

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
INSTITUTO DE GEOLOGIA

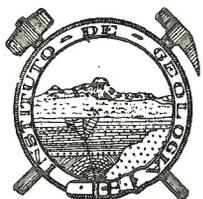
DIRECTOR: ING. GUILLERMO P. SALAS

PALEONTOLOGIA MEXICANA NUMERO 15

PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO DEL NOROESTE DE
OAXACA Y NORESTE DE GUERRERO

POR

GLORIA ALENCASTER DE CSERNA



MEXICO, D. F.
1963

CONTENIDO

RESUMEN	Página 1
INTRODUCCION	1
Propósito del estudio	2
Investigaciones previas	2
ESTRATIGRAFIA	5
Clasificación	5
Grupo Tecocoyunca	9
Formación Zorrillo	9
Formación Taberna	10
Formación Simón	10
Formación Otatera	11
Formación Yucuñuti	11
LOCALIDADES FOSILIFERAS	13
PALEONTOLOGIA SISTEMATICA	16
TRABAJOS CITADOS	47

ILUSTRACIONES

FIGURA 1.—Mapa de México que muestra la localización de la región fosilífera estudiada	2
— 2.—Tabla comparativa de secuencias establecidas por diversos investigadores en el noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero	6
— 3.—Mapa geológico del área de Mixtepec, Estado de Oaxaca	15
Láminas 1-8.—Pelecípodos del Jurásico Medio	Siguen a la página 52 Opuesta a la página
— 9.—Mapa de la región del noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero mostrando las áreas fosilíferas	2
— 10.—Mapa geológico de la región de Tezoatlán-El Consuelo, Estado de Oaxaca	8
— 11.—Mapa geológico de la región de Rosario-San Juan Diquiyú, Estado de Oaxaca	10
— 12.—Mapa geológico de la región de Huamuxtitlán-Cualac, Estado de Guerrero	14

RESUMEN

Este trabajo consiste en el estudio de pelecípodos de las Formaciones Taberna, Otatera y Yucufñuti, del Jurásico Medio, del noroeste del Estado de Oaxaca y noreste del Estado de Guerrero. Constituye el primer estudio de pelecípodos pertenecientes al Jurásico Medio que se lleva a cabo en México.

En esta fauna están representados 23 géneros, con 28 especies, de las cuales nueve son nuevas (*Trigonia erbeni*, *Vaugonia kobayashii*, *Eocallista imlayi*, *Anisocardia coxi*, *A. subquadrata*, *Crenotrapezium hayamii*, *Isocardia mixteca*, *Lucina magna*, *Corbula oaxaqueña*) y una (*Vaugonia v-costata mexicana*) es subespecie nueva.

INTRODUCCION

PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El presente trabajo consiste en el estudio de pelecípodos colectados por el Dr. H. K. Erben en 1955, entonces investigador del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, quien gentilmente los puso a la disposición de la autora para su estudio. Esta colección proviene de la parte noroeste del Estado de Oaxaca y noreste del Estado de Guerrero (Figura 1). Su estudio constituye el primer trabajo sobre pelecípodos del Jurásico Medio de México.

Al abordar el estudio, surgieron numerosos problemas relacionados con el estado actual del conocimiento de la flora jurásica de esa región, su estratigrafía y su relación con los sedimentos marinos del Jurásico Medio, y con sedimentos del Triásico Superior de distintas regiones de México, por lo cual la autora decidió llevar a cabo un estudio en equipo de la paleontología y estratigrafía de los sedimentos anteriores al Jurásico Superior que afloran en esa región.

Para este proyecto, que ya se encuentra en marcha, se dispone de fotografías aéreas verticales a la escala de 1:25,000 que generosamente fueron proporcionadas al Instituto de Geología por Petróleos Mexicanos, en las cuales se está efectuando la cartografía de la geología de la región.

Los trabajos de campo están proporcionando datos estratigráficos nuevos muy valiosos y material paleobotánico abundante. La Srta. Alicia Silva, del Departamento de Macropaleontología del Instituto de Geología, está a cargo de la investigación paleobotánica, que consiste en la revisión de la colección de

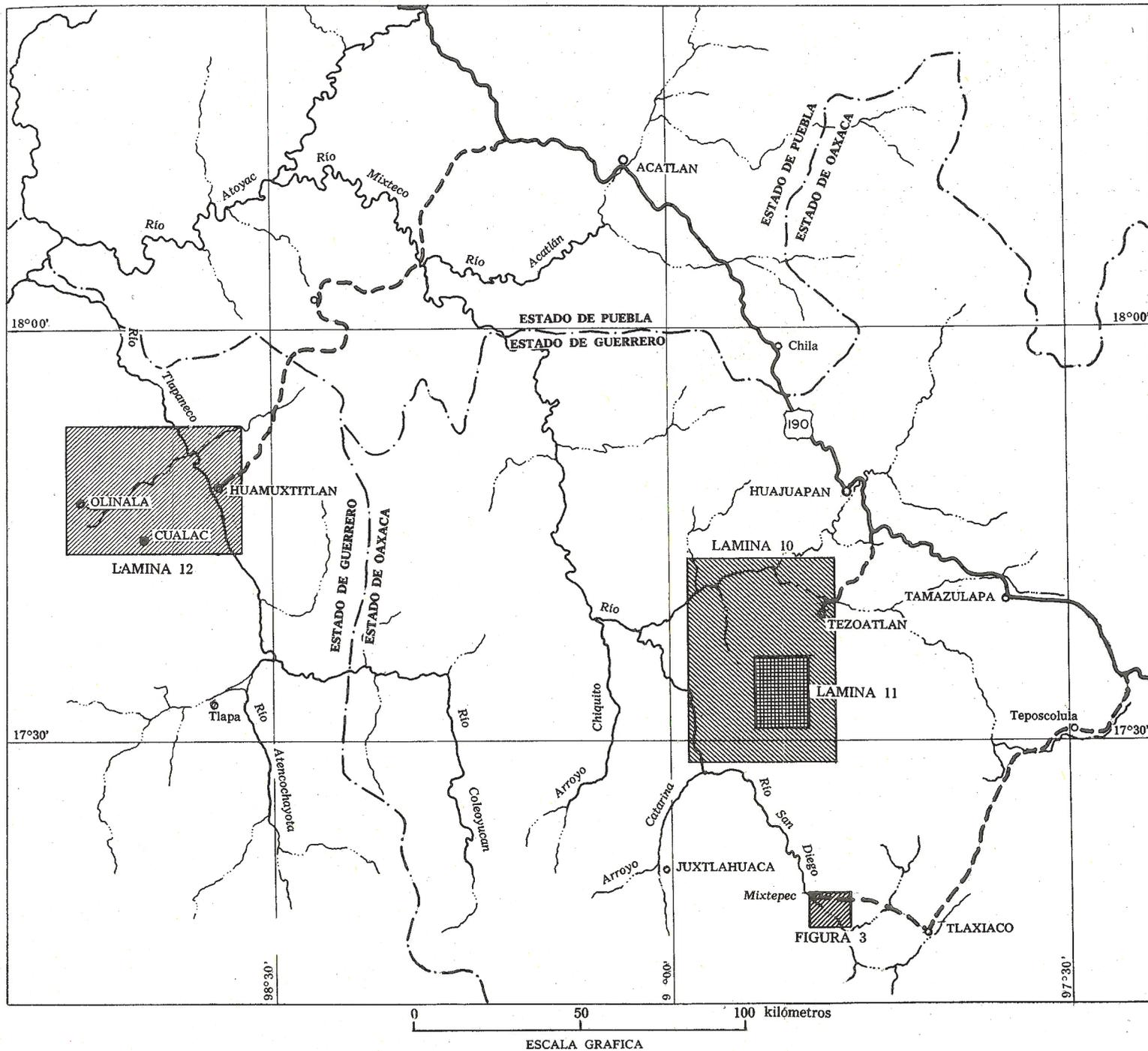


FIGURA 1.—Mapa de México que muestra la localización de la región fosilífera estudiada.

Wieland (1914) y de material recientemente colectado proveniente de localidades nuevas.

INVESTIGACIONES PREVIAS

El primer yacimiento de carbón en la parte occidental del Estado de Oaxaca, en las cercanías de Tlaxiaco (Lámina 9) se descubrió hace más de 100 años. El primer estudio geológico se publicó unos años después (Ramírez, 1881), y se refiere a unos afloramientos de carbón situados en el límite de los Estados de Oaxaca y Puebla. Felix y Lenk (1899, p. 15-17) en su obra monumental, mencionan en varias ocasiones las capas carboníferas que afloran en las cercanías de Tlaxiaco, y la presencia en ellas de un amonita (*Stephanoceras linguiferus* D'Orbigny) indicativo del Jurásico Medio. Sin embargo, no atribuyen esta edad a las capas de carbón. En este mismo trabajo Nathorst (*en* Felix y Lenk, 1899, p. 51-54) describe dos especies de *Sequoia* y un género nuevo de conífera (*Pseudofrenelopsis*) aparentemente del Neocomiano de Tlaxiaco.



MAPA DE LA REGION DEL NOROESTE DE OAXACA Y NORESTE DE GUERRERO MOSTRANDO AREAS FOSILIFERAS.

El primer estudio geológico basado en la cartografía geológica de la región, que presentó la estratigrafía del Triásico y del Jurásico, se llevó a cabo de 1907 a 1910 en la región carbonífera de Tezoatlán (Lámina 9) por Birkinbine (1911), y estuvo auspiciado por la Oaxaca Iron and Coal Company.

A fines de 1907 y principios de 1908, G. R. Wieland efectuó un estudio paleobotánico en las áreas de El Consuelo, Tlaxiaco y Mixtepec (Lámina 9) a invitación de J. G. Aguilera, entonces Director del Instituto Geológico de México. Ayudado en el campo por J. S. Bonillas, Wieland midió y describió una sección estratigráfica detallada expuesta en los alrededores de El Consuelo la cual se publicó, junto con la descripción de la flora fósil de El Consuelo, Tlaxiaco, Mixtepec y del noreste de Yucuquimi (Wieland, 1914).

Mientras Wieland estudiaba la flora colectada por él y por Bonillas, E. Böse, P. Waitz y T. Flores, geólogos del Instituto Geológico de México, visitaron varias localidades carboníferas que habían sido reportadas al Instituto, adquiriendo colecciones principalmente de amonitas y nuevos datos estratigráficos que contribuyeron al conocimiento de la geología, principalmente del oeste del Estado de Oaxaca y del noreste del vecino Estado de Guerrero. Fue así como C. Burckhardt obtuvo una colección bastante completa de amonitas del Jurásico Medio de esta región, cuyo estudio terminó en 1912, pero que no pudo publicar debido a los acontecimientos políticos ocurridos en México, sino hasta mucho después (Burckhardt, 1927).

Las investigaciones geológicas en esta región quedaron prácticamente suspendidas hasta 1943, cuando G. P. Salas, acompañado de E. J. Guzmán, emprendió por parte de Petróleos Mexicanos, un estudio geológico de reconocimiento, cuyos resultados fueron publicados unos años después (Salas, 1949). La continuación de ese estudio hacia el poniente, que comprende la parte noreste del Estado de Guerrero, también fue auspiciada por Petróleos Mexicanos y llevada a cabo por Guzmán (1950). Proporcionó datos valiosos sobre la estratigrafía del Mesozoico inferior de la región.

Con el objeto de determinar las posibilidades económicas de los yacimientos carboníferos de la región, el Banco de México, S. A., patrocinó estudios geológicos durante 1949-1956, cuyos resultados publicados (Cortés-Obregón *et al.*, 1957) contienen mapas geológicos del área de Rosario-Diquiyú-Consuelo y de Mixtepec (Lámina 9).

En relación con los preparativos de la 20a Sesión del Congreso Geológico Internacional, celebrada en México en 1956, Teodoro Flores, entonces Director del Instituto de Geología, invitó a H. K. Erben, actualmente Profesor de la Universidad de Bonn, para que estudiara la estratigrafía y paleontología del Jurásico Inferior y Medio de México, y preparara publicaciones para dicho evento.

Erben emprendió el estudio detallado de las capas carboníferas de los Estados de Puebla y Veracruz (Erben, 1956a) y del noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero (Erben, 1956b). Este último trabajo, principalmente bioestratigráfico, se basó en el área de Rosario-Diquiyú-Consuelo, cartografiada previamente por Cortés-Obregón y colaboradores. Erben estableció, a base de sus estudios de campo y de estudios paleontológicos sobre amonitas, la secuencia estratigráfica más moderna sobre esta región.

ESTRATIGRAFIA

CLASIFICACION

En este trabajo se optó por seguir la proposición de Arkell, en vista de que en México, al menos en esta región de estudio, tanto el Bajociano como el Bato-niano y el Caloviano, forman una sola secuencia sin interrupciones notables, que se acumuló durante un lapso de tiempo, cuando por fenómenos físicos no se produjo separación en la secuencia.

Arkell (1956, p. 9) colocó al Caloviano dentro del Jurásico Medio, según el trabajo clásico de Von Buch (1839), utilizando su esquema. Este arreglo además de tener prioridad, está mejor balanceado que la forma usual de considerar al Caloviano dentro del Jurásico Superior.

La Figura 2 presenta en forma sintetizada, la correlación de las secuencias establecidas por distintos investigadores en la región del noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero.

Birkinbine (1911) hizo la primera división de los estratos precretácicos que descansan sobre el complejo basal metamórfico en el noroeste de Oaxaca. Sus divisiones son unidades litoestratigráficas basadas en el principio de la superposición (Columna A de la Figura 2). Es interesante notar que Birkinbine reconoció dos unidades carboníferas separadas por una unidad de clásticos gruesos y además una unidad de rocas principalmente calcáreas encima de la unidad carbonífera superior. Birkinbine no clasificó formalmente estas unidades, sino que simplemente las refirió al "Jura-Trias".

La primera clasificación de las rocas carbonosas de El Consuelo fue hecha por Wieland (1914, p. 154) quien les asignó una edad comprendida desde el Rético tardío hasta el Oolítico temprano (Columna B de la Figura 2). Los trabajos de campo de Wieland se efectuaron principalmente en el sitio de las obras mineras de la Oaxaca Iron and Coal Company, precisamente cuando Birkinbine estaba en esa región. Las obras mineras de El Consuelo, según el mapa de Birkinbine, se localizan en las "Lutitas carboníferas inferiores" y según el mapa de Cortés-Obregón y colaboradores (1957) en la "Formación carbonífera inferior", que Erben (1956b, p. 21) consideró como la Formación Rosario. Wieland (1914,

SIS-SERIES TEMA	P I S O S	A	B	C	D	E	F	G	
J U R A S I C O	ARHELL 1956	BIRKINBINE 1911	WIELAND 1914	BURCKHARDT 1927	SALAS 1949	GUZMAN 1950	ERBEN 1956	CORTES OBREGON et al 1957	
	PURBECKIANO	Lutitas arenosas y calcareas		Capas de Cualac	Serie de Yeso Tlattepechi Caliza Teposcócula	Capas Tecocoyuncas ? Parte superior ? Parte inferior	Formación Yucatuli F. Otatera F. Simón F. Taberna F. Zorrillo	Formación Carbonífera Superior	
	PORTLANDIANO								
	KIMMERIDGIANO								
	OXFORDIANO								
	CALOVIANO	Lutitas carboníferas superiores	Capas de Cualac	Capas de Cuatrecasas de El Consuelo	Capas de Duahshú, Mixtepec y Tlaxiaco	Capas Mixtepec-El Consuelo	Capas Mixtepec-El Consuelo	Conglomerado Cualac Formación Rosario ? ?	Congl. cuarzo intermedio Formación Carbonífera Inferior
	BATONIANO								
	BAJOCIANO								
	AALENIANO	Lutitas carboníferas inferiores	Areniscas y conglomerados	Capas de El Consuelo	Sección basal de lutitas ? Sección basal clásica	Cuarzita Cualac	? ?	Grupo Consuelo	Formación Carbonífera Inferior
	TOARCIANO								
	PLIESBAQUIANO								
	SINEMURIANO	HETTANGIANO	RETICO	NORICO					
TRIASICO									

FIGURA 2.—Tabla comparativa de secuencias establecidas por diversos investigadores en el noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero.

p. 8) también colectó material en los afloramientos cercanos a Tlaxiaco y en Mixtepec. Los afloramientos carbonosos de estas dos áreas están estratigráficamente bastante encima de la sucesión de El Consuelo, y corresponden a la "Formación carbonífera superior" de Cortés-Obregón y colaboradores (1957, lám. 29) o al Grupo Tecocoyunca de Erben (1956b, p. 25; Lámina 10).

Es probable, pues, que Wieland haya tenido plantas fósiles de estratos inferiores (cerca de El Consuelo) y de estratos más altos (cerca de Tlaxiaco y Mixtepec) y al no conocer la relación verdadera de la estratigrafía de las tres localidades, haya decidido asignar la sucesión al Liásico, al reconocer en la flora formas desde el Rético hasta el Oolítico inferior (Wieland, 1914 p. 154, cuadro VIa).

La segunda clasificación de las capas carboníferas de la región, fue hecha por Burckhardt (Columna C de la Figura 2) a base de amonitas, quien consideró claramente una edad jurásica media para esta fauna (Burckhardt, 1927, p. 96-8). En algunos casos una muestra de roca que estudiaba Burckhardt contenía a la vez amonitas junto con plantas de las descritas por Wieland como del Liásico.

Un corte estratigráfico de la "Mina El Consuelo", fue esbozado por Bonillas, y proporcionado a Burckhardt, junto con los fósiles invertebrados colectados por él mismo; es interesante notar que Burckhardt (1927, p. 5) expresó duda sobre la interpretación "normal y sencilla" de Bonillas y Wieland, sobre la secuencia estratigráfica de El Consuelo.

Del análisis de los conocimientos actuales sobre la estratigrafía de la región, parece evidente que tanto el trabajo de Wieland (1914) como el de Burckhardt (1927) tienen solamente valor paleontológico taxonómico, ya que ninguno de los dos basó su estudio sobre la cartografía geológica detallada de las áreas donde se colectó el material fósil, y por consiguiente no tuvieron verdadero control estratigráfico de los fósiles. Por lo que se refiere al área de El Consuelo, parece que aún no existe una perfecta correlación entre los datos geológicos y paleontológicos.

