



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

FACULTAD DE CIENCIAS

“EL GÉNERO *PILEOLUS* (MOLLUSCA-GASTROPODA) EN EL CRETÁCICO INFERIOR DE “EL MADROÑO”, QUERÉTARO, REGIÓN CENTRO ORIENTAL DE MÉXICO”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

DOCTORA EN CIENCIAS

PRESENTA

BLANCA ESTHER LONGI PÉREZ

TUTORA PRINCIPAL DE TESIS: DRA. GLORIA ALENCÁSTER YBARRA

MÉXICO, D. F.

SEPTIEMBRE, 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

POSGRADO EN BIOLOGÍA

**“EL GÉNERO *PILEOLUS* (MOLLUSCA-GASTROPODA) EN EL CRETÁCICO
INFERIOR DE “EL MADROÑO”, QUERÉTARO, REGIÓN CENTRO ORIENTAL
DE MÉXICO”**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTORA EN CIENCIAS
(BIOLOGÍA)

PRESENTA

La M. en C. BLANCA ESTHER LONGI PÉREZ

TUTOR DE LA TESIS

DRA. EMÉRITA GLORIA ALENCÁSTER YBARRA

CIUDAD UNIVERSITARIA

SEPTIEMBRE 2012

Índice	Páginas
RESUMEN-----	5
Abstract-----	6
Introducción-----	6
Objetivo principal-----	6
Objetivos particulares-----	6
Hipótesis-----	6
Área de estudio-----	6
Marco geológico-----	7
Estratigrafía de la Plataforma Valles- San Luis Potosí-----	8
Formación El Abra-----	8
Localización de la Sierra El Abra-----	9
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS MOLUSCOS-----	9
Distribución ecológica de los moluscos-----	10
Anatomía externa e interna de los moluscos-----	10
Embriología de los moluscos-----	12
Clasificación del Phylum Mollusca-----	12
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CLASE GASTROPODA-----	13
Evolución de los gasterópodos-----	14
CLASE NERITOMORPHA DEL CRETÁCICO-----	15
Antecedentes de la Familia Piliolidae Bandel,Grûn y Maxwell, 2000-----	15
Historia del Género <i>Pileolus</i> Sowerby (1823)-----	15
Las descripciones originales del Género <i>Pileolus</i> -----	15
Subgénero <i>Pileolus</i> Sowerby (1823)-----	17
Subgénero <i>Tomostoma</i> Deshayes (1824)-----	17

Subgénero <i>Gargania</i> Guiscardi (1857)-----	17
Subgénero <i>Velatella</i> Meek (1873)-----	17
Subgénero <i>Salihia</i> Mustafa y Bandel (1992)-----	17
Método de trabajo-----	17
Discusión-----	18
Resultados-----	19
PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA-----	19
Redescripción del Género <i>Pileolus</i> Longi (2012)-----	19
Vista de la parte superior, lateral e inferior-----	21
Subgénero Nuevo <i>Labrodentata</i> -----	21
Descripción-----	22
Descripción de las especies nuevas de <i>Pileolus (Labrodentata)</i> -----	22
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 1-----	22
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 2-----	23
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 3-----	24
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 4-----	25
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 5-----	26
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 6-----	27
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 7-----	28
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 8-----	29
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 9-----	30
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 10-----	31
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 11-----	32
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 12-----	33
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 13-----	34

Nuevo Subgénero (<i>Labrosinedentata</i>) n. sub. -----	35
Descripción-----	35
<i>Pileolus</i> (<i>Labrosinedentata</i>) sp 14-----	35
<i>Pileolus</i> (<i>Labrosinedentata</i>) sp 15-----	36
<i>Pileolus</i> (<i>Labrosinedentata</i>) sp 16-----	37
<i>Pileolus</i> (<i>Labrosinedentata</i>) sp 17-----	38
<i>Pileolus</i> (<i>Labrosinedentata</i>) sp 18 (puertorricensis)-----	39
Discusión -----	40
Discusión referente a la presencia de dientes en las Nuevas Especies-----	41
Hipótesis confirmadas-----	42
Aportación a la sistemática con esta investigación-----	43
Agradecimientos-----	44
REFERENCIAS-----	46
ESQUEMAS DE LA BASE DE DATOS DE LAS ESPECIES DE <i>Pileolus</i>	

