 98, lám. 16, fig. 1) del Kimeridgiano de Suiza, pues presenta numerosas costillas simples, casi alternando con las bifurcadas. *Idoceras* del grupo *planula* han sido citadas en el Estado de Oaxaca al norte de Amoltepec (Flores, 1908, p. 115; Burckhardt, 1930, p. 99) y es posible que se trate de la especie descrita aquí. Por tratarse de un solo ejemplar incompleto del que sólo se conoce una vuelta completa, se prefiere no identificarlo específicamente. También es semejante en su aspecto general a *Perisphinctes* cf. *Balderus* Oppel (Castillo y Aguilera, 1895, p. 24, lám. 11, fig. 1) del Kimeridgiano de la Sierra Catorce, San Luis Potosí y a *Idoceras figueroae*, del Kimeridgiano de Mazapil, Zacatecas (Burckhardt, 1906, p. 60, lám. 10, figs. 4-7) pero difiere de ambas especies porque en ellas la bifurcación de las costillas ocurre después de la mitad de la vuelta y se interrumpen en la parte media de la zona ventral, además de que presentan muy pocas costillas simples.

LOCALIDAD.—Barranca del Mapache, Formación Mapache.

Género *Decipia* Arkell*Decipia* sp.

(Lámina 13, figuras 1-3; lámina 14, figuras 1-3)

DESCRIPCIÓN.—Concha gigante, discoidal, evoluta. Vueltas muy numerosas que aumentan lentamente de altura, con ombligo muy amplio. El perfil de las vueltas es oval alargado, con los lados aplanados, que convergen ligeramente hacia la zona ventral y el ombligo, con zona ventral redondeada.

La ornamentación consiste de crestas radiales grandes, anchas y redondeadas poco numerosas, separadas por amplios espacios lisos. Son más salientes cerca de la sutura umbilical y se desvanecen mucho hacia la mitad de la altura de la vuelta, desapareciendo después. No hay señales de bifurcación. En la cuarta parte externa de la vuelta hay costillas radiales redondeadas angostas muy próximas y numerosas, que pasan sin interrupción por la zona ventral. La ornamentación de las primeras vueltas se desconoce, únicamente en el campo se observó la impresión de una pequeña parte de vueltas centrales, que consiste en costillas radiales finas y cercanas. En los fragmentos más grandes no se observan las costillas secundarias, pero esto puede deberse a la mala conservación, ya que tampoco se observan en muchos fragmentos menores.

La sutura está muy alterada por la erosión, pero se puede apreciar que corresponde al plan general característico de este género.

## DIMENSIONES

El ejemplar más completo consiste en una vuelta casi completa, que mide 330 mm de diámetro y tiene 25 crestas primarias. El extremo grande de la vuelta mide 95 mm de altura y 45 mm de anchura; el extremo pequeño mide 75 mm de altura y 38 mm de anchura. Otro ejemplar al que le falta aproximadamente una quinta parte de la vuelta, mide 275 mm de diámetro y tiene 19 crestas primarias; el extremo mayor de la vuelta mide 80 mm de altura y 40 mm de anchura máxima.

Un fragmento de 130 mm de largo, mide 90 mm de altura y 37 mm de anchura máxima, y tiene cinco crestas primarias y 18 costillas secundarias. El ejemplar más grande, que indica que los individuos adultos completos alcanzaron un diámetro mayor que los señalados, corresponde a un fragmento de 125 mm de largo, que mide 100 mm de altura y 58 mm de anchura máxima, presenta cuatro crestas primarias y carece de costillas secundarias.

OBSERVACIONES.—Esta especie está representada solamente por moldes internos muy mal conservados, pues son fragmentos muy desgastados, con la ornamentación muy borrada en la mayoría de los casos. La sutura sólo se conserva en

dos ejemplares, también muy alterada por disolución y desgaste, de manera que no es una línea, sino un canal amplio.

Las características observadas corresponden a *Decipia*, género característico del Oxfordiano superior, más que a algún otro género de perisfintido. Por desconocerse el cambio en la ornamentación a través de los distintos estados de desarrollo, las características de la última vuelta, y los detalles precisos de la sutura, no es posible la determinación subgenérica y tampoco la específica. Es posible que se trate de una especie nueva, pues se distingue de las especies más semejantes porque el perfil de las vueltas es más aplanado y la sutura aparentemente tiene las sillas anchas y cortas y el primer lóbulo lateral más ancho que en otras especies.

*Decipia decipiens* (Sowerby) (1821, p. 169, lám. 294; Arkell, 1937, p. 44; 1947, p. 370, lám. 78 fig. 7) es semejante a esta especie en la ornamentación, pero se distingue por el perfil mucho más ancho. *D. lintonensis* Arkell (1937, p. 45, lám. 12, figs. 1, 2; 1947, p. 373, lám. 78, fig. 6) del Oxfordiano superior de Inglaterra, se asemeja en la forma general y en la ornamentación, aunque es menos grande y el perfil de las vueltas es un poco más ancho. Parte de la sutura que se muestra en una ilustración es semejante a la de esta especie. *Ammonites Berryeri* (Lesueur) (Dollfus, 1863, p. 15, 42, lám. 4, figs. 1, 2) del Kimeridgiano de Francia, de capas con *Harpagodes oceani*, es también comparable, pero es de menor tamaño y el perfil de las vueltas es más ancho y más corto.

Esta especie se encuentra en la parte inferior de la Formación Mapache, y por lo tanto es de edad kimeridgiana. Su asignación al género *Decipia*, puede ser correcta, a pesar de su edad, pues si hay especies del Kimeridgiano que probablemente corresponden a este género (Arkell, 1947, p. 372, 376).

LOCALIDAD.—Arroyo Tecamazuchil, Formación Mapache.

Phylum Echinodermata

Clase ECHINOIDEA

Orden Regularia

Familia CIDARIDAE

Género *Cidaris* Leske, 1778

*Cidaris submarginata* Felix

(Lámina 14, figuras 4, 5)

*Cidaris submarginata* Felix, 1891, p. 174, lám. 27, figs. 9, 16, 18, 20, 32; Lambert y Thiery, 1910, p. 142.

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, inflada, de contorno circular, algo aplanada en las caras superior e inferior.

Áreas ambulacrales angostas y onduladas. Las áreas poríferas presentan dos hileras regulares de pequeños poros circulares, separados por un pequeño gránulo. En el centro del área ambulacral hay dos hileras de gránulos mamelonados redondos. Más o menos al nivel del ámbito se intercalan otras dos hileras de gránulos más pequeñitos.

Los áreas interambulacrales son muy anchas, formadas por dos hileras de placas exagonales grandes. En un ejemplar adulto cada hilera presenta a lo largo siete placas; en un ejemplar joven hay solamente tres placas. Casi toda la placa está ocupada por un tubérculo mamelonado grande, esférico, perforado, con cuello no crenulado. El escrobículo es grande, circular, cóncavo en la orilla y elevado en el centro, está rodeado por un anillo de gránulos mamelonados redondeados, grandes. Gránulos miliares cubren el resto de la placa. El anillo escrobicular se encuentra bordeando a las áreas ambulacrales; en el centro del área interambulacral la zona miliar es ligeramente amplia.

El anillo apical no se conservó en ningún ejemplar. Las radiolas son de forma variada, pero la mayoría son claviformes, con cuello corto finamente estriado y el cuerpo principal cubierto de gránulos redondeados grandes dispuestos en hileras longitudinales irregulares y unidos entre sí por costillas radiales cortas. Otras radiolas presentan gránulos unidos entre sí por costillas longitudinales y onduladas, pero también están dispuestos irregularmente.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1302-1	1302-2
Diámetro	32.0	51.0
Altura	20.0	36.0
Periprocto	11.0	—
Peristoma	15.0	—

OBSERVACIONES.—*Cidaris submarginata* Felix fue descrita del Oxfordiano de Tlaxiaco, Oaxaca. Muchas especies de cidáridos del Jurásico Superior son comparables a ésta. *Cidaris marginata* Goldfuss (1826, p. 118, lám. 39, fig. 7) del Secuaniano y Kimeridgiano de Europa, es la especie más cercana. Tanto *C. marginata* como *C. submarginata* están incluidas por Lambert y Thiery (1910, p. 142, 151) dentro del género *Cidaris* (sinónimo de *Eucidaris* Pomel) atendiendo al carácter fundamental de tubérculos no crenulados. Ambos espe-

cies se distinguen porque las radiolas de *C. marginata* tienen el cuello más corto y los gránulos en ellas están arreglados de manera más regular. Además los gránulos ambulacrales están dispuestos en cuatro hileras y en ocasiones hay hasta seis hileras en el ámbito.

*C. florigemma* Phillips (1835, p. 127, lám. 3, figs. 12, 13) especie muy abundante en el Secuaniano y Coraliano de toda Europa, es muy semejante a la presente en muchos aspectos. Actualmente se asigna al género *Paracidaris* Pomel (Lambert y Thiery, 1910, p. 135; Gignoux, 1933, p. 57). Difiere principalmente de la especie estudiada por presentar tubérculos crenulados. Seguramente *C. cf. florigemma* Phillips, citada en El Consuelo y Tlaxiaco, del Estado de Oaxaca (Burckhardt, 1930, p. 33; Erben 1956, p. 54) corresponde a *C. submarginata* Felix.

Otras especies de Europa que podrían ser confundidas con la presente, y que están incluidas dentro del género *Plegiocidaris* Pomel (Lambert y Thiery, 1910, p. 132) son las siguientes: *P. elegans* Münster y *P. filograna* Agassiz, del Oxfordiano; *P. blumenbachi* Münster, *P. cervicalis* Agassiz, *P. monilifera* Goldfuss, *P. propinqua* Münster y *P. coronata* Schlotheim, del Rauraciano. Difieren de la presente especie principalmente por poseer tubérculos crenulados y casi todas presentan más hileras de gránulos ambulacrales.

LOCALIDAD.—Arroyo Agua Escondida, Caliza Chimeco.