Salas, en sus trabajos de reconocimiento de la región, no dispuso de un mapa base adecuado para la cartografía geológica, por lo cual su trabajo (Salas, 1949) también tiene ciertas limitaciones. Dividió los sedimentos precretácicos, que descansan sobre el complejo basal metamórfico, en cinco unidades (Columna D de la Figura 2) asignando las dos inferiores al Triásico, la siguiente al Jurásico Inferior y las dos últimas al Jurásico Superior. La clasificación triásica de la parte basal de la secuencia, posiblemente es un acierto, pues estudios geológicos y paleontológicos que se están llevando a cabo en regiones vecinas, están revelando, casi sin lugar a dudas, la presencia de plantas del Triásico Superior.

Clasifico las "Capas Mixtepec-El Consuelo" como pertenecientes al Jurásico Inferior, no tomando en cuenta la presencia de fósiles indicativos del Jurásico Medio (Díaz-Lozano y Escalante-M., *en* Salas, 1949, p. 153).

El trabajo de Guzmán (1950) tiene el mérito de reconocer la presencia del Jurásico Medio, además del Triásico y Jurásico Inferior (Columna E de la Figura 2) aceptados por Salas. Guzmán reconoció en la parte noreste de Guerrero, una unidad cuarcítica y conglomerática en la base de la secuencia precretácica, que consideró como posible triásica-jurásica temprana; encima colocó a las "Capas Mixtepec-El Consuelo" del Jurásico Inferior, y encima de éstas nombró a las "Capas Tecocoyunca" del Jurásico Medio (Guzmán, 1950, p. 111-119).

Cortés-Obregón y colaboradores (1957) en sus trabajos geológicos del área de Rosario-Diquiyú-Consuelo y de Mixtepec, utilizaron unidades netamente litoestratigráficas y reconocieron tres formaciones (Columna G de la Figura 2) las cuales corresponden a las divisiones establecidas por Birkinbine (1911). El trabajo de Erben se publicó un poco antes de que Cortés-Obregón y colaboradores terminaran sus estudios, de manera que éstos pudieron correlacionar la secuencia adoptada por ellos con la de Erben (Cortés-Obregón *et al.*, 1957, p. 18, 19).

Erben hizo estudios detallados en el campo de tres localidades del noroeste de Oaxaca (Rosario, Diquiyú y Mixtepec) y de una en el noreste de Guerrero (Cualac). A base de ellos estableció en forma definitiva la sucesión de los estratos precretácicos (Columna F de Figura 2) y demostró paleontológica y litológicamente que las capas fosilíferas marinas representan el Jurásico Medio, desde el Bajociano superior, probablemente también medio, hasta el Caloviano superior (Erben, 1956b, p. 27-33). Burckhardt (1927, p. 92) ya había demostrado la existencia del Jurásico Medio, basado en amonitas, pero su clasificación no estuvo apoyada por datos litoestratigráficos; además consideró que las capas marinas jurásicas más antiguas pertenecen al Bajociano medio, lo cual Erben considera que no está claramente demostrado.

Por lo anteriormente expuesto se puede considerar que los estratos precretácicos de esta región son ahora relativamente bien conocidos, mientras que la secuencia de El Consuelo y la clasificación de los sedimentos pre-Bajociano superior, no han sido establecidas claramente.

El Grupo Tecocoyunca (Erben, 1956b, p. 25) es una unidad estratigráfica muy lógica y natural, ya que todas las formaciones que comprende acusan las características de un depósito post-orogénico o *Molasse*, que pasa de depósitos continentales a marinos. En cambio, la inclusión de la Formación Rosario y el Conglomerado Cualac dentro del Grupo Consuelo (Erben, 1956b, p. 18) no resulta natural. La Formación Rosario contiene elementos volcánicos, lo cual indica

una historia sedimentaria muy específica; el Conglomerado Cualac es muy diferente litológicamente, y es claramente transgresivo, no solamente encima de la Formación Rosario, con la cual en muchos lugares tiene relaciones discordantes, sino también encima del complejo basal metamórfico. La Formación Rosario y el Conglomerado Cualac, en la opinión de la autora, son más bien dos unidades naturales en lugar de una sola.

Tomando en cuenta los descubrimientos hechos recientemente por Mixon *et al.* (1959) así como por Carrillo (*en* Silva, 1963) de estratos y rocas volcánicas del Triásico Superior, comprobados en varios sitios de la Sierra Madre Oriental, no sería remota la posibilidad de que la Formación Rosario y las rocas volcánicas asociadas acusen una edad semejante, de acuerdo con la sugerencia de Salas (1949, p. 89).

GRUPO TECOCOYUNCA

Los sedimentos denominados por Guzmán (1950, p. 116) como "Capas Tecocoyunca", del Jurásico Medio, fueron elevados por Erben (1956b, p. 25) al rango de grupo. El Grupo Tecocoyunca comprende una secuencia de estratos, que en la parte inferior son continentales, en la parte central continentales y marinos intercalados y en la parte superior completamente marinos. Litológicamente consiste de areniscas y limolitas, lutitas, arcillas, rocas margosas y algunas calizas.

El Grupo Tecocoyunca comprende las siguientes formaciones:

Formación Zorrillo

La Formación Zorrillo (Erben, 1956b, p. 26) está formada de areniscas de grano fino y medio, de limolitas, a veces con diastratificación, y de lutitas carbonosas y mantos de carbón.

El espesor varía entre 20 y 80 m. La localidad-tipo se encuentra en la falda de la Loma del Zorrillo, situada al oriente de San Juan Diquiyú, en la región de Tezoatlán, Oaxaca (Lámina 11). Descansa concordantemente sobre el Conglomerado Cualac y está cubierta por la Formación Taberna cuyo contacto muestra localmente relaciones discordantes.

Esta formación contiene una flora fósil muy abundante, cuyo estudio apenas se ha iniciado, pero carece de fauna, por lo que su edad bajociana temprana asignada por Erben se infiere únicamente por su posición estratigráfica.

Formación Taberna

La Formación Taberna, (Erben, 1956b, p. 27), consiste principalmente de lutitas y arcillas oscuras, que intemperizan a gris y café claro, con abundantes concreciones fosilíferas calcáreo-hematíticas, de color rojo oscuro así como con algunas concreciones calcáreo-limoníticas de color amarillento, y lutitas con concreciones esferoidales calcáreas pequeñas y oscuras, perforadas por organismos fósiles.

El espesor varía entre 50 a 60 m. La localidad-tipo se encuentra en la falda de la Loma de La Tierra Amarilla, arriba del lecho meridional del Arroyo de La Taberna, al noroeste de San Juan Diquiyú, en la región de Tezoatlán, Oaxaca (Lámina 11). Sobreyace a la Formación Zorrillo, o al conglomerado Cualac y encima de ella descansa concordantemente la Formación Simón.

La Formación Taberna contiene una fauna abundante de amonitas y pelecípodos. La existencia de estratos del Bajociano superior y del Batoniano inferior está indicada claramente por amonitas característicos. Burckhardt (1930, p. 25) señaló la presencia de Bajociano medio, atendiendo a amonitas índices. Sin embargo, Arkell (1956, p. 564) considera que éstos índices de Burckhardt, fueron clasificados erróneamente y son indicativos del Batoniano, pero sí acepta la existencia del Bajociano por la presencia de otras formas características. Erben (1956b, p. 29) aceptó de manera provisional la existencia de Bajociano medio, hasta que estudios posteriores revelen la verdadera identidad de las formas clave.

Entre los pelecípodos presentes en esta formación, es notable la variedad de géneros de trigónidos. *Myophorella formosa* (Lycett) y *Vaugonia v-costata* Lycett, especies presentes en esta fauna, han sido reportadas en el Bajociano inferior de Francia, en el Bajociano de Europa, de Asia y de América del Sur (Deecke, 1925).

Formación Simón

La Formación Simón (Erben, 1956b, p. 29), está compuesta de areniscas amarillentas y café, de grano mediano a grueso, y de estratificación mediana a gruesa. Además hay areniscas cuarcíticas de grano fino, con concreciones esferoidales grandes, areniscas conglomeráticas y limolitas y loditas, así como lutitas carbonosas y mantos de carbón.

El espesor varía entre 80 y 100 m. La localidad-tipo se encuentra en el Arroyo del Simón, en la Barranca del Carrizo, al noreste de San Juan Diquiyú, en la región de Tezoatlán, Oaxaca (Lámina 11). Sobreyace concordantemente a

la Formación Taberna y está cubierta, también con concordancia, por la Formación Otatera.

La Formación Simón contiene plantas fósiles y carece de fauna fósil-marina. Su edad se infiere, por su posición estratigráfica, como del Batoniano medio.

Formación Otatera

La Formación Otatera (Erben, 1956b, p. 30) consiste de areniscas de grano fino a medio en estratificación delgada. Además hay areniscas cuarcíticas de grano fino, limolitas y loditas café claro y beige, lutitas oscuras con concreciones calcáreo-hematíticas rojo oscuro y con concreciones calcáreo-limoníticas café amarillento, así como bancos ocasionales de calizas oscuras y limolitas calcáreas con coquinas negras de *Gryphaea* sps.

El espesor varía entre 50 a 70 m. La localidad-tipo se encuentra en la parte central y la salida septentrional de la Cañada Otatera del Río Rosario, al norte de Rosario, en la región de Tezoatlán, Oaxaca (Lámina 11). Sobreyace a la Formación Simón y está cubierta por la Formación Yucuñuti, siendo en ambos casos el contacto concordante y transicional.

Dos especies de pelecípodos predominan y caracterizan a la Formación Otatera, *Crenotrapezium hayami* n. sp. y *Eocallista imlayi* n. sp., que fueron citadas provisionalmente por Erben (1956b, p. 31) como *Pseudotrapezium* aff. *cordiforme* e *Isocyprina* sp. (o *Eocallista*) respectivamente. La edad de esta formación se considera como batoniana tardía por la presencia del amonita *Epistrenoceras paracontrarium* (Burckhardt, 1927, p. 89).

Formación Yucuñuti

La Formación Yucuñuti (Erben, 1956b, p. 31) consiste principalmente de coquinas sueltas de *Gryphaea* sps., coquinas de pelecípodos pequeños y de gasterópodos pequeños, que a veces contienen concreciones calcáreas que intemperizan en color café claro. Además hay calizas duras de color café, calizas margosas suaves de color café, margas de color café, y arcillas y lutitas oscuras con concreciones esferoidales pequeñas.

El espesor varía entre 50 y 90 m. La localidad-tipo se encuentra en la entrada del camino al Arroyo de Yucuñuti, al este de Santa María Yucuñuti, en la región de Tezoatlán, Oaxaca (Lámina 10). En casos normales, la Formación Yucuñuti se encuentra concordantemente encima de la Formación Otatera,

con un contacto de transición muy paulatina, y está cubierta concordantemente por la "caliza con *Cidaris*" o por la caliza Teposcolula, todas del Oxfordiano.

La fauna muy abundante consiste principalmente de amonitas y pelecípodos. La edad, a base de los amonitas, corresponde al Caloviano temprano y al Caloviano tardío.

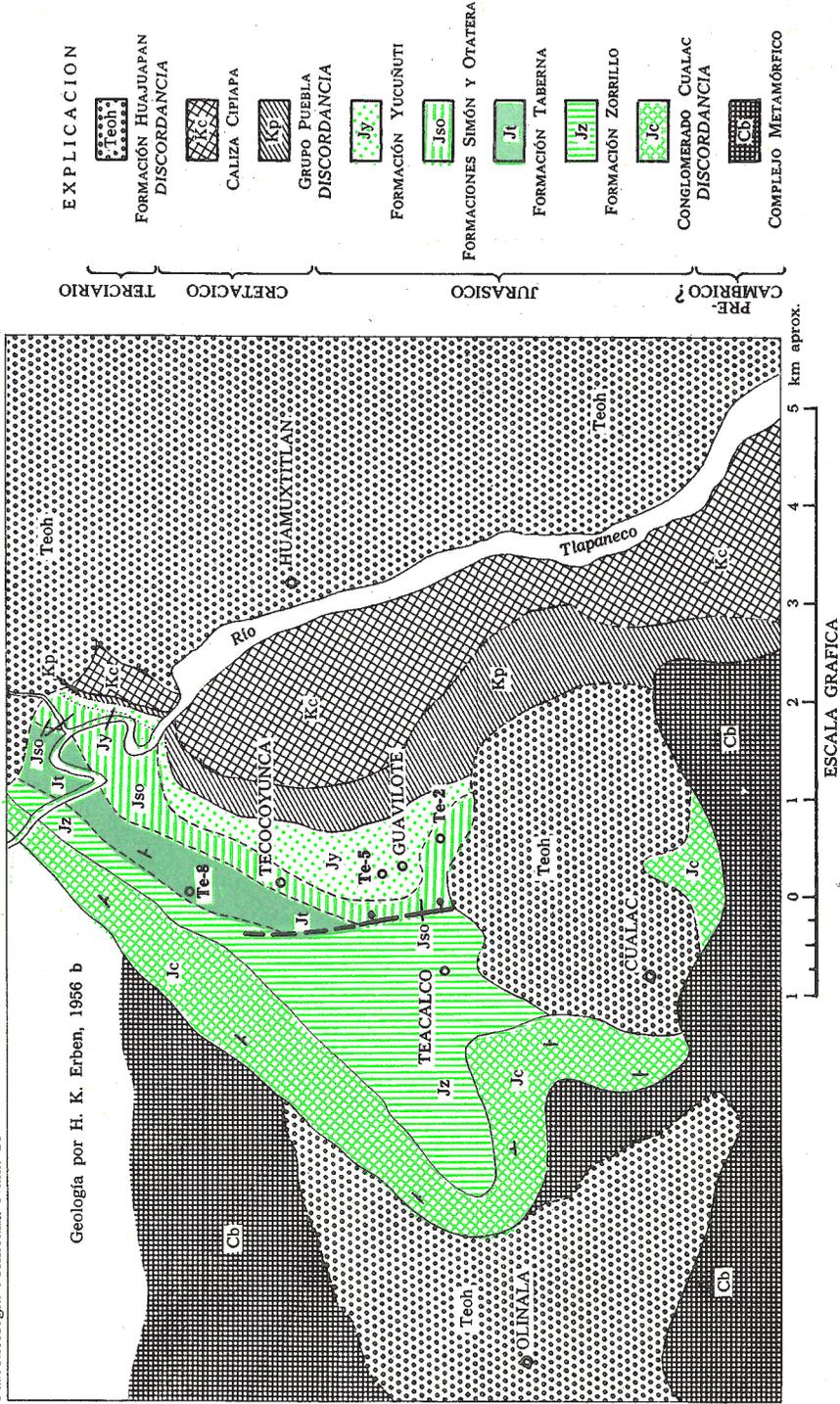
LOCALIDADES FOSILIFERAS

El material descrito en este trabajo proviene de cuatro áreas (Lámina 9) del noroeste de Oaxaca y del noreste de Guerrero. Las localidades fosilíferas están señaladas en mapas geológicos simplificados de las áreas correspondientes.

El área de Tezoatlán-Consuelo, (Lámina 10) comprende las localidades siguientes: A1, A2, Yñ1, Yñ3, Yñ4, Yqu1, Yqu2. La localidad M4 se encuentra en el área de Mixtepec (Figura 3). El área de Huamuxtitlán-Cualac, Gro. (Lámina 12) comprende las localidades Te5 y Te8. Las localidades Tz1 y Tz2 están en el área de Tlaxiaco, Oax. (Lámina 9). Las localidades Ca1, Ca2, Ca3, Ca4, Ca5, Ca6, Ca7, Ca8, Ca9, Ca11, R1, R3, se encuentran en la región Rosario-San Juan Diquiyú (Lámina 11).

- Loc. A1.—Camino entre el rancho Sayuyá y San Andrés Yutatío. Formación Taberna (Lámina 10).
- Loc. A2.—Cascada al N de San Andrés Yutatío, capas con *Ostrea*. Formación Taberna (Lámina 10).
- Loc. Ca1.—Pendiente E de la Loma de los Enebras, al NW de un afloramiento de carbón, sección de la Barranca del Carrizo. Formación Taberna (Lámina 11).
- Loc. Ca2.—Pendiente SE de la Loma de los Enebras, como a 80 m al NW de un afloramiento de carbón, sección de la Barranca del Carrizo. Formación Taberna (Lámina 11).
- Loc. Ca3.—120 m al W de la Loc. Ca2. Formación Taberna (Lámina 11).
- Loc. Ca5.—Aproximadamente a 120 m al W de la unión de un arroyo afluente procedente de la loma del Zorrillo, con el Arroyo del Carrizo. Pendiente como a 4 m arriba del fondo del afluente. Formación Taberna (Lámina 11).
- Loc. Ca6.—Como a 75 m al W de la Loc. Ca5. Formación Taberna (Lámina 11).
- Loc. Ca7.—Plataforma pequeña como a 50 m al W de la unión del afluente citado en la Loc. Ca5, con el Arroyo del Carrizo, como a 10 m arriba del fondo de los arroyos. Formación Taberna (Lámina 11).

- Loc. Ca8.—Orilla meridional del Arroyo del Carrizo, como a 120 m al SW de la Loc. Ca7. Formación Taberna (Lámina 11).
- Loc. Ca9.—Falda de la Loma de Tierra Amarilla, arriba del lado S del Arroyo de la Taberna al NW de San Juan Diquiyú. Localidad tipo, en parte, de la Formación Taberna (Lámina 11).
- Loc. Ca11.—Afluente del Río Santa Catarina, al N de la Barranca del Aguacate, aproximadamente a 500 m al W de la unión de este afluente con el río. Formación Yucuñuti (Lámina 11).
- Loc. R1.—Camino que desemboca de la brecha Tezoatlán-Diquiyú, rumbo a El Rosario, aproximadamente a 70 m al SW de la curva donde el camino cruza a un arroyo. Formación Taberna (Lámina 11).
- Loc. R3.—Lecho del Río Rosario, al SW de la Loma del Pozo Zarco, al NNE de Rosario. Formación Taberna (Lámina 11).
- Loc. Yñ1.—Al E de Yucuñuti, falda E del cerro. Formación Otatera (Lámina 10).
- Loc. Yñ3.—Al E de Yucuñuti, falda W del cerro. Formación Otatera (Lámina 10).
- Loc. Yñ4.—Arroyo al E de Yucuñuti, en el camino rumbo a Tezoatlán. Formación Yucuñuti (Lámina 10).
- Loc. Yqu1.—Arroyo al N de Yucuquimi, capas con *Ostrea*. Formación Otatera (Lámina 10).
- Loc. Yqu2.—Pozo de Don Marcelino Abundio López, en Yucuquimi. Formación Yucuñuti (Lámina 10).
- Loc. M4.—La Isleta. Empieza en una vuelta abandonada del Río Mixtepec. Formación Otatera (Figura 3).
- Loc. Tz1.—Falda N del cerro de Santa María Yucuñuti, rancho de Don Nicolás Pacheco, en Tlaxiaco. Formación Otatera (Lámina 9).
- Loc. Tz2.—Vereda entre Las Huertas y la Mina "Fundición del Sol de Mayo", Tlaxiaco. Formación Otatera (Lámina 9).
- Loc. Te2.—Camino de Guavilote a un portezuelo pequeño llamado Paraje de Tezoquiyo. Formación Otatera (Lámina 12).
- Loc. Te5.—Arroyo situado entre la Cuadrilla de Guavilote y la Loma del Pitayo. Formación Yucuñuti (Lámina 12).
- Loc. Te8.—Barranca del Río Temalacazingo. Formación Taberna (Lámina 12).



