

FOSILES RAROS DE MEXICO. VI

EL BIVALVO **PINNIGENA**, ENCONTRADO POR VEZ PRIMERA EN MEXICO Y AMERICA*

Por F. K. G. MULLERRIED.

El Comité Directivo para la Investigación de los Recursos Minerales de México, remitió al Instituto de Geología algunos fósiles encontrados en la primavera de 1949 por el ingeniero V. S. Rocha, geólogo del referido Comité, cerca de Tepelmeme, Estado de Oaxaca. Me turnaron el lote de fósiles para su clasificación, que resultó interesante, porque el fósil principal es bivalvo, de género no reconocido con anterioridad en México, ni aun en América, de nombre **Pinnigena**. Agradezco al señor ingeniero y doctor Jenaro González Reyna, jefe del referido Comité, el permiso para publicar la parte científica relativa al género **Pinnigena**.

El lote de fósiles de referencia procede de El Rodeo, al norte de Tepelmeme, Oax., y éstos fueron encontrados sueltos unos, y otros incluidos en trozos de roca. Se trata de estratos arcillo-arenosos, en parte calizos, de una serie de capas de 50 metros de espesor, como me indicó el ingeniero V. S. Rocha. Según él, proceden los fósiles de casi todas las muestras (Núms. 3, 4, 4A y 4B) de las capas basales de la serie, mientras que la muestra restante (Núm. 3A) es de la capa que está a la mitad de la misma serie, como 25 metros arriba de las capas basales.

A continuación se hace la descripción litológica y paleontológica de los dos niveles de la serie de estratos de 50 metros de espesor:

* Entregado para su publicación en julio de 1949.

1. Nivel superior, a 25 metros arriba de las capas basales. Capa de roca arcillo-arenosa de color gris a gris pardo, que incluye bastantes fragmentos pequeños de bivalvos, ?gasterópodos y ?ccrales, indeterminables por ser fragmentarios, y 3 fragmentos igualmente indeterminables de ostras. Los fragmentos de bivalvos, etc., son bien reconocibles en la parte pulida de la roca, y entre ellos se ven dos macroforaminíferos incompletos, cuya estructura revela que se trata del género **Orbitolina**, indeterminable específicamente porque no se reconoce el contorno y no hay secciones orientadas, por lo que se designa como **Orbitolina** sp. indet.

2. Nivel inferior, a 25 metros debajo del nivel superior y correspondiendo a las capas basales de la serie en cuestión. Capas de roca arcillo-arenosa de color pardo, o de marga apizarrada y caliza de color gris. La roca está atravesada por vetillas de calcita blanca, tiene cavidades cuyas paredes están cubiertas de cristales de calcita blanca, y muestra otras modificaciones secundarias, debidas seguramente a presión geológica. Los trozos de roca incluyen fragmentos de bivalvos, entre ellos ?**Alectryonia** (o **Exogyra**) sp. indet. Este bivalvo tiene más de 4.5 cm. de longitud y 4 cm. de anchura, pero el umbón no está conservado. Ambas valvas son plegadas y tienen costillas radiales que alternan con surcos. La anchura mayor de un pliegue es de 7 mm. Otro bivalvo incluido en la roca, en trozo o en fragmentos sueltos, es del género **Pinnigena**, caracterizado por el grosor considerable de la concha.

A continuación se da la descripción amplia de este bivalvo.

Clase Bivalvia. Fam. Pinnidae Gray
Género **Pinnigena** (Deluc) de Saussure, 1779

Pinnigena n. sp.?

(Figs. 1-3)

El material de este bivalvo consiste en una valva incompleta y algo doblada (muestras 4A y 4), otra valva fragmentaria (muestra 3), y 13 fragmentos de valvas (muestras 3, 4, 4B).

