

NERINEIDOS (GASTROPODA—NERINEIDAE)
CRETACICOS DE LA REGION DE
HUETAMO—SAN LUCAS, MICHOACAN

Blanca Estela Buitrón*
Enrique Rivera—Carranco*

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

RESUMEN

En la región de Huetamo—San Lucas que se localiza al norponiente de la confluencia de los ríos Balsas y Cutzamala, en la parte suroriental del Estado de Michoacán, se colectaron numerosas especies de gasterópodos nerineidos asociados a formas fijas entre ellas ostreidos y rudistas.

Entre las especies que se encontraron figuran *Nerinella dayi* Blanckenhorn, *N. utrillasensis* Verneuil y Loriere, *Plesioptyxis prefleuriaui* (Delpey), *Cossmannea (Eunerinea) azteca* (Alencaster), *C. (E.) euphyes* (Felix), *C. (E.) luttickei* Blanckenhorn, *C. (E.) titania* (Felix), *Adiozoptyxis coquandiana* (d'Orbigny), *Ptygmatis galatea* (Coquand) y *Phaneroptyxis anguillina* (Castillo y Bárcena) del Aptiano de varias localidades de la Formación San Lucas. Asimismo, se describen *Plesioptyxis fleuriaui* (d'Orbigny), *Cossmannea (Eunerinea) michoacana* sp. nov., *Nerinea pantojaiana* sp. nov. y *Ptygmatis huetaoensis* sp. nov., colectadas en las capas del Cenomaniano de la Formación Malpaso.

Con este estudio se contribuyó a demostrar que la región de Huetamo—San Lucas formó parte durante el Cretácico de una amplia provincia faunística marina en el Atlántico Central, que comprendió el centro y sureste de México y la Región Mediterránea, ya que se encuentran especies comunes de invertebrados principalmente de nerineas.

ABSTRACT

In the Huetamo—San Lucas region, which is located at the Northwestern part of the confluence of the Balsas and Cutzamala rivers in the Southeastern part of the State of Michoacán, a numerous species of gastropods and nerineids associated to sessile forms like ostreids and rudists were collected.

The species now mentioned are *Nerinella dayi* Blanckenhorn, *N. utrillasensis* Verneuil and Loriere, *Plesioptyxis prefleuriaui* (Delpey), *Cossmannea (Eunerinea) azteca* (Alencaster), *C. (E.) euphyes* (Felix), *C. (E.) luttickei* (Blanckenhorn), *C. (E.) titania* (Felix), *Adiozoptyxis coquandiana* (d'Orbigny), *Ptygmatis galatea* (Coquand) and *Phaneroptyxis anguillina* (Castillo and Barcena) which come from some localities of the San Lucas Formation of the Aptian. By the same way *Plesioptyxis fleuriaui* (d'Orbigny), *Cossmannea (Eunerinea) michoacana* sp. nov., *Nerinea pantojaiana* sp. nov., and *Ptygmatis huetaoensis* sp. nov. are described, but these fossils were collected in beds of the Cenomanian of the Malpaso Formation.

This paper contributes to prove that the Huetamo—San Lucas region was a part of faunistic province on the Central Atlantic existed through the Cretaceous. This province includes Central and Southeastern México and Mediterranean region, since there are common species of invertebrates, mainly nerineids.

INTRODUCCION

Esta investigación tiene como finalidad describir una colección importante de nerineidos, encontrados en las áreas de Huetamo y San Lucas al sureste del Estado de Michoacán, que fue formada en diversos trabajos de campo por los doctores Agustín Ayala—Castañares, Zoltán de Cserna, Rafael Segura—Vernis, Jerjes Pantoja—Alor y últimamente por los autores quienes la enriquecieron e hicieron el estudio sistemático.

Los géneros de nerineidos reconocidos son: *Nerinella* Sharpe, 1849; *Plesioptyxis* Pchelintsev, 1954,

Cossmanna Pchelintsev, 1931; *Adiozoptyxis* Dietrich (1914) 1925; *Nerinea* DeFrance, 1825, *Ptygmatis* Sharpe, 1849 y *Phaneroptyxis* Cossmann, 1896, cuyos representantes están asociados a rudistas, actaeonelas y orbitolinas, que indican que el depósito ocurrió en mares tropicales, someros del Cretácico.

INVESTIGACIONES PREVIAS

La región del sureste del Estado de Michoacán, ha sido poco estudiada, Burkart (1836) hizo solamente algunas observaciones sobre la litología de las formaciones que afloran en el área. Aguilera *et al.* (1896) opinaron en el Bosquejo Geológico de México, que es posible que se encuentren en Huetamo, las mismas facies del Cretácico Inferior de Tehuacán, Estado de Puebla. Hall (1903) elaboró una sección entre Pungarabato y Coyuca poblados próximos a Huetamo, donde observó esquistos verdes, con capas delgadas de carbón y arcilla que contienen restos de plantas carbonizadas e intercalaciones de conglomerados calcáreos; serie probablemente suprayacente a la caliza de Coyuca con *Nerinea titania* (Felix) que aflora cerca de Huetamo. Burckhardt (1936) en la Síntesis sobre el Mesozoico de México, compiló lo que hasta entonces se había escrito sobre la región de Huetamo. Sin embargo, es hasta 1956, cuando Pantoja—Alor, publicó el estudio geológico de un área aproximadamente de 800 kilómetros cuadrados que abarca principalmente la parte surponiente del Estado de Michoacán, en la zona limítrofe con el Estado de Guerrero. En esa zona, el autor mencionó haber visto numerosas especies de rudistas y nerineidos en las formaciones San Lucas, Morelos y Malpaso.

1. En la Formación San Lucas (Hauteriviano—Aptiano) colectó invertebrados de los géneros *Pulchellia* (amonita), *Nerinea* y *Actaeonella* (gasterópodos) y *Schiosia* (rudista).
2. En la Formación Morelos (Albiano) además de *Nerinea* y *Actaeonella* citó a *Toucasia*, *Radionites*, *Caprinuloidea*, *Sabinia* y *Chondrodonta* (bivalvos).
3. En la Formación Malpaso (Cenomaniano—Maestrichtiano) encontró numerosos ejemplares con gran semejanza a *Nerinea* y *Actaeonella* además de otros gasterópodos y bivalvos.

Buitrón *et al.* (1976) presentaron en el Congreso Latinoamericano de Geología, el trabajo titulado "Correlación de especies del género *Nerinea* y microfauna del Aptiano de México y la Región Mediterránea" en el que se analizaron las relaciones paleobiogeográficas de la asociación faunística de

nerineidos y miliólidos de la región de Huetamo y los Montes de Hodna, Argelia. Martínez (1978) estudió nuevamente la región y corrigió con base en el estudio micropaleontológico, las edades de la secuencia estratigráfica propuesta por Pantoja—Alor (1956, Fig. 3).

METODO DE TRABAJO

Después de la limpieza del sedimento adherido a las nerineas, se hicieron cortes longitudinales exactamente por el centro de la concha; se pulieron las superficies para observar las características internas constantes, que permitieron su clasificación en géneros y especies. Se elaboraron impresiones en películas de acetato ("peels") para tener una reproducción fiel de las estructuras internas del gasterópodo y posteriormente se utilizaron en la elaboración de positivos fotográficos.