## TRABAJOS CITADOS

- ADKINS, W. S. (1932) *The Mesozoic systems in Texas*. Univ. Texas, Bull. 3232, p. 239-516.
- AGASSIZ, L. (1842-45) *Études critiques sur les Mollusques fossiles*. Neuchâtel, 287 p., 107 lám.
- ALBRITON, C. C. (1937) *Upper Jurassic and Lower Cretaceous ammonites of the Malone Mountains, Trans Pecos, Texas*. Harvard Coll. Mus. Comp. Zoology, Bull. 80, p. 391-412, lám. 1-9.
- (1938) *Stratigraphy and structure of the Malone Mountains, Texas*. Bull. Geol. Soc. America, v. 49, p. 1747-1806, lám. 1-9.
- ALLOITEAU, J. (1957) *Contribution a la systématique des Madréporaires fossiles*. Centre Nat. Rech. Cient., Paris, 462 p., 20 lám.
- ARKELL, W. J. (1930) *The generic position and Phylogeny of some Jurassic Arcidae*. Geol. Magaz., v. 67, p. 297-310, 337-352, lám. 14-16.
- (1933) *The Jurassic System in Great Britain*. Clarendon Press, Oxford, 681 p.
- (1935-48) *Monograph of the Ammonites of the English Corallian Beds*. Paleontogr. Soc. (London), 13 parts, 504 p., 78 lám.
- BIGOT, A. (1893) *Contribution a la faune jurassique de Normandie. Sur les Trigonies*. Mém. Soc. Linn. Normandie, sér. 2, v. 17, p. 261-265, lám. 8-17.
- BLAKE, J. F. (1880) *On the Portland rocks of England*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 36, 189-236, lám. 8-10.
- BUCH, L. von (1838) *Essai d'une classification des Terebratules*. Mém. Soc. Géol. France, sér. 1, v. 3, p. 105-238, lám. 13-20.
- BUCKMAN, S. S. (1911) *A method of removing tests from fossils*. American Jour. Sci., ser. 4, v. 32, p. 163.
- (1917) *The Brachiopoda of the Namyau beds*. Mem. Geol. Survey, India, Paleont. Indica, n. s., v. 3, 260 p., 21 lám.
- BUCKHARDT, C. (1906) *La faune jurassique de Mazapil avec un appendice sur les fossils du Crétacique inférieur*. Inst. Geol. México, Bol. 23, 216 p., 43 lám.
- (1910) *Nuevos datos sobre el Jurásico y el Cretácico de México*, Ins. Géol. France, sér. 1, v. 3, p. 105-238, lám. 13-20.

- (1912) *Faunes jurassiques et cretaciques de San Pedro del Gallo, Durango*. Inst. Geol. México, Bol. 29, 260 p., 46 lám.
- (1930) *Étude synthétique sur le Mésozoïque mexicain*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 49-50, 280 p., 18 tab.
- BUVIGNIER, A. (1843) *Sur quelques fossiles nouveaux des Départements de la Meuse et des Ardennes*. Mém. Soc. Philomathique, Verdun (Meuse), v. 2, 28 p., lám. 3-5.
- CASTILLO, A. y AGUILERA, J. G. (1895) *Fauna fósil de la Sierra de Catorce, San Luis Potosí*. Comisión Geol. México (Inst. Geol. México), Bol. 1, 55 p., 24 lám.
- CHOFFAT, P. (1893) *Description de la faune jurassique du Portugal. Mollusques Lamellibranches*. Direc. Trav. Géol. Portugal, Lisboa, 39 p., 9 lám.
- CONTEJEAN, C. (1859) *Études de l'étage Kimmeridgien dans les environs de Montbéliard et dans le Jura de la France et l'Angleterre*. Mém. Soc. Emulation Doubs, 352 p., 27 lám.
- COQUAND, H. (1858-60) *Description physique, géologique, paléontologique et minéralogique du Département de la Charente*. Besançon, 2 vol., 420 p. y 542 p.
- (1862) *Géologie et paléontologie de la région sud de la province de Constantine*. Arnaud et Cie., Edit.; Marseille, 341 p., 35 lám.
- COSSMANN, M. (1904) *Essais de Paléoconchologie comparée*. Liv. 10 Edit. Chez l'auteur, Paris, 292 p., 12 lám.
- COTTEAU, G. (1855) *Notice sur l'âge des couches inférieures et moyennes de l'étage corallien du Département de l'Yonne*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 2 v. 2, p. 693-710.
- COX, L. R. y ARKELL, W. J. (1948-50) *A survey of the Mollusca of the British Great Oolite series, primarily a nomenclatorial revision of the monographs by Morris and Lycett (1851-55), Lycett (1863) and Blake (1905-07)*. Paleontogr. Soc. (London), 140 p.
- CRAGIN, F. W. (1893) *A contribution to the Invertebrate Paleontology of the Texas Cretaceous*. Fourth Ann. Rept. Geol. Surv. Texas, p. 139-294, lám. 24-46.
- (1897) *Discovery of marine Jurassic rocks in southwestern Texas*. Jour. Geol., v. 5, p. 813-820.
- (1905) *Paleontology of the Malone Jurassic formation of Texas*. U. S. Geol. Survey, Bull. 266, 172 p., 29 lám.
- DAVIDSON, T. (1851) *A monograph of Oolitic and Liassic Brachiopoda*. Paleontogr. Soc. (London), 100 p., 18 lám.

- (1884) *A monograph of British fossil Brachiopoda*. Paleontogr. Soc. (London), 476 p.
- DESLONGCHAMPS, E. (1842) *Mémoire sur les coquilles fossiles ailés du Calvados*. Mém. Soc. Linn. Normandie, v. 7, p. 158-178, lám 9.
- DOLLFUS, A. (1863) *La faune Kimméridgienne du Cap de la Hève*. F. Savy, Edit., Paris, 102 p., 18 lám.
- DUMORTIER, E. (1874) *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône, 4ème. pt. Lias Supérieur*. Savy Edit., Paris, 335 p., 62 lám.
- DURAND, A. (1932) *L'étage Kiméridgien dans les Départements de la Meuse et de la Haute-Marne*. Bull. Soc. Géol. France, sér. 5, T. 2, fasc. 1-2, p. 293-335, lám. 20-21.
- ERBEN, H. K. (1956) *El Jurásico Medio y el Calloviano de México*. Cong. Geol. Internal., 20ª, México, monogr. 140 p., 19 lám.
- FELIX, J. (1891) *Versteinerungen aus der mexicanischen Jura und Kreide Formation*. Palaeontographica, v. 37, p. 140-194, lám. 22-30.
- (1899) *Übersicht über die Entwicklung der geologischen Formationen in Mexico*. En FELIX, J. y LENK, H., *Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexico*. Schweizerbart'sche Verl., Stuttgart, p. 155-186.
- y LENK, H. (1899) *Übersicht über die geologischen Verhältnisse des mexicanischen Staates Oaxaca*. En *Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Republik Mexico*, Schweizesbart'sche Verl., Stuttgart, p. 1-38.
- FLORES, T. (1908) *Datos para la geología del Estado de Oaxaca*. Bol. Soc. Geol. Mex., v. 5, p. 107-28
- GEMMELLARO, G. G. (1868-76) *Studii paleontologici sulla fauna del calcare a Terebratula janitor del Nord di Sicilia*. Palermo, 248 p., 30 lám.
- GIGNOUX, M. (1933) *Les Oursins réguliers fossils, évolution et classification*. Trav. Lab. Géol. Grenoble, v. 17, 125 p.
- GILLET, S. (1924-25) *Études sur les Lamellibranches Néocomiennes*. Theses, Soc. Géol. France, 339 p.
- GOLDFÜSS, A. (1826-33) *Petrefacta Germaniae, Pt. 1*. Arnz & Co. Edit., Düsseldorf, 312 p., 165 lám.
- (1841-44) *Petrefacta Germaniae, Pt. 2*. Arnz & Co. Edit., Düsseldorf, 128 p., lám. 166-200.
- GOTTSCHÉ, C. (1878) *Ueber jurassische Versteinerungen aus der Argentinischen Cordillere*. Palaentographica, Suppl. 3, 50 p., 8 lám.
- HUDLESTON, W. H. (1881) *Note on some Gasteropoda from the Portland rocks of the Vale of Wardour and of Bucks*. Geol. Magaz., n. s., Dec. II, v. 8, p. 385-95, lám. 11.

- (1880) *Contribution to the Paleontology of the Yorkshire Oolites*. Geol. Magaz., n. s., Dec. II, v. 7, p. 241-48, 289-98, lám. 8, 9; p. 391-404, lám. 13, 14; p. 481-88, lám. 16; p. 529-38, lám. 17.
- y WILSON, E. (1892) *A catalogue of British Jurassic Gasteropoda*. Dulau and Co., London, 147 p.
- IMLAY, R. W. (1940) *Upper Jurassic pelecypods from Mexico*. Jour. Paleont. v. 14, p. 393-411, 2 lám.
- (1945) *Jurassic fossils from the Southern States, No. 2*. Jour. Paleont. v. 19, (3), p. 253-76, lám. 39-41.
- (1952) *Correlation of the Jurassic formations of North America, exclusive of Canada*. Bull. Geol. Soc. America, v. 63, p. 953-92.
- (1964) *Marine Jurassic pelecypods from central and southern Utah*. U. S. Geol. Survey, Prof. Paper 483-C, 42 p., 4 lám.
- KITCHIN, F. L. (1926) *The so-called Malone Jurassic formation in Texas*. Geol. Magaz., v. 63, p. 454-69.
- (1929) *On the age of the Upper and Middle deinosaur deposits at Tendaguru, Tanganyika territory*. Geol. Magaz., v. 66, p. 193-220.
- KRUMBECK, L. (1905) *Die Brachiopoden und Molluskenfauna des Glandarientalkes*. Beitr. Palaeont. Geol. Österr. - Ungarns, v. 18, p. 65-162, lám. 8-14
- LAMBERT, J. y THIERY, P. (1909-10) *Essai de nomenclature raisonnée des Échinides*. Chaumont, Lib. Ferrière, 240 p., 6 lám.
- LEANZA, A. F. (1943) *Los pelecípodos del Lias de Piedra Pintada, en el Neuquen*. Museo de la Plata, n. s. T. 2, Secc. Pal. p. 143-206, 19 lám.
- LORIOU, P. de (1878) *Monographie paléontologique de la Zone a Ammonites tenuilobatus de Baden, part 3*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 5, p. 77-200, lám. 13-23.
- (1889-1892) *Etudes sur les Mollusques des couches coralligenes inférieures au Jura Bernois. Pts. 1 y 4*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 16, 77 p., 9 lám., v. 19, p. 261-419, lám. 28-36.
- (1901) *Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura Bernois*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 28, 119 p., 7 lám.
- y BOURGEAT, E. (1886) *Etude sur les mollusques des couches de Valfin (Jura)*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 13, 120 p., 11 lám.
- y COTTEAU, G. (1868) *Monographie paléontologique et géologique de l'étage portlandien du Département de l'Yonne*. Bull. Soc. Sci. Hist. Nat. Yonne, v. 21, ser. 2, p. 437-696, lám. 2-15.