MAPA GEOLOGICO DE LA REGION DE HUAMUXTITLAN-CUALAC, ESTADO DE GUERRERO

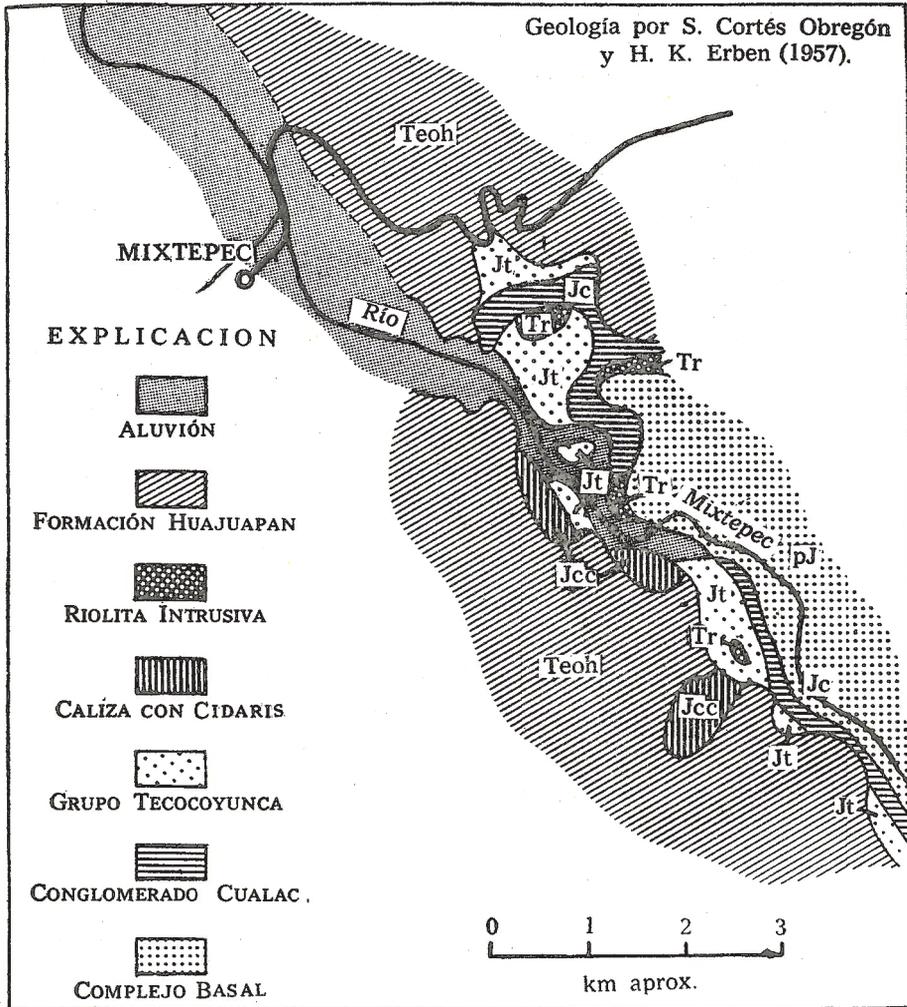


FIGURA 3.—Mapa geológico del área de Mixtepec, Estado de Oaxaca.

PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

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

Phylum MOLLUSCA

Clase PELECYPODA

Orden Taxodonta

Familia Paralleodontidae Dall

Género *Parallelodon* Meek y Worthen 1866

Subgénero *Beushausenia* Cossmann 1897

Parallelodon (*Beushausenia*) cf. *rasilis* (Whidborne)

(Lámina 1, figuras 1-3)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, muy alargada transversalmente, umbones convexos, anteriores, casi terminales, con picos agudos y pequeños, curvados hacia adelante y hacia adentro, muy separados entre sí. Margen anterodorsal recto y corto; margen anterior convexo, continuado sin interrupción con el ventral, arqueado ligeramente, casi recto; margen pósterodorsal largo, recto, ligeramente oblicuo; extremo posterior muy prolongado, más bajo que el extremo anterior, con el margen truncado, recto, ligeramente oblicuo.

Area del ligamento larga, plana y muy ancha. Charnela observada únicamente en los moldes internos, consiste de 3 dientes posteriores paralelos, largos, ligeramente oblicuos, dientes anteriores no conservados.

Superficie externa observada en los moldes externos, consiste en líneas concéntricas de crecimiento y carece de ornamentación radial.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1131-1
Altura	17.5
Anchura	46.0
Convexidad	19.0
(dos valvas)	

OBSERVACIONES.—Entre todas las especies del Jurásico citadas por Arkell (1930) bajo *Parallelodon* y *Beushausenia*, *P. B. rasilis* (Whidborne) (1883, p. 521) del Bajociano de Inglaterra, es la más cercana a la especie de México, por ser alargada transversalmente, con extremo posterior angosto y truncado, umbones anteriores bajos, área de ligamento ancha, y superficie externa lisa, aunque la especie de México es de mayor tamaño, y más alargada transversalmente.

Parallelodon hirsonensis (D'Archiac) (1843, lám. 27, fig. 5) del Batiociano de Europa, también es alargada transversalmente con umbones terminales, pero difiere por ser mucho más grande que la de México y por tener el extremo posterior alado dorsalmente. *Arca menandellensis* Loriol (1868, p. 88) del Portlandiano de Francia, es algo semejante, pero es mayor, menos alargada y con área de ligamento más angosta.

Parallelodon (?) *subvaricellus* Hayami (1959, p. 44) del Liásico inferior de Japón, es semejante por ser alargada con margen posterior truncado, pero la especie de México es más alargada con umbones más anteriores.

LOCALIDAD.—Yqu 1, Formación Otatera.

Subgénero *Grammatodon* Meek 1860

Parallelodon (*Grammatodon*) sp.

(Lámina 1, figuras 4, 5)

DESCRIPCION.—Concha de tamaño medio, subromboidal, muy inflada, inequilateral, alargada transversalmente. Umbones elevados, grandes, muy convexos, curvos hacia adentro y hacia adelante, situados casi en el centro de la línea cardinal.

Margen anterior curvo, oblicuo hacia atrás, margen ventral ligeramente arqueado, casi recto; extremo posterior prolongado con el margen redondeado, truncado arriba; margen dorsal recto a los lados del umbón. Área del ligamento plana y ancha, de forma romboidal y alargada.

Superficie externa probablemente lisa, charnela desconocida. Carina redondeada, poco notable, posterior al umbón, dirigida oblicuamente al margen posterior.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1132-1	1132-3
Altura	26.0	17.0
Anchura	39.0	25.0
Convexidad	23.0	16.0
(dos valvas)		

OBSERVACIONES.—En esta colección sólo hay moldes internos mal conservados de esta especie, por lo que no es posible una determinación más segura. *Arca liasina* Roemer (1836, p. 102) del Liásico superior de Europa, es una especie muy cercana. *Grammatodon inornatus* (Meek y Hayden) (1858, p. 51) del Jurásico Inferior de Dakota, es otra especie comparable, muy semejante.

LOCALIDAD.—A 1, Formación Taberna.

Orden Dysodonta

Familia Mytilidae Lamarck

Género *Volsella* Scopoli, 1777

(= *Modiolus* Lamarck, 1801)

Volsella imbricata (Sowerby)

(Lámina 2, figura 1)

Modiola imbricata SOWERBY, 1821, p. 21, lám. 212, figs. 1-3; LORIOI y SCHARDT, 1883, p. 60, lám. 9, figs. 1-8; WETZEL, 1911, p. 235; BEHRENDSEN, 1892, p. 13, lám. 2, fig. 7; MORICKCE, 1894, p. 42; PETITCLERC, 1906, p. 50; JAWORSKI, 1915, p. 443.

Mytilus imbricatus Sowerby, MORRIS y LYCETT, 1853, p. 41, lám. 4, fig. 2.

Modiolus (Modiolus) imbricatus COX, 1936, p. 162, lám. 16, figs. 3-5.

Mytilus (Modiolus) imbricatus STEFANINI 1939, p. 213, lám. 23, figs. 18-20; JABOLI, 1952, p. 40, lám. 5, fig. 7.

Modiolus imbricatus COX y ARKELL, 1948, p. 3; VENZO, 1949, p. 125, lám. 14, figs. 8-14; DESIO et al., 1960, p. 89, lám. 10, figs. 15-18.

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, oval-alargada, convexa, con el umbón puntiagudo y curvado hacia adelante, área anterior pequeña, ligeramente convexa, carina central muy alta y redondeada. Margen dorsal post-umbonal recto; extremo posterior prolongado en una ala ancha, con margen ligeramente redondeado, casi recto; margen ventral redondeado; margen anterior cóncavo en la parte media.

Carina alta, mal definida, redondeada, se inicia en el umbón y se continúa cerca del margen anterior, en la región umbonal, inclinada hacia adelante. Alcanza su mayor altura poco antes de la parte media anterior, bajando paulatinamente hacia la región ventral, el declive anterior de la carina es alto y parado y es tendido en su lado posterior y ventral. La superficie es lisa, sólo con líneas de crecimiento concéntricas.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1133-1
Altura	39.0
Anchura	22.0
Convexidad (una valva)	16.5

OBSERVACIONES.—*Volsella imbricata* se encuentra distribuída del Bajociano al Kimmeridgiano de Europa, Asia y Africa.

LOCALIDAD.—Te 5, Formación Yucuñuti.

Género *Mytilus* Linné 1758

Subgénero *Falcimytilus* Cox 1937

Mytilus (*Falcimytilus*) cf. *stricapillatus* Hayami

(Lámina 1, figuras 7-9)

DESCRIPCIÓN.—Concha grande, falciforme, con umbón terminal y puntia-gudo; margen anterior recto y casi vertical, muy ligeramente cóncavo; margen ventral redondeado; extremo posterior prolongado con margen arqueado, continuo con el margen dorsal post-umbonal. Carina muy alta, redondeada, corre del umbón hacia abajo, cercana al margen anterior, hasta el margen antero-ventral. Es alta en la mitad dorsal y baja poco a poco hacia la mitad ventral de la valva, el declive anterior de la carina es muy parado, casi vertical, el declive posterior es muy tendido.

La superficie es lisa con líneas concéntricas de crecimiento y estrías radiales muy finas, perpendiculares a las líneas, y sólo se notan en la región umbonal anterior, debido a la mala preservación en el resto de la superficie.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1134-1	1134-2	1134-4 (incompleto)
Altura	70.0	48.5	64.0
Longitud	37.5	24.0	36.0
Convexidad	19.0	16.5	30.0
	(una valva)	(dos valvas)	(dos valvas)

OBSERVACIONES.—La especie más semejante a esta especie de México, es *Mytilus stricapillatus* que se encuentra en el Jurásico Inferior del Japón (Hayami, 1958a, p. 159). Otras especies de *Falcimytilus* son semejantes a los ejemplares mexicanos, pero difieren en algunos aspectos. *M. suprajurensis* Cox (1937, p. 344) del Jurásico Superior de Inglaterra, tiene el margen anterior curvado. *M. sublaevis* Sowerby (1823, p. 56) del Jurásico Medio de Inglaterra, tiene el margen anterior muy cóncavo y el umbón no es tan agudo. *M. mirabilis* (Lepsius), *M. bittneri* Tausch, *M. transalpinus* Tausch (1890, p. 15, 16) del Liásico de Italia, presentan el extremo posterior muy prolongado, y son mucho más ensanchadas que *M. stricapillatus*.

LOCALIDADES.—Yqu 2, Ca 8, Te 2. Formaciones Taberna, Otatera y Yucañuti.

Mytilus cf. *sublaevis* Sowerby

(Lámina 1, figura 6)

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, falciforme, con la mitad dorsal delgada y la mitad ventral ensanchada, umbón agudo, terminal, fuertemente inclinado hacia adelante. Margen antero-ventral cóncavo, margen ventral fuertemente redondeado, margen dorsal post-umbonal recto e inclinado, extremo posterior prolongado con su margen ligeramente redondeado.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1135-1 (incompleto)
Altura	45.0
Anchura	21.5
Convexidad (dos valvas)	18.0

OBSERVACIONES.—En la colección sólo existe un ejemplar con el umbón truncado, y consiste en un molde interno, por lo cual se desconoce la superficie externa.

Mytilus sublaevis Sowerby (1823, p. 56; Morris y Lycett, 1853, p. 41) se encuentra en el Batoniano de Inglaterra.

LOCALIDAD.—Ca 9, Formación Taberna.

Familia Pernidae Zittel

Género *Inoceramus* Sowerby 1819*Inoceramus* cf. *fuscus* Quenstedt

(Lámina 2, figura 2)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, subromboidal-ovalada, equilateral, mucho más alta que ancha, y fuertemente inflada, con el umbón central, agudo, terminal, desprovisto de alas. Márgenes anterior y posterior sub-paralelos, ligeramente curvos; margen ventral arqueado. Angulo apical de 70°.

Superficie con laminitas concéntricas irregulares.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1136-1
Altura	49.0
Anchura	30.0
Convexidad (una valva)	16.5

OBSERVACIONES.—Esta especie está representada por un solo ejemplar, el molde interno de una valva izquierda, con una parte conservada de la concha. Debido al mal estado de conservación únicamente se compara con la especie más semejante, *Inoceramus fuscus* Quenstedt (Dumortier, 1874, p. 307) del Bajociano de Europa.

LOCALIDAD.—Te 5, Formación Yucufiuti.

Familia Limidae d'Orbigny

Género *Lima* Bruguière 1792Subgénero *Plagiostoma* Sowerby 1814*Lima* (*Plagiostoma*) sp.

(Lámina 2, figura 3)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, oval, alargada oblicuamente, más alta que ancha, poco convexa, con umbón deprimido, pequeño, no saliente y agudo, ángulo apical de 90°. Margen anterior ligeramente arqueado; margen

póstero-dorsal largo, recto e inclinado; márgenes ventral, póstero-ventral y antero-ventral formando un semicírculo. Superficie con costillas radiales en número de 65 a 70 en el margen paleal, aplanadas, no salientes, separadas por un surco angosto, onduladas ligeramente al nivel de líneas de crecimiento profundas, presentes a intervalos más o menos regulares. Las costillas se bifurcan o se intercalan a diferentes niveles.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1164-1
Altura	45.0
Anchura	38.0
Convexidad (una valva)	9.5

OBSERVACIONES.—De esta especie sólo existe una valva izquierda conservada incompletamente, pues faltan las dos orejas, de las que sólo se conservó su base, por lo que no es posible una determinación específica segura. Es muy semejante en forma y ornamentación a *Lima lycetti* Laube (1867, p. 23) del Jurásico Medio de Polonia y de Inglaterra, pero la especie de México es algo más grande. *L. (Plagiostoma) jumarensis* Cox (1952, p. 52) del Batoniano de India, es también semejante en forma y tamaño y difiere levemente en la ornamentación. *L. (P) corallina* Thurmann (Thurmann y Etallon, 1859, p. 247) del Oxfordiano de Francia, es muy semejante en ornamentación, pero presenta el ángulo apical más pequeño.

LOCALIDAD.—Yqu 2, Formación Yucufñuti.

Orden Schizodonta

Familia Trigoniidae Lamarck

Género *Trigonia* Bruguière 1789

Subgénero *Trigonia* s. str.

Trigonia (Trigonia) erbeni n. sp.

(Lámina 2, figuras 4-8)

DESCRIPCIÓN.—Concha triangular, más alta que ancha, moderadamente convexa. Umbón anterior elevado, convexo, agudo e incurvado posteriormente. Margen anterior casi recto a ligeramente curvo; margen dorsal postumbonal,

cóncavo y corto; margen posterior sifonal prolongado, recto y oblicuo; margen ventral largo, casi recto y horizontal, formando una curva moderada con el margen anterior y un ángulo recto con el margen sifonal posterior, recto y vertical.

Flancos amplios, casi planos, provistos de costillas prominentes, angulares, sub-horizontales, casi rectas, en número de 15 a 17, separadas por espacios amplios y planos; las costillas presentan una ligera curvatura en el margen anterior, y en el posterior terminan en la carina marginal dobladas hacia abajo formando un ángulo agudo con la carina. No hay surco antecarinal.

El área es angosta y cóncava en la parte superior y plana en la inferior, forma un ángulo recto con el flanco al nivel de la carina. Está provista de costillas longitudinales angostas, redondeadas, y de estrías transversales, que pasan sobre las costillas y sobre los surcos angostos, formando nudos pequeños y redondeados en hileras transversales.

La carina marginal es aguda y saliente, no presenta nudos ni crenulaciones. El escudo no está conservado.

DIMENSIONES (mm)

	Holotipo	Paratipo	Paratipo
Ejemplar No.	1137-2	1137-3	1137-1
Altura	39.0	37.0	42.0
Anchura	47.0	36.0	39.0
Convexidad (una valva)	13.0	16.0	17.0

OBSERVACIONES.—Los aspectos que caracterizan a este especie nueva son los siguientes: 1) forma triangular poco convexa, con el margen anterior casi recto y los umbones en el extremo anterior, 2) número constante de costillas en el flanco, terminadas con una suave curvatura hacia abajo en la carina marginal, 3) carina marginal sin tubérculos ni crenulaciones, 4) ausencia de un surco antecarinal, 5) muy fina ornamentación del área.