Localización

La región de Huetamo—San Lucas se localiza cerca de la parte central del Río Balsas, entre los paralelos 18° 20' y 18° 45' de latitud norte y entre los meridianos 100° 30' y 100° 55' de longitud oeste, al surponiente del Estado de Michoacán en la zona limítrofe con el Estado de Guerrero (Fig. 1). Las localidades fosilíferas de donde proviene el material estudiado son las siguientes (Fig. 2):

Localidad 1.— Población de San Lucas.

Colector: Ing. Geól. Jerjes Pantoja—Alor y los autores.

Localidad 2.— San Nicolás—El Limón.

Colector: Ing. Jerjes Pantoja—Alor y Dr. Agustín Ayala—Castañares.

Localidad 3.— Los Hornos.

Colector: Ing. Jerjes Pantoja—Alor y Dr. Rafael Segura Vernis.

Localidad 4.— Cerro Turizio.

Colector: Ing. Jerjes Pantoja—Alor y los autores.

Localidad 5.— El Limón—Arroyo Hondo.

Colector: Dr. Zoltán de Cserna.

MARCO ESTRATIGRAFICO

En la región de Huetamo—San Lucas existe una secuencia estratigráfica que abarca del Jurásico al Reciente, en donde se reconocen siete unidades litoestratigráficas distintas. La Formación Angao contiene las rocas más antiguas que afloran en el área, con una edad Kimmeridgiano—Tithoniano (Jurásico Superior) sobre la cual se presentan las rocas cretácicas que se inician con la Formación

