

NERINEIDOS (MOLLUSCA-GASTROPODA) DEL CRETACICO INFERIOR DE LA REGION DE SAN JUAN RAYA, PUEBLA

*Blanca Estela Buitrón** y
*Jaime Barceló-Duarte**

RESUMEN

En la región de San Juan Raya, aproximadamente a 40 km al surponiente de la ciudad de Tehuacán en el Estado de Puebla, afloran rocas sedimentarias marinas del Cretácico, correspondientes a las formaciones Zapotitlán (Barremiano), Agua del Cordero (Barremiano superior-Aptiano inferior), Agua del Burro (Barremiano superior) y San Juan Raya (Aptiano). De estas formaciones, se reportan 12 especies de nerineidos de las cuales se describen dos nuevas [*Cossmannea (Eunerinea) poblana* sp. nov. y *Nerinea (Nerinea) sanjuanensis* sp. nov.] y por primera vez, se citan para la región las especies *Cossmannea (Eunerinea) luttickei* (Blanckenhorn) descrita anteriormente del Cretácico Inferior de Siria, del Aptiano de Líbano y Beirut, y *Cossmannea (Eunerinea) pauli* (Coquand) del Aptiano de Líbano y Túnez y del Urgoniano de Argelia.

El género *Nerinea* es uno de los gasterópodos más abundante y de más amplia distribución en el Mesozoico de México y el conocimiento de estas 12 especies demuestra la afinidad entre las faunas de México y las de la región del Tethys.

ABSTRACT

The Cretaceous sedimentary rocks cropping out in the San Juan Raya region, located some 40 km southwest of Tehuacán in the State of Puebla, include the Zapotitlán (Barremian), Agua del Cordero (upper Barremian-lower Aptian), Agua del Burro (upper Barremian) and the San Juan Raya (Aptian) formations. From these units, 12 species of nerineids are reported, including two new species [*Cossmannea (Eunerinea) poblana* sp. nov. and *Nerinea (Nerinea) sanjuanensis* sp. nov.]. *Cossmannea (Eunerinea) luttickei* (Blanckenhorn), from the Lower Cretaceous of Syria and Aptian of Lebanon and Beyrouth, and *Cossmannea (Eunerinea) pauli* (Coquand) from the Aptian of Lebanon and Tunis, and Urgonian of Algeria, are cited for the first time from this area.

The genus *Nerinea* is widely distributed throughout the Mesozoic of Mexico and these 12 species indicate strong affinities of the Mexican fauna with that of the Tethyan region.

INTRODUCCION

En el sureste del Estado de Puebla, en la región de Tehuacán-San Juan Raya (Figura 1), existen afloramientos de rocas marinas del Cretácico Inferior, cuyo contenido faunístico es notable por la abundancia, tanto en especies como en ejemplares, de invertebrados. La fauna está formada, en su mayor parte, por gasterópodos, pelecípodos y corales y, mínimamente, por equinodermos, braquiópodos y esponjas. Los gasterópodos son el grupo dominante, y las especies de los géneros *Nerinea* y *Cassiope* son las más ampliamente representadas en el registro fósil de la región.

Los nerineidos reportados por primera vez en este estudio, fueron recolectados por Barceló-Duarte en localidades sobre secciones medidas, durante la prospección geológica del área en 1977 y 1978, y por los señores Roberto y Laura Rojo y Antonio Cornejo-Velasco, estudiantes de las Facultades de Ingeniería y Ciencias de la UNAM. Los nerineidos proceden de la formación Agua del Burro (Figura 2). Además de estas localidades, Felix y Lenk (1891), Burckhardt (1930), Alencáster (1956) y Calderón-García (1956) reportan nerineidos de localidades cercanas a la población de Zapotitlán (Figura 3).

El aspecto geológico de este artículo fue desarrollado por Barceló-Duarte y el paleontológico por Buitrón.

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

Se está llevando a cabo actualmente un análisis del género *Nerinea*, debido a que se trata del gasterópodo más abundante y de más amplia distribución en el Mesozoico de México, y el conocimiento de todas sus especies permitirá establecer la afinidad entre las faunas de México y las de otras regiones, especialmente las de la Provincia del Tethys.

Buitrón tuvo la oportunidad de revisar las colecciones de nerineas de las Universidades Pierre y Marie Curie en París, de Poitiers, de Paul Sabatier en Toulouse, de Provence en Marsella y de Claude Bernard en Lyon, haciendo posible un mejor conocimiento del grupo.

INVESTIGACIONES PREVIAS

Los estudios paleontológicos sobre esta región son numerosos; sobre los nerineidos existen algunos. Felix y Lenk (1891) describen tres especies nuevas (*Nerinea titania*, *N. euphyes* y *N. loculata*) del Neocomiano de Tehuacán. Aguilera (1906) publica una lista de invertebrados fósiles de la región de San Juan Raya y, entre ellos, propone algunas especies nuevas de nerineidos, cuyas descripciones nunca fueron publicadas, siendo por consiguiente *nomina nuda*. Burckhardt (1930) y Muellerried (1934) registran las especies de nerineas descritas por Felix y Lenk en San Antonio de Las Salinas y San Juan Raya. Alencáster (1956), en el estudio de los pelecípodos y gasterópodos de San Juan Raya, describe las especies *Nerinea (Nerinea) galatea* Coquand, *N. euphyes* Felix, *N. azteca* Alencáster, *Cossmannea*

(*Eunerinea*) *hicoriensis* (Cragin), *C. (Eunerinea) titania* Felix, *C. (Eunerinea)* cf. *aptiensis* (Pictet y Campiche) y *Phaneroptyxis anguillina* (Castillo y Bárcena). En su investigación sobre la estratigrafía y tectónica del sur de Puebla, Calderón-García (1956) menciona haber encontrado "gruesos bancos de calizas con monopleuras y nerineas" en localidades de las formaciones Zapotitlán y San Juan Raya.