Esta especie está representada únicamente por tres ejemplares incompletos en los cuales se nota cierta variación en la proporción entre la altura y la anchura y en la convexidad.

Trigonia (Trigonia) erbeni es muy semejante a muchas especies de la sección Costatae, del Jurásico. Se establece aquí la comparación únicamente con aquellas especies más estrechamente relacionadas. Es semejante a *T. tenuicosta* Lycett (1877, p. 160) del Bajociano de Europa, en la forma triangular,

en el margen anterior casi recto y en la ornamentación fina del área; difiere en la forma de las costillas, en la carina, en la crenulación de ésta y en el mayor número de costillas. *T. cassiope* D'Orbigny (1850, p. 308) del Batoniano de Europa y Argentina, *T. mollesensis* Lambert (1944, p. 364) del Batoniano de Argentina, *T. reticulata* Agassiz (1842, p. 39) del Oxfordiano de Europa y *T. meriani* Agassiz (1842, p. 41) del Jurásico Medio y Superior de Europa, tienen como carácter común con *T. erbeni* la curvatura de las costillas contra la carina, pero difieren en otros aspectos. *T. elongata* Sowerby (1823, p. 39) del Jurásico Medio y Superior de Europa, aunque semejante de forma, difiere por la presencia de surco antecarinal y por la terminación truncada y ensanchada de las costillas.

T. costata Parkinson (Sowerby, 1815, p. 195) del Jurásico de Europa, Asia y América, *T. denticulata* Agassiz (1842, p. 38) del Bajociano y Batoniano de Europa y de Argentina, (Burckhardt, 1903, p. 24) *T. monilifera* Agassiz (1842, p. 40) del Jurásico Superior de Europa, *T. interlaevigata* Quenstedt (Kitchin, 1903, p. 8, 13) del Jurásico Medio de Europa, *T. prora* Kitchin (1903, p. 16) del Batoniano de India, y *T. sumiyagura* Kobayashi y Kaseno (1947, p. 42) del Bajociano de Japón, son semejantes en algunos aspectos a *T. erbeni*, pero difieren porque presentan mayor número de costillas, carina marginal gruesa y crenulada, y ornamentación gruesa del área.

Esta especie está dedicada al Dr. H. K. Erben, paleontólogo de la Universidad de Bonn, quien colectó el material del presente estudio, y estudió la geología de la región y sus amonitas.

LOCALIDADES.—Ca 2, A 1; Formación Taberna.

Subgénero *Indotrigonia* Dietrich 1933

Trigonia (Indotrigonia) impressa Broderip

(Lámina 3, figuras 9, 10; lámina 4, figuras 3, 4)

Trigonia impressa BRODERIP, 1828, p. 411, lám. 11; ARKELL y COX, 1948, p. 23.

Trigonia impressa SOWERBY, MORRIS y LYCETT, 1853, p. 61, lám. 5, fig. 24; LYCETT, 1872, p. 46, lám. 7, figs. 4, 5; WOODWARD, 1894, p. 170.

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, oval, alargada transversalmente, moderadamente convexa, con los umbones agudos, elevados ligeramente, situados en el primer cuarto anterior de la valva. Margen anterior convexo, continuo con el ventral, levemente arqueado; extremo posterior prolongado con margen redondeado, margen dorsal post-umbonal, recto y largo, sub-horizontal.

Ornamentación de costillas concéntricas gruesas, salientes y redondeadas, en número de 12 a 14, con interespacios cóncavos y lisos, tan anchos como ellas.

Area larga, angosta con costillas transversales, apretadas, muy finas, provista de un surco longitudinal en la parte media y separada del flanco por una carina no saliente.

Los moldes internos presentan surcos correspondientes a los dientes característicos de los trigónidos, y los surcos marcados por las costillas, el área ligeramente convexa con dos surcos, correspondientes a la carina marginal y a la carina media.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1138-1	1138-2	1138-3
Altura	29.0	21.5	23.0
Anchura	40.0	25.0	26.5
Convexidad (dos valvas)	16.0	11.5	11.5

OBSERVACIONES.—*Trigonia impressa* Broderip del Batoniano de Inglaterra y Francia, es semejante a *Trigonia sawagei* Lorient (1875, p. 130) del Kimmeridgiano de Francia y a *Trigonia fischeri* Munier-Chalmas (1882, p. 496) del Oxfordiano de Francia, en ornamentación, pero se distinguen por su forma general y el número de costillas. También se parece en forma y ornamentación, a *Trigonia smeei* Sowerby (1840, p. 715) que se encuentra del Jurásico Superior al Cretácico Inferior de la región Indo-africana, aunque difiere en que *T. smeei* presenta mayor número de costillas en el flanco, área más convexa y es de mayor tamaño.

LOCALIDADES.—Ca-9, Ca-7; Formación Taberna.

Género *Myophorella* Bayle 1878*Myophorella formosa* (Lycett)

(Lámina 4, figuras 1, 2)

Trigonia formosa LYCETT, 1860, p. 41; 1872, p. 35, lám. 5, figs. 4-6; 1883, p. 12; DUMORTIER, 1874, p. 302, lám. 61, figs. 10, 11; BLEICHER, 1883, p. 69, 73; WALFORD, 1885, p. 38; BICOT, 1893, p. 55, lám. 6, fig. 2; WOODWARD, 1894, p. 66, 74, 167; 572; DEECKE, 1925, p. 150.

Lyrodon striatum Goldfuss, LYCETT, 1860, p. 41.

Trigonia striata Quenstedt, LYCETT, 1860, p. 41.

DESCRIPCIÓN.—Concha alargada oval, sub-trigonal a rectangular, más larga que alta, moderadamente convexa. Margen anterior redondeado, continuo sin interrupción con el margen ventral, ligeramente curvo; margen posterior recto, casi vertical, y margen dorsal recto, casi horizontal.

El flanco presenta costillas salientes, agudas, en número de 14 a 15, concéntricas y curvas las cercanas al umbón, oblicuas y ligeramente curvas las de la parte central del flanco, las últimas dos o tres posteriores, son rectas y verticales. Las costillas presentan tubérculos salientes y redondeados en la cresta, prolongados ligeramente hacia las caras anterior y posterior de las costillas. Las costillas tienen la cara anterior recta y la posterior algo tendida, pero en las costillas posteriores las dos caras son iguales.

El área es muy ancha y plana, ligeramente deprimida a lo largo de la parte central; está separada del flanco por la carina marginal, casi recta, saliente, con pequeños tubérculos. Las costillas del área son transversales, salientes, angostas y agudas, numerosas, entre 20 y 25, con surcos de separación profundos, más anchos que las costillas. Las costillas se continúan sobre la quilla marginal originando tubérculos. La depresión longitudinal en el centro del área causa una ondulación ligera e irregular en las costillas.

El escudo es angosto y liso, con quilla débil provista de nudos grandes, de algunos de los cuales parten dos o tres costillas del área, pero esto no se observa bien en todos los ejemplares.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1139-1	1139-2
Altura	33.5	33.0
Anchura	40.0	44.0
Convexidad	12.0	11.0
(una valva)		

OBSERVACIONES.—Las especies de *Trigonia* semejantes a *T. formosa*, deben ser consideradas como *Myophorella* por presentar las costillas del flanco oblicuas y el área ancha.

Trigonia striata Miller (Lycett, 1872, p. 36) del Bajociano de Europa, es muy semejante a *T. formosa*, de la cual se distingue por presentar una área más ancha y más corta, siendo el margen dorsal más corto que el margen posterior, y además presenta mayor número de costillas.

T. signata Lycett (no Agassiz) (Burckhardt, 1903, p. 23) del Bajociano de Argentina, es muy semejante también y se distingue por presentar nudos

más grandes y área más angosta. *Clavotrigonia signata* Agassiz (Lebkuchner, 1932, p. 57) del Jurásico Medio de Alemania, se distingue de *T. formosa* por presentar tubérculos más salientes y costillas más gruesas, quilla marginal con nudos más grandes y área más angosta. *T. dawsoni* Whiteaves (Packard, 1921, p. 13) del Jurásico Medio de British Columbia, se distingue por los nudos tan salientes y redondeados, tanto en las costillas como en las quillas. *Myophorella (Haidaia) crenulata* Kobayashi y Tamura (1955, p. 100) del Jurásico Superior de Japón, es diferente por presentar costillas más numerosas y más angostas en el flanco, con crenulaciones más notables.

Trigonia formosa es una especie muy importante, presente solamente en estratos del Jurásico Medio. Abunda en el Bajociano de Inglaterra, en el Bajociano inferior de Francia, en el Jurásico Medio de Alemania y del Cáucaso, y en el Bajociano de Argentina (Deecke, 1925, p. 150).

LOCALIDAD.—A 1, Formación Taberna.

Género *Vaugonia* Crickmay, 1930

Subgénero *Vaugonia* s. str.

Vaugonia (Vaugonia) kobayashii n. sp.

(Lámina 2, figura 9; lámina 3, figuras 1-6)

DESCRIPCIÓN.—Concha trigonal-ovalada, más larga que alta, moderadamente convexa, con los umbones elevados y agudos, casi terminales, ligeramente curvados posteriormente. Margen anterior ligeramente convexo; margen ventral horizontal, casi recto; margen dorsal post-umbonal, recto e inclinado, formando un ángulo de 100 a 110 grados con el margen anterior; margen posterior inclinado y recto en su mitad superior, formando un ángulo obtuso, como de 150 grados, con el margen dorsal, es recto y vertical en su mitad inferior, formando un ángulo recto con el margen ventral.

El flanco es amplio, comprende dos terceras partes de la valva, con costillas grandes, gruesas, salientes y angulares, sin tubérculos, en número de 13 a 14 en los ejemplares más grandes. Las 3 ó 4 primeras costillas umbonales son concéntricas, las siguientes son horizontales en la región anterior del flanco, en la región antecarinal presentan un doblez o pliegue en D, o en V en algunos ejemplares, cuya rama ascendente forma un ángulo agudo con la carina marginal. Los interespacios son amplios, planos y lisos, sólo presentan líneas de crecimiento; en la intersección de las líneas de crecimiento con las costillas, hay nudos pequeños, alargados, poco notables, únicamente

sobre algunos tramos de la rama ascendente del pliegue de algunas costillas, el resto de la superficie es lisa. La carina marginal es saliente, redondeada, ligeramente arqueada y carece de tubérculos.

El área es amplia y plana, con costillas transversales rectas, finas, numerosas y angostas. En la parte media del área hay un surco longitudinal muy débil. El escudo es liso, alargado y angosto, con una carina de nódulos pequeños y alargados, de donde parten las costillas del área, generalmente dos de cada nódulo, pero de algunos parten una o tres costillitas.

DIMENSIONES (mm)

	Holotipo	Paratipo	Paratipo	Paratipo
Ejemplar No.	1141-29	1141-12	1141-1	1141-23
Altura	43.0	38.5	30.0	39.0
Anchura	48.5	48.0	37.0	46.0
Convexidad (dos valvas)	27.5	23.0	19.0	28.5

OBSERVACIONES.—Esta especie nueva presenta caracteres muy constantes de ornamentación y ligeras variaciones en la forma, ya que algunos ejemplares son más alargados que otros.

Las características que la distinguen de otras especies semejantes son la disposición de las costillas en el flanco y su número constante de 13 a 14, la forma de la concha, con el umbón casi anterior, el margen ventral horizontal recto, y no curvado posteriormente, la carina marginal casi recta, la carina interna, con nódulos que se bifurcan en costillas angostas del área. Los demás caracteres se encuentran presentes en varias especies de este género, las más cercanas se citan a continuación.

La especie más semejante a *Vaugonia kobayashii*, es *Trigonia flecta* Lycett (1874, p. 55) del Batoniano de Europa, pero se distingue porque *T. flecta* tiene el extremo posterior muy prolongado, la carina marginal presenta una acentuada curvatura y el margen ventral es arqueado. *Trigonia angulata* Sowerby (1826, lám. 508) del Bajociano de Europa, difiere de *Vaugonia kobayashii* por ser más alargada posteriormente, por presentar la carina marginal muy curva, y el margen ventral con una curvatura más acentuada que *T. flecta*. *T. paucicosta* Lycett (1874, p. 57) del Bajociano de Inglaterra, presenta costillas sigmoidales con la curvatura antecarinal más acentuada y con nódulos.

Vaugonia miranohamensis Kobayashi y Mori (1955, p. 80) del Jurásico Inferior de Japón, es una especie más pequeña, de forma redondeada y umbón central, con costillas de forma muy variable y provistas de nudos.

Esta especie se dedica al Dr. Teichi Kobayashi, paleontólogo de la Universidad de Tokyo, Japón, por sus valiosas contribuciones al conocimiento de los trigónidos.

LOCALIDADES.—A 1, A 2, Yñ 4, Yqu 2, Ca 11, R 3; Formaciones Taberna y Yucuñuti.

Vaugonia (Vaugonia) v-costata (Lycett) mexicana n. subsp.

(Lámina 3, figuras 7, 8)

DESCRIPCIÓN.—Concha oval-redondeada, subcircular, tan alta como larga, o ligeramente más larga, aplanada y muy poco convexa. Umbón agudo, pequeño, poco elevado, ligeramente opistogiro, y poco curvado, situado en el primer cuarto anterior de la valva. Margen anterior convexo, continuado sin interrupción con el margen ventral de la valva en un semicírculo, que termina al nivel de la carina marginal; margen dorsal postumbonal recto e inclinado y margen posterior truncado, recto y sub-vertical, formando un ángulo recto con el margen ventral.

El flanco es amplio, comprende tres cuartas partes de la valva. Presenta costillas en número de 14 a 15 en los ejemplares adultos, de las cuales las cuatro más pequeñas, cercanas al umbón, son concéntricas, las siguientes cuatro más o menos, presentan un pliegue antecarinal en U. Generalmente la novena costilla presenta el vértice del pliegue más acentuado y las costillas sucesivas presentan el vértice en V cada vez más agudo y más prolongado hacia abajo, formado por dos partes, la rama anterior es más delgada y la posterior es más gruesa y más larga, perpendicular a la carina marginal. En la parte anterior y media del flanco las costillas son rectas, paralelas entre sí, sin tubérculos, agudas y delgadas, y algunas están intercaladas y terminan sin formar pliegue; están separadas por espacios planos, amplios y lisos.

La carina marginal es poco prominente, redondeada y lisa. El área es angosta, lisa y plana, con un débil surco longitudinal, angosto en la parte media y con una carina interior con tubérculos pequeños, que limita al escudo largo y angosto.

DIMENSIONES (mm)			
	Holotipo	Paratipo	Paratipo
Ejemplar No.	1140-1	1140-9	1140-20
Altura	32.0	35.0	29.0
Anchura	38.0	40.0	34.5
Convexidad	9.0	19.5	13.0
	(1 valva)	(2 valvas)	(2 valvas)

OBSERVACIONES.—*Vaugonia v-costata* (Lycett) (1874, p. 66) presenta de 20 a 24 costillas y mide 54 mm de alto por 60 mm de largo. Se encuentra en el Bajociano inferior de Inglaterra, Francia y Suiza y en el Jurásico Medio de Persia y Japón (Deecke, 1925, p. 284).

La subespecie nueva se distingue por presentar menor número de costillas y ser de menor tamaño y algo más aplanada que *Vaugonia v-costata*. Presenta cierta variación en la ornamentación, lo cual también se observa en *V. v-costata*, y consiste en que el cambio de pliegue de U en V, no siempre se presenta al mismo nivel, en algunos ejemplares, muy raros, el pliegue es una U muy profunda y amplia, y sólo las dos últimas costillas presentan V.

Otras especies relacionadas con *V. v-costata mexicana* se citan a continuación, y se mencionan primero las más cercanas. *Trigonia eugenii* Bigot (1893, p. 46) del Batoniano superior de Normandía, presenta costillas más gruesas y con pliegue en V desde las costillas superiores. *T. litterata* Young y Bird (Phillips, 1835, lám. 4, fig. 11) del Liásico superior al Caloviano de Europa, presenta el pliegue en V más anterior, en el centro del flanco. *T. clytia* D'Orbigny (1880, p. 309) del Batoniano de Europa y *T. subglobosa* Lycett (1874, p. 68) del Bajociano de Francia e Inglaterra, presentan el ángulo del pliegue antecarinal menos agudo y el vértice no se prolonga hacia abajo. *T. detrita* Terquem y Jourdy (1869, p. 111) del Batoniano de Francia e Inglaterra, es más convexa, y el pliegue antecarinal tiene el vértice en ángulo recto, igual en todas las costillas.

Esta subespecie nueva es una de las formas más abundantes en la colección, consta de más de 50 individuos, en buenas condiciones de conservación.

LOCALIDADES.—A 1, A 2, Ca 2, Ca 3, Ca 5, Ca 6, Ca 7, Ca 8, Ca 9, R 1, R 3; Formación Taberna.

Orden Heterodonta

Familia Astartidae Gray

Género *Astarte* Sowerby 1816? *Astarte* sp.

(Lámina 4, figuras 10-12)

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, trigonal, equivalva e inequilateral, inflada, con umbones centrales agudos y elevados. Convexidad mayor en la parte media central, deprimida hacia los márgenes laterales y ventral. Márgenes dorsales pre y post-umbonales rectos e inclinados; márgenes anterior, ventral y posterior redondeados y continuos.

Ejemplar No.	DIMENSIONES (mm)			
	1144-3	1144-5	1144-6	1144-8
Altura	21.0	21.5	20.0	20.0
Anchura	24.0	22.0	21.0	18.0
Convexidad (2 valvas)	15.0	14.0	13.0	11.5

OBSERVACIONES.—Esta especie está representada por numerosos ejemplares, que son moldes internos con los bordes incompletos. Por desconocerse la charnela y la superficie externa, no es posible la clasificación genérica segura. La forma general, el tamaño y la convexidad, coinciden con varias especies de *Astarte*, siendo las más semejantes *A. carinata*, *A. inaequicostata*, *A. inversa*, *A. pisolina* y *A. exilis*, todas de Terquem y Jourdy (1871, p. 92, 93) del Batoniano de Francia.

LOCALIDAD.—Yqu 2, Formación Yucuñuti.