RESUMEN

La tesis intitulada “EL GÉNERO *PILEOLUS* (MOLLUSCA-GASTROPODA) EN EL CRETÁCICO INFERIOR DE “EL MADROÑO”, QUERÉTARO, REGIÓN CENTRO ORIENTAL DE MÉXICO”; realizada por la M. en C. (Biología) Blanca Esther Longi Pérez. Este es el primer estudio formal del género *Pileolus* en el País. *Pileolus* es un gasterópodo muy pequeño, del que se han ocupado pocos científicos. Ahora se describen 17 especies nuevas para la ciencia, de la localidad fosilífera denominada “El Madroño” que se encuentra en la parte nororiental del Estado de Querétaro. Se proponen dos subgéneros nuevos, el primero denominado *Labrodentata*, se caracteriza por presentar en el labro (labio externo) dientes grandes, prominentes, bien definidos, además de placas dentales laterales, con la misma textura de los dientes, curvas o rectas. Estos caracteres no habían sido encontrados en ningún género de esta familia. La mayoría de las especies descritas con anterioridad son de Europa y algunas de Asia, presentan características tethysianas y corresponden a facies arrecifales. El segundo subgénero que se propone denominado *Labrosinedentata*, se refiere a aquellas formas que no tienen dientes en el labro, pero que tampoco corresponden a las ya descritas anteriormente. Por otra parte, las especies que se presentan en la base de datos, no se parecen a ninguna de las especies nuevas descritas en este estudio. El género *Pileolus* es un gasterópodo milimétrico, por lo cual, ha sido poco estudiado (Sohl, 1969). *Pileolus* es un género extinto que existió del Jurásico Inferior al Eoceno y fue muy abundante durante el Cretácico (Knight et al., 1960). El nombre de *Pileolus* se debe a su semejanza con los “cubre cabeza” que utilizan los clérigos. Su forma es tan peculiar que se le ha dado el nombre de *Pileolus* a diversos grupos de organismos, por ejemplo al Protozoario Rhizopoda, la especie tipo se llamaba *Pileolus tuberosus* (Couteaux et Chardez). El nombre substituto es *Neopileolus*. Otro caso, es el del protozoario *Pileolus* de Spriestersbach, que es llamado *Scaliconus* y *Spriestersbachia*, y otro como *Pileolus* de Ehrenberg que es una esponja (Özdikmen, 2009). En este trabajo, también se clasificaron dos especies con base en dibujos, porque no se contó con los ejemplares; éstos provienen de Guatemala y de Puerto Rico (Sohl, 1969, pág. 1615–1616; 1987, pág. 1085-1111). Se han descrito dos especies del Maastrichtiano de Temalac Guerrero, *Pileolus cozatli* (Kiel, Bandel y Perrilliat, 2001 y *Pileolus ponsi* Bandel y Kiel, 2003).

Palabras clave: *Pileolus*, Gastropoda, Cretácico, “El Madroño”, Querétaro, *Labrodentata*, *Labrosinedentata*.