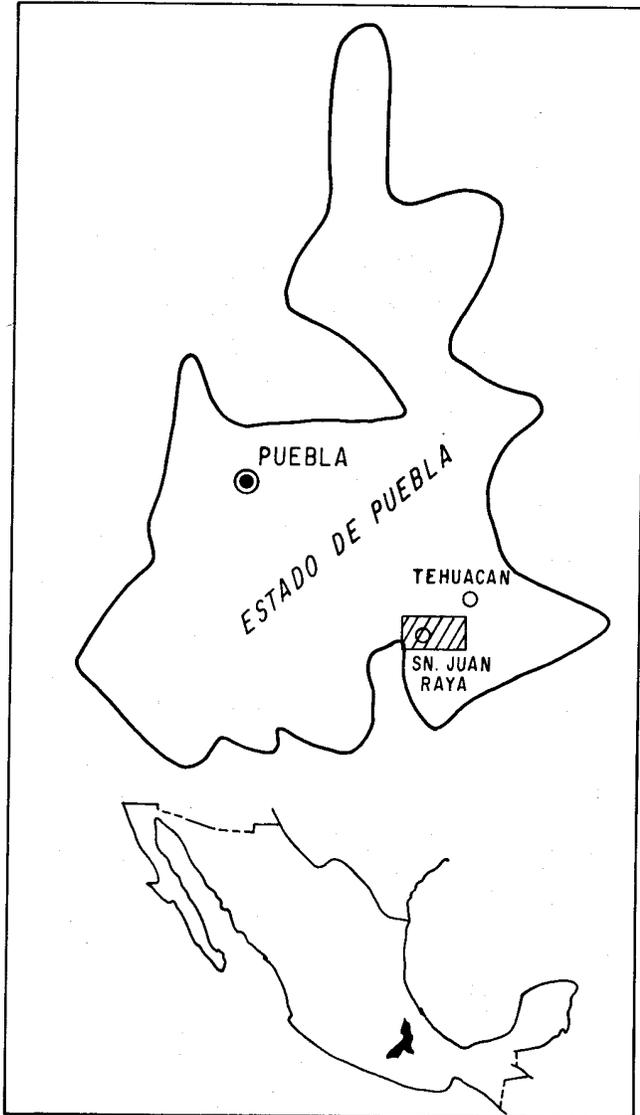


Figura 1.- Mapa de localización del área fosilífera.

LOCALIZACION

La región de Tehuacán-San Juan Raya se localiza en el extremo suroriental del Estado de Puebla (Figura 1); forma parte de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y ocupa la zona noroccidental de la subprovincia Meseta de Oaxaca. Queda comprendida entre los paralelos 18° 15' y 18° 25' N y los meridianos 97° 25' y 97° 40' W. La rancharía de San Juan Raya se encuentra aproximadamente 43 km al surponiente de Tehuacán.

Las localidades fosilíferas que se mencionan en esta ocasión son las siguientes (Figuras 2, 3):

Localidad 1.- San Juan Raya, en la rancharía del mis-

mo nombre (Formación San Juan Raya).

Localidad 2.- Cerro Colorado, rumbo a San Sebastián Frontera (Formación San Juan Raya).

Localidad 5.- Agua del Burro, al nororiente de San Juan Raya, rumbo a Santa Ana Teloxtoc (formación Agua del Burro).

Localidad 9.- La Mesa, al oriente de San Juan Raya (Formación San Juan Raya).

	Formaciones		Localidades	
	Agua del Burro	San Juan Raya	5	1 2 9
<i>Nerinea (Nerinea) galatea</i> Coquand (4 ejemplares)				X
<i>Nerinea (Nerinea) sanjuanensis</i> sp. nov. (21 ejemplares)			X	
<i>Cossmanea (Eunerinea) euphyes</i> (Felix) (4 ejemplares)	X			
<i>Cossmanea (Eunerinea) luttickei</i> (Blanckenhorn) (19 ejemplares)	X			
<i>Cossmanea (Eunerinea) pauli</i> (Coquand) (2 ejemplares)	X			
<i>Cossmanea (Eunerinea) poblana</i> sp. nov. (2 ejemplares)	X			

Figura 2.- Procedencia estratigráfica de los nerineidos colectados en 1977, 1978 en la región de San Juan Raya, Puebla.

MARCO ESTRATIGRAFICO

En la región afloran rocas continentales paleozoicas, incluidas en la Formación Matzitzi, con una variada flora del Pensilvánico (Silva-Pineda, 1970), rocas marinas del Jurásico sin macrofósiles, posiblemente de la Formación Mapache, rocas cretácicas (Figura 4) correspondientes a las formaciones Zapotitlán (Barremiano inferior y parte del superior), Agua del Cordero (Barremiano superior-Aptiano inferior), Agua del Burro (Barremiano superior), San Juan Raya (Aptiano), Miahuatpec (Aptiano) y Cipiapa (Albiano inferior-Cenomaniano), rocas del Terciario de las formaciones Tehuacán y Acatepec y depósitos de aluvión y suelos del Cuaternario.

El material estudiado en esta investigación procede de las formaciones Agua del Burro y San Juan Raya.

FORMACION ZAPOTITLAN

Esta unidad consiste en una secuencia alternante de arenisca, lutita y marga. Hacia la parte basal, predomina la marga intercalada con lutita y lutita calcárea. En el resto de la secuencia, la marga disminuye en abundancia, y en ocasiones llega a desaparecer. El espesor total se estima en unos 1,200 m. Esta formación descansa discordantemente sobre la Formación Mapache del Jurásico Superior (Pérez-Ibarguengoitia *et al.*, 1965). La sobreyacen concordantemente las formaciones Agua del Cordero y Agua del Burro, San Juan Raya y Miahuatpec y, en forma discordante, las for-