Género *Opis* Defrance 1825*Opis* cf. *leckenbyi* Wright

(Lámina 5, figuras 5-7)

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, triangular, muy inflada, ligeramente más larga que alta, con los umbones situados muy anteriormente, agudos, grandes, muy elevados arriba del margen de la charnela y encorvados hacia adelante y hacia adentro. El margen anterior es redondeado, el margen ventral ligeramente arqueado, y el póstero-dorsal recto e inclinado.

Una carina posterior angular muy notable corre desde el umbón hasta el ángulo formado por el margen ventral y el posterior. El área postcarinal es plana y forma un ángulo recto con el flanco de la valva al nivel de la carina.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1142-1	1142-2
Altura	30.0	24.0
Longitud	33.0	28.0
Convexidad (dos valvas)	28.0	22.0

OBSERVACIONES.—Esta colección únicamente cuenta con dos ejemplares completos y un fragmento de esta especie, siendo todos moldes internos. Por desconocerse la ornamentación únicamente se compara con la especie más cercana, *Opis leckenbyi* Wright (1860, p. 27; Lycett, 1863, p. 61) del Caloviano de Inglaterra.

LOCALIDADES.—A 2, Ca 7, Ca 9; Formación Taberna.

Familia Cyprinidae Lamarck

Género *Eocallista* Douvillé 1921*Eocallista imlayi* n. sp.

(Lámina 5, figuras 1-4)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño grande, oval-subtrigonal, equivalva e inequilateral, muy inflada. Umbones ligeramente anteriores, casi centrales, amplios, muy convexos, algo elevados sobre la línea cardinal, tocándose en el centro y moderadamente doblados hacia adelante. Extremo posterior prolongado levemente.

Margen dorsal pre-umbonal corto y recto, ligeramente inclinado; margen dorsal post-umbonal largo y recto, y muy inclinado; margen anterior redondeado; margen ventral recto horizontal a ligeramente arqueado; margen posterior truncado, corto, recto y vertical a ligeramente redondeado. Una carina redondeada poco notable, no saliente, se extiende desde atrás de los umbones hasta el ángulo póstero-ventral.

La charnela se conoce imperfectamente, pues sólo se observó en algunos moldes internos y en preparaciones de cortes hechos a través de las valvas. Se distingue un gran diente cardinal en cada valva, puntiagudo y muy saliente,

de la misma forma y tamaño en las dos valvas, el de la valva izquierda se encuentra adelante y el de la derecha inmediatamente atrás, hay dos dientes cardinales más cortos, y hay indicios de dientes laterales.

DIMENSIONES (mm)

	Holotipo	Paratipo	Paratipo	Paratipo	Paratipo
Ejemplar No.	1145-5	1145-7	1145-10	1145-11	1145-12
Altura	80.0	69.0	55.0	49.0	43.0
Anchura	85.5	76.0	63.0	59.0	45.5
Convexidad (2 valvas)	60.0	61.0	45.5	39.0	31.0

OBSERVACIONES.—Esta especie está representada por material muy abundante, en buenas condiciones de preservación, que permitió conocer las variaciones morfológicas graduales de esta especie. El grado de inflación es variable, el extremo anterior es muy saliente y redondeado en algunos ejemplares y en otros muy poco prolongado y ligeramente arqueado, y la carina puede ser notable e imperceptible.

La única especie comparable con esta nueva especie es *Eocallista brongniarti* (Roemer) (1836, p. 110) muy ampliamente distribuída en el Portlandiano de Europa. La especie mexicana es más inflada y de aspecto más globoso, y también se distingue por los dos grandes dientes de la charnela.

Esta especie se cita provisionalmente en el trabajo de Erben (1956 b, p. 31) como *Eocallista* o *Isocyprina*?

Esta especie está dedicada al Dr. Ralph W. Imlay, distinguido paleontólogo del U. S. Geological Survey, quien ha contribuído grandemente al conocimiento de la estratigrafía y paleontología del Mesozoico de México.

LOCALIDADES.—M 4, Tz 1, Tz 2, Yñ 1, Yñ 3; Formación Otatera.

Género *Eomiodon* Cox 1935*Eomiodon fimbriatus* (Lycett)

(Lámina 4, figuras 8, 9)

Astarte fimbriata LYCETT, 1863, p. 77, lám. 40, fig. 34.

Astarte courmensis COSSMANN, 1902, p. 841, lám. 46, figs. 18, 19, 22, 23.

Eomiodon fimbriatus COX y ARKELL, 1948, p. 29; DESIO et al. 1960, p. 96, lám. 11, figs. 10, 11.

DESCRIPCIÓN.—Concha muy pequeña, ovalada, ligeramente alargada transversalmente, deprimida, ligeramente convexa al nivel de los umbones, que son pequeños, no elevados, situados en el primer tercio anterior de la concha. Margen ántero-dorsal recto y oblicuo, lo mismo que el margen póstero-dorsal, y margen ventral arqueado; extremo posterior prolongado con el margen truncado, recto y sub-vertical.

Costillas concéntricas elevadas, agudas, poco numerosas, 10 en la mayoría de los ejemplares, 12 a 13 en los más grandes; interespacios anchos con líneas de crecimiento muy finas. Lúnula y escudo angostos y lisos, y borde interno crenulado.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1143-1	1143-4	1144-7
Altura	10.0	9.5	13.5
Anchura	11.0	11.5	17.5
Convexidad (dos valvas)	5.5	6.0	5.0

ORSEVACIONES.—Esta especie se encuentra en el Batoniano medio y superior de Inglaterra, de Francia, Suiza y Tripolitania.

LOCALIDAD.—Ca 11, Formación Yucuñuti.

Género *Anisocardia* Munier-Chalmas 1863

Anisocardia subquadrata n. sp.

(Lámina 6, figura 6)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, subcuadrada, equivalva y casi equilateral, ligeramente inflada. Umbones subcentrales, amplios y convexos, poco elevados arriba de la línea cardinal, terminados en punta aguda, levemente inclinada hacia adelante y no doblada hacia adentro. Extremo posterior poco prolongado, provisto de una carina angular, extendida desde atrás de los umbones hasta el ángulo póstero-ventral. Margen dorsal preumbonal recto, corto e inclinado; margen anterior ligeramente redondeado; margen ventral recto y horizontal; margen dorsal post-umbonal inclinado, ligeramente arqueado, continuado con el margen posterior hasta el ángulo póstero-ventral, en la terminación de la carina. Superficie lisa, con líneas de crecimiento finas y regulares.

DIMENSIONES (mm)

Holotipo No.	1147-1
Altura	35.0
Anchura	38.0
Convexidad	23.0
(2 valvas)	

OBSERVACIONES.—Esta especie nueva se distingue de otras especies cercanas por su forma sub-cuadrada, casi equilateral, por la posición subcentral del umbón, que es poco elevado y no muy prominente, por el margen ventral casi recto y por el extremo posterior, poco prolongado y provisto de una carina angulosa.

Anisocardia loweana (Morris y Lycett) (1854, p. 89) y *A. davidsoni* (Lycett) (1863, p. 71) del Batoniano de Inglaterra, son semejantes a *A. subquadrata* en la forma general, tamaño, prominencia y posición de los umbones. *A. subquadrata* es menos globosa y presenta carina posterior bien marcada.

LOCALIDAD.—Yñ 4, Formación Yucuñuti.

Anisocardia coxi n. sp.

(Lámina 4, figuras 5-7)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, oval subcuadrada, muy inflada, inequilateral, más ancha que alta, con umbones centrales, poco elevados arriba de la línea cardinal, con picos pequeños y agudos, ligeramente curvos. Extremo anterior prolongado hacia adelante, más alto que el posterior, con margen ampliamente redondeado unido al margen dorsal en un ángulo recto; margen dorsal recto, ligeramente cóncavo en el declive preumbonal; margen pósterodorsal ligeramente arqueado; margen ventral redondeado, continuo sin interrupción con el margen anterior y unido en un ángulo con el margen posterior.

Carina posterior prominente, angulosa, extendida desde atrás de los umbones hasta el ángulo póstero-ventral, área posterior dividida en dos partes por una carina longitudinal media. Superficie externa lisa, sólo líneas de crecimiento finas. Charnela característica del género (Cox, 1947, p. 143).

	DIMENSIONES (mm)			
	Holotipo	Paratipo	Paratipo	Paratipo
Ejemplar No.	1146-2	1146-3	1146-6	1146-9
Altura	24.0	21.8	21.0	15.5
Anchura	28.0	26.0	25.5	19.0
Convexidad (dos valvas)	18.0	16.0	14.5	11.0

OBSERVACIONES.—Esta especie está representada en esta colección por muchos ejemplares completos bien conservados y algunos moldes internos en los que se observó la charnela. Esta especie nueva se caracteriza por su forma subcuadrada, sumamente inflada, por el extremo anterior prolongado, alto y subcuadrado, y por la presencia de dos carinas posteriores prominentes.

Anisocardia moultonensis Cox (1947, p. 159) del Bajociano de Inglaterra es la especie más semejante a la de México, pero presenta diferente forma del extremo anterior y es menos inflada. *A. stamfordensis* Cox, *A. williamsoni* Cox, y *A. channoni* Cox (1947, p. 159-163) del Bajociano de Inglaterra, son especies muy semejantes entre sí, y algo parecidas a *A. coxi*, de la cual se distinguen por tener el extremo anterior más corto y redondeado. *A. islipensis* (Lycett) (1863, p. 70) del Batoniano y Caloviano de Inglaterra, es algo semejante a *A. coxi* en la forma y en el extremo posterior, pero tiene los umbones más altos y anchos y el extremo anterior corto y redondeado.

El nombre de esta especie está dedicado al Dr. L. R. Cox, paleontólogo del British Museum (Natural History) por su destacada labor paleontológica sobre moluscos mesozoicos.

LOCALIDADES.—Yqu 2, Yñ 4, Formación Yucuñuti.

Familia Neomiodontidae Cassey

Género *Crenotrapezium* Hayami 1958

Crenotrapezium hayamii n. sp.

(Lámina 6, figuras 1-4)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño grande para el género, triangular, inequilateral, más larga que alta, y muy aplanada, ligeramente ensanchada a lo largo de la carina posterior. Umbones en el primer tercio anterior, con

pequeños picos angulares curvos hacia adentro y hacia adelante, tocándose en el centro. Margen dorsal preumbonal cóncavo y corto; margen anterior redondeado; margen ventral casi recto, ligeramente arqueado; extremo posterior muy prolongado, con el margen póstero-dorsal recto, muy largo y oblicuo; margen póstero-ventral truncado, muy corto y redondeado. Carina angular extendida desde atrás de los umbones hasta el margen póstero-ventral, limitando un área posterior plana, en ángulo recto con los flancos. Superficie externa lisa, únicamente con líneas de crecimiento. La charnela es la característica del género:

AIII AI 3a 3b PI PIII
 AII 2 4b PII

el diente central 2, es el más

grande, triangular, ensanchado hacia abajo, 3a es pequeño y angosto, 3b es grande, largo y triangular, 4b angosto, paralelo al margen postumbonal; los dientes laterales son largos y angostos, no se observaron las crenulaciones debido a que la charnela sólo se estudió en cortes a través de las dos valvas.

DIMENSIONES (mm)

	Paratipo	Holotipo	Paratipo	Paratipo
Ejemplar No.	1148-2	1148-4	1148-1	1148-33
Altura	65.5	55.0	53.0	43.0
Longitud	84.0	71.0	65.0	65.5
Convexidad	22.0	23.5	17.0	18.0
(dos valvas)				

OBSERVACIONES.—Esta especie nueva se caracteriza por su tamaño grande, la forma triangular y el gran aplanamiento de las valvas. Las especies de este género, *C. kurumense* Hayami (1958, p. 14), *C. kurumense grossum* Hayami (1961, p. 115) ambas del Liásico del Japón, y *C. kitakamiense* Hayami (1960, p. 17) del Jurásico Superior o Cretácico Inferior de Japón, se distinguen de *C. hayamii* por ser más pequeñas, menos aplanadas, con el extremo posterior menos prolongado.

Los ejemplares de esta especie fueron designados provisionalmente en Erben (1956b, p. 31) como *Pseudotrapezium* aff. *cordiforme* (Deshayes).

Trapezium? subtrigonum Imlay (1941, p. 270) del Jurásico Superior de Louisiana, probablemente corresponde a *Pseudotrapezium*. Difiere de la especie nueva por ser más pequeña, más corta y menos aplanada.

El nombre de esta especie nueva se dedica al Dr. Itaru Hayami, paleon-

tólogo de la Universidad de Kyushu, Japón, quien ha contribuído grandemente al conocimiento de los pelecípodos del Jurásico.

LOCALIDADES.—Tz 2, Yñ 1, Yqu 1, M 4, Formación Otatera.

Familia Isocardiidae Gray

Género *Isocardia* Lamarck 1818

Isocardia mixteca n. sp.

(Lámina 7, figuras 2, 3)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, subcircular, muy inflada, equivalva e inequilateral, con los umbones situados en el primer tercio anterior de la concha, muy doblados hacia adelante, pequeños, agudos, y poco elevados. Extremo posterior moderadamente prolongado. Margen dorsal anterior ligeramente cóncavo, margen anterior redondeado, continuado sin interrupción con el ventral, igualmente redondeado; margen dorsal posterior largo, ligeramente curvo y oblicuo, continuo hasta el ángulo póstero-ventral. Superficie externa lisa, con líneas de crecimiento finas y apretadas, algo más profundas a intervalos más o menos regulares.

DIMENSIONES (mm)

	Holotipo
Ejemplar No.	1149-1
Altura	35.0
Anchura	34.0
Convexidad (dos valvas)	23.5

OBSERVACIONES.—De esta especie sólo se conoce un ejemplar bien conservado, con ambas valvas cerradas. Para observar la charnela se cortaron las dos valvas con un disco fino. Se caracteriza esta especie nueva por presentar el extremo posterior ligeramente prolongado y sus umbones agudos y poco salientes, más angostos que los de otras especies cercanas.

Es comparable con *Isocardia cottaldina* Loriol y con *I. letteroni* Loriol (Loriol y Cotteau, 1868, p. 110, 112) del Portlandiano de Francia, de las cuales difiere por ser de mayor tamaño, y por tener los umbones más cortos y menos ensanchados, así como por presentar el extremo posterior prolongado.

LOCALIDAD.—Yñ 4, Formación Yucuñuti.

Familia Lucinidae Deshayes

Género *Lucina* Bruguière 1792*Lucina bellona* d'Orbigny

(Lámina 6, figura 5)

Lucina bellona D'ORBIGNY, 1850, p. 309; MORRIS y LYCETT 1853, p. 64, lám. 6, fig. 18.*Lucina lyrata* var. *transversa* D'ARCHIAC 1843, p. 372, lám. 26, fig. 3.

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, de contorno subcircular, ligeramente inflada, algo más ancha que alta, con umbones centrales, pequeños y agudos, curvados hacia adelante. Márgenes anterior y posterior redondeados; margen ventral ligeramente curvo; margen dorsal preumbonal corto, recto y oblicuo y margen dorsal postumbonal, largo, oblicuo y ligeramente arqueado. Ornamentación de costillas concéntricas numerosas, salientes y redondeadas, separadas por espacios de tamaño variable, más amplios en el centro de la concha. Interespacios y costillas cubiertas por estrías finas.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1150-1	1150-2
Altura	32.0	33.0
Anchura	38.0	35.0
Convexidad	17.0	16.0
(dos valvas)		

LOCALIDAD.—Ca 11, Formación Yucuñuti.

Lucina magna n. sp.

(Lámina 7, figura 1)

DESCRIPCIÓN.—Concha grande, lenticular, de contorno circular, muy deprimida, con el umbón central pequeño y agudo, aplanado e inconspicuo. Márgenes redondeados, continuos ininterrumpidamente, con excepción del margen dorsal preumbonal, que es recto y corto, y el postumbonal, que es largo, inclinado y muy ligeramente arqueado. Superficie lisa, con líneas de crecimiento finas y apretadas, bien marcadas, algunas más profundas distribuidas a intervalos más o menos regulares. Dientes cardinales muy pequeños, dos en cada valva.

DIMENSIONES (mm)

	Holotipo	Paratipo
Ejemplar No.	1151-1	1151-2
Altura	67.0	63.0
Anchura	71.0	63.5
Convexidad (dos valvas)	17.0	16.5

OBSERVACIONES.—Esta especie nueva se caracteriza por su gran tamaño, por su forma circular deprimida y por los umbones aplastados, pequeños, no salientes arriba de la línea cardinal. *Lucina balmensis* Contejean (1859, p. 269) del Kimeridgiano de Francia, es la especie más semejante a *L. magna* en forma y tamaño, aunque es ligeramente mayor y presenta los umbones más grandes y salientes y tiene un surco profundo paralelo al margen pósterodorsal. *L. orbignyana* d'Archiac (1843, p. 245) del Jurásico Medio de Francia, también se asemeja a la especie mexicana por su tamaño grande, pero difiere por ser más ancha que alta, menos deprimida y presentar un pliegue doble en el extremo posterior.

LOCALIDAD.—Yñ 4, Formación Yucuñuti.

Género *Unicardium* d'Orbigny, 1852

Unicardium varicosum (Sowerby)

(Lámina 7, figura 6)

Venus varicosa SOWERBY, 1819, lám. 296.

Unicardium varicosum Sowerby, D'ORBIGNY, 1850, p. 309; MORRIS y LYCETT, 1853, p. 73, lám. 8, figs. 7, 8.

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, inflada, subcircular, equivalva y equilateral, ligeramente más ancha que alta; región umbonal amplia y convexa, con umbones algo elevados arriba de la línea cardinal, con picos pequeños y agudos, doblados hacia adelante y hacia dentro, tocándose en el centro. Márgenes anterior y posterior redondeados, con una curvatura semejante; margen ventral ligeramente arqueado; márgenes dorsales pre- y post-umbonales rectos y oblicuos. Superficie externa lisa, con líneas de crecimiento finas y apretadas, algunas más profundamente marcadas que otras y algunas en los márgenes son laminares, delgadas y salientes.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1152-1	1152-2
Altura	34.5	38.0
Anchura	38.0	38.5
Convexidad (dos valvas)	20.0	21.0

OBSERVACIONES.—*Unicardium varicosum* (Sowerby) se encuentra en el Jurásico Medio de Inglaterra. Las formas de México difieren por ser de tamaño ligeramente mayor. Otras especies muy semejantes son *U. onesimeii* Dumortier (1874, p. 173) del Liásico superior de Francia, que difiere por tener umbones más anchos, y *U. excentricum* (d'Orbigny) (Dollfus, 1863, p. 68) del Kimeridgiano de Francia, que difiere por tener umbones no centrales, muy anchos y más bajos.