Abstract

The work intitled “THE GENUS *PILEOLUS* (MOLLUSCA-GASTROPODA FROM “EL MADROÑO”, QUERÉTARO, REGION CENTRAL EASTERN OF MEXICO”); make by the master Blanca Esther Longi Pérez. This ist the formal study of the genus *Pileolus*, wich is very small. Therefore very few scientifics are studing in the world. Now in the occasion are described 17 news species for the science. “El Madroño” from fossiliferous locality it is faune in the Northeast of the Estate of Querétaro. It is proposed two subgenera *Labrodentata*, compris teeth in the **labrum** this are well the enveloped and prominents generally three on the center and on body sides are lateral plates wich are of the same texture, and this are curved or streit. These characters has not ben found in any genus of the family. Most of descrided species studied before come from Europe and Asia. Present forms tethysians characteristics belong to of reef facies. The second, proposed subgenus *Labrosinedentata* are refered to forms wich lacks do not have teeth in the **labrum**. But the not correspond the especies en however do not correspond to the oder descrides species. On the oder hand the any species of the base of datum. The genus *Pileolus* ist a milimetric form wich ther and hat ben studied for this motive are few works (Sohl, 1969). *Pileolus* is present from the Lower Jurassic to the Eocene it is an was very abundant during Cretaceous (Knight et al, 1960). The name is due to the “cubre cabezas” to used the clerics. The shape is so peculiar to day group organisms par example the Protozoa Rhizopoda, the type species is name *Pileolus tuberosus* (Cocteau et Chardez) the name substitute is *Neopileolus*. Other case is the Protozoa *Pileolus* de Spriestersbach, ho wich is colled *Scaliconus* y *Spriestersbachia*, there are oders how *Pileolus* de Ehrenberg which is a sponge (Özdikmen, 2009), In this paper are also classified two species on basis of drawings because the specimens availables wich are from Maastrichtian of Guatemala and Puerto Rico (Sohl, 1969; pag.1615-1616; 1987; pag. 1085-1111). In this work all so and classified two species from the Maastrichtian de Temalac, *Pileolus cozatli* (Kiel, Bandel and Perrilliat, 2001 et *Pileolus ponsi* Bandel and Kiel, 2003).

Keywords: *Pileolus*, Gastropoda, Cretacic, “El Madroño”, Querétaro, *Labrodentata*, *Labrosinedentata*.

INTRODUCCIÓN

Objetivo principal El objetivo primordial de la tesis constituye el estudio del género *Pileolus*, que se basó en más de cien ejemplares que fueron recolectados (1995) en “El Madroño” y por ser tan pequeños, se encontraban dentro de otros fósiles.

Objetivos particulares

Corroborar la edad geológica de las especies estableciendo la correlación estratigráfica con especies de otras regiones.

Verificar la geología de la región, para establecer que la localidad de “El Madroño”, pertenece a la Plataforma Valles-San Luis Potosí.

Contribuir con la primera gran publicación de *Pileolus* para México.

Hipótesis

1. ¿Existe alguna relación ecológica o filogenética entre el Género *Pileolus* y los rudistas?
2. ¿El depósito de El Madroño corresponde al intervalo entre el Albiano medio y tardío?
3. ¿Se encontrarán nuevas especies de *Pileolus* en la colección?

Para este fin se llevará a cabo el estudio del paleoambiente, en el cual vivió *Pileolus*, en asociación con otras faunas muy abundantes, como los rudistas, (Alencáster, 1987). Así mismo se conocerá la paleobiogeografía de la Plataforma Valles-San Luis Potosí, para tener una comprensión integral de la localidad.

Área de estudio

“El Madroño” se localiza en la parte nororiental del Estado de Querétaro, en el kilómetro 233 de la carretera federal 120, que une a la Ciudad de Querétaro con el poblado de Xilitla (San Luis Potosí). Este lugar está considerado como Patrimonio Nacional, y es resguardado por una malla ciclónica. Para ingresar se requiere un permiso especial, con fines de estudio. Se localiza en las coordenadas 21°00’- 21°30’ latitud norte, y 99°00’- 99°30’ longitud oeste (Figura 1). “El Madroño” es un yacimiento que presenta el paisaje de un bosque de pinos con suelo rojo y lomas bajas, repletas de fósiles (Figura 2). Estos montículos son de caliza dura y masiva de la que no se pueden extraer los fósiles, algunos de gran tamaño (Figura 3). Es posible recuperar los fósiles, debido a un proceso laterítico, que consiste en que solamente la base de las lomas está cubierta por una capa gruesa de suelo, que convierte la caliza en un polvo blanco de calcita pura y quedan los fósiles libres

de la matriz masiva, de tal manera que se obtienen los fósiles completos y con los detalles más finos de su ornamentación y de su estructura (Figura 4).