- y PELLAT, E. (1868) *Monographie paléontologique et géologique de l'étage portlandien des environs de Boulogne Sur-Mer*. Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, v. 19, 200 p., 11 lám.
- (1874) *Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation Jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer*. Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, v. 23, p. 253-407, 10 lám.
- TOMBECK, H. y ROYER, E. (1872) *Description géologique et paléontologique des étages jurassiques supérieurs de la Haute- Marne*. Chez Savy, Lib., Paris, 542 p., 26 lám.
- LYCETT, J. (1863) *Supplementary monograph on the Mollusca from the Stonesfield slate, Great Oolite, Forest Marble and Cornbrash*. Paleontogr. Soc. (London), 129 p., lám. 31-45.
- (1872-79) *A Monograph of the British fossil Trigonidae*. Paleontogr. Soc. (London), 245 p., 41 lám.
- MILNE-EDWARDS, H. y HAIME, J. (1850-54) *A monograph of the British fossil corals*. Paleontogr. Soc. (London), 322 p., 72 lám.
- MOESCH, C. (1874-75) *Monographie de Pholadomyen*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 1, 78 p., 26 lám., v. 2, p. 79-135, lám. 27-40.
- MORRIS, F. G. S. y LYCETT, J. (1854) *A monograph of the Mollusca from the Great Oolite, chiefly from Minchinhampton and the Coast of Yorkshire*. Paleontogr. Soc. (London), 147 p., 15 lám.
- MUIR-WOOD, H. y COOPER, G. A. (1960) *Morphology, classification and life habits of the Productoidea (Brachiopoda)*. Geol. Soc. America, Mem. 81, 447 p., 135 lám.
- NEAVERSON, E. (1955) *Stratigraphical Paleontology*. Clarendon Press, Oxford, 806 p., 18 lám.
- OCHOTERENA, H. F. (1960) *Variación intraespecífica en Parathyridina mexicana n. sp. Terebratulido del Oxfordiano de México*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleont. Mexicana 9, 40 p., 4 lám.
- ORBIGNY, A. d' (1850) *Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des Mollusque et Rayonnées, Vol. 2*. Masson, Edit. Paris, 427 p.
- PELLETIER, M. (1950) *Définition du genre Isastrea Milne-Edwards et Haime, 1851*. Comp. Rend. Somm., Soc. Géol. France, Núm. 10, p. 160-62, 2 fig.
- PÉREZ-I., J. M., HOKUTO-C., A., y CSERNA, Z. De (1964) *Reconocimiento geológico del área de Peñalcingo-Texcalapa, Mpio. de Acatlán, Estado de Puebla*, Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleont. Mexicana 21, 22 p.
- PHILLIPS, J. (1835) *Illustrations of the geology of Yorkshire, Part I, The Yorkshire Coast*. John Murray, Edit., London, 184 p., 14 lám.

- REGINECK, H. (1917) *Die pelomorphe Deformation bei den Jurassischen Pholadomyen und ihr Einfluss auf die bisherige Unterscheidung der Arten.* Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 42, p. 1-67, lám. 1-4.
- ROEMER, F. A. (1836) *Die Versteinerungen des Norddeutschen Oolithe Gebirges.* Hannover, 218 p., 16 lám.
- ROLLIER, L. (1912) *Fossiles nouveaux ou peu connus des terrains secondaires du Jura et des contrés environnantes.* Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 38, p. 35-146, lám. 5-12.
- ROTHPLETZ, A. (1886) *Geologische-paleontologische Monographie der Vilsler Alpen, mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopoden Systematick.* Palaeontographica v. 33, 180 p., 17 lám.
- ROYER, E. (1945) *Note sur les terrains jurassiques de la Haute-Marne.* Bull. Soc. Géol. France, ser. 2, T. 2, p. 705-18.
- SOWERBY, J. (1821) *The mineral conchology of Great Britain.* London, v. 3, 184 p., lám. 204-306.
- SPATH, L. F. (1927-33) *Revision of the Jurassic Cephalopod fauna of Kachh (Cutch).* Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, n. ser., v. 9, pt. 1-6, 945 p., 130 lám.
- (1935) *On the age of certain species of Trigonina from Jurassic rocks of Kachh (Cutch).* Geol. Magaz., v. 72, p. 184-89.
- STOLICZKA, F. (1868) *Cretaceous fauna of southern India, II, The Gastropoda.* Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, 497 p., 28 lám.
- STOYANOV, A. (1949) *Lower Cretaceous stratigraphy in southeastern Arizona.* Geol. Soc. America, Mem. 38, 169 p., 26 lám.
- THURMANN J. y ETALLON, A. (1861-64) *Etudes paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura Bernois et en particulier les environs de Porrentruy ou Lethea Bruntruntana.* 500 p., 100 lám.
- UDDEN, J. A., BAKER, C. L. y BÖSE, E. (1916) *Review of the geology of Texas.* Univ. Texas, Bull. 44, 164 p.
- UHLIC, V. (1910) *Die Fauna der Spiti-Schiefer des Himalaya, ihr geologisches Alter und ihre Weltstellung.* K. Akad. Wiss. Math. Naturw. Kl. Denkschr. v. 85, p. 597-609.
- VACEK, M. (1886) *Ueber die Fauna der Oolithe von Cap San Vigilio, verbunden mit einer Studie über die obere Liasgrenze.* Abhandl. Kais. Königl. Geol. Reichanst., v. 12, p. 57-212, lám. 1-20.

LAMINAS 1-14

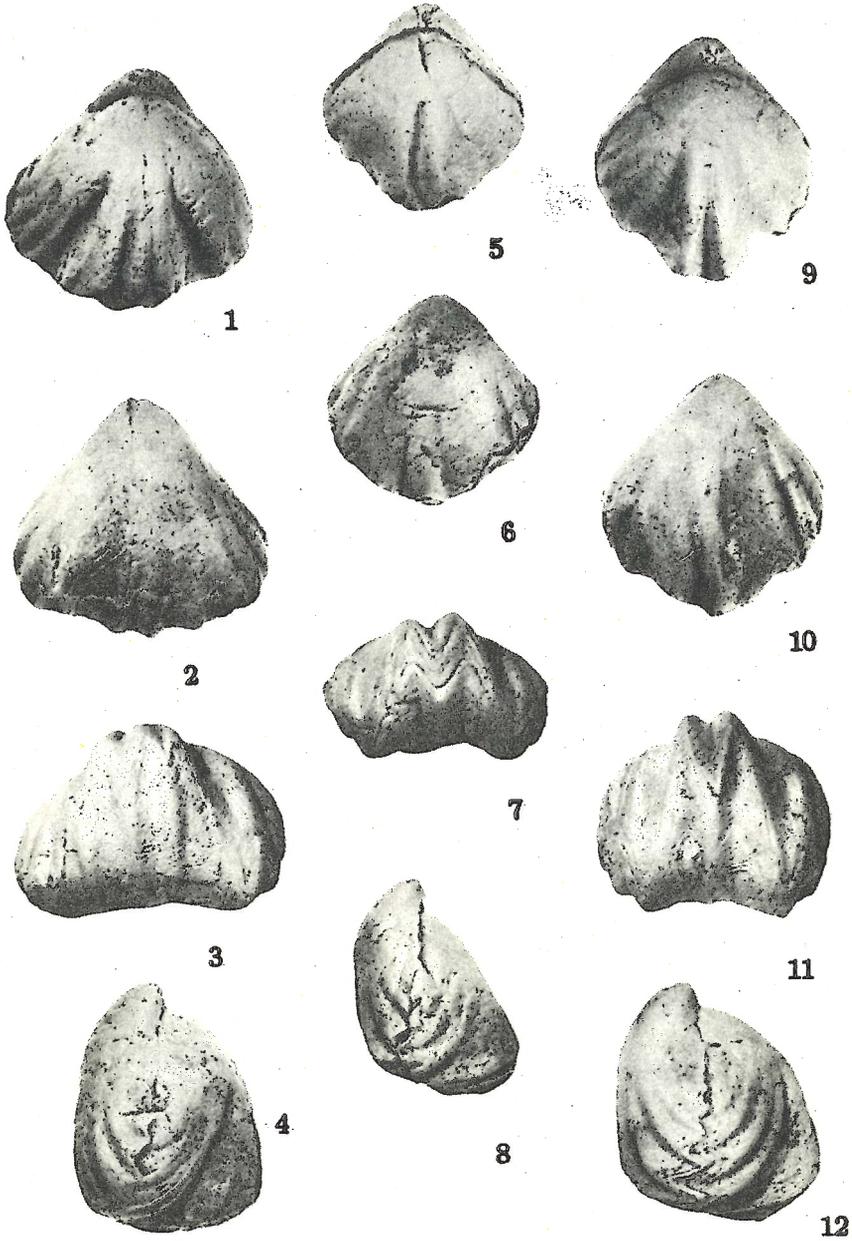
## LAMINA 1

### BRAQUIOPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

#### Figuras 1 - 12

*Rhynchonella arellanoi* n. sp.

(1) Paratipo 1298-10-IGM, (X2) vista braquial; (2) paratipo 1298-10-IGM, (X2) vista peduncular; (3) paratipo 1298-10-IGM, (X2) vista frontal; (4) paratipo 1298-10-IGM, (X2) vista lateral; (5) paratipo 1298-3-IGM, (X2) vista braquial; (6) paratipo 1298-3-IGM, (X2) vista peduncular; (7) paratipo 1298-3-IGM, (X2) vista frontal; (8) paratipo 1298-3-IGM, (X2) vista lateral; (9) holotipo 1298-7-IGM, (X2) vista braquial; (10) holotipo 1298-7-IGM, (X2) vista peduncular; (11) holotipo 1298-7-IGM, (X2) vista frontal; (12) holotipo 1298-7-IGM, (X2) vista lateral.