LOCALIDAD.—Yñ 4, Formación Yucufuti.

Familia Cardiidae Lamarck

Género *Cardium* Linné 1758*Cardium* sp.

(Lámina 7, figuras 4, 5)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño medio, globosa, muy inflada, de contorno casi circular, equivalva y equilateral. Umbones centrales muy convexos, con picos agudos, ligeramente doblados hacia adelante y curvados hacia el centro, algo elevados arriba de la línea cardinal. Márgenes dorsales pre y post-umbonal cortos, oblicuos, rectos o ligeramente cóncavos; márgenes anterior, ventral y posterior continuos sin interrupción en una curva casi circular. Superficie externa desconocida pues sólo se conoce un molde interno liso, con los dientes de la charnela marcados, consistentes en dos dientes cardinales en cada valva.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1153-1
Altura	27.0
Anchura	26.5
Convexidad (dos valvas)	21.0

OBSERVACIONES.—Esta especie es muy semejante a *Cardium morinicum* Loriol (Loriol y Pellat 1868, p. 59) del Portlandiano de Francia. *Isocardia clapensis* Terquem y Jourdy (1871, p. 105) del Batoniano de Francia, que probablemente es *Cardium*, pues no presenta los umbones doblados hacia adelante, es también muy semejante a esta especie de México en forma y tamaño. No se determina la especie por desconocerse la ornamentación, pues se dispone solamente de un molde interno.

LOCALIDAD.—Yñ 4, Formación Yucuñuti.

Orden Desmodonta

Familia Corbulidae Fleming

Género *Corbula* Bruguière 1792

Corbula oaxaqueña n. sp.

(Lámina 7, figuras 7-9)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño grande para el género, trigonal, muy inflada, inequilateral, con el extremo posterior muy prolongado. Umbón central, agudo, muy elevado sobre la línea cardinal y muy poco inclinado hacia adelante, casi recto. Margen dorsal preumbonal recto, corto e inclinado; margen post-umbonal recto, largo e inclinado; margen anterior fuertemente redondeado continuado sin interrupción con el margen ventral, igualmente redondeado; margen posterior corto, recto y truncado, formando un ángulo obtuso con el margen póstero-dorsal. Superficie externa con costillas concéntricas salientes, regulares, en número algo mayor de 20, separadas por espacios más anchos que las costillas. Líneas de crecimiento finas en los interespacios. Extremo posterior sin costillas, con líneas de crecimiento más marcadas y numerosas. Una carina angosta, angular y poco saliente, se extiende desde la región umbonal, posterior a los umbones, hasta el ángulo póstero-ventral; en la parte media del área posterior hay otra carina longitudinal más angosta y menos saliente.

La charnela está formada por dos dientes cardinales agudos en la valva izquierda, y un diente cardinal central agudo y muy saliente en la valva derecha.

	DIMENSIONES (mm)			
	Holotipo (valva izquierda)	Paratipo (dos valvas)	Paratipo (valva derecha)	Paratipo (valva izquierda)
Ejemplar No.	1154-3	1154-1	1154-2	1154-4
Altura	19.5	16.0	21.0	16.5
Anchura	23.0	17.5	24.5	19.0
Convexidad	9.0	13.5	10.0	6.0

OBSERVACIONES.—Esta especie nueva se caracteriza por su tamaño grande, con ambas valvas convexas, de umbones prominentes, agudos y centrales, casi rectos; por su ornamentación, y por el extremo posterior prolongado provisto de dos carinas angostas y bajas.

La mayoría de las especies de *Corbula* son muy pequeñas e inequivalvas. Sin embargo, esta especie se compara con algunas de tamaño semejante y con algunas equivalvas. *Corbula saemanni* Loriol (1868, p. 42) del Portlandiano de Francia, es comparable a la nueva especie en tamaño, inflación, ornamentación y forma, pero no se sabe si es equivalva o inequivalva, porque sólo se conoce la valva derecha. *C. mosensis* Buvingier (Loriol y Cotteau, 1868, p. 67) del Portlandiano de Francia, es semejante en forma y tamaño, pero difiere por ser inequivalva. *C. attenuata* Lycett (1863, p. 62) del Batoniano de Inglaterra, es equivalva y de forma semejante, pero difiere por ser de tamaño pequeño y tener los umbones anchos y cortos. *C. hulliana* Morris (Lycett, 1863, p. 64) del Batoniano de Inglaterra, es subequivalva, muy semejante en forma y ornamentación, pero más pequeña. *C. involuta* Münster (Lycett, 1863, p. 63; Cossmann, 1902, p. 843) del Batoniano de Francia e Inglaterra, es semejante por su forma y por ser equivalva, pero difiere por ser más pequeña y con los umbones más bajos y anchos.

LOCALIDADES.—Yñ 4, Ca 11; Formación Yucuñuti.

Familia Pholadomyidae Fischer

Género *Pholadomya* Sowerby 1823

Pholadomya cf. *vezelayi* (D'Archiac)

(Lámina 8, figura 1)

DESCRIPCIÓN.—Concha de tamaño grande, alargada transversalmente, de contorno elipsoidal, muy inflada, mucho más ancha que alta. Umbones anchos

situados en el extremo anterior, no elevados arriba del margen dorsal, extremo posterior casi del mismo alto que el anterior. Márgenes anterior y posterior redondeados; márgenes dorsal y ventral rectos, casi paralelos entre sí. Superficie externa lisa con líneas de crecimiento profundamente marcadas.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1155-1
Altura	40.0
Anchura	68.0
Convexidad	35.0
(dos valvas)	

OBSERVACIONES.—Esta especie se distingue de otras especies cercanas por ser muy inflada, muy alargada transversalmente y por tener los umbones no salientes. *Pholadomya vezelayi* (D'Archiac) (1843, p. 242) del Jurásico Medio de Francia, es la más semejante a la forma de México, que probablemente sea la misma especie u otra cercana. No se determina específicamente con certeza, por contarse únicamente con un ejemplar mal conservado.

LOCALIDAD.—Yñ 4, Formación Yucufñuti.

Familia Thraciidae Dall

Género *Thracia* Leach 1824? *Thracia* sp.

(Lámina 8, figuras 2, 3)

DESCRIPCIÓN.—Concha pequeña, oval-alargada, deprimida, casi equilateral, con la región umbonal ligeramente inflada, deprimida gradualmente hacia los bordes, picos pequeños, agudos, no elevados, y situados en el centro de la línea cardinal. Márgenes dorsales pre y post-umbonal rectos y ligeramente oblicuos; margen anterior redondeado; margen posterior moderadamente truncado en la mitad inferior; margen ventral arqueado ligeramente. Superficie externa y charnela desconocidas.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar No.	1156-2	1156-1	1156-10
Altura	17.5	15.5	13.0
Anchura	20.5	20.0	16.0
Convexidad	95.0	10.0	7.5
(dos valvas)			

OBSERVACIONES.—De esta especie sólo se conocen moldes internos incompletos, muy abundantes. *Thracia ledonica* Loriol (1903, p. 160) del Oxfordiano de Jura Ledonien, es muy semejante en forma y tamaño. *T. cornuelli* Loriol *et al.* (1872, p. 209) del Portlandiano de Francia, es semejante en forma y tamaño. Difiere por no presentar el borde posterior truncado. *T. nasuta* Loriol (1893, p. 82) del Jurásico Superior de Francia, es de forma semejante, pero de mayor tamaño.

LOCALIDADES.—Yqu 2, Ca 5, Formaciones Taberna y Yucuñuti.

Familia Anatinidae Gray

Género *Anatina* Lamarck

Subgénero *Cercomya* Agassiz 1842

Anatina (*Cercomya*) *burckhardti* n. sp.

(Lámina 8, figuras 4-9)

DESCRIPCIÓN.—Concha oval, alargada transversalmente, ligeramente convexa, inequivalva (la valva derecha ligeramente mayor), y muy inequilateral, con el extremo anterior menos prolongado y más alto que el posterior, que es largo y angosto. Umbones opistogiros, pequeños y agudos, poco elevados, situados en el tercio anterior de la concha. Margen dorsal post-umbonal ligeramente cóncavo y largo, margen dorsal pre-umbonal recto e inclinado; extremo anterior prolongado, pero menos que el posterior, y ensanchado, con el margen fuertemente redondeado; extremo posterior muy prolongado en un rostro adelgazado gradualmente, con margen redondeado; margen ventral casi recto.

Ornamentación de costillas redondeadas, en número de 20 en los ejemplares grandes, concéntricas en la región umbonal y en el primer tercio anterior de la concha, adelgazadas y dobladas hacia abajo en la parte central de la concha, desaparecen en la mitad posterior. Líneas de crecimiento cubren toda la superficie e intersectan a las costillas en la parte central de la concha. Dos surcos radiales se extienden atrás de los umbones hacia el extremo posterior a lo largo del borde cardinal, ligeramente divergentes, el más dorsal es más profundo. En la parte media de los flancos hay una depresión débil, oblicua, extendida de los umbones al margen medio ventral.

DIMENSIONES (mm)

	Holotipo	Paratipo	Paratipo
Ejemplar No.	1157-3	1157-4	1157-6
Altura	22.0	20.0	38.0
Anchura	38.5	33.5	50.0
Convexidad (dos valvas)	13.0	11.5	20.0

OBSERVACIONES.—Esta especie nueva se distingue por el tamaño de los extremos anterior y posterior, generalmente menos prolongados que en especies cercanas, por el número de costillas, constante en ejemplares adultos, y presentes solamente en la mitad anterior. Está representada en esta colección por muchos ejemplares, casi todos incompletos, ya que el extremo posterior generalmente se rompe, y queda solamente la mitad anterior de la concha, que es la más gruesa y resistente.

Muchas especies del Jurásico de Europa son muy semejantes a la presente. *Cercomya pinguis* Agassiz (1842, p. 145) del Bajociano de Suiza, tiene el mismo número de costillas y forma general semejante, pero la especie de México tiene el extremo posterior menos prolongado, menos adelgazado y las costillas sólo cubren la mitad de la concha. *Anatina vaulignyacensis* Loriol (1893, p. 81) del Jurásico Superior de Francia, es semejante en tamaño y número de costillas, pero presenta el extremo posterior más prolongado y adelgazado. *Cercomya antica* y *Cercomya siliqua* Agassiz (1842, p. 147, 148) del Oxfordiano de Suiza, muy semejantes entre sí, difieren principalmente de la especie mexicana por presentar costillas en toda la superficie de la concha. *Anatina plicatella* Morris y Lycett (1853, p. 118) del Batoniano de Inglaterra, presenta los extremos anterior y posterior más prolongados.

Esta especie se nombra en memoria del Dr. Carlos Burckhardt, cuyos trabajos paleontológicos constituyen la base de las investigaciones del Mesozoico de México.

LOCALIDADES.—A 1, A 2, Ca 1, Ca 3, Ca 7, Ca 9, R 1; Formación Taberna.

TRABAJOS CITADOS

- AGASSIZ, L. (1842-5) *Études critiques sur les mollusques fossiles*, (1) *Mémoire sur les Trigonies*, (2) *Monographie des Myes*. Neûchatel, 345 p., 103 láms.
- ARCHIAC D' V. (1843) *Description géologique du Department de l'Aisne*. Mém. Soc. Géol. France, ser. 1, t. 5, p. 129-421, lám. 21-31.
- ARKELL, W. J. (1930) *The generic position and phylogeny of some Jurassic Arcidae*. Geol. Mag., v. 67, p. 297-310, 337-352, lám. 14-16.
- (1956) *Jurassic Geology of the World*. Oliver and Boyd, Edinburgh-London, 806 p., 28 láms.
- BEHRENDSEN, O. (1892) *Zur Geologie des Ostabhanger des Argentinischen Cordillera*. Zeitschr. Deutsche Geol. Gesell. v. 44, p. 1-42, lám. 1-4.
- BIGOT, A. (1893) *Contribution a la faune jurassique de Normandie, Mémoire I: Sur les Trigonies*. Mém. Soc. Linn. Normandie, ser. 2, v. 17, p. 261-265, lám. 8-17.
- BIRKINBINE, J. L. W. (1911) *Exploration of certain iron-ore and coal deposits in the State of Oaxaca, Mexico*. Inst. Mining Metall. Engineers Trans., v. 41, p. 166-188.
- BLEICHER, C. (1883) *Le mineral de fer de Lorraine (Lias sup. et Ool. inf.) au point de vue stratigraphique et paléontologique*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 3, v. 12, p. 46-107.
- BRODERIP, W. J. (1828) *Observations on the jaw of a fossil mammiferous animal, found in the Stonesfield Slate*. Zool. Journ. v. 3, p. 408-412, lám. 11.
- BURCKHARDT, C. (1903) *Beiträge zur Kenntnis der Jura und Kreideformation der Cordillere*. Paleontographica, v. 50, p. 73-144, lám. 12-16.
- (1927) *Cefalópodos del Jurásico Medio de Oaxaca y Guerrero*. Inst. Geol. México, Bol. 47, 108 p., 34 láms.
- (1930) *Étude synthétique sur le Mésozoïque mexicain*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 49-50, 280 p., 65 figs., 18 tabl.
- CONTEJEAN, CH. (1859) *Études de l'etage kimmeridgien dans l'environ de Montbéliard et dans le Jura de la France et de l'Angleterre*. Extrait de Mém. Soc. Emulation de Doubs, 352 p. 27 láms.

- CORTÉS-OBREGÓN, S., TORÓN-V., L., MARTÍNEZ B. J., PÉREZ-LARIOS, J., GAMBOA-A., A., CRUZ-C., S., y PUEBLA-P., M. (1957) *La cuenca carbonífera de la Mixteca*. Banco de México, S. A., México, 191 p., 64 láms., 10 tab.
- COSSMANN, M. (1902) *Sur un gisement de fossiles bathoniens près de Courmes*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 4, v. 2, p. 829-846, lám. 46-47.
- COX, L. R. (1936) *The gastropods and lamellibranchia of the Green Ammonite beds of Dorset*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 92, p. 456-471, lám. 34.
- (1937) *Notes on Jurassic Lamellibranchia. On a new subgenus of Mytilus and a new Mytilus-like genus*. Proc. Malacol. Soc., v. 22, p. 339-348, lám. 17.
- (1947) *The lamellibranch family Cyprinidae in the Lower Oolites of England*. Proc. Malacol. Soc. London, v. 27, p. 141-184, lám. 8-10.
- (1952) *The Jurassic lamellibranch fauna of Cutch (Kachh) No. 3, family Pectinidae, Amusiidae, Plicatulidae, Limidae, Ostreaeidae and Trigonidae (Supplement)*. Paleont. Indica, ser. 9, v. 3, pt. 4, 128 p., 12 láms.
- y ARKELL, W. J. (1948) *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)*. Palaeontogr. Soc. London, pt. 1, v. 102, p. 1-48; pt. 2, v. 103, p. 49-105.
- DEECKE, W. (1925) *Trigoniidae Mesozoicae*. Fossilium Catalogus, I: Animalia, pars 30, 306 p.
- D'ORBIGNY, A. (1850) *Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle des mollusques et rayonnées*, v. I. V. Masson, editor, Paris, 394 p.
- DESIO, A., ROSSI RONCHETTI, C., e INVERNIZZI, G. (1960) *Il Giurassico dei dintorni di Jefren in Tripolitania*. Riv. Ital. Paleont. v. 46, p. 65-118, lám. 9-12.
- DOLLFUS, A. (1863) *La Faune kimmérienne du Cap de la Héve. Essai d'une revision paléontologique*. F. Savy, editor, Paris, 102 p., 18 láms.
- DUMORTIER, E. (1874) *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône, pt. 4: Lias sup.* F. Savy, editor, Paris, 335 p., 62 láms.
- ERBEN, H. K. (1956a) *El Jurásico Inferior de México y sus amonitas*. Congr. Geol. Internal., 20°, México, monogr., 393 p., 41 láms.
- (1956b) *El Jurásico Medio y el Calloviano de México*. Congr. Geol. Internal., 20°, México, monogr., 104 p., 19 láms., 5 mapas.
- FELIX, J. y NATHORST, A. (1899) *Versteinerungen aus dem mexicanisches Staat Oaxaca*, in Felix, J. y Lenk, H. *Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexiko, pt. II*. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verl., p. 39-54 lám. 1-3.

- GUZMÁN, E. J. (1950) *Geología del noreste de Guerrero*. Bol. Asoc. Mex. Geol. Petrol., v. 2, p. 95-156, 3 láms.
- HAYAMI, I. (1958a) *Liassic Volsella, Mytilus and some other dysodont species in Japan*. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, n. s., v. 29, p. 155-165, lám. 23, 24.
- (1958b) *A review of the so-called Liassic "cyrenoids" in Japan*. Japan. Jour. Geol. Geogr., v. 29, p. 11-27, lám. 23.
- (1959) *Lower Liassic lamellibranch fauna of the Higashinagano formation in West Japan*. Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo, sec. 11, v. 12, pt. 1, p. 31-84, lám. 5-8.
- (1960) *Pelecypods of the Jusanhama group (Purbeckian or Wealden) in Hashiura area, northeast Japan*. Japan. Jour. Geol. Geogr., v. 31, p. 13-22, lám. 3.
- (1961) *Pelecypods from the Liassic Yamaoku formation in West Japan*. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, n. s., v. 43, p. 113-116, lám. 16.
- IMLAY, R. W. (1941) *Jurassic fossils from Arkansas, Louisiana and eastern Texas*. Jour. Paleont., v. 15, p. 256-77, 2 láms.
- JABOLI, D. (1952) *Fossili Giurassici dell' Harar (Africa orientale). Brachiopodi, Lamellibranchi e Gasteropodi*. Acc. Naz. Lincei, Roma, p. 1-100, lám. 1-11.
- JAWORSKI, E. (1915) *Beiträge zur Kenntnis des Jura in Süd-Amerika*. Neues Jahrb. Mineralogie, Paleont., v. 40, p. 364-456, lám. 5-8.
- KITCHIN, F. L. (1903) *The Jurassic fauna of Cutch. The Lamellibranchiata, I.— Genus Trigonina*. Palaeont. Indica, ser. 9, v. 3, pt. 2, 122 p., 10 láms.
- KOBAYASHI, T. y KASENO, Y. (1947) *A new Liassic species of Trigonina s. str. (i. e. Lyrodon) from the Kitakami Mountains, Nippon*. Japan. Jour. Geol. Geogr., v. 20, p. 41-43, lám. 10.
- y MORI, K. (1955) *The Vaugoniidae from the Kitakami Mountains in North Japan. On the Jurassic Trigonians in Japan, pt. III*. Japan. Jour. Geol. Geogr., v. 26, p. 73-103, lám. 5, 6.
- y TAMURA, M. (1955) *The Myophorellinae from North Japan. Studies on the Jurassic Trigonians in Japan, pt. IV*. Japan. Jour. Geol. Geogr. v. 26, p. 89-104, lám. 5, 6.
- LAMBERT, L. R. (1944) *Algunas Trigonias del Neuquén*. Rev. Mus. La Plata, v. 2, Paleont. 14, p. 357-397, lám. 1-13.
- LAUBE, C. (1867) *Die Bivalven der Braunen Jura von Balin*. Denkschr. K. K. Akad. d. Wissensch. Math. Naturw. Kl. 27, v. 2, p. 11-61, 5 láms.
- LEBKÜCHNER, R. (1932) *Die Trigonien des süddeutschen Jura*. Palaeontographica, v. 77, p. 1-119, lám. 1-16.