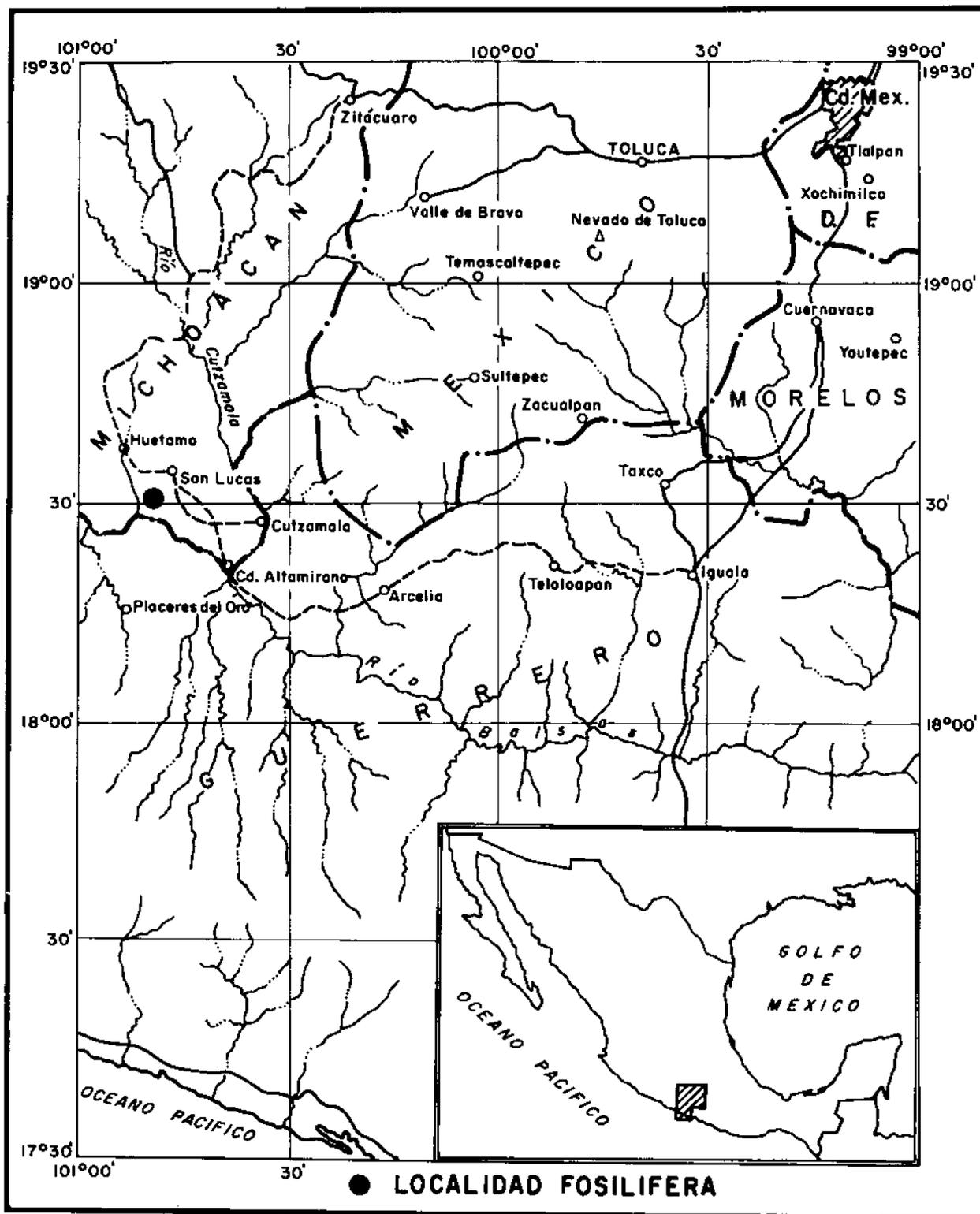


FIGURA 1.— MAPA INDICE QUE MUESTRA LA REGION FOSILIFERA



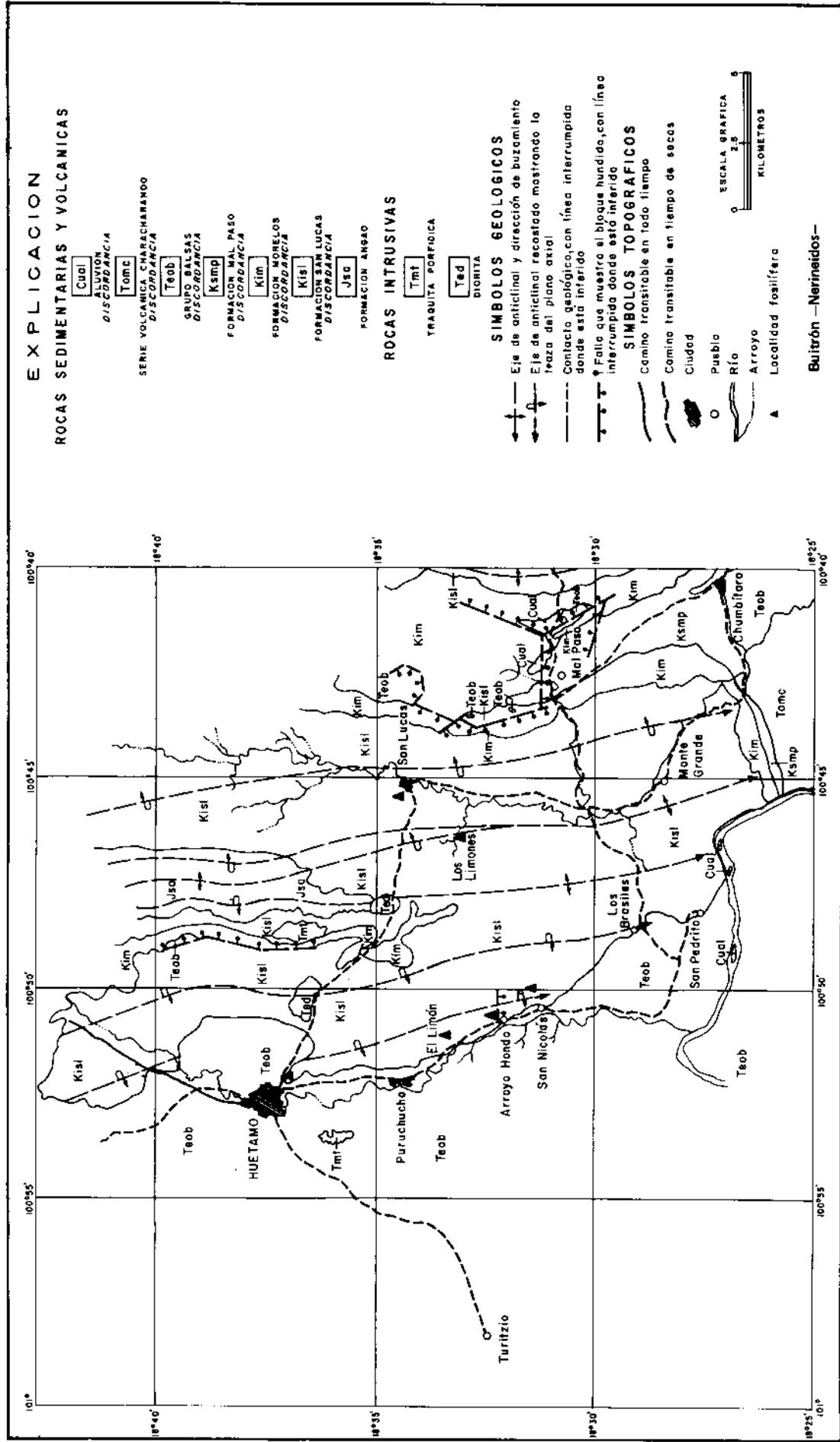


FIGURA 2.— MAPA GEOLOGICO QUE MUESTRA LAS LOCALIDADES FOSILIFERAS (TOMADO DE PANTOJA, 1959)

San Lucas del Hauteriviano—Aptiano, a la que sigue la Formación Morelos del Albiano, terminando con la Formación Malpaso del Cenomaniano Maestrichtiano.

Todas estas unidades litoestratigráficas son depósitos de tipo marino que se encuentran separadas entre sí por discordancias paralelas. Estas formaciones están cubiertas discordantemente por los clásticos del Grupo Balsas del Terciario, sobre el cual se presenta una sucesión de rocas volcánicas (serie Characharando), probablemente del Oligoceno—Mioceno y depósitos de aluviones del Cuaternario (Pantoja—Alor, 1956).

De las Formaciones San Lucas y Malpaso es de donde proceden las nerineas motivo del presente estudio.

Formación San Lucas

Pantoja—Alor (1956) describe esta unidad, como una secuencia de clásticos marinos, predominantemente finos, formados por arcillas, limolitas, lutitas, areniscas, conglomerados y calizas, cuya coloración varía del amarillo al rojo pardo, verde gris y café y que aflora casi en su totalidad en los valles de Huetamo y San Lucas. El espesor de esta formación es aproximadamente de 600 m en la falda oriental del Cerro de Dolores y la edad se considera del Hauteriviano al Aptiano. Se identificaron las siguientes especies del Aptiano: *Nerinella dayi* Blanckenhorn, *Nerinella utrillaensis* Verneuil y Lorie, *Plesioptyxis prefleuriaui* (Delpey), *Cossmannia (Eunerinea) azteca* (Alencaster), *Cossmannia (Eunerinea) luttickei* (Blanckenhorn), *Cossmannia (Eunerinea) titania* (Felix), *Adiozoptyxis coquandiana* (d'Orbigny), *Ptygmatis galatea* (Coquand) y *Phaneroptyxis anguillina* (Castillo y Bárcena).

Formación Malpaso.— El nombre de la formación fue propuesto por Pantoja—Alor (1956) para designar una serie de clásticos marinos que consisten en lutitas, areniscas, margas, calizas y conglomerados intercalados, predominantemente de color amarillo, gris y rojo, que afloran en el Sinclinal Malpaso. En el flanco occidental del sinclinal su espesor varía de 400 a 450 m.

Se describen del Cenomaniano de esta formación las especies: *Plesioptyxis fleuriaui* (d'Orbigny), *Cossmannia (Eunerinea) michoacana* sp. nov., *Nerinea pantojaina* sp. nov. y *Ptygmatis buetamoensis* sp. nov.

Martínez—Rodríguez (1978) cuestiona la validez de esta formación en la región de Huetamo, pues considera que se trata de la Formación Mexcala cuya edad queda comprendida en el Cenomaniano tardío y el Senoniano temprano.

CONSIDERACIONES PALEOBIOGEOGRAFICAS

Dentro del área de Huetamo—San Lucas se pueden reconocer tres eventos transgresivos—regresivos de tipo local para el Cretácico (Pantoja—Alor, 1956). Estos eventos propiciaron el depósito de las formaciones San Lucas, Morelos y Malpaso, que se caracterizan por haberse originado en medios someros periarrecifales, cuyas faunas muestran una estrecha afinidad con las del Tethys. De hecho la mayor parte de los nerineidos, ahora estudiados, es posible correlacionarlos con los encontrados en la Región Mediterránea (Portugal, España, Francia, Italia, Suiza, Rumania, Siria, Beirut, Líbano, Marruecos, Túnez y Somalia) y en Rusia (Serbia Oriental). En particular existe la especie *Adiozoptyxis coquandiana* (d'Orbigny) colectada en la Formación San Lucas, que tiene una distribución muy amplia en la Región Mediterránea y en los estados de Michoacán, Guerrero y Colima en la República Mexicana (Tabla 1).

Con anterioridad ya se había definido una región que comprende el sur de los Estados Unidos de América del Norte (Nuevo México y Texas), la Región Caribeña (Cuba), América del Sur (Brasil) y México (Baja California, Sonora, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca) con faunas del Cretácico que muestran una clara significación paleogeográfica congruente con el modelo que se tiene de la evolución geológica de la Cuenca Mediterránea, que debió constituir el marco geológico de la Provincia Paleobiogeográfica del Tethys que definitivamente debió incluir parte del actual territorio mexicano (Buitrón, 1981).

CONCLUSIONES

Se citan por primera vez para la región de Huetamo—San Lucas las especies: *Nerinella dayi* Blanckenhorn, *N. utrillasensis* Verneuil y Lorie, *Plesioptyxis prefleuriaui* (Delpey), *P. fleuriaui* (d'Orbigny), *Cossmannia (Eunerinea) azteca* (Alencaster), *C. (E.) euphyes* (Felix), *C. (E.) luttickei* (Blanckenhorn), *C. (E.) titania* (Felix), *Adiozoptyxis coquandiana* (d'Orbigny) y *Ptygmatis galatea* (Coquand).

Se describen tres especies nuevas: *Cossmannia (Eunerinea) michoacana* sp. nov., *Nerinea pantojaina* sp. nov. y *Ptygmatis buetamoensis* sp. nov.

El conocimiento de la distribución de los taxos antes mencionados en el continente Euroasiático, implica que existió una amplia provincia faunística marina, que debió incluir el sureste de Estados Unidos de América del Norte, el occidente y sureste de México, El Caribe y la Región Mediterránea.