Este lugar es conocido como “Laguna Colorada” por los geólogos de PEMEX y por los geólogos extranjeros. Este nombre se debe a que cerca del lugar hay una laguna cuya agua es roja, como el suelo, y donde existió una mina conocida como “Laguna Colorada”, que explotaba fosforita.

El Madroño contiene gran abundancia y diversidad de fósiles en buen estado de conservación. Los rudistas constituyen el grupo predominante, le siguen los gasterópodos y corales, además se encuentran briozoarios, esponjas, bivalvos, ammonites diminutos, equinodermos, foraminíferos, algas calcáreas y algunos artrópodos.

Marco geológico

El Madroño se encuentra en la Plataforma Valles-San Luis Potosí (PVSLP) en el extremo sureste. La PVSLP se localiza ligeramente al noreste del centro de México. Tiene un área de alrededor de 44 000 km² e incluye la parte central del Estado de San Luis Potosí y pequeñas áreas de los estados de Querétaro, Tamaulipas, y Nuevo León. Basañez et al, (1993). La PVSLP ha sido estudiada por Carrillo-Bravo (1971), quien compiló los datos estratigráficos, paleontológicos y geológicos de PEMEX. (Figura 5) Ha habido estudios más recientes, especialmente en el lado oriental, como Aguayo (1998), Minero (1988). En adición, otros estudios han incluido toda el área como Tavitas-Galván y Solano-Maya (1984), Guel (1984), Guzmán (1988).

Descrita por Carrillo-Bravo (1971) fue la más grande de una serie de plataformas carbonatadas aisladas, circundadas por zonas de aguas profundas. Esta plataforma presenta bordes elevados en las márgenes que la rodean y tiene zonas de cambios de facies que se encuentran en ambientes de plataforma interna, talud y cuenca.

Durante el Cretácico Inferior empezaron a definirse los elementos paleogeográficos de mayor importancia. Los depósitos muestran una variedad de ambientes de sedimentación que determinan la evolución y desarrollo de estas estructuras. La porción centro-noreste de México fue el escenario para el desarrollo de la plataforma más grande de una serie de plataformas aisladas, más pequeñas, formadas durante el Cretácico medio (Enos, 1974).

En el Cretácico medio (Albiano-Cenomaniano) se localizan en su totalidad los elementos paleogeográficos desarrollados en el Jurásico y se definen tanto en la PVSLP, como en el Banco El Doctor (Wilson *et al.*, 1955), desarrollándose los sistemas de sedimentación, evaporitas y cinturones arrecifales asociados a las plataformas del oriente de México (Bonet, 1952; Carrillo-Bravo, 1971). Desde el Turoniano se inicia una creciente influencia detrítica de la sedimentación, como resultado del levantamiento del noroeste de

México se van retirando gradualmente los mares hacia el oriente (Wilson, 1975; Alencáster y Flores, 2010).

Estratigrafía de la Plataforma Valles-San Luis Potosí

La litología de la PVSLP consiste en aproximadamente 1500 a 2000 m de carbonatos y de evaporitas (Formaciones El Abra y Guaxcamá) (Enos, 1974). La facies arrecifal del borde de la plataforma, llamada facies Taninul (Bonet, 1952), incluye boundstone de rudistas y estratos discontinuos de grainstone-rudstone (Aguilar-Pérez, 2008). Los depósitos de la plataforma interior son principalmente calizas micríticas bien estratificadas. Los depósitos de la Formación Tamabra están compuestos típicamente de rocas bioclásticas en los 30 m de la parte superior de la misma; su parte basal está formada por exoclastos derivados de la plataforma en una matriz de mudstone-wakestone.

La facies de cuenca al este de la plataforma tiene rangos de espesor de 300 a 1200 m y están compuestas de estratos margosos de 30 cm a 2 m de mudstone y wakestone, intercalados con capas de pedernal y bentonita. Al pie de la pendiente se encuentran materiales derivados de la plataforma bien gradados, compuestos de packstones bioclásticos-oolíticos, alternando con los sedimentos de cuenca (Suter, 1984).