- LORIOU, P. de y COTTEAU, G. (1868) *Monographie paléontologique et géologique de l'étage portlandien du Département de l'Yonne*. Bull. Soc. Sci. Hist. Nat. Yonne, v. 1, ser. 2, 260 p., 15 láms.
- 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., 10 láms.
- ROGER, E., y TOMBECK, H. (1872) *Descriptions géologique et paléontologique des étages jurassiques supérieurs de l'Haute-Marne*. Libraire Chèz Savy, Paris, 542 p., 26 láms.
- y PELLAT, E. (1875) *Monographie paléontologique et géologique des étages supérieures de la formation jurassique des environs de Boulogne - sur - Mer*. Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, v. 24, 322 p., lám. 11-26.
- y SCHARDT, H. (1883) *Études paléontologiques et stratigraphiques des couches à Mytilus des Alpes vaudoises*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 10, 93 p., 12 láms.
- (1893) *Description des mollusques et brachiopodes des couches sequaniennes de Tonnerre (Yonne)*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 20, 213 p., 20 láms.
- (1902-04) *Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura lédonien*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 29-31, 290 p., 31 láms.
- LYCETT, J., in WRIGHT, T. (1860) *Note on Memoir on the Inferior Oolite formation*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 6, p. 41, 42.
- (1863) *Supplementary monograph on the Mollusca from the Stonesfield slate, Great Oolite, Forest Marble and Cornbrash*. Palaeontogr. Soc. London, 129 p., lám. 31-45.
- (1872-77) *A monograph of the British fossil Trigoninae*. Palaeontogr. Soc. London, 245 p., 41 láms.
- (1881-83) *Supplement to a monograph of the British fossil Trigoninae*. Palaeontogr. Soc. London, 18 p., 4 láms.
- MEEK, F. B. y HAYDEN, F. V. (1858) *Descriptions of new organic remains collected in Nebraska territory in the year 1875 by Hayden... geology of Black Hills*. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, p. 41-59.
- MIXON, R. B., MURRAY, G. E., y DÍAZ G., T. (1959) *Age and correlation of Huizachal group (Mesozoic), State of Tamaulipas, Mexico*. Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol., v. 43, p. 757-771; addendum, p. 2499-2500.
- MÖRNICKE, W. (1895) *Versteinerungen des Lias und Unteroolith von Chile*. Neues Jahrb. Miner. Geol. u. Paläont., v. 9, p. 1-100, lám. 1-6.

- MORRIS, F. G. S. y LYCETT, J. (1853) *A monograph of the Mollusca from the Great Oolite, chiefly from Minchinhampton and the Coast of Yorkshire. Pt. 2, Bivalves*. Palaeontogr. Soc. London, 147 p., 15 láms.
- MUNIER-CHALMAS (1882) *Révue critique de quelques espèces du genre Trigonía*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 3, v. 10, p. 494-503, lám. 12.
- PACKARD, E. L. (1921) *The Trigoníae from the Pacific coast of North America*. Univ. Oregon Publ., v. 9, 35 p., 11 láms.
- PETITCLERC, P. (1906) *Le Callovien de Baume-Les-Dames (Doubs)*. L. Bon, editor, Vesoul, 96 p.
- PHILLIPS, J. (1835) *Illustrations of the geology of Yorkshire, pt. I. The Yorkshire coast*. 2a. edición, Londres, 184 p., 14 láms.
- RAMÍREZ, S. (1882) *Estudio de unos ejemplares de carbón mineral procedentes del Distrito de Tlaxiaco en el Estado de Oaxaca*. Anal. Minist. Fomento (México), v. 7, p. 108-113.
- ROEMER, F. A. (1836) *Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges*. Hannover, 218 p., 16 láms.
- ROLLIER, L. (1913) *Fossiles nouveaux ou peu connus des terrains secondaires du Jura et des contrés environnantes, pt. 3*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 39, p. 151-314, lám. 13-20.
- SALAS, G. P. (1949) *Bosquejo geológico de la cuenca sedimentaria de Oaxaca*. Bol. Asoc. Mex. Geol. Petrol, v. 1, p. 79-156, 35 figs. 13 láms.
- SILVA, A. (1963) *Plantas fósiles del Triásico Superior de Zacualtipán, Hidalgo*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana Núm. 18 (en prensa).
- SOWERBY, C. y SOWERBY, J. de C. (1812-29) *Mineral conchology of Great Britain, London*, vols. I-VI, 609 láms.
- (1840) in SYKES, W. H. (1840) *A notice respecting some fossils collected in Cutch by Capt. W. Smee*. Trans. Geol. Soc. London, ser. 2, v. 5, p. 715-719.
- STEFANINI, G. (1939) *Molluschi del Giuralias della Somalia*. Paleontogr. Italica, v. 32, suppl. 4, p. 103-368, lám. 13-27.
- TAUSCH, L. (1890) *Zur Kenntnis der Fauna der "Grawen Kalke" des Süd-Alpen*. Abh. K. K. geol. Reichsanst., v. 15, pt. 2, 42 p., 9 láms.
- TERQUEM, O. y JOURDY, E. (1871) *Monographie de l'Étage Bathonien dans le Département de la Moselle*. Mém. Soc. Géol. France, ser. 2, v. 9, 175 p., 15 láms.
- THURMANN, J. y ETALLON, A. (1859) *Lethea Bruntuntana ou études paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura bernois et en particulier les environs de Porrentruy*. 500 p., 62 láms.

- VENZO, S. (1949) *Il Batoniano a Trigonia dell' Oltregiuba settentrionale e del Borana sud-orientale (Grece orientale)*. Palaeontogr. Italica, v. 45, n. s, v. 15, p. 111-177, lám. 14-16.
- WALFORD, E. A. (1885) *On the stratigraphical positions of the Trigoniae of the Lower and Middle Jurassic beds of North Oxfordshire and adjacent districts*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 41, p. 35-47.
- WETZEL, W. (1911) *Faunistische und stratigraphische Untersuchung der Parkinsonienschichten des Teutoburger Waldes bei Bielefeld*. Palaeontographica, v. 58, p. 139-277, lám. 11-20.
- WHIDBORNE, G. F. (1883) *Notes on some fossils chiefly Mollusca from the Inferior Oolite*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 39, p. 487-540, lám. 15-19.
- WIELAND, G. R. (1914-16) *La flora liásica de la Mixteca Alta*. Inst. Geol. México, Bol. 31, 165 p., 50 láms.
- WOODWARD, H. B. (1894) *The Jurassic rocks of Britain*. Mem. Geol. Survey United Kingdom, London, v. 4, 628 p.
- WRIGHT, T. (1856) *On the paleontological and stratigraphical relations of the so-called Sands of the Inferior Oolite*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 12, p. 292-325.
- (1860) *On the subdivisions of the Inferior Oolite in the south of England, compared with the equivalent beds of that formation on the Yorkshire coast*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 16, pt. 1, 48 p.

LAMINAS 1-8

LAMINA 1

PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO

Figuras 1 - 3.—*Parallelodon (Beushasenia) cf. rasilis* (Whidborne)

Ejemplar 1131-P-IGM, (X 1), molde interno, Loc. Yqu 1, Formación Otatera.

Figuras 4, 5.—*Parallelodon (Grammatodon) sp.*

Ejemplar 1132-P-IGM, (X 1), molde interno, Loc. A 1, Formación Taberna.

Figura 6.—*Mytilus cf. sublaevis* Sowerby

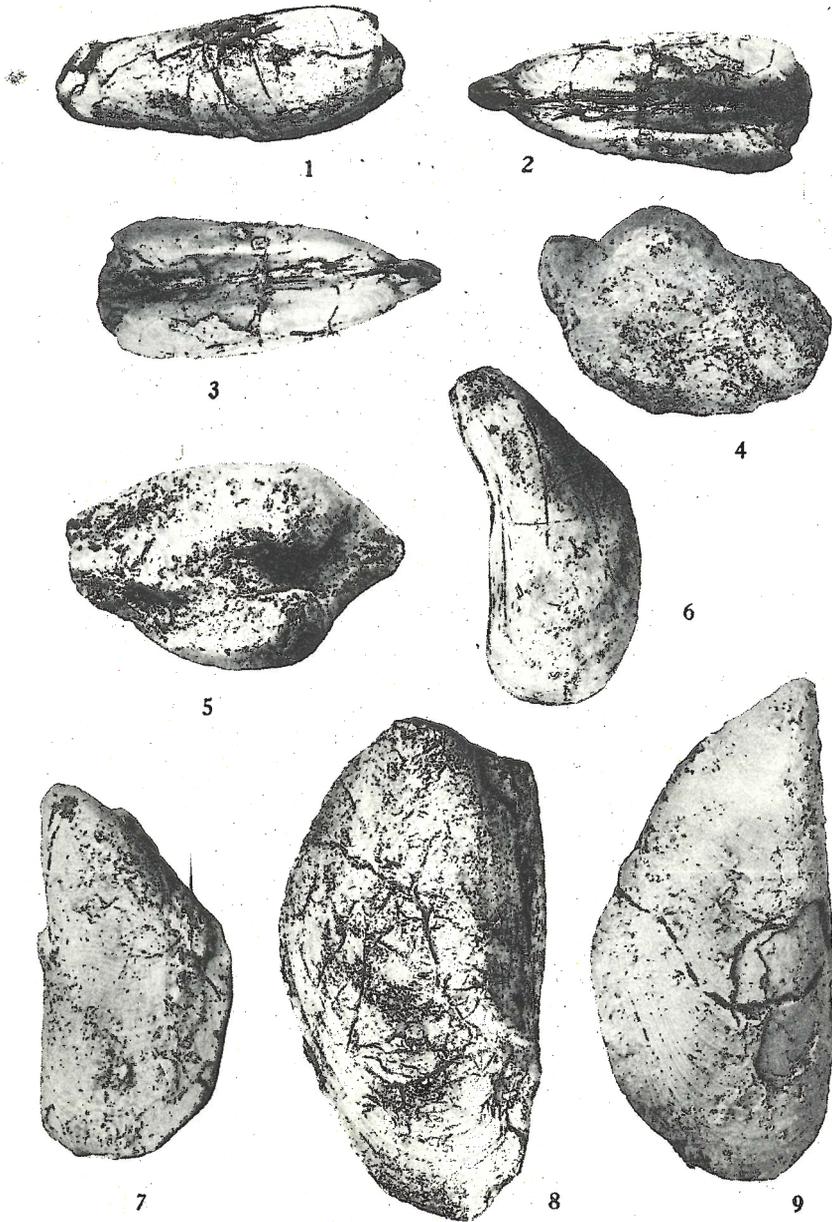
Ejemplar 1135-1-P-IGM, (X 1), incompleto, Loc. Ca 9, Formación Taberna.

Figuras 7 - 9.—*Mytilus (Falcimytilus) cf. stricapillatus* Hayami

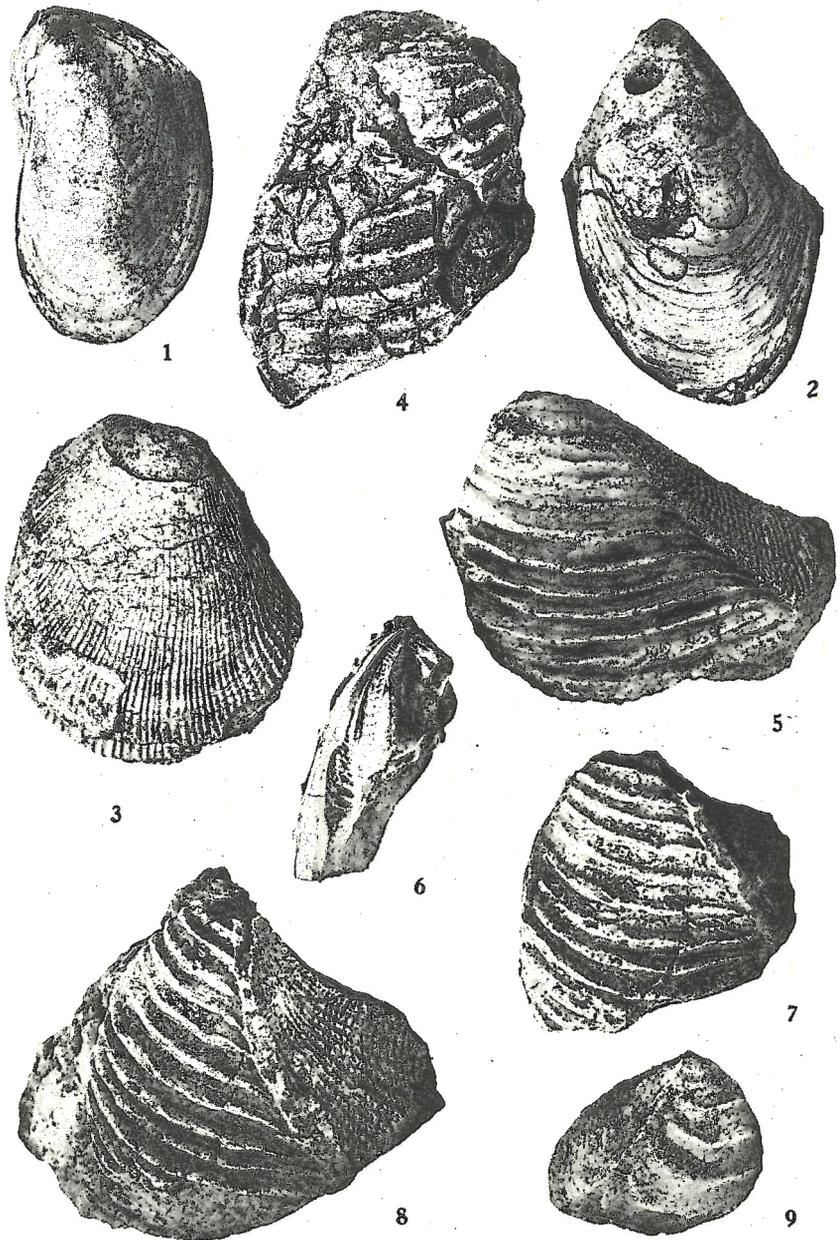
(7) Ejemplar 1134-P-IGM (X 1), Loc. Yqu 2, Formación Taberna.

(8) Ejemplar 1134-3-P-IGM, (X 1), incompleto, Loc. Ca 8, Formación Taberna.

(9) Ejemplar 1134-4-P-IGM, (X 1), Loc. Ca 8, Formación Yucuñuti.



PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO



PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO

LAMINA 2

PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO

Figura 1.—*Volsella imbricata* (Sowerby)

Ejemplar 1133-1-P-IGM, (X 1), Loc. Te 5, Formación Yucuñuti.

Figura 2.—*Inoceramus cf. fuscus* Quenstedt

Ejemplar 1136-P-IGM, (X 1), Loc. Te 5, Formación Yucuñuti.

Figura 3.—*Lima (Plagiostoma)* sp.

Ejemplar 1164-P-IGM, (X 1), Loc. Yqu 2, Formación Yucuñuti.

Figuras 4-8.—*Tirgonia (Trigonia) erbeni* Alencáster n. sp.

(4) Paratipo 1137-3-P-IGM, (X 1), Loc. A 1, Formación Taberna.

(5) Paratipo 1137-1-P-IGM, (X 1), Loc. Ca 2, Formación Taberna.

(6) Paratipo 1137-4-P-IGM, (X 2), Loc. A 1, Formación Taberna.

(7, 8) Holotipo 1137-2-P-IGM, (X 1), Loc. Ca 2, Formación Taberna.

Figura 9.—*Vaugonia (Vaugonia) kobayashii* Alencáster n. sp.

Paratipo 1141-25-P-IGM, (X 1), ejemplar juvenil, Loc. A 1, Formación Taberna.

LAMINA 3

PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO

Figuras 1-6.—*Vaugonia (Vaugonia) kobayashii* Alencáster n. sp.