	MEXICO				REGION MEDITERRANEA														
	MICHOACAN	COLIMA	GUERRERO	PUEBLA	VERACRUZ	PORTUGAL	ESPAÑA	FRANCIA	SUIZA	ITALIA	YUGOSLAVIA	RUMANIA	MARRUECOS	ARGELIA	TUNEZ	LIBANO	BEIRUT	SIRIA	
B = Barremiano	Ap																		
Ap = Aptiano	Ap					Ap	Ap								Ap	Ap			
Al = Albiano						Al	Al								Al				
C = Cenomaniano														Ap					
CI = Cretácico Inferior																			
E S P E C I E S																			
<i>Nerinella dayi</i> Blanckenhorn	Ap															Ap			
<i>Nerinella utrillasensis</i> Verneuil y Loriere	Ap						Ap	Ap							Ap	Ap			
<i>Plesioptyxis prefleuriaui</i> (Delpy)	Ap													Ap					
<i>Plesioptyxis fleuriaui</i> (d'Orbigny)	C															Al	C		
<i>Cossmannea</i> (Eunerinea) azteca (Alencaster)	Ap							Ap											
<i>Cossmannea</i> (Eunerinea) euphyes (Felix)	Ap							Ap											
<i>Cossmannea</i> (Eunerinea) luffickei (Blanckenhorn)	Ap							Ap									Ap	Ap	C
<i>Cossmannea</i> (Eunerinea) titania (Felix)	Ap							Ap											
<i>Adiozoptyxis coquandiana</i> (d'Orbigny)	Ap	Ap	Ap					Ap	Al	Al	Ap	B	Ap	Ap	Ap	Ap			Ap
<i>Ptygmatis galatea</i> (Coquand)	Ap							Ap									Ap		
<i>Phaneoptyxis anguillina</i> (Castillo y Bárcena)	Ap																		

Dib. F.A.V.L.

TABLA 1.- DISTRIBUCION PALEOGEOGRAFICA Y ESTRATIGRAFICA DE LAS NERINEAS DE HUETAMO—SAN LUCAS, MICH.

PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

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

Phylum Mollusca
Clase Gastropoda
Superfamilia Nerineacea Zittel, 1873
Familia Nerinellidae Pchelintsev, 1965
Género *Nerinella* Sharpe, 1949

Nerinella dayi Blanckenhorn

(Lámina 1, Figura 1a-c)

Nerinella dayi Blanckenhorn, 1927, p. 154, lám. 4,

fig. 63-64; Delpey, 1940, p. 159, fig. 118, lám. 1, fig. 5-14.

Descripción.— Concha pequeña subcilíndrica de vueltas anchas, ligera a pronunciadamente cóncavas; las suturas están poco marcadas con un reborde en la parte superior, que imprime a la concha un perfil escaleriforme. La vuelta del cuerpo es del mismo tamaño que la vuelta precedente. La sección de la vuelta es cuadrangular con el pliegue parietal angosto y profundo, el columelar secundario es estrecho y separa dos lóbulos redondeados ligeramente, más largo el anterior, el columelar primario es estrecho pero un poco más profundo que el anterior; el basal está tenuemente marcado y es muy amplio; el labial primario es ancho y poco profundo y el secundario agudo y superficial. No presenta ombligo.

DIMENSIONES (EN mm)

EJEMPLAR NUM.	DIAMETRO MAXIMO	DIAMETRO MINIMO	ALTURA (FRAGMENTO)	No. DE VUELTAS OBSERVADAS
IGM-3859	13.0	2.0	53.4	14
IGM-3860	11.0	9.8	26.0	5
IGM-3861	13.8	10.0	22.3	4

Localidad y posición estratigráfica: Población de San Lucas, San Nicolás—El Limón. Formación San Lucas (Aptiano).

Discusión.— *Nerinella dayi* fue citada por Delpey (1940, p. 159, fig. 118 y lám. 1, fig. 5-14) de yacimientos fosilíferos del Aptiano inferior de la Región Libanesa. Dicha autora señala que una forma semejante ha sido reportada de Egipto y de Sinai.

N. schicki (Delpey, *Ibid.* p. 158, fig. 116, 117 y lám. 1, 2-4) del Aptiano del Líbano es cercana a la descrita, pues presenta seis pliegues, aunque de diferente configuración.

Nerinella utrillasensis Verneuil y Loriere

(Lámina 1, Figura 2a, b)

Nerinella utrillasensis Verneuil y Loriere, Delpey, 1940, p. 156, fig. 112-115.

Descripción.— Concha pequeña de forma cilíndrica, esbelta, con las vueltas de perfil cóncavo y la sutura impresa en el centro de un reborde espiral. No presenta ombligo. La sección axial muestra cavidades rectangulares con pliegues: el parietal es corto en forma de ranura, el columelar situado en la parte inferior angular, corto y estrecho y el labial casi medio, es angular y más profundo que los otros.

DIMENSIONES (EN mm)

EJEMPLAR NUM.	DIAMETRO MAXIMO	DIAMETRO MINIMO	ALTURA (FRAGMENTO)	No. DE VUELTAS OBSERVADAS
IGM-3862	14.5	11.4	40.4	5
IGM-3863	13.3	11.2	38.2	4

Localidad y posición estratigráfica.— El Limón—Arroyo Hondo, región de Huetamo—San Lucas. Formación San Lucas (Aptiano).

Discusión.— Delpey (1940, p. 156, fig. 112–115), cita esta especie del Aptiano de Líbano, del Albiano de Moghara y del Aptiano—Albiano de Portugal, España y Túnez. Los ejemplares procedentes de Michoacán atribuidos a esta especie varían ligeramente de los mediterráneos; la diferencia consiste en que las vueltas tienen el perfil más excavado, sin embargo Delpey (*Ibid.*) anota que esto caracteriza a los ejemplares juveniles.

Género *Plesioptyxis* Pchelintsev, 1954
Plesioptyxis prefleuriaui (Delpey)

DIMENSIONES (EN mm)

EJEMPLAR NUM.	DIAMETRO MAXIMO	DIAMETRO MINIMO	ALTURA (FRAGMENTO)	No. DE VUELTAS OBSERVADAS
IGM—3864	24.5	20.3	53.8	6
IGM—3865	17.7	16.8	53.2	8
IGM—3866	13.0	18.0	46.1	7

Localidad y posición estratigráfica.— San Lucas Huetamo San Nicolás—El Limón, Los Hornos y Cerro Turizio; Formación San Lucas (Aptiano).

Discusión.— Se asigna esta especie al género *Plesioptyxis* Pchelintsev, 1954, siguiendo el criterio de Rossi—Ronchetti (1965, p. 259) por la presencia de cuatro pliegues principales y dos secundarios.

Plesioptyxis prefleuriaui se encuentra ampliamente distribuida en el Aptiano de la región de Huetamo San Lucas, asociada a *Nerinea dayi*, *Cossmanea euphyes*, *C. luttickei* y *Adiozoptyxis coquandiana*. Esta especie presenta una estrecha relación con *Nerinea fleuriauxa* d'Orbigny (1942, p. 85, lám. 160, fig. 6–7) descrita del Cretácico de Francia, pero Delpey (1940, p. 186) opina que las vueltas son más excavadas, con tubérculos en las suturas y el plegamiento de la cavidad interna más pronunciado y particularmente con el pliegue labial cuadrangular. Dicha autora considera que esta especie típica del Aptiano de varias localidades del Líbano, podría considerarse como una variedad estratigráfica de *N. fleuriauxi* común en el Albiano—Cenomaniano de la misma región geográfica. Rossi—Ronchetti (1965, p. 161, lám. 41, fig. 5–8; lám. 42, fig. 1–3; fig. 9) describe a *Plesioptyxis desioi* (Farioti Mirelli) del Aptiano—Albiano de Yosin en el nor-occidente de Paquistán que considera cercana a *P. prefleuriaui* pero cuyas diferencias radi-

(Lámina 1, Figura 3a, b)

Nerinea prefleuriaui Delpey, 1940, p. 185, lám. 3, fig. 11–15.