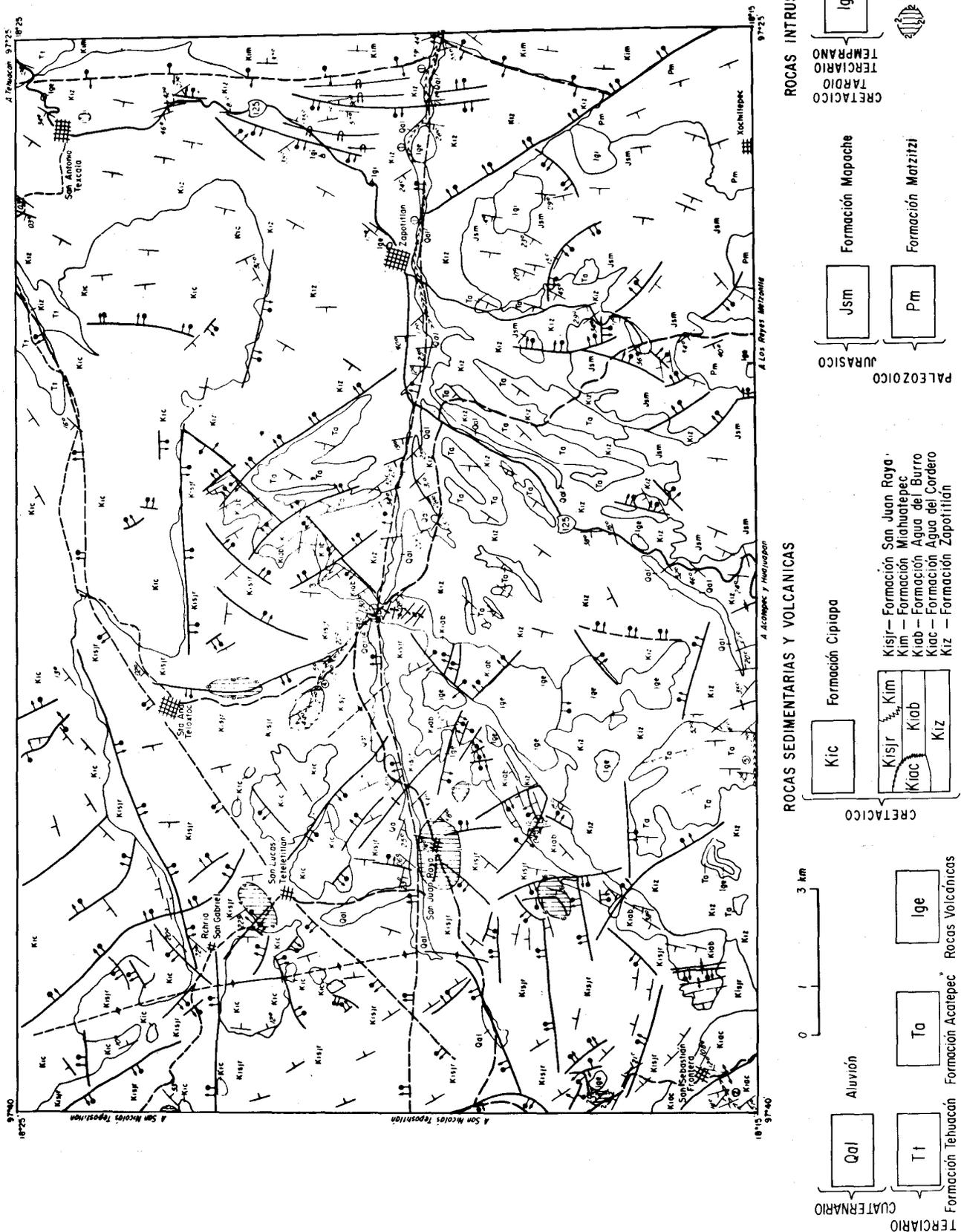


Figura 3.- Mapa geológico de la región de Tehuacán-San Juan Raya, Estado de Puebla. Geología por Barceló-Duarte (1978).

maciones Cipiapa, Tehuacán y Acatepec, así como rocas volcánicas terciarias y depósitos de aluvión. La edad de la Formación Zapotitlán corresponde al Barremiano temprano y parte del tardío (Calderón-García, 1956). De los estratos correspondientes a esta formación, en publicaciones anteriores

(Felix y Lenk, 1891), Burckhardt, 1930, Alencáster, 1956 y Calderón-García, 1956), se reportan las especies *Cossmanea (Eunerinea) euphyes* (Felix), *Nerinea (Ptygmatis) loculata* Felix, *Cossmanea (Eunerinea) titania* Felix y *Phaneroptyxis anguillina* (Castillo y Bárcena).

SISTEMA	SERIE	PISO EUROPEO	REGION DE TEHUACAN				
			CALDERON-GARCIA (1956)	BARCELO-DUARTE (1978)			
CRETACICO	SUPERIOR	MAESTRICHTIANO					
		CAMPANIANO					
		SANTONIANO					
		CONIACIANO					
		TURONIANO					
		CENOMANIANO	?	?			
	INFERIOR	ALBIANO	FORMACION CIPIAPA	FORMACION CIPIAPA			
			APTIANO	SAN JUAN RAYA	MIAHUA-TEPEC	FORMACION SAN JUAN RAYA	FORMACION MIAHUATEPEC
		NEOCOMIANO	BARREMIANO	FORMACION ZAPOTITLAN	fm. Agua del Cordero	fm. Agua del Burro	FORMACION ZAPOTITLAN
			HAUTERIVIANO				
			VALANGINIANO				
			BERRIASIANO				

Figura 4.- Las unidades estratigráficas cretácicas de la región de Tehuacán, Puebla.

FORMACION AGUA DEL BURRO

La formación Agua del Burro (Calderón-García, 1956; Barceló-Duarte, 1978) consiste de calizas de color gris, compactas, en bancos que varían de 1 a 5 m de espesor, con gran cantidad de vetillas de calcita. En la parte basal, el espesor de los estratos disminuye y se encuentran intercalaciones de arenisca calcárea de color gris, en estratos de 20 a 30 cm de espesor, con vetillas de calcita y lutita, de color gris verdoso, en estratos de 2 a 15 cm de espesor. El espesor de la formación se estima en 200 m. La unidad descansa concordantemente sobre la Formación Zapotitlán y la sobreyace en forma concordante la Formación San Juan Raya y, en forma discordante, derrames lávicos terciarios. La formación es del Barremiano.

En la parte media y superior de la secuencia estratigráfica (Figura 3, loc. 5) se colectaron *Cossmanea (Eunerinea)*

En la parte media y superior de la secuencia estratigráfica (Figura 3, loc. 5) se colectaron *Cossmanea (Eunerinea) euphyes* (Felix), *C. (Eunerinea) luttickei* (Blanckenhorn), *C. (Eunerinea) pauli* (Coquand) y *C. (Eunerinea) poblana* sp. nov.

FORMACION SAN JUAN RAYA

La mayor parte del material estudiado proviene de esta formación, cuya litología consiste de lutita y grauvaca lí-

tica, con intercalaciones de lutita calcárea, en las que se encuentran comúnmente huellas y pistas de gusanos. La grauvaca en ocasiones se vuelve bastante calcárea, coincidiendo con los bancos fosilíferos. El espesor total se estima en 800 m. La unidad descansa concordantemente sobre las formaciones Zapotitlán y Agua del Burro y se interdigita con la formación Agua del Cordero; está cubierta discordantemente por la Formación Cipiapa del Albiano (Calderón-García, 1956). La Formación San Juan Raya es del Aptiano (Calderón-García, 1956; Alencáster, 1956) y se correlaciona con la Formación Xochicalco (Fries, 1960; Bonet, 1971) de Guerrero y Morelos (Figura 4). En la parte inferior de esta formación (Figura 4, locs. 1, 2 y 9) se colectaron *Nerinea (Nerinea) galatea* Coquand, *N. (Nerinea) sanjuanensis* sp. nov., *Cossmanea (Eunerinea) azteca* (Alencáster, *C. (Eunerinea) hicoriensis* (Cragin), *C. (Eunerinea) cf. aptiensis* (Pictet y Campiche) y *C. (Eunerinea) luttickei* (Blanckenhorn).

PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

El material estudiado se encuentra depositado en el Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la U.N.A.M.