La valva más completa es bastante convexa, pero algo doblada, comprimida y fracturada (fig. 1). Tiene más de 35 cm. de longitud y más de 23 cm. de anchura, pero su forma auténtica se desconoce, aunque es probablemente algo alargada y convexa. El fragmento de

otra valva tiene más de 12.5 cm. de longitud y más de 7.5 cm. de anchura. Los demás fragmentos son más pequeños que la valva fragmentaria, pero demuestran bien la textura de la concha.

El material demuestra que se trata de bivalvo grande, de valvas algo alargadas y de contorno ovalado. La longitud es de más de 35 cm. Una valva es algo convexa, sin que se conozca el contorno.



Fig. 1.—*Pinnigena* n. sp.? Lado superior de valva incompleta. Red. $\alpha^{1/3}$. (Fot. J. Sivilla)

La superficie de las valvas es casi lisa, con excepción de la parte posterior, que muestra algunos pliegues con anchura de 1/2 a 3/4 cm. dirigidos radialmente, y surcos entre ellos de menor anchura que los pliegues (costillas) (fig. 2). En algunas partes de la valva, hay cerca del



Fig. 2.—*Pinnigena* n. sp.? Lado superior de fragmento de una valva. Red. a 1/3. (Fot. J. Sivilla)

umbón costillas arredondadas, dirigidas radialmente, con anchura de 1 a 1.5 mm. En otras partes de las valvas no hay ornamentación en forma de pliegues (costillas) y surcos radiales. Más bien parece lisa la mayor parte de la superficie de las valvas, aunque es de advertirse que en parte la superficie es irregular por la erosión y por el efecto destructor de un bivalvo perforador. Aun así, se nota en algunas partes de la superficie las estrías de crecimiento concéntricas y numerosas, de 1 a 2 mm. de anchura.

El lado interno de las valvas, incompletamente conocido, es cóncavo hacia el interior, y liso con excepción de algunos escaloncitos de crecimiento concéntricos, algunas ondulaciones dirigidas radialmente y correspondientes a costillas y surcos en la superficie, y de una impresión miofórica, incompletamente conservada. Esta es alargada, re-

lativamente angosta, y cubierta de escaloncitos de crecimiento, numerosos, dirigidos transversalmente y algo convexos hacia el borde inferior de la valva.

La concha de las valvas muestra grosor considerable, de 3 a 4.5 cm., por lo que este bivalvo llama mucho la atención. El perióstraco no está conservado, y tampoco se reconoce la capa interna, por lo que el grosor indicado se refiere al de la capa externa. Esta última es de color gris oscuro, y en parte gris oscuro mediano, y se compone de láminas paralelas a la superficie de las valvas. Los diferentes colores de la capa externa se notan bien en fracturas transversales de la concha, que muestra laminación por colores algo diferentes, gris oscuro o gris claro, del material de la capa externa. La laminación repite la forma de la superficie de las valvas, pero hacia el lado interior de éstas la laminación es paralela a ésta, es decir, algo cóncava hacia el interior y en parte con ligeras ondulaciones correspondientes a las del lado interno de las valvas.



Fig. 3.—*Pinnigena* n. sp.? Capa externa de la concha en fractura transversal. Nótese lo grueso de la capa externa, su color oscuro y su estructura macrofibrosa transversal a la superficie de la valva. T. n. (Fot. J. Sivilla)

La capa externa muestra estructura fibrosa, lo que se nota a simple vista, sin ayuda de lente. Está compuesta de prismas de contorno poligonal irregular. Los prismas tienen diámetro de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ cm., y su longitud corresponde al grosor de la capa externa. Los prismas son perpendiculares a la superficie de las valvas, aunque no rectos, sino algo sinuosos (fig. 3).

El material de la capa externa es sólido no obstante la textura fibrosa, pero a consecuencia de la compresión que sufrieron las valvas, se nota laminación en la concha, en partes paralela, en partes algo oblicua a la superficie de las valvas. En el último caso se notan numerosas escaleritas a lo largo de las fracturas. En partes la capa externa está atravesada por vetillas angostas de calcita cristalina de color blanco, que representa depósito secundario.