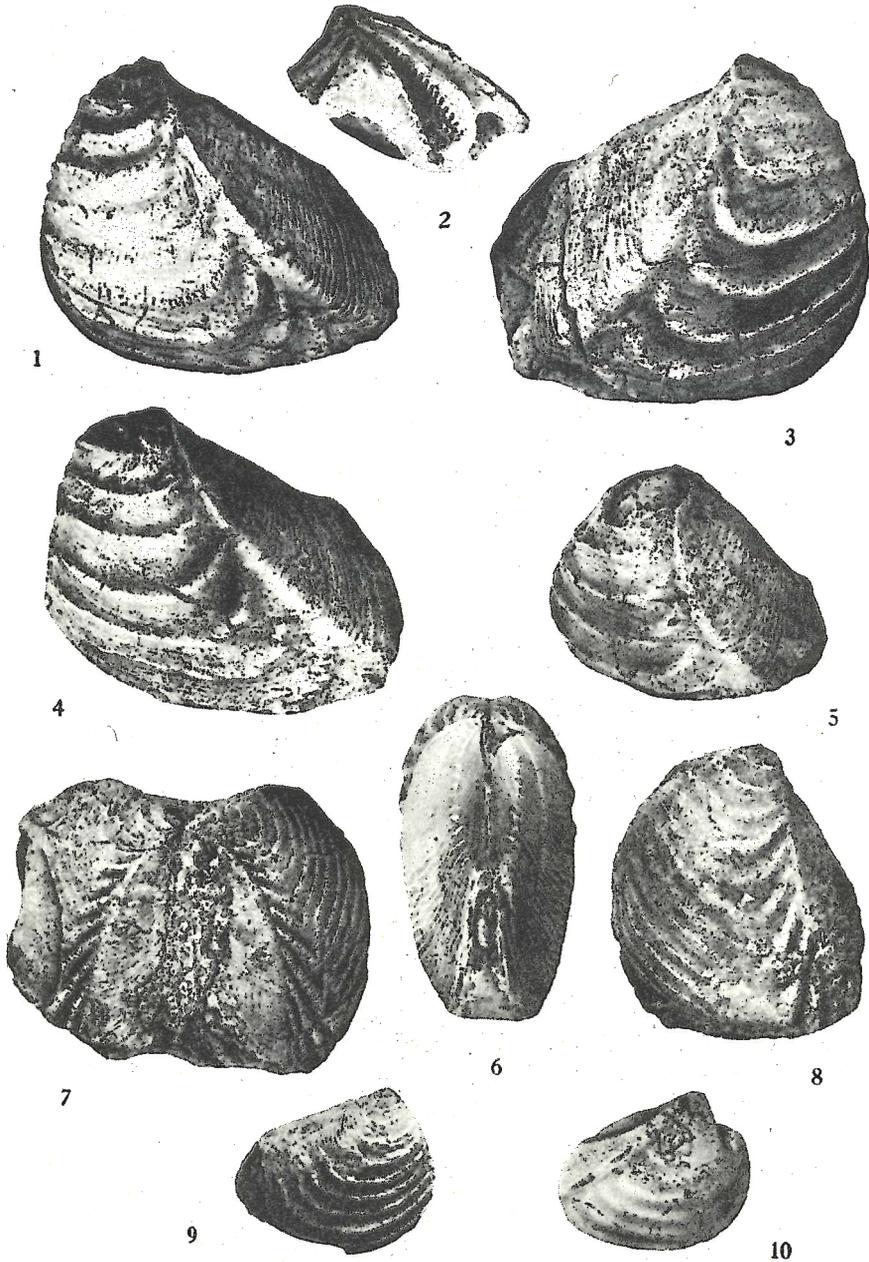
- (1) Paratipo 1141-23-P-IGM, (X 1), Loc. A 2, Formación Taberna.
- (2) Paratipo 1141-9-P-IGM, (X 2), Loc. R 3, Formación Taberna.
- (3) Holotipo 1141-29-P-IGM, (X 1), Loc. Yñ 4, Formación Yucuñuti.
- (4) Paratipo 1141-12-P-IGM, (X 1), Loc. R 3, Formación Taberna.
- (5) Paratipo 1141-1-P-IGM, (X 1), Loc. Yqu 2, Formación Yucuñuti.
- (6) Paratipo 1141-6-P-IGM, (X 1), Loc. Ca 11, Formación Yucuñuti.

Figuras 7, 8.—*Vaugonia (Vaugonia) v-costata* (Lycett) mexicana Alencáster n. subsp.

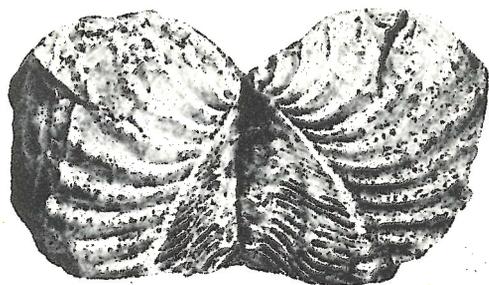
- (7) Holotipo 1140-1-P-IGM, (X 1), Loc. Ca 7, Formación Taberna.
- (8) Paratipo 1140-9-P-IGM, (X 1), Loc. Ca 6, Formación Taberna.

Figuras 9, 10.—*Trigonia (Indotrigonia) impressa* Sowerby.

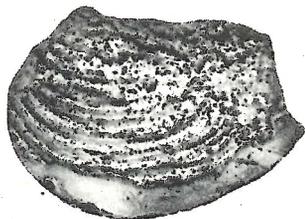
- (9) Ejemplar 1138-3-P-IGM, (X 1), Loc. Ca 7, Formación Taberna.
- (10) Ejemplar 1138-2-P-IGM, (X 1), molde interno, Loc. Ca 9, Formación Taberna.



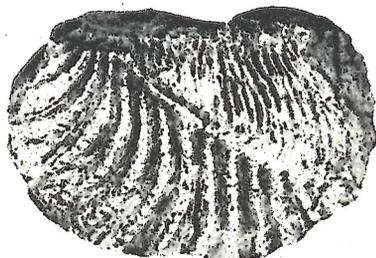
PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO



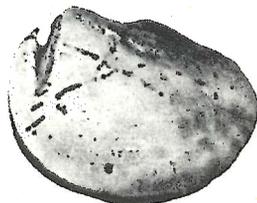
1



3



2



4



5



6



7



8



9



10



11



12

PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO

LAMINA 4

PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO

Figuras 1, 2.—*Myophorella formosa* (Lycett)

- (1) Ejemplar 1139-2-P-IGM, (X 1), Loc. A 1, Formación Taberna.
- (2) Ejemplar 1139-1-P-IGM, (X 1), Loc. A 1, Formación Taberna.

Figuras 3, 4.—*Trigonia (Indotrigonia) impressa* Sowerby

- (3) Ejemplar 1138-1-P-IGM, (X 1), Loc. Ca 9, Formación Taberna.
- (4) Ejemplar 1138-5-P-IGM, (X 1), molde interno, Loc. Ca 7, Formación Taberna.

Figuras 5-7.—*Anisocardia coxi* Alencáster n. sp.

- (5, 6) Holotipo 1146-2-P-IGM, (X 1), Loc. Yqu 2, Formación Yucuñuti.
- (7) Paratipo 1146-3-P-IGM, (X 1), Loc. Yñ 4, Formación Yucuñuti.

Figuras 8, 9.—*Eomiodon fimbriatus* (Lycett)

- (8) Ejemplar 1143-1-P-IGM, (X 2), Loc. Ca 11, Formación Yucuñuti.
- (9) Ejemplar 1143-4-P-IGM, (X 2), Loc. Ca 11, Formación Yucuñuti.

Figuras 10-12—? *Astarte* sp.

- (10) Ejemplar 1144-3-P-IGM, (X 1), Loc. Yqu 2, Formación Yucuñuti.
- (11) Ejemplar 1144-5-P-IGM, (X 1), Loc. Yqu 2, Formación Yucuñuti.
- (12) Ejemplar 1144-8-P-IGM, (X 1), Loc. Yqu 2, Formación Yucuñuti.

LAMINA 5

PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO

Figuras 1-4.—*Eocallista imlayi* Alencáster n. sp.

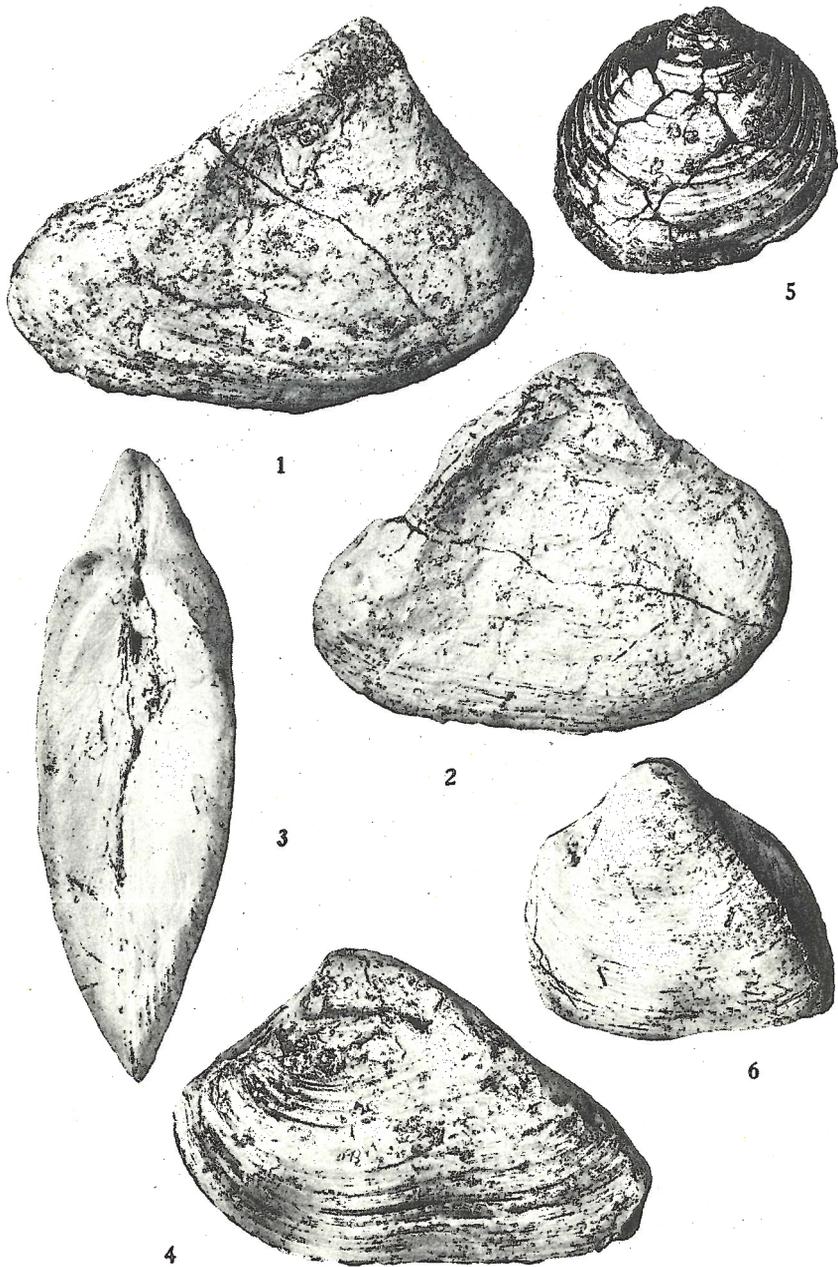
- (1, 3) Holotipo 1145-5-P-IGM, (X 1), Loc. Tz 2, Formación Otatera.
- (2) Paratipo 1145-12-P-IGM, (X 1), Loc. Yñ 1, Formación Otatera.
- (4) Paratipo 1145-10-P-IGM, (X 1), Loc. Yñ 3, Formación Otatera.

Figuras 5-7.—*Opis* cf. *leckenbyi* Wright

- (5) Ejemplar 1142-2-IGM, (X 1), Loc. Ca 7, Formación Taberna.
- (6, 7) Ejemplar 1142-1-P-IGM, (X 1), Loc. Ca 7, Formación Taberna.



PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO



PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO

LAMINA 6

PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO

Figuras 1 - 4.—*Crenotrapezium hayamii* Alencáster n. sp.

(1, 3) Holotipo 1148-4-P-IGM, (X 1), Loc. Tz 2, Formación Otatera.

(2) Paratipo 1148-1-P-IGM, (X 1), Loc. Yñ 1, Formación Otatera.

(4) Paratipo 1148-33-P-IGM, (X 1), Loc. M 4, Formación Otatera.

Figura 5.—*Lucina bellona* d'Orbigny

Ejemplar 1150-1-P-IGM, (X 1), Loc. Ca 11, Formación Yucuñuti.

FIGURA 6.—*Anisocardia subquadrata* Alencáster n. sp.

Holotipo 1147-1-P-IGM, (X 1), Loc. Yñ 4, Formación Yucuñuti.

LAMINA 7

PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO

Figura 1.—*Lucina magna* Alencáster n. sp.

Holotipo 1151-1-P-IGM, (X 1), Loc. Yñ 4, Formación Yucuñuti.

Figuras 2, 3.—*Isocardia mixteca* Alencáster n. sp.

Holotipo 1149-1-P-IGM, (X 1), Loc. Yñ 4, Formación Yucuñuti.

Figuras 4, 5.—*Cardium* sp.

Ejemplar 1153-1-P-IGM, (X 1), Loc. Yñ 4, Formación Yucuñuti.

Figura 6.—*Unicardium varicosum* (Sowerby)

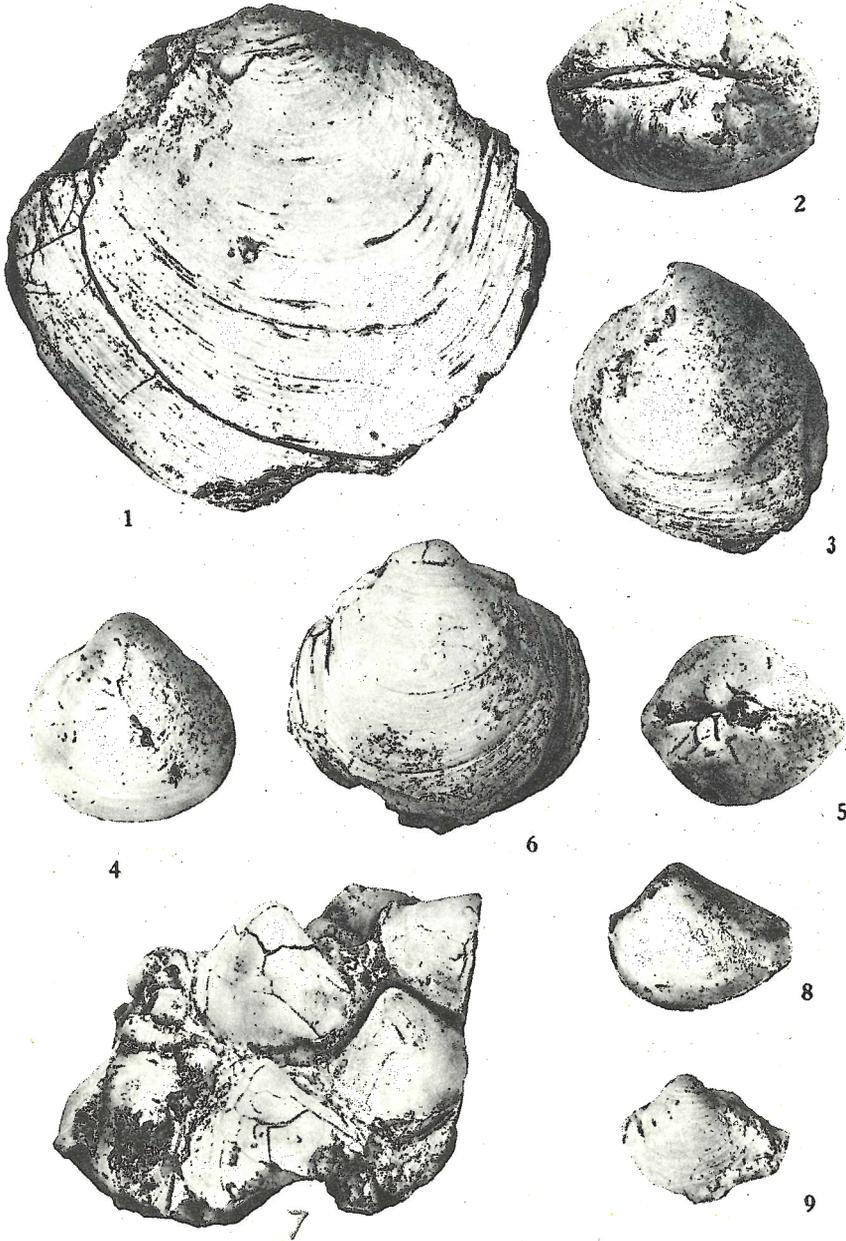
Ejemplar 1152-2-P-IGM, (X 1), Loc. Yñ 4, Formación Yucuñuti.

Figuras 7-9.—*Corbula oaxaqueña* Alencáster n. sp.

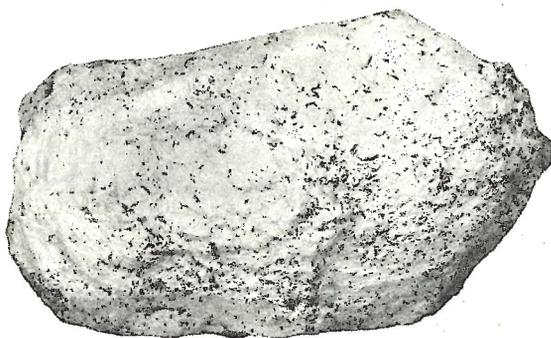
(7) Paratipo 1154-2-P-IGM, (X 1), Loc. Yñ 4, Formación Yucuñuti.

(8) Holotipo 1154-3-P-IGM, (X 1), Loc. Ca 11, Formación Yucuñuti.

(9) Plastotipo 1154-4-P-IGM, (X 1), Loc. Yñ 4, Formación Yucuñuti.



PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO



1



2



3



4



5

6



7



8



9

PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO

LAMINA 8

PELECIPODOS DEL JURASICO MEDIO

Figura 1.—*Pholadomya* cf. *vezelayi* (D' Archiac)

Ejemplar 1155-1-P-IGM, (X 1), Loc. Yñ 4, Formación Yucuñuti.

Figuras 2, 3.—? *Thracia* sp.

(2) Ejemplar 1156-2-P-IGM, (X 1), Loc. Ca 5, Formación Taberna, molde interno.

(3) Ejemplar 1156-1-P-IGM, (X 1), Loc. Yqu 2, Formación Yucuñuti, molde interno incompleto.

FIGURAS 4-9.—*Anatina* (*Cercomya*) *burckhardti* Alencáster n. sp.

(4) Paratipo 1157-6-P-IGM, (X 1), incompleto, Loc. A 2, Formación Taberna.

(5) Paratipo 1157-9-P-IGM, (X 1), Loc. A 1, Formación Taberna.

(6) Paratipo 1157-14-P-IGM, (X 1), incompleto, Loc. Ca 9, Formación Taberna.

(7) Paratipo 1157-10-P-IGM, (X 1), incompleto, Loc. Ca 7, Formación Taberna.

(8) Holotipo 1157-3-P-IGM, (X 1), molde interno, Loc. Ca 5, Formación Taberna.

(9) Paratipo 1157-4-P-IGM, (X 1), incompleto, Loc. A 2, Formación Taberna.