Phylum Mollusca
Clase Gastropoda
Familia Nerineidae

Los nerineidos son gasterópodos con la concha cilíndrica o cónica, el ángulo apical pequeño y la sutura impresa. En la espira hay numerosas vueltas que aumentan lentamente de tamaño, con perfil plano, convexo o cóncavo. La vuelta del cuerpo es baja, con el canal sifonal corto. En la parte externa de la concha, existen bandas espirales lisas o con tubérculos y líneas de crecimiento oblicuas muy finas. En el interior de la concha y en cada vuelta, existen pliegues de la columela, de la pared y del labio externo, que se consideran como caracteres evolutivos, ya que se observa una complicación en los mismos, que es característica de las diferentes épocas (Delpey, 1940). Esta complicación no es gradual en el tiempo, ya que se encuentran nerineidos en el Jurásico con los pliegues muy elaborados. El estudio de estos organismos se basa fundamentalmente en los aspectos internos de la concha (pliegues, columela, ombligo) y, en segundo término, en la morfología externa de la concha, para lo cual se practican cortes longitudinales, secciones pulidas, secciones delgadas y películas de acetato.

Los nerineidos se localizan en facies arrecifales junto a formas fijas, entre las que se encuentran rudistas y ostreidos. En México, las nerineas son muy abundantes desde el Jurásico Tardío, y en el Cretácico se encuentran asociadas a rudistas, corales y a especies de *Actaeonella* y *Cassiope* (Burckhardt, 1930; Allison, 1955; Alencáster, 1956; Buitrón *et al.*, 1978).

Género *Nerinea* DeFrance, 1825

Nerinea (Nerinea) galatea Coquand

Nerinea galatea Coquand, 1865, p. 65, lám. 5, fig. 3; Mallada, 1887, p. 42; Delpey, 1940, p. 184, lám. 3, fig. 9, 10, p. 205, fig. 158; Alencáster, 1956, p. 35, lám. 6, fig. 3,4.
Nerinea (Ptygmatis) ? galatea Coquand, Dietrich, 1925, p. 119.

Localidad y posición estratigráfica.- Ranchería de San Juan Raya; Cerro Colorado, rumbo a San Sebastián Frontera, Puebla (Figura 2, 3, loc. 2); Formación San Juan Raya (Aptiano).

En el Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México está depositado el ejemplar 567-G IGM.

Nerinea (Nerinea) loculata Felix

Nerinea (Ptygmatis) loculta Felix, 1891, p. 170, lám. 25, fig. 6, lám. 26, fig. 8.
Ptygmatis (s.l.) loculata Felix, Dietrich, 1925, p. 137.

Localidad y posición estratigráfica.- Tehuacán, Puebla (Figura 1), (Neocomiano).

Se desconoce el lugar donde están depositados los tipos de Felix (1891).

Nerinea (Nerinea) sanjuanensis sp. nov. (Figura 5 a-d)

Descripción.- Concha de tamaño medio, cónica con ángulo apical de 40°. Vueltas anchas y bajas, de perfil excavado, con la sutura impresa en el centro de una banda espiral saliente y con ángulo sutural de 16°. La sección de la vuelta es cuadrangular, con cuatro pliegues cerrados con excepción del labial, que es ligeramente abierto, el parietal es

curvo y los columelares poco marcados; el lóbulo basal es largo y proyectado hacia la abertura; el lóbulo parietal es triangular y está dirigido hacia la pared de la concha, el lóbulo columelar está seccionado por el pliegue columelar secundario, es saliente y de contorno redondeado. La sección muestra ombligo.

Dimensiones (mm)

Ejemplar núm.	Diámetro máximo	Diámetro mínimo	Altura (fragmentos)	Núm. de vueltas observado
Holotipo IGM-2781	30.2	13.0	50.0	10
Paratipo IGM-2782	30.0	14.0	53.7	6
Paratipo IGM-2784	33.5	12.0	65.5	9
Paratipo IGM-2785	38.7	14.0	68.3	10

Localidad y posición estratigráfica.- Ranchería de San Juan Raya (Figura 2,3, loc. 1), Formación San Juan Raya (Aptiano).

Discusión.- Para la asignación subgenérica de las especies, se siguió el criterio establecido por Cox (1949, p. 248-250).

Nerinea sanjuanensis está relacionada con *N. galatea* Coquand (1865, p. 65, lám. 5, fig. 3; Delpey, 1940, p. 184, lám. 3, fig. 9, 10; Mallada, 1897, p. 42; Dietrich, 1925, p. 119) descrita del Aptiano de España y Líbano y del Aptiano de San Juan Raya (Alencáster, 1956, p. 35, fig. 3,4). Aunque presenta el mismo número de pliegues, en esta última el diseño es más fino y los pliegues son más abiertos. *N. (Teleptyxis) peruana* Olsson (1933-1934, p. 65, lám. 10, fig. 1,3) del Cretácico Inferior de Paita, Perú, se asemeja a la especie de Puebla, pero no es umbilicada y el diseño del plegamiento, aunque coincide en la finura, tiene los pliegues más profundos. Con *N. tomasensis* Allison (1955, p. 425, lám. 43, fig. 10, 12, fig. text. 3B, 3D) del Aptiano de Punta China, Baja California, se diferencia por presentar la forma de la concha cónica, las vueltas menos altas, los pliegues poco profundos y más cerrados. Con *N. pre-olisiponensis* Delpey (1948, p. 20, lám. 4, fig. 8,9) del Albiano de Madagascar, la relación es estrecha y se diferencia porque la concha es cónica, las vueltas son bajas y más excavadas, los pliegues columelar primario y parietal están cerrados y son poco profundos.

Género *Cossmannea* Pcelincev, 1949 Subgénero *Eunerinea* Cox, 1949

Cossmannea (Eunerinea) cf. aptiensis (Pictet y Campiche)

Cossmannea (Eunerinea) cf. aptiensis (Pictet y Campiche) Alencáster, 1956, p. 40, lám. 7, fig. 1.
Nerinea whitei Aguilera, 1906, *nomen nudum* (tabla).

Localidad y posición estratigráfica.- San Juan Raya, Puebla (Figura 3); Formación San Juan Raya (Aptiano).

En el Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México está depositado el ejemplar 574-G IGM.

Cossmanea (Eunerinea) azteca (Alencáster)

Nerinea azteca Alencáster, 1956, p. 37, lám. 7, fig. 2, 10.
Nerinea Felixi Aguilera, 1906, *nomen nudum* (tabla).

Localidad y posición estratigráfica.- San Juan Raya, Puebla (Figura 3); Formación San Juan Raya (Aptiano).

En el Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México están depositados los tipos con los números 570-G IGM y 571-G IGM.

Cossmanea (Eunerinea) euphyes (Felix)

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.- Zapotitlán, Pue-

bla, (Figura 2,3); Formación Zapotitlán (Barremiano). Al noroeste de San Juan Raya rumbo a Santa Ana Teloxtoc (Figura 3, loc. 5); formación Agua del Burro (Barremiano superior).

En el Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México se encuentra depositado el ejemplar 568-G IGM.