Descripción.— Concha mediana, cilíndrica de vueltas anchas casi planas, con leves rebordes suturales y sin ombligo. La sección de la vuelta muestra un pliegue parietal amplio, con la base recta y una flexión parietal; el pliegue columelar primario es profundo con la base redondeada, el pliegue columelar secundario es poco profundo en forma de ranura y divide a dos lóbulos redondeados, el pliegue basal está levemente marcado (en algunas vueltas no se observa) y el pliegue labial es amplio y de base recta.

can principalmente en la presencia de un ángulo espiral mayor y de un ombligo.

Plesioptyxis fleuriauxi (d'Orbigny)

(Lámina 1, Figura 4)

Nerinea fleuriauxi d'Orbigny, 1842, p. 85, lám. 160, fig. 6–7. Coquand, 1859, p. 101, Delpey, 1940, p. 188, lám. 4, Fig. 8–9.

Nerinea forojuliensis Pirona, 1884, p. 6, lám. 2, fig. 1–5.

Nerinea (Ptygmatis) fleuriauxa Cossmann, 1896, p. 34.

Nerinea (s.s.) *forojuliensis* Boehm, 1897, p. 179, lám. 5, fig. 4.

Nerinea cf. *forojuliensis* Boehm, 1899, p. 151, fig. 24–26.

Descripción.— Concha de tamaño medio, cilíndrica con las vueltas de perfil casi plano. El corte axial de la concha muestra un pliegue parietal de forma cuadrangular profundo y ancho; un pliegue columelar primario angular, profundo y estrecho; un pliegue columelar secundario en forma de ranura ligeramente marcada que separa dos lóbulos del mismo tamaño, anchos de base amplia; un pliegue labial angular, poco profundo y un basal ligeramente marcado.

DIMENSIONES (EN mm)

EJEMPLAR NUM.	DIAMETRO MAXIMO	DIAMETRO MINIMO	ALTURA (FRAGMENTO)	No. DE VUELTAS OBSERVADAS
IGM-3867	17.3	12.2	42.8	7
IGM-3868	18.4	14.4	41.4	4
IGM-3969	18.5	13.2	40.5	6

Localidad y posición estratigráfica.— Flanco occidental del Sinclinal Malpaso. Formación Malpaso (Cenomaniano).

Discusión.— Boehm (1897, p. 179, lám. 5, Fig. 5, fig. 4), citó la especie *Nerinea forojuliensis* del Cretácico Temprano de Escamela, Veracruz, cuyos rasgos corresponden a *Nerinea fleuriaui* descrita por d'Orbigny (1842, p. 84, lám. 160, fig. 6-7) del Cenomaniano de Charentes, Francia y mencionada por Delpy (1940, p. 189) de diversas localidades de la región libanesa.

Plesioptyxis fleuriaui está estrechamente relacionada con *P. prefleuriaui* (Delpy, 1940, p. 185) del Aptiano de Líbano, pero esta última se distingue por la presencia de vueltas excavadas y el plegamiento de la cavidad interna más pronunciado.

Familia Nerineidae Zittel, 1873
 Género *Cossmannea* Pchelintsev, 1931
 Subgénero *Eunerinea* Cox, 1949

Cossmannea (Eunerinea) azteca (Alencáster)

(Lámina 1, Figura 5a-c)

Nerinea azteca Alencáster, 1956, p. 37, lám. 7, fig. 2, 10.

Nerinea felixi Aguilera, 1906, *nomen nudum* (tabla).

Localidad y posición estratigráfica.— Los Hornos y Cerro Turizio. Formación San Lucas (Aptiano).

EJEMPLAR NUM. IGM-3870-3874

Discusión.— Para la designación genérica y subgenérica se siguió el criterio de Cox (1949). Esta especie fue descrita por Alencáster (1956, p. 37, lám. 7, fig. 2, 10) para el Aptiano de la región de San Juan Raya, Puebla.

Cossmannea (Eunerinea) euphyes (Felix)

(Lámina 2, Figura 1a, b)

Nerinea (s. str.) *euphyes* Felix, 1891, p. 170, lám. 26, Fig. 11, Aguilera, 1906 (tabla); Dietrich, 1925,

p. 116; Alencáster, 1956 p. 36, lám. 7, fig. 3.

Localidad y posición estratigráfica.— Población de San Lucas, San Nicolás-El Limón, Los Hornos. Formación San Lucas (Aptiano).

EJEMPLAR NUM. IGM-3875-3878

Discusión.— *Cossmannea euphyes* presenta una amplia distribución en el Cretácico de la región de Huetamo-San Lucas, Estado de Michoacán y en San Juan Raya, Estado de Puebla (Alencáster, 1956, p. 36). Gemmellaro (1865, p. 27, lám. 3, fig. 22, 23) describe a *Nerinea bidentata* del Cretácico de Palermo, Italia y aparentemente se trata de la misma especie, pero ésta es más pequeña, cónica con el pliegue columelar más profundo y del mismo tamaño que el parietal.

Cossmannea (Eunerinea) luttickei (Blanckenhorn)

(Lámina 2, Figura 2)

Nerinea luttickei Blanckenhorn, 1890, p. 106, lám. 8, fig. 4; Delpy, 1940, p. 176, fig. text. 137, lám. 3, fig. 1, 2.

Localidad y posición estratigráfica.— Alrededores de las poblaciones Huetamo y San Lucas y en Los Hornos. Formación San Lucas (Aptiano).

EJEMPLAR NUM. IGM-3879-3883

Discusión.— *Cossmannea luttickei* es común en el Cretácico Inferior de Siria (Blanckenhorn, 1980, p. 106, lám. 8, fig. 4) y en el Aptiano Inferior de Líbano y Beirut (Delpy, 1940, p. 176, fig. text. 137, lám. 3, fig. 1, 2).

Nerinea euphyes procedente del Aptiano de Huetamo, Michoacán y de San Juan Raya Puebla (Alencáster, 1956, p. 36, lám. 7, fig. 3) es afín a *C. luttickei*, pero presenta los pliegues más cortos y estrechos, los lóbulos más amplios y particularmente el medio no presenta la estrangulación en la base.

Cossmannea (Eunerinea) michoacana n. sp.

(Lámina 2, Figura 3)

Descripción.— Concha grande cilíndrica, vueltas con perfil casi plano, la parte externa no se observa por mala conservación. La sección de las vueltas es

amplia rectangular en sentido oblicuo y muestra únicamente los pliegues parietal y columelar en forma de ranura casi del mismo tamaño aunque el parietal es ligeramente más profundo y delgado. No presenta ombligo.

DIMENSIONES (EN mm)

EJEMPLAR NUM.	DIAMETRO	ALTURA (FRAGMENTO)	No. DE VUELTAS OBSERVADAS
Holotipo IGM-3884	50.5	56.8	4
Paratipo IGM-3885	36.8	42.5	3

Localidad y posición estratigráfica.— Puerto Blanco en el camino que comunica a Chumbítaro con Malpaso. Formación Malpaso (Cenomaniano).