BRAQUIOPODOS DEL JURASICO SUPERIOR



1



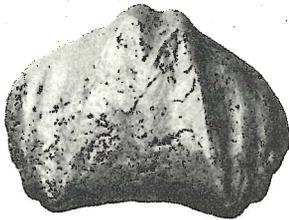
5



2



6



3



7



4



8

BRAQUIOPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

LAMINA 2

BRAQUIOPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

Figuras 1-8

*Rhynchonella arellanoi* n. sp.

(1) Paratipo 1298-4-IGM, (X2) vista braquial; (2) paratipo 1298-4-IGM, (X2) vista peduncular, (3) paratipo 1298-4-IGM, (X2) vista frontal; (4) paratipo 1298-4-IGM, (X2) vista lateral; (5) paratipo 1298-15-IGM, (X2) vista braquial, (6) paratipo 1298-15-IGM, (X2) vista peduncular; (7) paratipo 1298-15-IGM, (X2) vista frontal; (8) paratipo 1298-15-IGM, (X2) vista lateral.

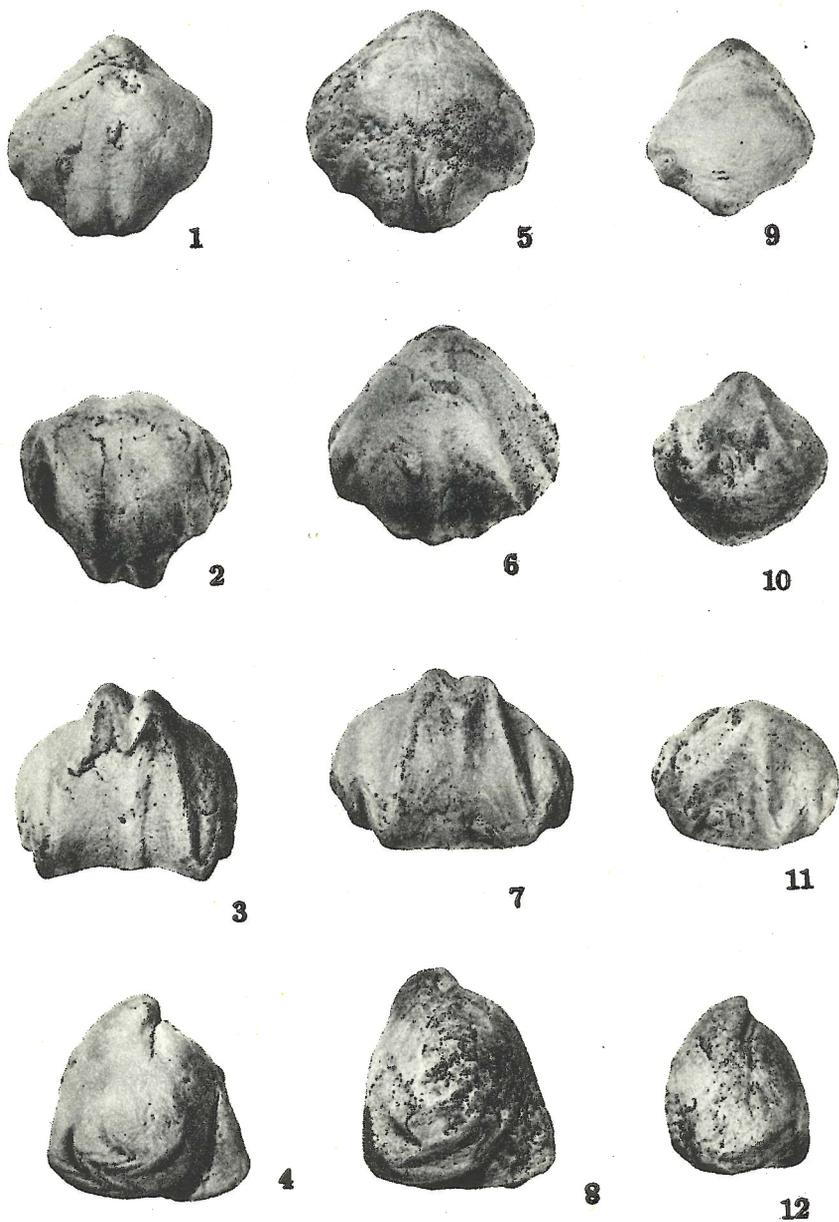
LAMINA 3

BRAQUIOPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

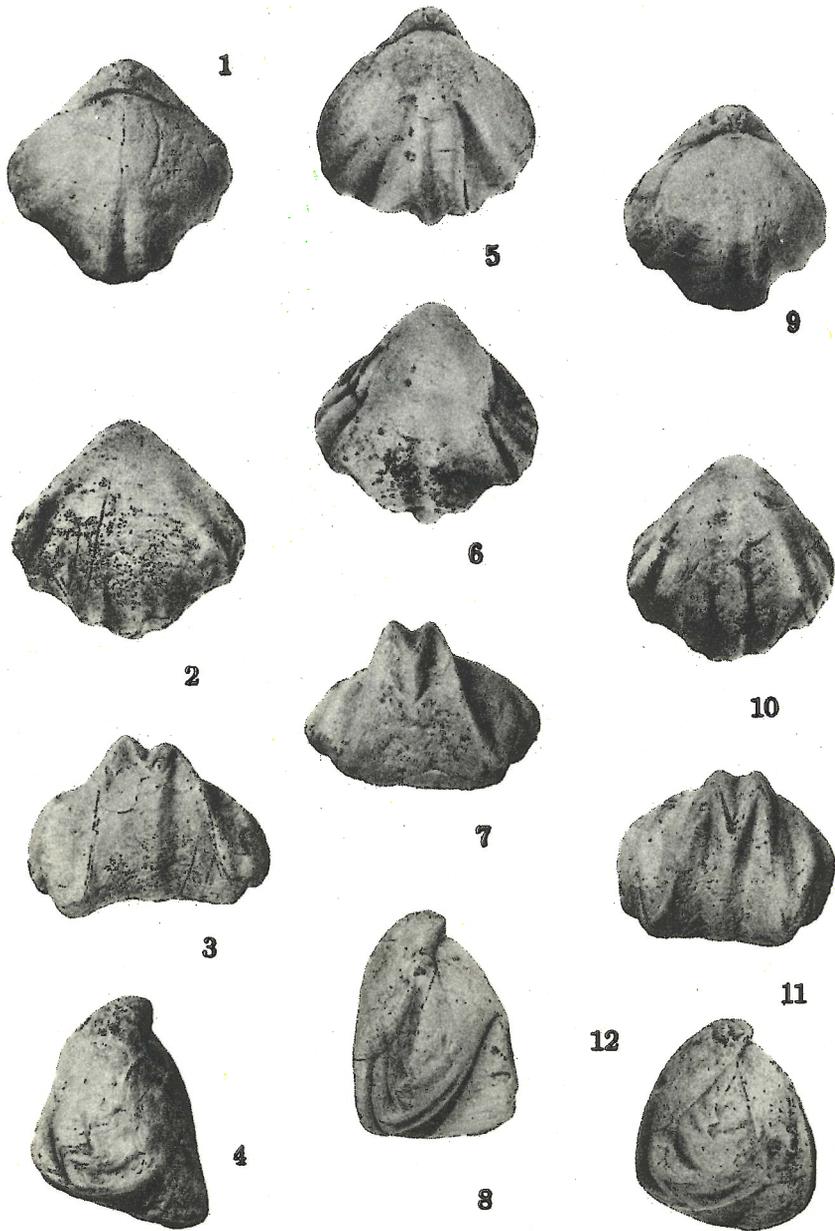
Figuras 1 - 12

*Rhynchonella arellanoi* n. sp.

(1) Paratipo 1298-5-IGM, (X2) vista braquial; (2) paratipo 1298-5-IGM, (X2) vista peduncular; (3) paratipo 1298-5-IGM, (X2) vista frontal; (4) paratipo 1298-5-IGM, (X2) vista lateral; (5) paratipo 1298-8-IGM, (X2) vista braquial; (6) paratipo 1298-8-IGM, (X2) vista frontal; (8) paratipo 1298-8-IGM, (X2) vista lateral; (9) paratipo 1298-9-IGM, (X2) vista braquial; (10) paratipo 1298-9-IGM, (X2) vista peduncular; (11) paratipo 1298-9-IGM, (X2) vista frontal; (12) paratipo 1298-9-IGM, (X2) vista lateral.



BRAQUIOPODOS DEL JURASICO SUPERIOR



BRAQUIPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

LAMINA 4

BRAQUIOPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

Figuras 1 - 12

*Rhynchonella arellanoi* n. sp.

(1) Paratipo 1298-20-IGM, (X2) vista braquial; (2) paratipo 1298-20-IGM, (X2) vista peduncular; (3) paratipo 1298-20-IGM, (X2) vista frontal; (4) paratipo 1298-20-IGM, (X2) vista lateral; (5) paratipo 1298-1-IGM, (X2) vista peduncular; (7) paratipo 1298-1-IGM, (X2) vista frontal; (8) paratipo 1298-1-IGM, (X2) vista lateral; (9) paratipo 1298-6-IGM, (X2) vista braquial; (10) paratipo 1298-6-IGM, (X2) vista peduncular; (11) paratipo 1298-IGM, (X2) vista frontal, (12) paratipo 1298-6-IGM, (X2) vista lateral.

LAMINA 5  
PELECIPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

Figuras 1, 2

*Cucullaea* sp.

(1) Ejemplar 1275-IGM, (X1) vista dorsal; (2) el mismo, vista lateral.

Figuras 3, 4

*Modiola maloniana* Cragin

(3) Ejemplar 1277-2-IGM, (X1) valva izquierda; (4) ejemplar 1277-1-IGM, (X1) valva izquierda.

Figuras 5, 6

*Lima comatulicosta* Felix

(5) Ejemplar 1280-2-IGM, (X1) valva izquierda; (6) ejemplar 1280-3-IGM, (X1) valva izquierda.

Figura 7

*Pinna quadrifrons* Cragin

Ejemplar 1278-1-IGM, (X1) valva izquierda.

Figuras 8, 10, 11

*Gryphaea mexicana* Felix

(8) Ejemplar 1281-2-IGM, (X1) valva izquierda; (10) ejemplar 1281-4-IGM, (X1) valva izquierda; (11) ejemplar 1281-4-IGM, (X1) valva derecha.