Cossmanea (Eunerinea) hicoriensis (Cragin)

Nerinea hicoriensis Cragin, 1892, p. 225, lám. 42, fig. 6; Dietrich, 1925, p. 115, Adkins, 1928, p. 186; Stanton, 1947, p. 83, lám. 58, fig. 2-4.

Cossmanea (Eunerinea) hicoriensis (Cragin) Alencáster, 1956, p. 38, lám. 6, fig. 7.

Localidad y posición estratigráfica.- San Juan Raya, Puebla (Figura 3); Formación San Juan Raya (Aptiano).

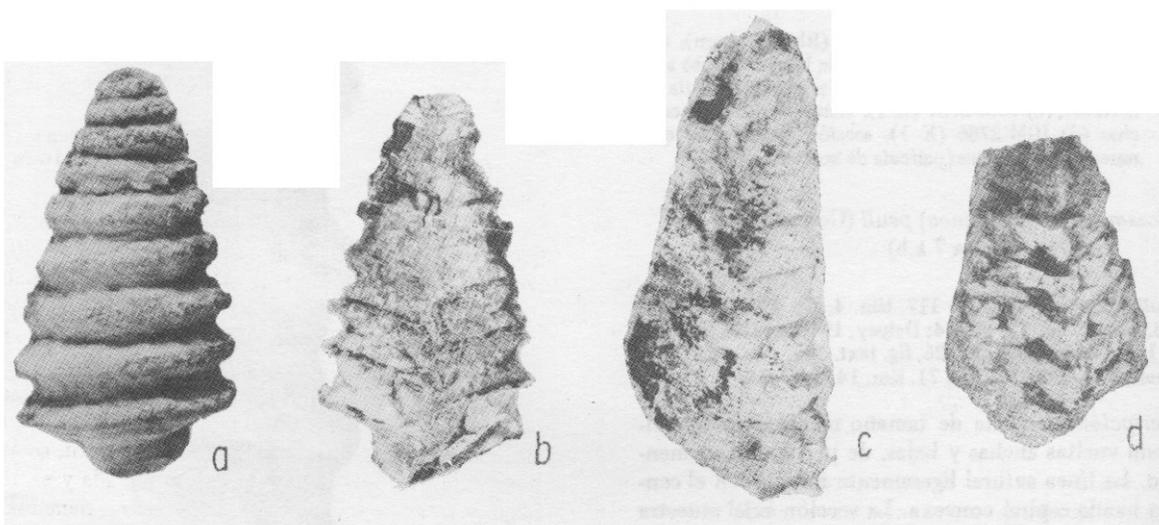


Figura 5.- *Nerinea (Nerinea) sanjuanensis* sp. nov. (a) Holotipo IGM-2781 (X 1), vista externa de la concha; (b) sección longitudinal que muestra los pliegues (película de acetato); (c) paratipo IGM-2783 (X 1), sección longitudinal que muestra los pliegues; (d) paratipo IGM-2782 (X 1) sección longitudinal que muestra los pliegues.

En el Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México está depositado el ejemplar 572-G IGM.

Cossmanea (Eunerinea) luttickei (Blanckenhorn)
(Figura 6 a-d)

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

Descripción.- Concha de tamaño medio, cilíndrica y larga, con ángulo apical pequeño de 5°. Vueltas envolventes bajas y anchas, de perfil ligeramente cóncavo y la sutura impresa en el centro de una banda espiral saliente con el ángulo sutural de 10°. La sección de la vuelta es cuadrangular y muestra únicamente dos pliegues, el parietal y el columelar. El pliegue parietal es angosto, profundo y flexionado hacia la abertura y con la terminación redondeada; el columelar es menos angosto y profundo que el parietal, con la terminación aguda. La sección no muestra omblijo.

Dimensiones (mm)

Ejemplar núm.	Diámetro máximo	Diámetro mínimo	Altura (fragmentos)	Núm. de vueltas observado
IGM-2786	20.0	18.5	62.0	10
IGM-2787	14.0	13.2	65.00	8
IGM-2788	24.0	21.0	62.3	7

Localidad y posición estratigráfica.- Agua del Burro al noroeste de San Juan Raya, rumbo a Santa Ana Teloxtoc (Figura 3, loc. 5); formación Agua del Burro (Barremiano superior). La Mesa al este de San Juan Raya (Figura 3, loc. 9). Formación San Juan Raya (Aptiano).

Discusión.- Esta especie fue descrita originalmente por Blanckenhorn (1890, p. 106, lám. 8, fig. 4) del Cretácico Inferior de Siria y por Delpy (1940, p. 176, fig. text. 137, lám. 3, fig. 1,2) del Aptiano inferior de Líbano y Beirut. *Nerinea euphyes* Felix (1891, p. 170, lám. 26, fig. 11) del Neocomiano de Tehuacán, Puebla es semejante a *N. luttickei*; se diferencia en que los pliegues de esta última son más amplios, y por consiguiente los lóbulos son angos-

tos; además, no presenta ombligo.

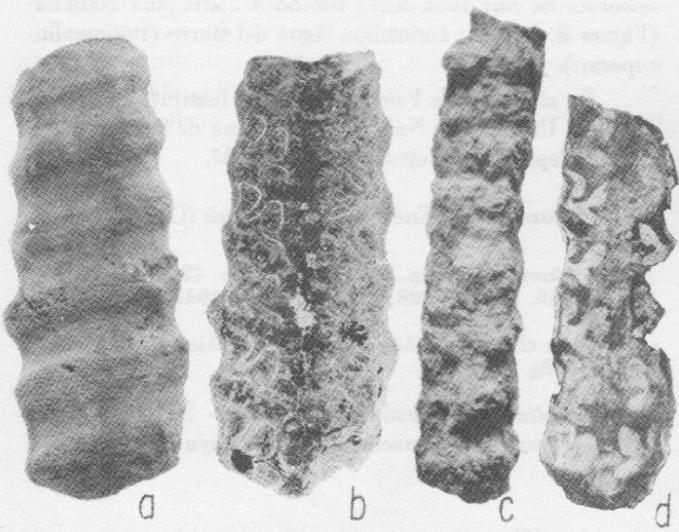


Figura 6.- *Cossmanea (Eunerinea) luttickei* (Blanckenhorn). (a) IGM-2788 (X 1), vista exterior de la concha; (b) sección longitudinal que muestra los pliegues (película de acetato); (c) IGM-2787 (X 1), vista exterior de la concha; (d) IGM-2786 (X 1), sección longitudinal que muestra los pliegues (película de acetato).

Cossmanea (Eunerinea) pauli (Coquand)
(Figura 7 a,b)

Nerinea pauli Coquand, 1862, p. 117, lám. 4, fig. 3; Perquinère, 1912, p. 33, lám. 2, fig. 25, 26, 34; Delpy, 1940, p. 178, fig. 140, lám. 5, fig. 1,2; Allison, 1955, p. 426, fig. text. 3 E.