Discusión.— La forma cilíndrica y la sección axial cuadrangular, oblicua que muestra únicamente dos pliegues, diferencian esta especie nueva de otras cercanas como de *Nerinea salignaci* Coquand (Delpey, 1940, p. 187, lám. 6, Fig. 5, 6; Glaçon, 1953 p. 31, lám. text. Fig. 2) del Aptiano Superior de Líbano y Argelia y del Cenomaniano de Francia y como de *Plesioptygmatis nobilis* (Munster) descrita por Delpey (1940, p. 198, lám. 9, fig. 9) del Cenomaniano del Norte de Líbano y de Gosau, en los Alpes Austriacos y por Carbone *et al.* (1971, p. 151, fig. 22) del Cenomaniano de la región central de Italia.

Cossmannea (Eunerinea) titania (Felix)

(Lámina 2, Figura 4)

Nerinea titania Felix, 1981, p. 169, lám. 25, fig. 3, lám. 26, fig. 3; Aguilera, 1906 (tabla); Dietrich,

1925, p. 116.

Cossmannea (Eunerinea) titania (Felix) Alencáster, 1956, p. 39, lám. 6, fig. 11; Buitrón y Barceló, 1980, p. 54.

Localidad y posición estratigráfica.— El Limón—Arroyo Hondo. Formación San Lucas (Aptiano).

EJEMPLAR NUM. IGM-3886-3887

Discusión.— Felix (1891, p. 25) describe como especie nueva a *Nerinea titania* del Cretácico Inferior de la región de Tehuacán, Estado de Puebla. Esta especie es cercana a *Cossmannea luttickei*, a *C. euphyes* y a *C. azteca* reportadas por Alencáster (1956) del Aptiano de Puebla, pero la diferencia radica fundamentalmente en que *Cossmannea titania* tiene la sección de la vuelta en forma triangular.

Género *Adiozoptyxis* Dietrich (1914) 1925

Adiozoptyxis coquandiana (d'Orbigny)

(Lámina 2, Figura 5a, b)

Adiozoptyxis coquandiana (d'Orbigny) Rossi—Ronchetti, 1925, p. 225, lám. 39, Fig. 5; lám. 40, fig. 1-3 (sinonimia completa) Buitrón *et al.*, 1976; Alencáster, 1984, p.

Descripción.— Concha de gran tamaño, cilíndrica, con vueltas anchas de perfil excavado, banda sutural ancha, convexa, en la que se observan nódulos; la parte inferior de la banda es más saliente, la línea sutural es fina. La vuelta del cuerpo es ligeramente más amplia que la vuelta de la espira que la precede. La sección de la vuelta es trapezoidal, con el pliegue columelar amplio, de base aguda y ligeramente pronunciado hacia el labio externo, el pliegue parietal con las mismas características que el columelar, pero menos pronunciado, por último, se presenta un pliegue labial amplio y poco profundo. El lóbulo basal es amplio y ancho, el columelar es amplio saliente y dirigido hacia el ápice y el parietal es triangular pequeño y dirigido hacia la pared externa de la concha. La sección presenta ombligo.

DIMENSIONES (EN mm)

EJEMPLAR NUM.	DIAMETRO MAXIMO	ALTURA (FRAGMENTOS)	No. DE VUELTAS OBSERVADAS
IGM-3888	80.8	118.6	4

Localidad y posición estratigráfica.— Alrededores de Huetamo, Cerro Turizio. Formación San Lucas (Aptiano).

Discusión.— *Adiozoptyxis coquandiana* presenta una amplia distribución geográfica en el Cretácico Temprano del mundo, con una obvia importancia paleogeográfica. Orbigny d' (1842, p. 75, lám. 66, fig. 3, 4) y Pictet y Campiche (1861-1864, p. 237, 150, lám. 67, fig. 3) la describen del Urgoniano de Francia y Suiza; (Gard Rhone, Var. Ain, Sainte Croix, Annecy). Delpy (1940, p. 160, lám. 4, Fig. 1-5) la menciona del Aptiano de España, Italia, Rumania y Líbano; Petkovic (1939, p. 66, fig. 1-3, lám. 1, fig. 1-5, lám. 2, fig. 1-4) y Pasic (1950, p. 143, fig. 1, lám. 1) del Barremiano de Serbia Oriental; Glaçon (1953, p. 30, lám. text. fig. 1) del Aptiano de Marruecos, Túnez y Somalia. En México se ha hallado además de Huetamo, Michoacán en el Aptiano de Zitlala, Guerrero (Buitrón 1976, informe inédito) y en Colima (Buitrón, 1981, tabla 12).

Entre los representantes de esta especie de la Cuenca Mediterránea y los de México, existe una pequeña diferencia, los pliegues están menos marcados y por consiguiente la cavidad de la sección es un poco más amplia. Varios autores consideran a *Nerinea renauxiana* (Pictet y Campiche, 1961-1864, p. 235, 250, lám. 47, fig. 3; d'Orbigny, 1842, p. 16; Mallada, 1887, p. 43) que se colecta del Neocomiano Superior, y a *A. coquandiana*, como dos especies estrechamente relacionadas, cuya diferencia radica en que la *A. coquandiana* tiene forma cilíndrica con ángulo espiral de 15 grados, con las vueltas menos anchas, y con menor número de tubérculos, más notables y sin ombligo externo, Delpy (1940, p. 182) después de examinar numerosos

ejemplares procedentes del Aptiano del Líbano coincide con Douvillé (1926, p. 353) en considerar dos variedades de la misma especie. Glaçon (1953, p. 31) opina, al estudiar material procedente de Argelia, que es posible que en esta especie haya polimorfismo o simplemente dimorfismo sexual. La autora de este trabajo, pudo observar en 1977, el material de la Colección de Paleontología del Museo de la Universidad de París VI, que en un ejemplar bastante completo de *A. coquandiana* las vueltas iniciales presentan mayor número de tubérculos y en las últimas, casi desaparecen, de tal manera, que *N. renauxiana* con su característica forma triangular y mayor número de tubérculos podría ser el estado juvenil de *A. coquandiana*.

Género *Nerinea* DeFrance, 1825

Nerinea pantojaiana sp. nov.

(Lámina 3, Figura 1)

Descripción.— Fragmento de concha con cuatro vueltas anchas, excavadas, con sutura impresa, y dos bandas suturales nodosas, más saliente la infra-sutural. El corte axial muestra tres pliegues: el parietal es angular ligeramente abierto, dirigido hacia el ápice, que separa un lóbulo triangular; el columelar es angular con las mismas características del parietal, que separa en la parte superior a un lóbulo amplio de contorno recto y en la parte inferior a un lóbulo largo rectangular dirigido hacia la abertura, con terminación aguda hacia la pared externa de la concha; y el labial es central angular, amplio y profundo. Se observa una columela ancha.

DIMENSIONES (EN mm)

EJEMPLAR NUM.	DIAMETRO MAXIMO	ALTURA (FRAGMENTO)	No. DE VUELTAS OBSERVADAS
Holotipo IGM-3889	41.0	71.9	4
Paratipo IGM-3890	35.5	57.8	3

Localidad y posición estratigráfica.— Flanco occidental del Sinclinal Malpaso; Formación Malpaso (Cenomaniano).