Figura 9

*Parallelodon (Grammatodon) montanayensis* (Loriol)

Ejemplar 1276-IGM, (X1.5) valva izquierda.

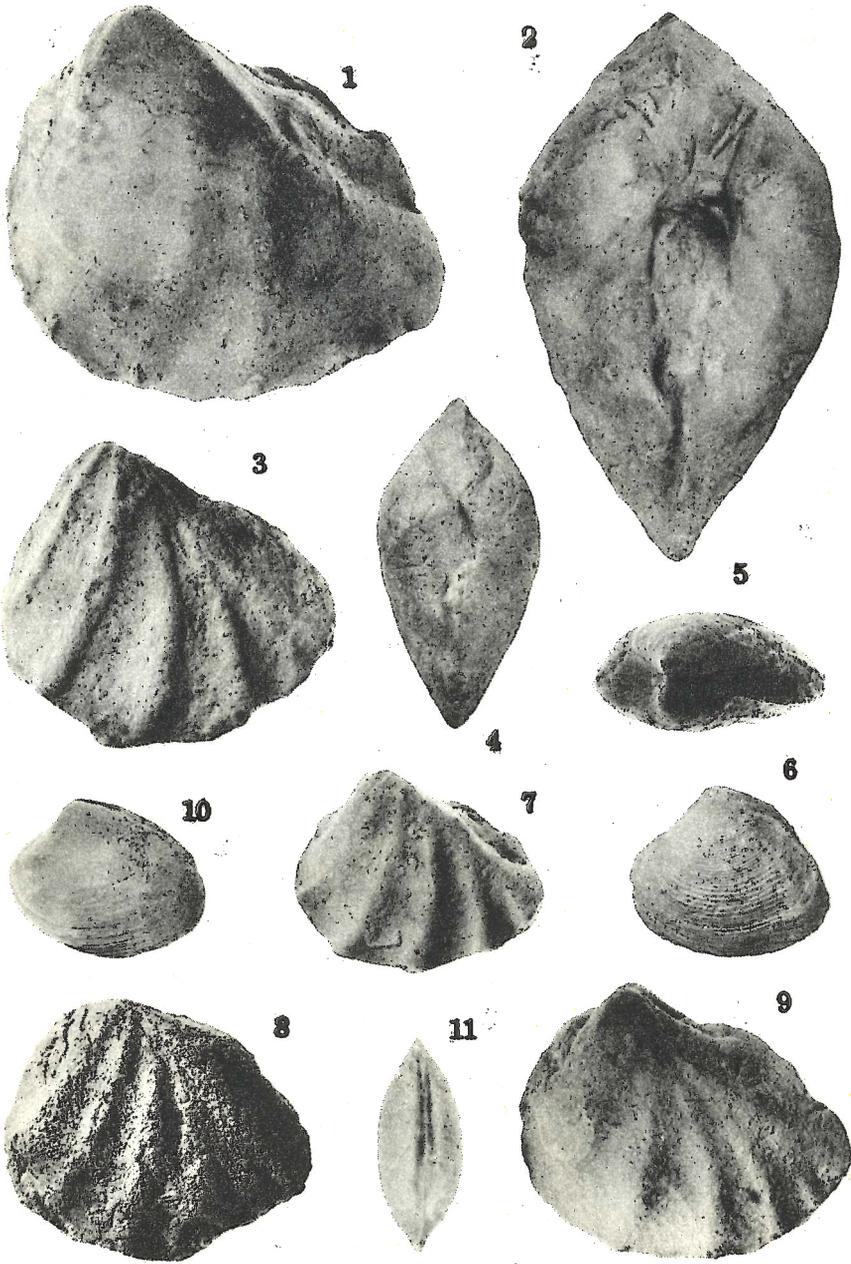
Figuras 12, 13

*Tancredia autissiodorensis* (Cotteau)

(12) Ejemplar 1283-IGM, (X1.5) valva izquierda; (13) ejemplar 1283-IGM, (X1.5) vista dorsal.



PELECIPODOS DEL JURASICO SUPERIOR



PELECIPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

LAMINA 6  
PELECIPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

Figuras 1-4, 7-9

*Myophorella (Myophorella) sologureni* (Felix)

(1) Ejemplar 1282-6-IGM, (X1) valva izquierda; (2) ejemplar 1282-1-IGM, (X1) vista dorsal; (3) ejemplar 1282-7-IGM, (X1) valva izquierda; (4) ejemplar 1282-4-IGM, (X1) vista dorsal; (7) ejemplar 1282-8-IGM, (X1) valva izquierda; (8) ejemplar 1282-9-IGM, (X1) valva izquierda; (9) ejemplar 1282-4-IGM, (X1) valva izquierda.

Figuras 5, 6

*Astarte posticalva* Cragin

(5) Ejemplar 1284-IGM, (X1.5) vista dorsal; (6) ejemplar 1284-IGM, (X1.5) valva izquierda.

Figuras 10, 11

*Tapes cuneovatus* Cragin

(10) Ejemplar 1291-4-IGM, (X1) valva izquierda; (11) ejemplar 1291-4-IGM, (X1) vista dorsal.

LAMINA 7  
PELECIPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

Figuras 1-3

*Astarte ajuriana* n. sp.

(1) Ejemplar 1285-3-IGM, (X1) valva izquierda; (2) ejemplar 1285-1-IGM, (X1) valva izquierda; (3) ejemplar 1285-3-IGM, (X1) vista dorsal.

Figuras 4-6

*Arctica coteri* (Castillo y Aguilera)

(4) Ejemplar 1286-1-IGM, (X1) valva izquierda; (5) ejemplar 1286-2-IGM, (X1) valva derecha; (6) ejemplar 1286-1-IGM, (X1) vista dorsal.

Figuras 7, 8

*Lucina potosina metrica* Cragin

(7) Ejemplo 1289-3-IGM, (X1) valva izquierda; (8) ejemplar 1289-3-IGM, (X1) vista dorsal.

Figuras 9, 10

*Lucina potosina* Castillo y Aguilera

(9) Ejemplar 1288-1-IGM, (X1.5) vista dorsal; (10) el mismo, valva izquierda.

Figura 11

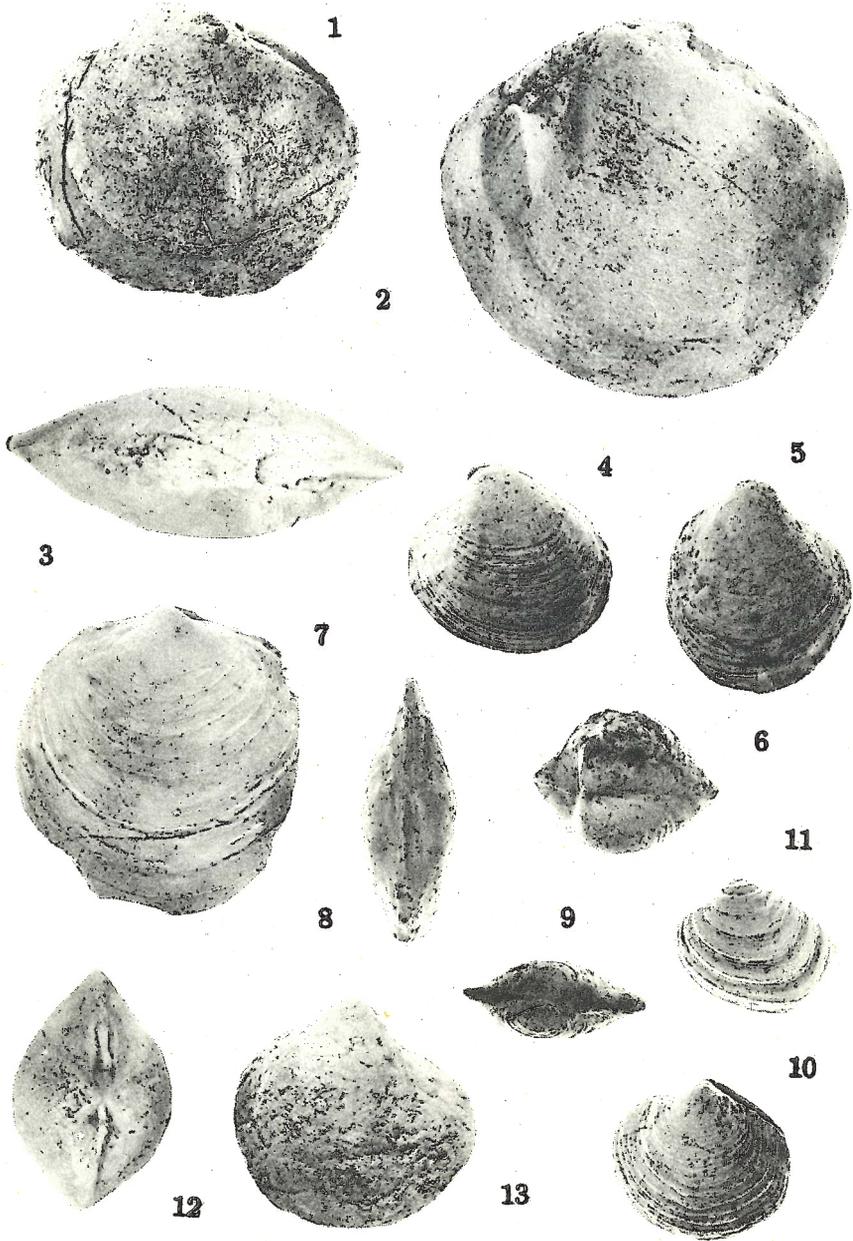
*Eomiodon microphyes* (Felix)

Ejemplar 1287-1-IGM, (X1.7) valva izquierda.

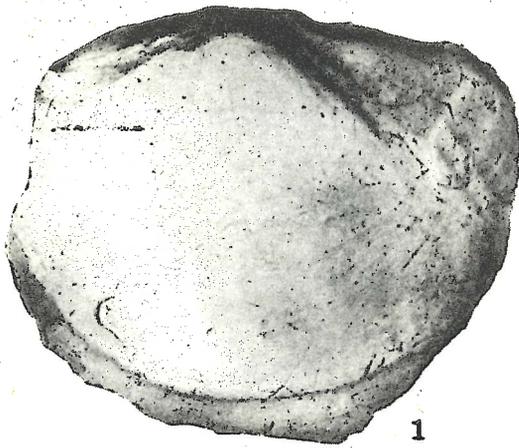
Figuras 12, 13

*Unicardium excentricum* d'Orbigny

(12) Ejemplar 1290-2-IGM, (X1) vista dorsal; (13) ejemplar 1290-2-IGM, (X1) valva izquierda.