Nerinea roemeri Whitney, 1952, p. 71, lám. 14, fig. 1,2.

Descripción.- Concha de tamaño medio a grande, cilíndrica, con vueltas anchas y bajas, de perfil marcadamente cóncavo. La línea sutural ligeramente impresa en el centro de una banda espiral convexa. La sección axial muestra en cada vuelta tres pliegues: el labial es medio, recto, amplio y de terminación redondeada a ligeramente angulosa; el parietal profundo, cerrado, ligeramente curvado y con la terminación redondeada; el columelar recto, amplio y con la terminación redondeada. El lóbulo basal es de forma triangular, el columelar es amplio dirigido hacia el ápice y el parietal es subtriangular, todos con el contorno redondeado. La sección no muestra ombligo.

Dimensiones (mm)

Ejemplar núm.	Diámetro máximo	Diámetro mínimo	Altura (fragmentos)	Núm. de vueltas observado
IGM-2789	30.0	22.0?	76.6	5
IGM-2790	36.0	36.0	100.3	9

Localidad y posición estratigráfica.- Agua del Burro al noreste de San Juan Raya, rumbo a Santa Ana Teloxtoc (Figuras 2 y 3, loc. 5); formación Agua del Burro (Barremiano superior).

Discusión.- *Nerinea pauli* Coquand ha sido descrita (Delpy, 1940, p. 178, fig. text. 140, lám. 5, fig. 1,2) del Aptiano de Líbano y Beirut, del Aptiano superior de Túnez y del Urgoniano de Argelia; del Aptiano (Allison, 1955, p. 426, fig. text. 3E) de Punta China, Baja California. Cra-

gin (1892, p. 225, lám. 42, fig. 6) describe *N. hicoriensis* del Cretácico Inferior de Texas, esta especie presenta características semejantes a *Cossmanea pauli*, ya que tiene tres pliegues de configuración semejante; sin embargo, en esta última especie el lóbulo columelar es ampliamente redondeado y está dirigido hacia el ápice. *Nerinea roemeri* Whitney (1952, p. 71, lám. 14, fig. 1,2) del Albiano de Texas se considera en esta ocasión bajo la sinonimia de *Cossmanea pauli*, ya que no se encuentra diferencia en la morfología de la concha para considerarla especie distinta.

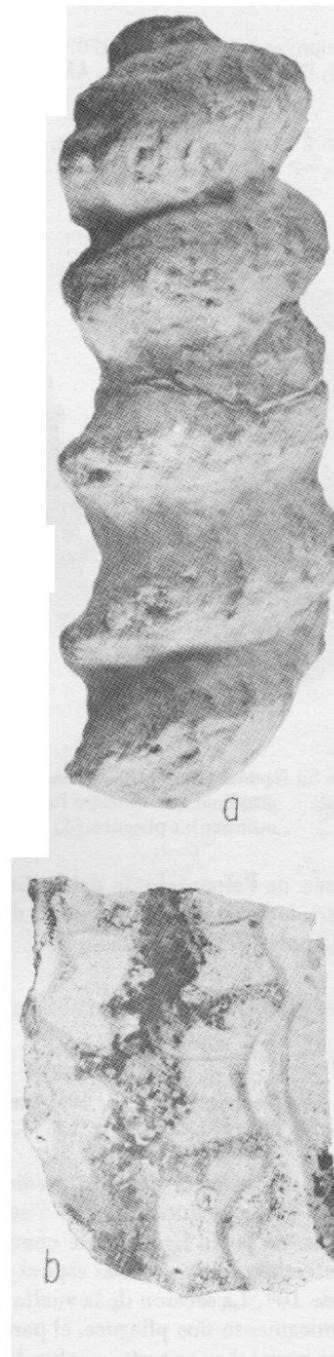


Figura 7.- *Cossmanea (Eunerinea) pauli* (Coquand). (a) IGM-2790 (X 1), vista exterior de la concha; (b) sección longitudinal que muestra los pliegues (película de acetato).

Cossmanea (Eunerinea) poblana sp. nov.
(Figura 8 a-d)

Descripción.- Concha muy grande, cilíndrica, con el ángulo apical de 90° . La sutura está impresa en el centro de una banda espiral saliente y con ángulo sutural de 22° . La sección de la vuelta es cuadrangular y presenta tres pliegues, el labial es medio de base amplia y con la determinación an-

gulososa; el parietal es de base amplia, con terminación redondeada y el columelar con la base más amplia que el parietal y la terminación redondeada. El lóbulo basal es muy amplio y largo, el lóbulo columelar es amplio saliente y dirigido hacia el ápice y el lóbulo parietal, que es el más pequeño, está dirigido hacia la pared externa de la concha. La sección no muestra ombligo.