El color algo extraño de la concha del bivalvo descrito hace suponer composición algo diferente de la de muchos bivalvos fósiles. El profesor R. Molina Berbeyrer del Instituto de Geofísica, me indicó que bien podría ser que la concha incluyera carbono, que causa el color oscuro del bivalvo. Gentilmente la Dirección del Instituto de Geología (Director: ingeniero y geólogo Teodoro Flores) accedió a mi petición, y Ariel Hernández Velasco y los químicos Rodolfo del Corral, Luis Espino Flores y Alberto Obregón P., hicieron examen y análisis tanto de la concha como de la roca en que estaba incluido el bivalvo. Desde luego quiero indicar que el material de la concha, según Ariel Hernández Velasco, es calcita y no aragonita, por examen del material con método mineralógico-óptico. Se trata de calcita fétida, que tiene textura de prismas paralelos con sección hexagonal y en menor grado pentagonal, pero siendo los prismas algo deformados, lo que indiqué ya arriba al decir que son prismas algo sinuosos.

Según análisis practicado por L. Espino Flores, contiene la concha pequeña proporción de hidrocarburos, probablemente de la serie alifática, y huellas de carbono. El análisis efectuado por R. del Corral y A. Obregón P. revela que la concha tiene 97.29% de carbonato de calcio, más 2.55% de otros materiales, a saber, 0.36% de SiO_2 , 0.32% de H_2S y 0.32% de Fe_2O_3 , 0.14% de Al_2O_3 , y 0.02% de MnO . El resto, o sea 0.16%, es de carbono. La roca en cambio contiene, aparte de 98.68% de carbonato de calcio, otros materiales, a saber, 0.74% de SiO_2 , 0.40% de Fe_2O_3 , 0.25% de H_2S , 0.36% de Al_2O_3 y 0.01% de MnO ; además 0.95% de carbono. Así pues, es mayor la cantidad de carbono en la roca que en la concha. Según R. Molina B., se trata muy probablemente de carbono C 13 en su mayoría, ya que el ciclo geoquímico de este isótopo de carbono es francamente inorgánico. De los otros materiales contenidos en la calcita, hay que indicar sobre todo que el Fe_2O_3 y H_2S provienen probablemente de FeS_2 o sea pirita, diseminada en la calcita de la concha y en la roca.

El color oscuro de la concha y aun de la roca, por lo expuesto antes, se debe probablemente a algunos materiales diseminados en

aquéllas, tales como carbono, hidrocarburos y piritita, etc. Pero mi opinión es que interviene otro factor en el color oscuro de la concha. El material de coloración puede haber penetrado a la concha por su textura de prismas paralelos, algo sinuosos, lo mismo que por lo cristalino de la calcita, lo que permitió la migración de las sustancias de coloración entre los prismas y cristales de calcita. El origen de las sustancias de referencia es probablemente sobre todo orgánico, de la sustancia orgánica del bivalvo y demás invertebrados fósiles, y según R. Molina B. quizás también de la descomposición de algas marinas, lo que explica bien la presencia de hidrocarburos y de carbono, ya que los primeros parecen formarse sobre todo de animales y el segundo de restos vegetales.

No obstante la aclaración anterior, que se debe al estudio mineralógico y examen químico de la concha del bivalvo descrito en este estudio por colegas del Instituto de Geología, es de advertirse que se requiere, según R. Molina B., la aplicación de métodos físico-químicos ultramodernos para reconocer definitivamente la causa del color oscuro, extraño, de la concha de este bivalvo, y a mi parecer es indispensable llevar a cabo la comparación de tales resultados con los de otros bivalvos fósiles, para poder indicar claramente si la concha de **Pinnigena** tiene algún material diferente del de otros bivalvos, o los mismos, pero en proporción mayor.

Fósiles adheridos: Dos ostras de valvas incompletas de 2 cm. de longitud, de concha algo ondulada, están adheridas del lado externo de la valva grande. Las ostras son indeterminables aun genéricamente, y son designadas como **?Ostrea (Alectryonia?)** sp. indet.