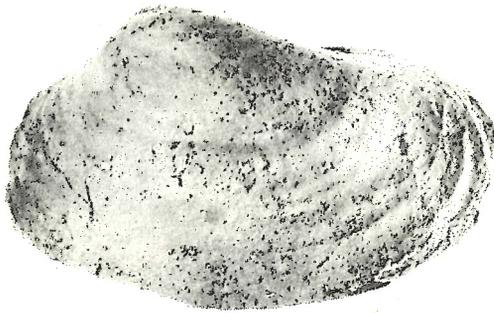
PELECIPODOS DEL JURASICO SUPERIOR



1



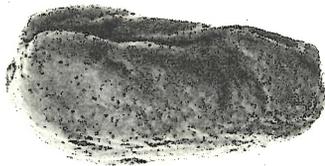
2



3



7



4



8

6



5



PELECIPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

LAMINA 8  
PELECIPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

Figura 1

*Lucina balmensis* Contejean

Ejemplar 1303-3-IGM, (X0.70) valva izquierda.

Figuras 2-6

*Pleuromya inconstans* Castillo y Aguilera

(2) Ejemplar 1292-6-IGM, (X1) vista dorsal; (3) ejemplar 1292-6-IGM, (X1) valva izquierda; (4) ejemplar 1292-1-IGM, (X1) valva izquierda; (5) ejemplar 1292-7-IGM, (X1) valva izquierda; (6) ejemplar 1292-3-IGM, (X1) valva izquierda.

Figuras 7, 8

*Anatina* sp.

(7) Ejemplar 1296-1-IGM, (X1) vista dorsal; (8) ejemplar 1296-1-IGM, (X1) valva izquierda.

LAMINA 9  
PELECIPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

Figuras 1-4

*Pholadomya fidicula* Sowerby

(1) Ejemplar 1295-2-IGM, (X1) valva izquierda; (2) ejemplar 1295-3-IGM, (X1) valva izquierda; (3) ejemplar 1295-3-IGM, (X1) vista dorsal; (4) ejemplar 1295-1-IGM, (X1) valva izquierda.

Figura 5

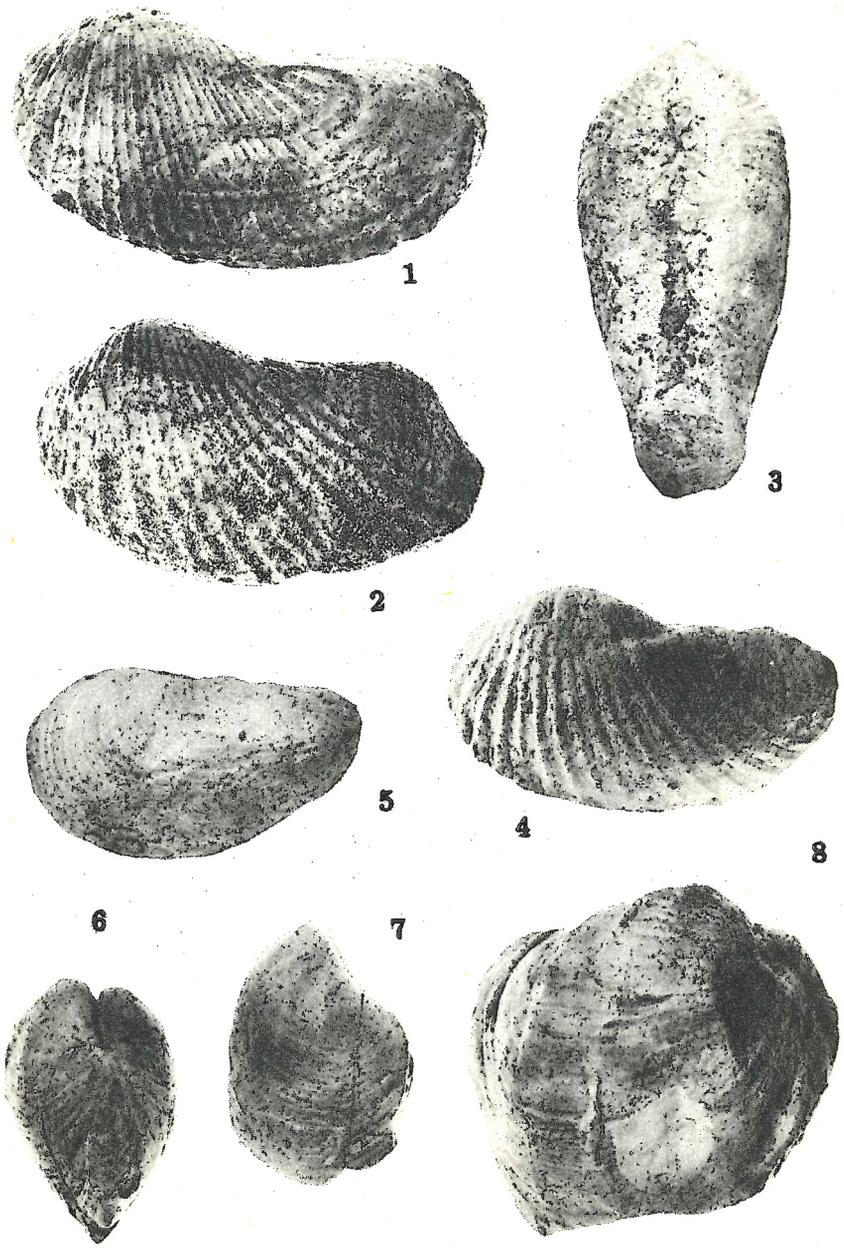
*Pholadomya hemicardia* Roemer

Ejemplar 1293-IGM, (X1) valva derecha.

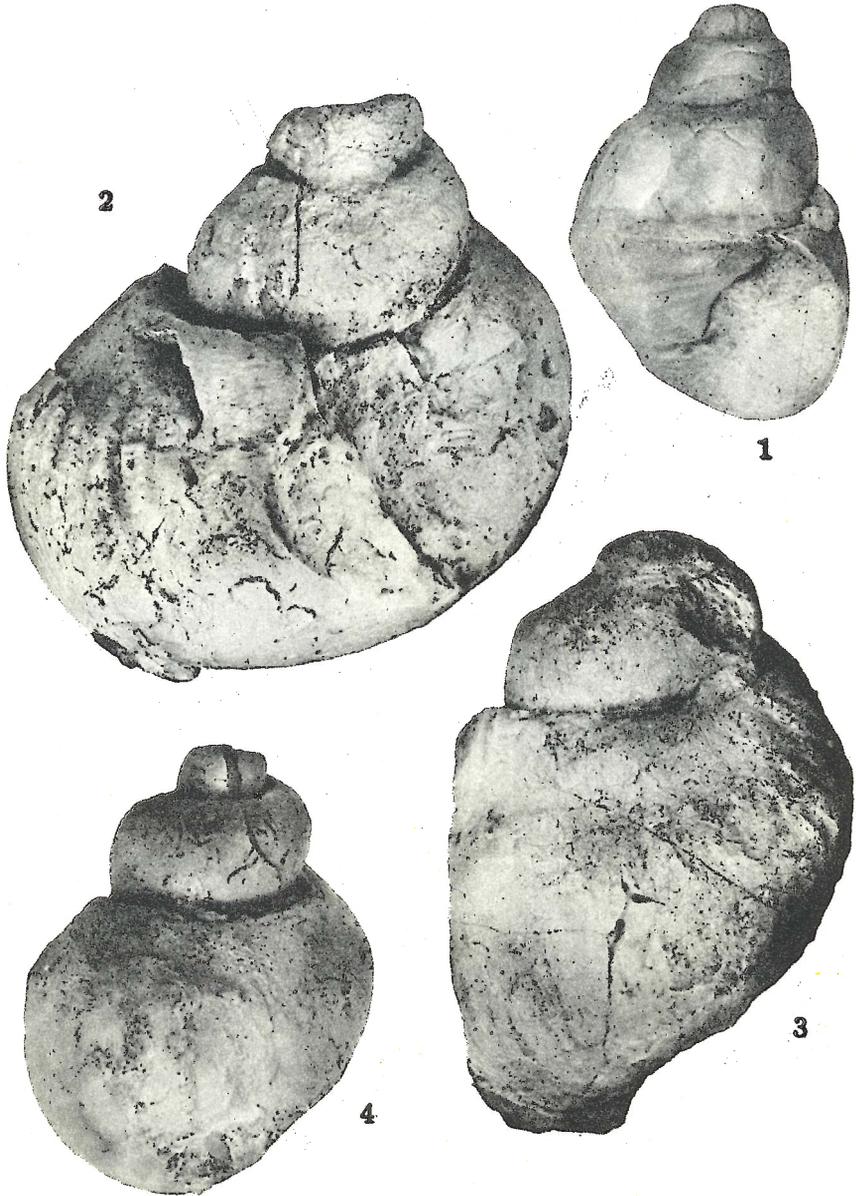
Figuras 6-8

*Pholadomya protei* (Brongniart)

(6) Ejemplar 1294-1-IGM, (X1) vista posterior; (7) ejemplar 1294-1-IGM, (X1) valva izquierda; (8) ejemplar 1294-2-IGM, (X1) valva derecha.



PELECIPODOS DEL JURASICO SUPERIOR



GASTEROPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

LAMINA 10  
GASTEROPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

Figura 1

*Harpagodes oceani* (Brongniart)

Ejemplar incompleto, 1301-5-IGM (X1).

Figuras 2-4

*Purpuroidea acatlana* n. sp.

(2) Holotipo 1300-1-IGM, (X0.75); (3) paratipo 1300-2-IGM, (X0.60); (4) paratipo 1300-5-IGM, (X1) molde interno.