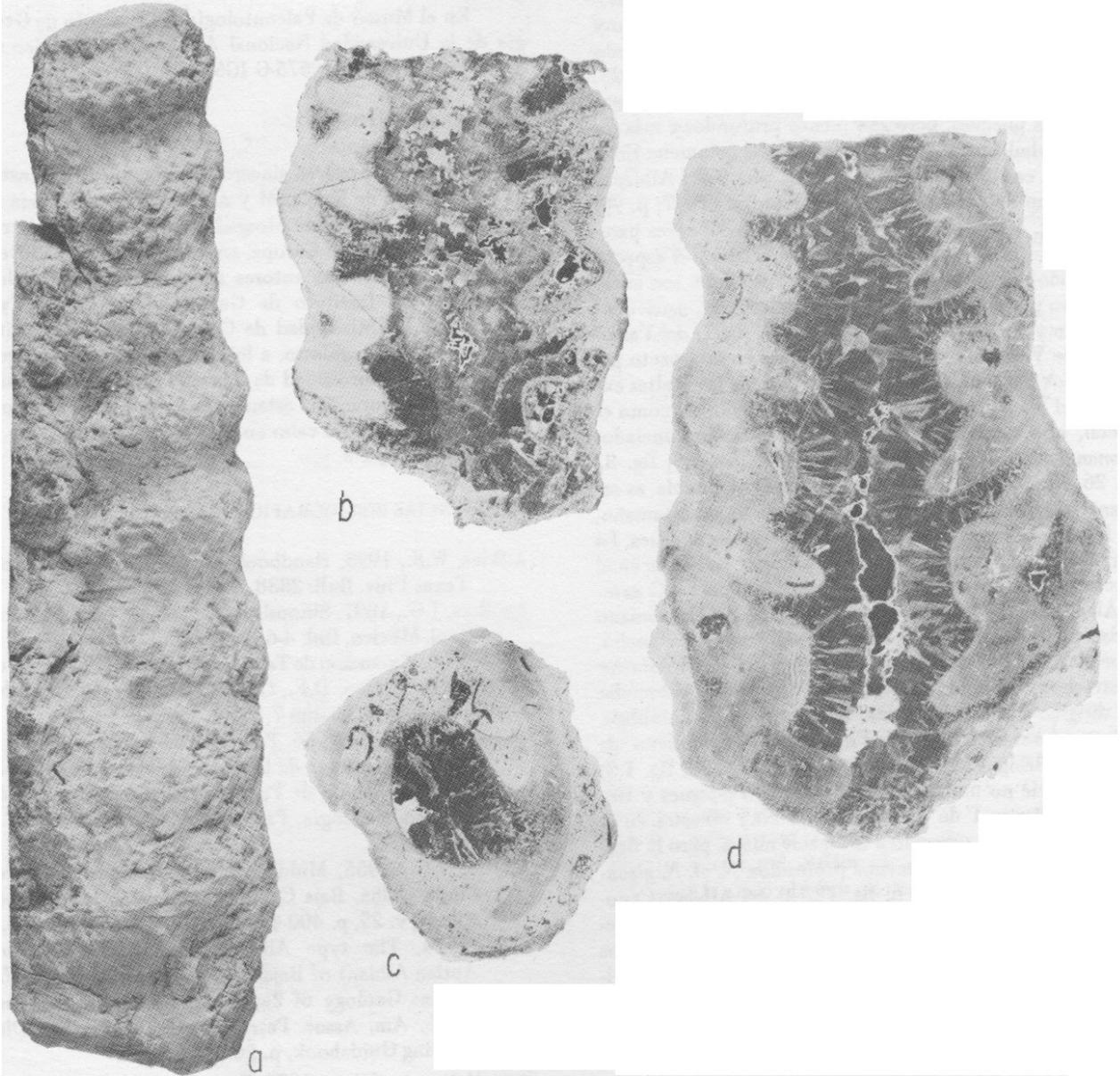


Figura 8.- *Cossmanea (Eunerinea) poblana* sp. nov. (a) Holotipo IGM-2792 (X.5), vista externa de la concha; (b) sección longitudinal que muestra los pliegues (película de acetato); (c) paratipo IGM-2791 (X 1), sección transversal donde se observa la pared de la concha y la columela; (d) sección longitudinal que muestra los pliegues (película de acetato).

Dimensiones (mm)

Ejemplar núm.	Diámetro máximo	Diámetro mínimo	Altura (fragmentos)	Núm. de vueltas observado
Paratipo IGM-2791	62.0	55.0	110.0	3
Holotipo IGM-2792	68.0	53.0	300.0	9

Localidad y posición estratigráfica.- Agua del Burro, al noreste de San Juan Raya, rumbo a Santa Ana Teloxtoc (Figuras 2 y 3, loc. 5); formación Agua del Burro (Barremiano superior).

Discusión.- Existen numerosas especies que indudablemente están relacionadas entre sí, ya que presentan características semejantes en la configuración de los pliegues del interior de la concha. Sin embargo, *Cossmanea poblana*

na se diferencia porque se trata de una especie bastante grande, ya que un fragmento de nueve vueltas mide aproximadamente 30 cm. *C. pauli* (Coquand), descrita por Delpey (1940, p. 178, fig. text. 140, lám. 5, fig. 1,2) del Aptiano de Líbano, Beirut y Túnez y del Urgoniano de Argelia, y por Allison (1955, p. 426, fig. text. 3E; 1974, p. 51) coincide con la presencia de tres pliegues y con la misma forma del pliegue labial, pero difiere en la forma del pliegue parietal que es más profundo, cerrado y flexionado y en el columelar que está poco marcado. El lóbulo columelar es muy pronunciado, redondeado y dirigido hacia el ápice, el lóbulo basal es más pequeño. *C. hicoriensis* (Cragin, 1892, p. 225, lám. 42, fig. 6,7) del Cretácico Inferior de Texas presenta también tres pliegues, pero son menos profundos y más cerrados, el lóbulo basal es más pequeño y el columelar tiene el contorno casi recto. *Nerinea scottii* Conrad del Albiano-Cenomaniano de Texas, descrita por Stanton (1947, p. 90, lám. 60, fig. 4,15), presenta el diseño de los pliegues parecido, pero éstos son mucho más pronunciados; el aspecto externo también es diferente, pues las vueltas no son excavadas y no presenta la banda espiral saliente. *N. verdonensis* Mongin y Truve (1953, p. 227, lám. 3, fig. 1) del Valanginiano de Verdón, Francia, es semejante en el aspecto general de los pliegues, pero la concha no tiene las vueltas excavadas, el pliegue labial es mucho más cerrado, así como el parietal, que también es cerrado pero más pronunciado. *Cossmanea titania* Felix (1891, p. 169, lám. 25, fig. 3, lám. 26, fig. 3) del Neocomiano de Tehuacán, Puebla, es semejante a la descrita, pues es una especie de gran tamaño, con la pared de la concha muy gruesa, con tres pliegues. La diferencia fundamental entre estas dos especies radica en el aspecto que muestran los pliegues y los lóbulos. En *C. azteca* (Alencáster, 1956, p. 37, lám. 7, fig. 1,2) del Barremiano de San Juan Raya, Puebla, el pliegue labial es muy ancho, se localiza en la parte superior de la sección y el columelar es estrecho; el lóbulo basal es corto y el lóbulo columelar está dirigido hacia la abertura. Además, presenta ombligo. *Nerinea gigantea* d'Hombres-Firmas del Neocomiano de Francia (d'Orbigny, 1842-1843, p. 77, lám. 158, fig. 1,2) es una especie no umbilicada que tiene tres pliegues y tres lóbulos; la figura 1 de d'Orbigny (*op. cit.*) muestra en la abertura un diseño parecido a la especie nueva, pero la figura 2 muestra los pliegues menos profundos. *N. cf. N. gigantea* (Knipscheer, 1938, p. 6, fig. 12,13) del Albiano-Cenomaniano de Seibabo y Santa Clara, Cuba, es una especie relacionada, pero los pliegues labial y columelar, localizados a la misma altura, son tan profundos que estrangulan la cavidad, de tal manera que el lóbulo columelar es muy saliente.

Cossmanea (Eunerinea) titania Felix

Nerinea titania Felix, 1891, p. 169, lám. 25, fig. 3, lám. 26, fig. 3; Aguilera, 1906 (tabla); Dietrich, 1925, p. 116.

Cossmanea (Eunerinea) titania (Felix) Alencáster, 1956, p. 39, lám. 6, fig. 11.

Localidad y posición estratigráfica.- Zapotitlán, Puebla, (Figura 3); Formación Zapotitlán (Barremiano).

En el Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México está depositado el ejemplar 573-G IGM.

Género *Phaneroptyxis* Cossmann

Phaneroptyxis anguillina (Castillo y Bárcena)

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.

Localidad y posición estratigráfica.- Cerro Natucho, Zapotitlán, Puebla (Figura 3); Formación Zapotitlán (Barremiano).