Fósiles reconocibles en la superficie o en la concha de las valvas y fragmentos del bivalvo grande: A veces hay pocos, a veces bastantes ejemplares de bivalvo perforador. No se reconocen las valvas de éste, y sólo se nota el relleno de las cavidades originadas por el bivalvo perforador. Las cavidades son de forma alargada, de sección transversal circular, y terminan hacia adentro arredondadas. Tienen longitud de algo más de 2 cm., y diámetro hasta de 6 mm. y a veces hasta de 1 cm. El bivalvo perforador penetró desde la superficie de las valvas hasta una profundidad de 1.5 cm., y en partes hasta 3 cm. Este bivalvo perforador es indeterminable, aun genéricamente, por no estar conservadas las valvas, y es designado como **?Pholas** sp. indet.

Roca adherida al bivalvo grande: Roca arcillo-arenosa sólida, de color amarillento a pardo, y de grano fino. La roca está atravesada

por algunas vetillas de calcita cristalina blanca, y en parte contiene masas de calcita que en cavidades tienen adheridas a las paredes cristales de calcita de color casi blanco. La roca incluye muchos fragmentos pequeños de megafósiles, indeterminables, con excepción de una ostra fragmentaria, **?Ostrea (¿Alectryonia) sp. indet.**, comparable a la ostra adherida a la valva grande y mencionada más arriba.

Determinación genérica del material de valvas y fragmentos del bivalvo grande descrito en este estudio: Existe un solo género de bivalvo con concha muy gruesa y de estructura macrofibrosa, **Pinnigena** (Deluc) de Saussure 1779, por lo que el fósil descrito en este estudio es de este género. Hay que mencionar que existe término sinónimo de **Pinnigena**, a saber, **Trichites** (Defrance 1828) Plott, o **Trichites** Lhwyd. (en Pictet y Campiche, 1868-71). Ya Fischer en 1887 indica que el término **Trichites** es reservado para sustancia mineral fibrosa, por lo que debe usarse el nombre **Pinnigena** que se refiere al bivalvo fósil y no a la sustancia mineral.

Determinación específica del fósil descrito en este estudio: Siendo las valvas arriba descritas incompletas, es imposible establecer su identidad con alguna especie del género **Pinnigena** reconocida con anterioridad. Tampoco se puede señalar su diferencia de las especies conocidas, puesto que se conocen pocos caracteres de la forma descrita en este estudio. Desde luego ésta muestra dimensiones considerables, mayores que las especies reconocidas con anterioridad, con excepción de **Pinnigena magna** d'Orbigny 1847, que tiene $\frac{1}{3}$ m. de longitud, y concha muy gruesa (más que las otras especies de **Pinnigena**), caracteres que concuerdan con la forma descrita en este estudio. Pero siendo otros caracteres de esta forma desconocidos y estando **Pinnigena magna** insuficientemente conocida, es imposible establecer la identidad de las dos formas, por lo que la descrita en este estudio se designa como **Pinnigena n. sp.?**, en la inteligencia de que futuros hallazgos en México y la re-descripción completa de **Pinnigena magna** demostrarán o la identidad de la forma mexicana con esta especie, o que se trata de una especie nueva.

Procedencia: El Rodeo, lugar al norte de Tepelmeme, Estado de Oaxaca.

Edad estratigráfica: En el caso de estar relacionada **Pinnigena n. sp.?** a **P. magna**, puede aquélla tener la misma edad que **P. magna**, que procede de capas del Urgoniense (Pictet y Campiche, no Neocomiense como lo indica d'Orbigny). Los fósiles adheridos a **Pinnigena n. sp.?** o incluidos en la roca que la acompaña, son indistintos

respecto a su edad estratigráfica. Pero en el nivel superior, que está a 25 m. arriba de la capa con **Pinnigena** n. sp.?, hay no solamente fósiles de edad indistinta, sino también **Orbitolina** sp. indet., género reconocido en capas del Aptiense y Albiense. Estando **Pinnigena** n. sp.? un poco más abajo de **Orbitolina** sp. indet., y tal vez idéntico a **P. magna** del Urgoniense, es posible que **P.** n. sp.? sea del Urgoniense, más aún porque las demás especies de **Pinnigena** son anteriores al Urgoniense. Por lo tanto, bien puede ser **Pinnigena** n. sp.? de algún nivel del Urgoniense, y **Orbitolina** sp. indet. poco más reciente, es decir, del Aptiense inferior.