Discusión.— Se propone esta especie nueva, en honor del Ing. Jerjes Pantoja—Alor, quien publicó el estudio geológico de un área de 800 km², en la región de Huetamo—San Lucas, Michoacán. *Nerinea scottii* descrita por Stanton (1947, p. 90, lám. 60, figs. 4, 15) del Albiano—Cenomaniano (Grupo Washita) de varias localidades de Texas, EUA, es similar en la configuración del plegamiento interno, pero difiere en el aspecto externo de la concha, pues es grande de vueltas planas y lisas. *N. ernesti* citada por Delpy (1940, p. 190, fig. 147—149, lám. 7, fig. 1; lám. 9, fig. 1—2) del Cenomaniano de la Región Libanesa y *N. pauli* Coquand (*Ibid.*, 178, fig. 140, lám. 5, fig. 1, 2) del Aptiano de Líbano y Beirut; del Aptiano superior de Túnez y del Urganiano de Argelia; del Aptiano (Allison, 1955, p. 426, fig. 3E) de Punta China, Baja California y del Barremiano superior de San Juan Raya, Puebla (Buitrón y Barceló, 1980, p. 52, fig. 7 a, b), son semejantes en las características externas, pero en la primera, la sección de la vuelta presenta el pliegue labial cuadrangular y el lóbulo columelar aplanado y en la segunda la sección es más amplia y con los pliegues menos profundos. *N. (Phaneroptyxis) arnaudi* Matheron (Delpy, 1940, p. 187, fig. 146, lám. 4, fig. 7) del Aptiano de Líbano y del Cenomaniano de Monte d'Acre y del Urganiano—Aptiano de Barcelona, España, se compara con *N. pantojaiana* pues presenta tres pliegues semejantes, aunque en diferente posición y la forma de la concha pupoide.

Subfamilia Ptygmatisinae Pchelintsev
Género *Ptygmatis* Sharpe, 1849

DIMENSIONES (EN mm)

EJEMPLAR NUM.	DIAMETRO MAXIMO	DIAMETRO MINIMO	ALTURA (FRAGMENTO)	No. DE VUELTAS OBSERVADAS
Holotipo IGM—3893	34.7	21.2	63.8	5
Paratipo IGM—3894	32.0	19.7	60.3	4

Localidad y posición estratigráfica.— Flanco occidental del Sinclinal Malpaso. Formación Malpaso (Cenomaniano).

Discusión.— El nombre de la especie corresponde al gentilicio de Huetamo, Michoacán.

Ptygmatis galatea (Coquand)

(Lámina 3, Figura 2a, b)

Nerinea galatea Coquand, 1865, p. 65, lám. 5, fig. 3; Mallada, 1887, p. 42; Delpy, 1940, p. 184, lám. 3, fig. 9, 10, p. 205, fig. 158; Alencáster, 1956, p. 35, lám. 6, fig. 3, 4; Buitrón y Barceló, 1980, p. 50.

Nerinea (Ptygmatis) ? galatea Coquand, Dietrich, 1925, p. 199.

Localidad y Posición Estratigráfica.— San Nicolás—El Limón—Arroyo Hondo, región de Huetamo, cercanía del Poblado de San Lucas. Formación San Lucas (Aptiano).

EJEMPLAR NUMERO IGM—3891—3892

Discusión.— *Nerinea (Nerinea) galatea* fue descrita anteriormente por Delpy (1940, p. 185) del Aptiano de España y Líbano; por Alencáster 1956, p. 35, lám. 6, Fig. 3, 4) y por Buitrón y Barceló (1980, p. 50) del Aptiano de Puebla, México.

Ptygmatis huetamoensis n. sp.

(Lámina 3, Figura 3)

Descripción.— Concha cónica grande de vueltas anchas y bajas, de contorno casi plano. La sección axial muestra la cavidad con cuatro pliegues: El parietal curvo profundo y estrecho con terminación angular, el columelar secundario en forma de ranura corta y sumamente estrecha divide a dos lóbulos anchos y redondeados, el columelar primario es profundo y estrecho; el lóbulo labial es profundo y angular, dirigido hacia la abertura. Presenta ombligo.

Se han descrito varias especies cretácicas del Dominio del Tethys, relacionadas con *Ptygmatis huetamoensis*, entre ellas *Nerinea volana* Cragin (1893, p. 105, lám. 8, fig. 1) del norte de Siria y de la región Libanesa (Delpy, 1940 p. 195, fig.

152, lám. 8, fig. 1–8), pero aunque presenta cuatro pliegues la configuración de los mismos es diferente.

Familia Itieridae Cossmann, 1896
Género *Phaneroptyxis* Cossmann, 1896

Phaneroptyxis anguillina (Castillo y Bárcena)

(Lámina 3, Figura 4a–c)

Nerinea? anguillina Castillo y Bárcena, 1875, p. 380, fig. 13, 14; Aguilera, 1897, p. 220.

Nerinea (Itieria) natuchensis Aguilera, 1906, *nomen nudum* (tabla).

Itieria? anguillina Castillo y Bárcena, Dietrich, 1925, p. 146.

Phaneroptyxis anguillina (Castillo y Bárcena) Alencáster, 1956, p. 40, lám. 7, fig. 11, 12, Buitrón y Barceló, 1980, p. 54.

Localidad y posición estratigráfica.— Los Hornos y Cerro Turizio. Formación San Lucas (Aptiano).

EJEMPLAR NUM. IGM—3895—3897

Discusión.— Castillo y Bárcena (1875, p. 380, fig. 13, 14) describieron a *Nerinea? anguillina* del Cretácico de la cercanía de Huetamo, Michoacán y opinaron que las secciones de gasterópodos que se observan en rocas calizas de las grutas de Cacahuamilpa, Morelos, corresponden a esta especie. Alencáster (1956, p. 40, lám. 7, Fig. 11, 12) y Buitrón y Barceló (1981, p. 54) la citaron del Barremiano y Aptiano de San Juan Raya, Puebla.