En el Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México está depositado el ejemplar 575-G IGM.

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. Los autores agradecen a la Dra. Gloria Alencáster del Instituto de Geología y al Dr. J. Wyatt Durham de la Universidad de California la revisión crítica del manuscrito. Asimismo, a los doctores Jules y Georgette Glaçon, de la Universidad de París VI, por el asesoramiento de Buitrón 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

- Adkins, W.S., 1928, Handbook of Texas Cretaceous fossils: Texas Univ. Bull. 2838, 385 p., 37 lám.
- Aguilera, J.G., 1897, Sinopsis de la geología mexicana: Inst. Geol. México, Bol. 4-6, p. 187-250.
- 1906, Excursion de Tehuacán a Zapotitlán et San Juan Raya: México, D.F., Cong. Geol. Internat., 10, Libroguía de la excursión 7, 27 p., 1 mapa, 1 tabla.
- Alencáster, Gloria, 1956, Pelecípodos 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.
- Allison, E.C., 1955, Middle Cretaceous Gastropoda from Punta China, Baja California, Mexico: Jour. Paleontology, v. 29, p. 400-432, lám. 40-44, fig. text. 1-3.
- 1974, The type Alisitos Formation (Cretaceous, Aptian-Albian) of Baja California and its bivalve fauna: in: Geology of Peninsular California. San Diego, Calif., Am. Assoc. Petroleum Geologists, San Diego Meeting Guidebook, p. 20-59.
- Barceló-Duarte, Jaime, 1978, Estratigrafía y petrografía detallada del área de Tehuacán-San Juan Raya, Estado de Puebla: México, D.F., Univ. Nal. Autón. México, Fac. Ingeniería, tesis profesional, 143 p., (inédita).
- Blanckenhorn, Max, 1890, Beiträge zur 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.
- Bonet, Federico, 1971, Espeleología de la región de Cacaamilpa, Gro., Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Bol. 90, 98 p.

- Buitrón, B.E., Pantoja-Alor, Jerjes, y Alencáster, Gloria, 1978, Secuencia estratigráfica del Cretácico Inferior del Cerro de Tuxpan, Jalisco: Bol. Soc. Geol. Mexicana, v. 39, p. 36, (resumen).
- Burckhardt, Charles, 1930, Etude synthétique sur le Mésozoïque mexicain: Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 49-50, 280 p.
- Calderón-García, Alejandro, 1956, Bosquejo geológico de la región de San Juan Raya, Puebla: México, D.F., Cong. Geol. Internal., 20, Libro-guía de la excursión A-11, p. 9-33.
- Castillo, Antonio del y Bárcena, 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, 1862, Géologie et paléontologie de la région sud de la Province de Constantine: Marsella, Arnaud et Cie., Mém. Soc. Emul. de la Provence, 341 p., 35 lám.
- 1865, Monographie de l'étage Aptien de l'Espagne: Marsella, Arnaud et Cie., 221 p., 28 lám.
- Cox, L.R., 1949, On the genotype of *Nerinea* with a new subgeneric name *Eunerinea*: Proc. Malac. Soc. London, v. 27, p. 248-250.
- Cragin, F.W., 1892, A contribution to the invertebrate paleontology of Texas Cretaceous: Texas Geol. Survey, 4th Ann. Rept., p. 139-250.
- Delpey, Geneviève, 1940, Les gastéropodes mésozoïques de la région libanaise: Notes et Mém. Haut. Comm. Syria et Liban, v. 3, p. 5-324, lám. 1-11.
- 1948, Gastéropodes mésozoïques de l'ouest de Madagascar: Gouv. Gén. de Madagascar et Dependances, Annales Géol. Service des Mines. Fasc. 15, p. 7-35, lám. 1-7.
- Dietrich, W.O., 1925, Gastropoda Mesozoica, Fam. Nerineidae: in: Diener, C., ed., Fossilium Catalogus, 1: Animalia, Part. 31, Berlin, Junk, 164 p.
- Felix, Johannes, 1891, Versteinerungen aus der mexicanischen Jura und Kreide-formation: Palaentographica, v. 37, p. 140-199, lám. 22-29.
- Felix, Johannes, y Lenk, Hans, 1891, Uebersicht über die geologischen Verhältnisse mexicanischen Staates Puebla: Palaentographica, v. 37, p. 117-139.
- Fries, Carl, Jr., 1960, Geología del Estado de Morelos y partes adyacentes de México y Guerrero, región central meridional de México: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Bol. 60, p. 236.
- Knipscheer, H., 1938, On Cretaceous nerineas from Cuba: K. Akad., Wetensch. Amsterdam, Proc., v. 41, p. 674-676.
- Mallada, L., 1887, Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España, Cretáceo Inferior: Bol. Comis. Mapa Geol. España, v. 14, 228 p., 62 lám.
- Mongin, Denise, y Truve, Philippe, 1953, Le Valangien inférieur calcaire de Grand Cañon du Verdon (Basses-Alpes): Bull., Soc. Géol. France, ser. 6, v. 3, p. 223-239, lám. 3.
- Muellerried, F.K.G., 1933-1934, Estudios paleontológicos y estratigráficos en la región de Tehuacán, Puebla: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Biología, Anales, v. 4, p. 33-46, p. 79-93, p. 309-338(1933), v. 5, p. 55-88 (1934).
- Olsson, A.A., 1933-1934, Contributions to the paleontology of northern Peru; the Cretaceous of the Amotape region: Bull. Am. Paleontology, v. 20, p. 1-11.
- D'Orbigny, Alcide, 1842-1843, Paléontologie française; mollusques et rayonnés fossiles, Terrains Crétacés: Paris, Masson, t. 10, 456 p., atlas, lám. 149-236.
- Pérez-Ibargüengoitia, J.M., Hokuto-Castillo, Alfonso, y Cserna, Zoltan de, 1965, Reconocimiento geológico del área de Petlalcingo-Santa Cruz, Municipio de Acatlán, Estado de Puebla: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana 21, p. 5-21, 2 fig., 1 lám.
- Pervinquier, L., 1912, Etudes de paléontologie Tunisienne; gastropodes et lamellibranches des Terrains Crétacés: Paris, J. Lamarre et Cie., 352 p., atlas, 23 lám.
- Silva-Pineda, Alicia, 1970, Plantas del Pensilvánico de la región de Tehuacán, Estado de Puebla: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana 29, 47 p., 31 lám.
- Stanton, T.W., 1947, Studies of some Comanche pelecypods and gastropods: U.S. Geol. Survey, Prof. Paper 211, 256 p., 69 lám.
- Whitney, M.I., 1952, Some zone marker fossils of the Glen Rose Formation of central Texas: Jour. Paleontology, v. 26, p. 65-73, lám. 13-16.