LAMINA 11  
GASTEROPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

Figura 1

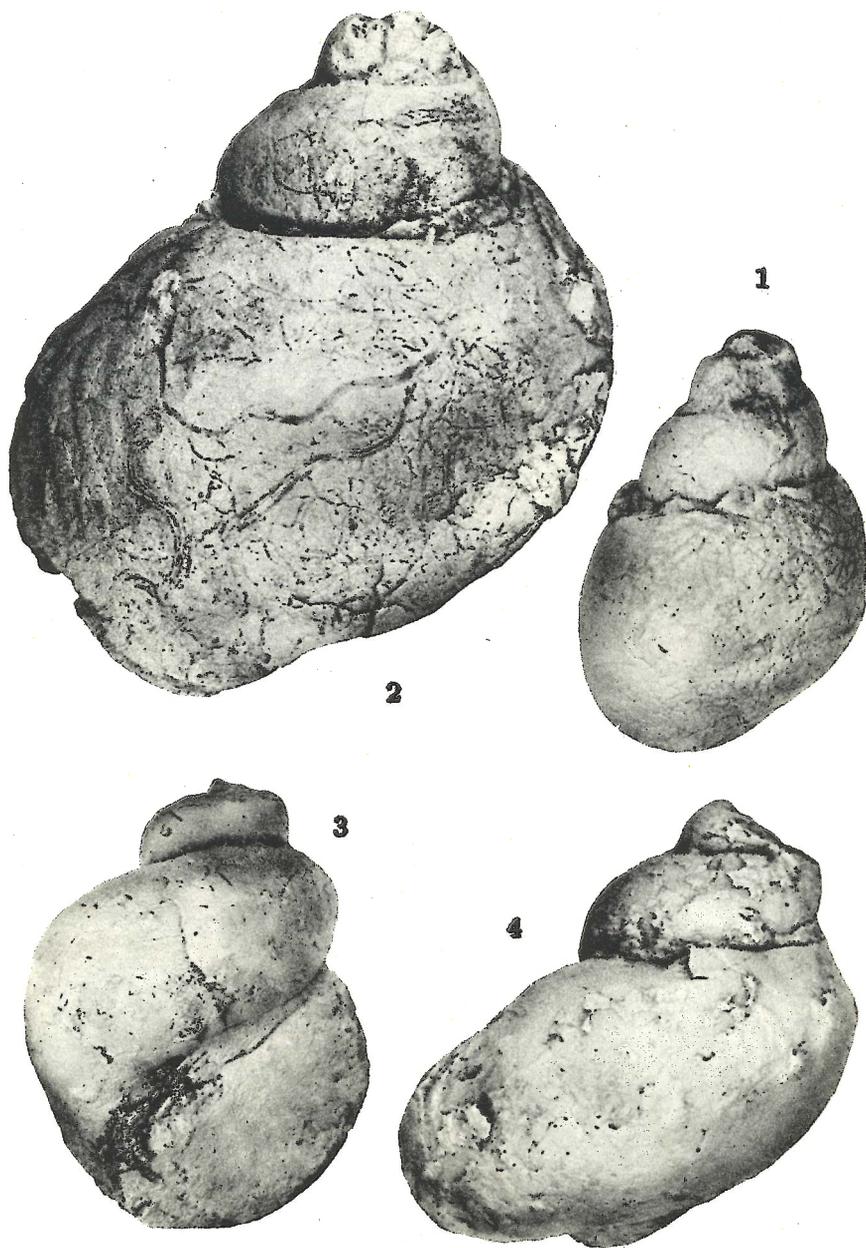
*Harpagodes oceani* (Brongniart)

Ejemplar incompleto, 1301-5-IGM, (X1).

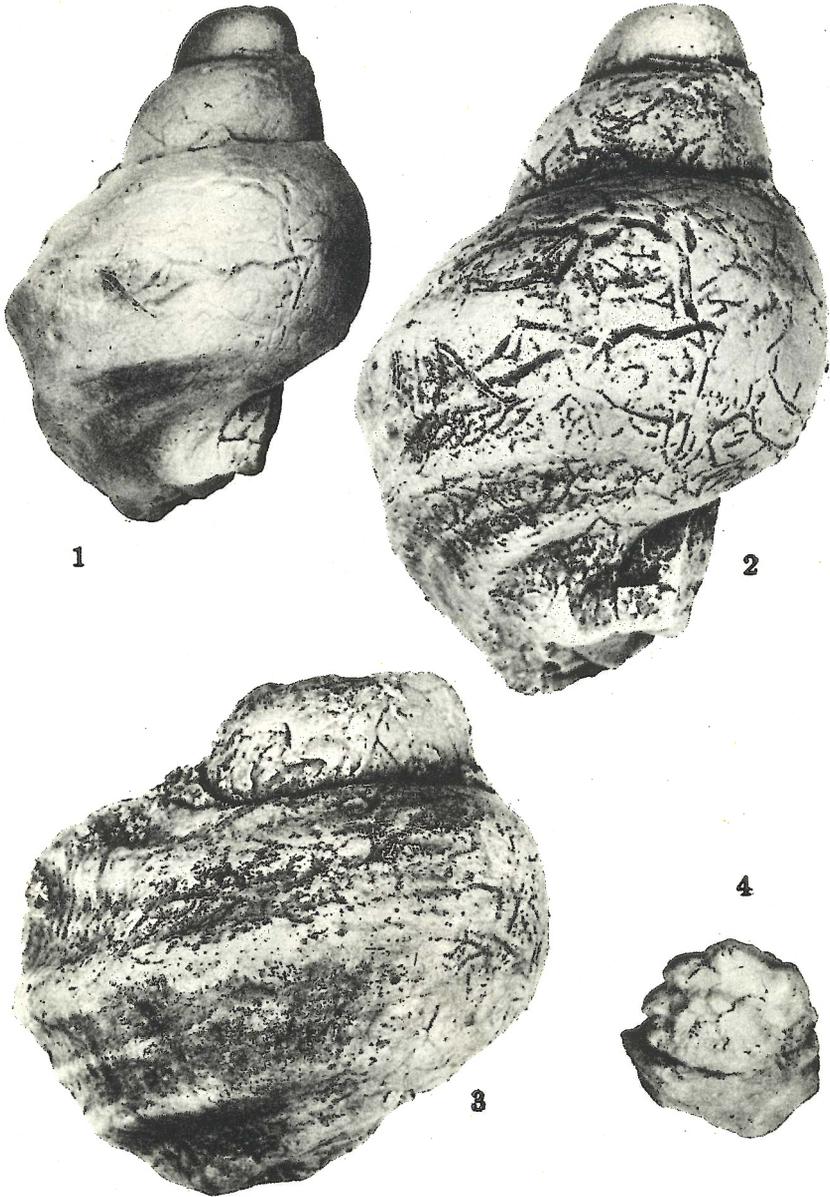
Figuras 2-4

*Purpuroidea acatlana* n. sp.

(2) Paratipo 1300-4-IGM, (X0.70) ejemplar deformado; (3) paratipo 1300-5-IGM, (X1) molde interno; (4) paratipo 1300-6-IGM, (X0.75) molde interno.



GASTEROPODOS DEL JURASICO SUPERIOR



GASTEROPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

LAMINA 12  
GASTEROPODOS DEL JURASICO SUPERIOR

Figuras 1-3

*Harpagodes oceani* (Brongniart)

(1) Ejemplar incompleto 1301-1-IGM, (X0.75); (2) ejemplar incompleto 1301-6-IGM, (X1); (3) ejemplar incompleto 1301-2-IGM, (X1).

Figura 4

*Trachynerita nodilirata* (Cragin)

Ejemplar incompleto 1299-IGM, (X1).

LAMINA 13  
AMONITAS DEL JURASICO SUPERIOR

Figuras 1-3

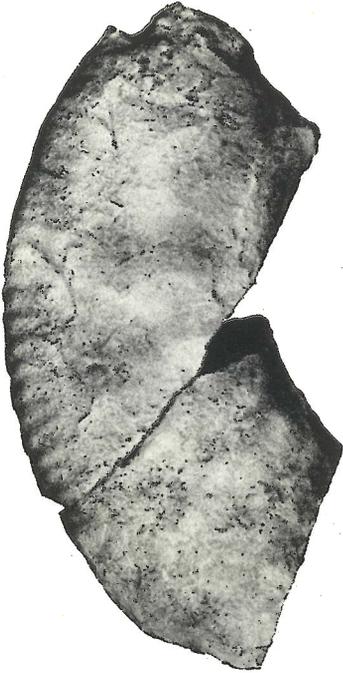
*Decipia* sp.

(1) Ejemplar 1304-1-IGM, (X0.47) fragmento que muestra las costillas secundarias; (2) ejemplar 1304-2-IGM, (X0.14) mostrando impresión de vueltas internas, (3) ejemplar 1304-3-IGM, (X0.15) que muestra las crestas primarias.

Figuras 4, 5

*Idoceras* sp.

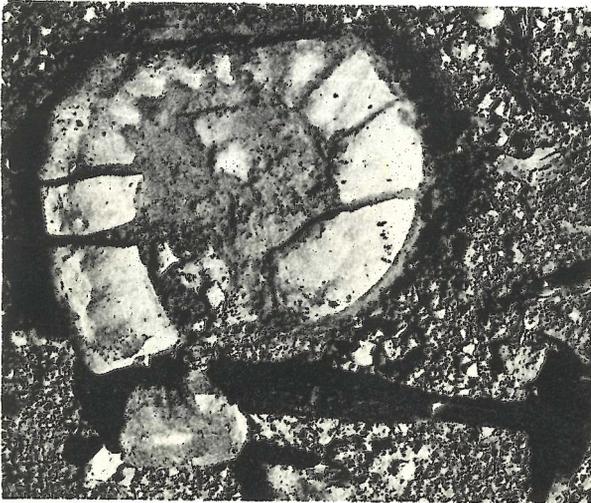
(4) Ejemplar 1297-IGM, (X1) zona ventral; (5) el mismo, 1297-IGM, (X1) vista lateral.