RECONOCIMIENTOS

Buitrón expresa su sincero reconocimiento al Instituto de Geología de la UNAM y al Gobierno de Francia por la subvención que le fue otorgada, la cual permitió la revisión de nerineidos de Europa, en museos de varias universidades de Francia. Asimismo, a los doctores Jules y Georgette Glaçon, de la Universidad de París VI, por el asesoramiento durante la estancia en París y en el trabajo de campo que se llevó a cabo en localidades con nerineas del Cretácico de España.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGUILERA, J.G. 1897, Sinopsis de la geología mexicana: Inst. Geol. México, Bol. 4–6, p. 187–250.
- 1906 Excursión de Tehuacán a Zapotitlán et San Juan Raya: México, D.F., Congr. Geol. Intern., 10, Libro-guía de la excursión 7, 27 p., 1 mapa, 1 tabla.
- ALENCÁSTER, GLORIA 1956, Pelicépidos y gasterópodos del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya—Zapotitlán, Estado de Puebla: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana 2, 47 p., 7 lám.
- ALENCÁSTER, GLORIA, GONZALEZ—ALVARADO, JORGE y RANGEL, R., SALOMON 1984, Bioestratigrafía y Paleogeología de Coixtlahuaca—Tomellín, Oaxaca: Oaxtepec, México, Cong. Latin. Paleontología III, Memoria, p. 315–326, 2 fig., 6 lám.
- ALLISON, E.C., 1955, Middle Cretaceous Gastropoda from Punta China, Baja California, México: Jour. Paleontology, v. 29, p. 400–432, lám. 40–44, fig. text. 1–3.
- BLANCKENHORN, MAX. 1890, Beitrage sur Geologie Syriens: Die Entwicklung des Kreidesystems in Mittel- und Nord Syrien mit besonderer Berücksichtigung der paläontologischen Verhältnisse nebst einem Anhang über den jurassischen Glandarien Kalk: Cassel, 135 p., 11 lám.
- 1927 Die fossile Gastropoden und Scaphopoden der Kreide von Syrien—Palästina: Palaeontographica v. 69, p. 111–186, lám. 5–10, Stuttgart.
- BOEHM, GEORGE 1897, Beitrag zur Gliederung der Kreide in den Venetianer Alpen: Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., t. 49, p. 160.
- 1899 Beitrage zur Mexicanischer Caprinidenkalke, In Felix, Johannes y Lenk, Hans, 1889–1899. Beitrage zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexiko: t. 2, núm. 4, p. 143–154, Leipzig.
- BUITRÓN, B.E. 1976, Nerineidos del Cerro Tamborillo en el área de Zitlala, Guerrero: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología. (Informe paleontológico inédito).
- 1981 Gasterópodos del Cretácico Temprano de México Occidental y sus implicaciones paleobiogeográficas: Puerto Alegre, Brasil, Cong. Latin. Paleontología II, Anais, p. 43–57, 1 fig., 12 tab.
- BUITRÓN, B.E., MARTINEZ, EDUARDO y CLAÇON JULES y GEORGETTE 1978 Correlación de especies del género *Nerinea* y microfauna del Aptiano de México y la Región Mediterránea: Acapulco, México, Cong. Latin. Geología III, Resúmenes, p. 16.
- BUITRÓN, B.E. y BARCELÓ—DUARTE, J. 1980, Nerineidos (Mollusca: Gastropoda) del Cretácico Inferior de la Región de San Juan Raya, Puebla: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Revista, vol. 4, núm. 1, p. 46–55, 8 Fig.
- BURCKHARDT, CHARLES 1930, Etude synthétique sur le Mésozoïque mexicain: Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 49–50.
- BURKART, JOSEPH 1836, Aufenthalt un Reisen in Mexiko in den Jahren 1825–1834, 2 Bände Stuttgart.
- CARBONE, FEDERICO, PRATURLON, ANTONIO y SIRNA, GIUSEPPE 1971, the Cenomanian Shelf-edge facies of Rocca di Cave (Preneštini, Mts., Latium): Univ. Roma, Inst. Geología y Paleontología, Extracto de Geológica Romana, vol. 10, p. 131–198, 53 fig., 1 tab.
- CASTILLO, ANTONIO DEL, y BARCENA, MARIANO 1875, Datos para el estudio de las rocas mesozoicas de México y sus fósiles característicos: Bol. Soc. Mex. Geografía Estadística, 3era. época, v. 2, p. 369–405.
- COQUAND, HENRI 1858–1860, Description physique, géologique, paléontologique et minéralogique du département de la Charente, t. 1, p. 60–203: Synopsis des animaux et des végétaux fossiles observés dans les formations secondaires de la Charente, de la Charente Inférieure et de la Dordogne. Marsella.
- 1865 Monographie de l'étage Aptien de l'Espagne: Marsella, Arnaud et Cie., 221 p., 28 lám.
- COSSMANN, MAURICE 1896, Essais de Paleoonchologie comparée, v. 2, 179 p., 8 lám. Paris.
- COX, L.R. 1949, On the genotype of *Nerinea* with a new subgeneric name *Eunerinea*: Proc. Malac. Soc. London, v. 27, p.

- GRAGIN, F.W. 1893, A contribution to the invertebrate paleontology of Texas Cretaceous: Texas Geol. Survey, 4th Ann. Rep., p. 139-250.
- DELPEY, GENEVIEVE 1940, Les gastéropodes mesozoïques de la région libanaise: Notes et Mém. Haut. Comm. Syria et Liban, v. 3, p. 5-324, lám. 1-11.
- DIETRICH, W.O. 1925, Gastropoda mesozoica: Fam. Nerineidae: Fossilium Catalogus. I: Animalia, pars 31, 164 p., Berlín.
- DOUVILLE, HENRI 1926, Fossiles recueillis par Hayden dans le kashmir en 1906 et les Parmirs en 1914; leur description: Rec. Geol. Surv. India, vol. 58, part 4, p. 349-357, lám. 13-14, 7 fig. Calcutta.
- FELIX, JOHANNES 1891, Versteinerungen aus der mexicanischen Jura und Kreide-formation: Paleontographica, v. 37, p. 140-199, lám. 22-29.
- GEMMELLARO, G.G. 1865, Nerinee della Ciaca dei Dintorni di Palermo: Palermo, Stabilimento Tipografico di Francesco Lao, 35 p., 4 lám.
- GLAÇON, GEORGETTE y JULES 1953, Etude des Quelques Nérinées et Miliolles du Crétacé Inférieur. Bull. Soc. Geol. France, 6a. Serie, t. 3, p. 23-34.
- HALL, C.E. 1903, Notes on a geological section from Iguala to San Miguel Totolapa, State of Guerrero, México. Mem. Soc. Antonio Alzate, 13, núm. 7-8, p. 327.
- MALLADA, L. 1887, Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España, Cretáceo Inferior: Bol. Comis. Mapa Geol. España, v. 14, 228 p., 62 lám.
- MARTINEZ, R.E. 1978, Análisis Estratigráfico del Area de Hueta-
mo, Michoacán—Altamirano, Guerrero: México, D.F., Convención Geológica Nacional IV, t. 39, no. 1, Resúmenes, p. 26.
- ORBIGNY, ALCIDE D. 1842-1843, Paléontologie française, mollusques et rayonnés fossiles, Terrains Crétacés: Paris Masson, t. 10, 456 p., atlas, lám. 149-236.
- PANTOJA-ALOR, J. 1956, Estudio geológico de reconocimiento de la Región de Huetamo, Estado de Michoacán. Consejo de Recursos Naturales no Renovables, Bol. 50, 36 p., México.
- PASIC, M. 1950, Découverte de *Nerinea (Diozopyxis) coquandiana* d' Orb. dans les calcaires barrémiens pres de Bolgevac (Serbie orientale): Ann. Géol. Pénins. Balkanique, t. 18, p. 143-146, tab. 1, fig. 1, Belgrado.
- PETKOVIC, K.V. 1939, Quelques espèces de Nérinées du Crétacé inférieur a facies urgonien de Kosutnjak (environ de Beograd): Ann. Géol. Pénins. Balkanique, t. 16, p. 65-76, 5 tab., Belgrado.
- PICTET, F.J. CAMPICHE, G. 1861-1864, Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix: II Mat. Paléont. Suisse, ser. 39, 752 p. tab. 44-98, Ginebra.
- PIRONA, M.E. 1884, Nuovi fossili del terreno cretaceo del Friuli: Inst. Veneto di Scienze e Lettere, Memoire, v. 22, p. 159-168, lám. 1-3.
- ROSSI-RONCHETTI, CARLA Rudiste e Nerinee del Cretaceo di Yasin (Pakistan Nord-Occidentale), Italian Exped. Karakorum (k²) and Hindu Kush, Scient. Rep. 4, p. 229-431.
- STANTON, T.W. 1947 Studies of some Comanche pelecypods and gastropods: U.S. Geol. Survey, Prof. Paper 211, 156 p., 69 lám.