Nota.—El material de fósiles descrito en este estudio, se encuentra en las colecciones del Instituto de Geología de México.

Indicación estratigráfica acerca de las capas y rocas en la región de Tepelmeme, Estado de Oaxaca.

El material de fósiles y de roca adherida a éstos, proviene según el colector, ingeniero V. S. Rocha, de determinada serie que queda incluida en estratos y rocas de determinada sucesión, indicada en el esquema siguiente, que contiene también la asignación estratigráfica que en mi opinión tienen las diferentes series de estratos y rocas:

Serie de caliza, de más de 600 metros de espesor — Cretácico medio, porción inferior.

Serie de capas arcillo-arenosas, de 50 metros de espesor — en medio nivel superior con **Orbitolina** sp. indet. etc., probablemente porción inferior del Aptiense; en la base capas con **Pinnigena** n. sp.?, probablemente del Urgoniense.

Serie de arenisca con capas de carbón y restos vegetales, de más de 150 metros de espesor — alguna parte del Mesozoico inferior (Triásico superior al Jurásico medio).

Ortogneiss, etc. — Precámbrico.

BIBLIOGRAFIA

1. DESHAYES, G. P.—Traité élémentaire de Conchyliologie. 3 vols. Paris, 1835-39.
2. FISCHER, P.—Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique. Paris, 1887.
3. FRAAS, E.—Der Petrefaktensammier. Stuttgart, 1910.
4. HENNIG, E.—Wesen und Wege der Palaeontologie. Berlin, 1932.
5. MORET, L.—Manuel de Paléontologie Animale. Paris, 1948.
6. d'ORBIGNY, A.—Prodrome de Paléontologie stratigraphique Universelle des animaux mollusques. 3 vols. Paris, 1850-52.

7. STOLICZKA, F.—Cretaceous fauna of southern India. Vol. III. The Pelecypoda Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, Calcutta, 1871.
8. ZITTEL, K. A.—Traité de Paléontologie. II. Paléozoologie. Parte I. Paris, Muenchen y Leipzig, 1887.
9. ZITTEL, K. A. y BROILI, F.—Grundzuege der Palaeontologie. I. Invertebrata. Muenchen y Berlin, 1924.
10. ZITTEL, K. A. y EASTMAN, CH. R.—Textbook of Paleontology. Vol. I. London y New York, 1900.

Publicaciones referentes al género *Pinnigena* y sus especies

11. BOEHM, G.—Die Bivalven der Schichten des Dicerus Muensteri (Diceraskalk) von Kelheim. Zeitschr. Deutsche Geol. Ges., 1881: 67-74. Berlin, 1881.
12. BOEHM, G.—Die Fauna des Kelheimer Dicerus-Kalkes. 2. Bivalven. Palaeontographica, t. 28, partes 4 y 5. Cassel, 1882.
13. CHOFFAT, P.—Recueil sur le systeme crétacique du Portugal, Lisboa, 1898.
14. d'ORBIGNY, A.—Paléontologie Française. Jurassique. Bivalves. Paris, 18 (Esta obra no ha podido ser consultada.)
15. PICTET, F. J. y CAMPICHE, G.—Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix. Mat. Paléont. Suisse, 5ª serie, 4ª parte. Geneve y Basilea, 1868-71.
16. ZITTEL, K. A.—Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordoestlichen Alpen. Denkschr. Kais. Ak. Wiss. Wien, t. 25, 2ª parte. Viena, 1866.