1



2



3

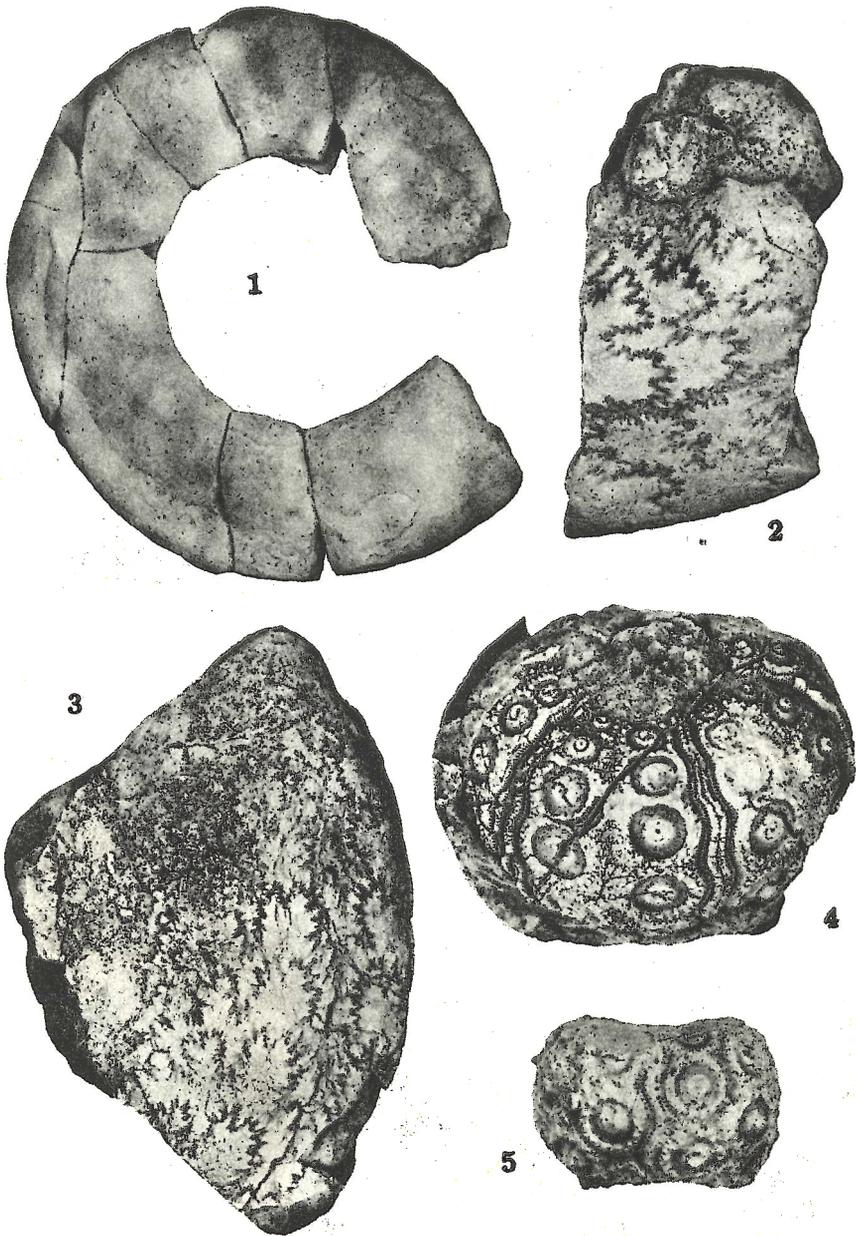


4



5

AMONITAS DEL JURASICO SUPERIOR



AMONITA Y EQUINOIDE DEL JURASICO SUPERIOR

LAMINA 14

AMONITA Y EQUINOIDE DEL JURASICO SUPERIOR

Figuras 1-3

*Decipia* sp.

(1) Ejemplar 1304-3-IGM, (X0.22) vuelta externa; (2) ejemplar 1304-4-IGM, (X0.75) fragmento que muestra la sutura; (3) ejemplar 1304-5-IGM, (X0.52) fragmento que muestra la sutura.

Figuras 4, 5

*Cidaris submarginata* Felix

(4) Ejemplar 1302-2-IGM, (X1); (5) ejemplar 1302-1-IGM, (X1).

Se terminó de imprimir el día 10  
de junio de 1965 en los Talleres  
Gráficos de la EDITORIAL HELIO  
MÉXICO, S. A., Geranio 262, Col.  
Sta. María Insurgentes.  
México 4, D. F.

PALEONTOLOGIA MEXICANA

- 1.—ERBEN, H. K. (1954) *Dos Ammonitas nuevos y su importancia para la estratigrafía del Jurásico Inferior de México*. 23 p., 1 lám. \$ 5.00 M.N. \$ 0.50 Dlls.
- 2.—ALENCASER DE CSERNA, G. (1956) *Pelecípodos y gasterópodos del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya, Zapotitlán, Estado de Puebla*. 47 p., 2 figs., 1 tabla, 7 láms. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 3.—BAUMAN, JR., C. F. (1958) *Dos radiolítidos nuevos de la región de Cuernavaca, Morelos*. 9 p., 2 figs., 1 lám. \$ 5.00 M.N. \$ 0.50 Dlls.
- 4.—AYALA-CASTAÑARES, A. (1959) *Estudio de algunos microfósiles planctónicos de las calizas del Cretácico Superior de la República de Haití*. 41 p., 2 figs., 12 láms. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 5.—THALMANN, H. E. Y AYALA-CASTAÑARES, A. (1959) *Evidencias micropaleontológicas sobre la edad Cretácico Superior de las "Pizarras Necoxtla"*. 20 p., 2 figs., 5 láms. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 6.—AYALA-CASTAÑARES, A. (1960) *Orbitolina morelensis sp. nov. de la Formación Morelos del Cretácico Inferior (Albiano) en la región de Huetamo, Michoacán, México*. 16 p., 7 figs., 3 láms. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 7.—BUTTERLIN, J. Y BONET, F. (1960) *Microfauna del Eoceno Inferior de la Península de Yucatán*. 18 p., 1 fig., 8 tablas, 3 láms. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 8.—PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1960) *Moluscos del Mioceno de la Cuenca Salina del Istmo de Tehuantepec, México*. 38 p., 2 figs., 1 tabla, 4 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 9.—OCHOTERENA F., H. (1960) *Variación intraespecífica en Parathyridina mexicana n. sp., Terebratulido del Oxfordiano de México*. 40 p., 13 figs., 4 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 10.—BUTTERLIN, J. (1961) *Grandes foraminíferos del pozo Palizada núm. 2, Municipio de Palizada, Estado de Campeche*. 59 p., 1 fig., 21 tablas, 11 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 11.—ALENCASER DE CSERNA, G. editora, (1961) *Paleontología del Triásico Superior de Sonora*. Partes I-IV. \$ 40.00 M.N. \$ 4.00 Dlls.  
 Pl. I.—ALENCASER DE CSERNA, G. *Estratigrafía del Triásico Superior de la parte central del Estado de Sonora*. 18 p., 6 láms.  
 Pl. II.—SILVA-PINEDA, A. *Flora fósil de la Formación Santa Clara (Cárnico) del Estado de Sonora*. 32 p., 1 fig., 6 láms.  
 Pl. III.—ALENCASER DE CSERNA, G. *Fauna fósil de la Formación Santa Clara (Cárnico) del Estado de Sonora*. 44 p., 3 figs., 6 láms.  
 Pl. IV.—MILLER, JR., H. W. *Belemnoides del Triásico Superior del Estado de Sonora*. 15 p., 7 figs., 1 lám.
- 12.—AYALA-CASTAÑARES, A. Y FURRAZOLA-BERMÚDEZ, G. (1962) *Nummuloculina heimi Bonet en el Cretácico Inferior de Cuba*. p. 1-9, 4 figs., 2 láms.  
 AYALA-CASTAÑARES, A. (1962) *Stomiosphaera cardiiformis sp. nov. del Cretácico Superior de Cuba*. p. 11-22, 3 figs., 1 lám. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.

- 13.—SEIGLIE, G. A. y AYALA-CASTAÑARES, A. (1963) *Sistemática y Bioestratigrafía de los Foraminíferos Grandes del Cretácico Superior (Campaniano y Maastrichtiano) de Cuba*. p. 1-56, 5 figs., 43 láms.  
 AYALA-CASTAÑARES, A. (1962) *Foraminíferos Grandes del Cretácico Superior de la región Central del Estado de Chiapas, México. Parte I. El Género Orbitoides d'Orbigny, 1847*. p. 57-73, 3 figs., 5 lám. \$ 40.00 M.N. \$ 4.00 Dlls.
- 14.—PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1963) *Moluscos de la Formación Agueguexquite (Mioceno Medio) del Istmo de Tehuantepec, México*. 45 p., 2 figs., 1 tabla, 6 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 15.—ALENCÁSTER DE CSERNA, G. *Pelecípodos del Jurásico Medio del noroeste de Oaxaca y noroeste de Guerrero*. 52 p., 8 láms. \$ 20.00 M.N. \$ 2.00 Dlls.
- 16.—OCHOTERENA F., H. (1963) *Amonitas del Jurásico Medio y del Calloviano de México. I.—Parastrenoceras gen. nov.* 26 p., 10 figs., 1 mapa, 5 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 17.—REYEROS NAVARRO, M. M. (1963) *Corales del Cretácico Inferior de San Juan Raya, Estado de Puebla*. 21 p., 5 láms. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 18.—SILVA PINEDA, A. (1963) *Plantas del Triásico Superior del Estado de Hidalgo*. 12 p., 7 láms. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 19.—PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1963) *Moluscos del Terciario Inferior del Noreste de México*. 26 p., 15 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 20.—PEÑA MUÑOZ, M. J. (1964) *Amonitas del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior del extremo oriental del Estado de Durango, México*. 33 p., 10 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 21.—Estratigrafía y paleontología del Jurásico Superior de la parte centromeridional del Estado de Puebla. Pte. I. Reconocimiento geológico del área de Petlalcingo-Santa Cruz, Municipio de Acatlán, Estado de Puebla. Por J. M. Pérez-Ibarguengoitia, Alfonso Hokuto-Castillo y Zoltan de Cserna. 22 p., 1 lám., 2 figs. Pte. II. Fauna del Jurásico Superior de la región de Petlalcingo, Estado de Puebla. Por Gloria Alencáster de Cserna y Blanca Estela Buitrón. 53 p., 14 láms., 1 fig. 1965. \$ 30.00 M.N. \$ 3.00 Dlls.

Estas publicaciones se pueden obtener en:

Oficina de Publicaciones  
 Instituto de Geología  
 Ciudad Universitaria  
 México 20, D. F.  
 MEXICO