A lo largo de la vertiente oriental de la “Sierra de El Abra” afloran biostromas tabulares de rudistas.

Formación El Abra

El nombre de “El Abra” fue utilizado por primera vez por Garfias (1915), pero fue Kellum (1930), quien le dio la categoría de “Formación El Abra”. La localidad tipo de esta formación está situada en el “Cañón de El Abra”, sobre la carretera federal 70 que va de Ciudad Valles, S.L.P. a Tampico; Tamaulipas, aproximadamente 10 km al oeste de Ciudad Valles, en el Estado de San Luis Potosí (Carrillo-Bravo, 1971). El modelo tradicional de las calizas de “El Abra”, describe a la PVSLP como un bloque marino fallado, en el cual se habrían depositado los carbonatos de la “Formación El Abra”. Se supone que este bloque estaba rodeado por una barrera de arrecifes (facies Taninul) y separado de las cuencas en subducción que la rodeaban, (Formación Tamaulipas) por brechas marinas de talud (Formación Tamabra) (Griffith *et al.*, 1969; Carrillo-Bravo, 1971).

Localización de la Sierra El Abra

La “Formación El Abra” se localiza en la parte norte de la Sierra Madre Oriental, en la Provincia del Golfo de México y ocupa una superficie de aproximadamente 150 km en dirección noroeste–sureste y presenta una anchura de 7 a 15 kilómetros de este a oeste levantándose abruptamente entre 250 a 300 m por encima de la planicie costera, en el este de 100 a 150 m al oeste (Enos, 1974; Aguilar-Pérez, 2008).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS MOLUSCOS

El origen de los moluscos se remonta al Período del Cámbrico, hace alrededor de 540 millones de años. En este tiempo se encuentran diminutas estructuras calcáreas con amplias cámaras circulares, que han sido consideradas por algunos investigadores como posibles moluscos primitivos. La mayor parte de las clases de los moluscos están bien representadas en los distintos periodos del Paleozoico (Shrock, 1953; Easton, 1960; Buitrón, 1989).

El término Mollusca procede del latín *mollis* que significa blando, ya que es la característica corporal principal de este phylum, se basa en su consistencia suave. Consta de más de 100 mil especies vivientes y se tienen registradas aproximadamente 60 mil especies fósiles (Beerbower, 1960, Llorente, 2003).

Un aspecto importante de los moluscos es que presentan una gran diversidad de formas, tanto simples como complejas a lo largo de su evolución. Otra característica destacada del grupo es la variabilidad en sus dimensiones, ya que existen formas microscópicas de unos cuantos miligramos (plancton) así como formas de más de 22 m con un peso de hasta más de 180 kg como los calamares gigantes (Buitrón, 1989; Buitrón *et al.*, 2009).

Su medio de locomoción se adapta al hábitat que ocupan: algunos están adheridos al sustrato, otros se desplazan lentamente o nadan de manera rítmica, además se integran los que se movilizan a gran velocidad.

Son de simetría bilateral, excepto algunos gasterópodos que la han perdido, en parte debido a la torsión y al enrollamiento que ha sufrido su masa visceral.

Su cuerpo no es segmentado, y la segmentación solamente se presenta en el grupo de los Monoplacóforos.

Distribución ecológica de los moluscos

Los moluscos han colonizado sistemas acuáticos y terrestres adaptándose a aguas marinas, aguas dulces, raramente son sésiles y se encuentran algunos en la zona pelágica. Habitan desde la superficie marina hasta 500 m de profundidad. Los moluscos microscópicos son parte del zooplancton, ocupan ampliamente las zonas de mareas y los litorales.

Los moluscos que habitan en las aguas dulces también están muy diversificados, ya que lo mismo se encuentran en aguas termales, en estanques árticos, en pantanos tropicales e inclusive en la desembocadura de los ríos. Los moluscos terrestres ocupan nichos muy variados; lo mismo habitan en zonas semidesérticas como en climas montañosos en cuyos suelos la vegetación es muy escasa. Las especies que ocupan los trópicos y subtrópicos son moluscos que presentan una variedad de colores muy llamativos. Cuando habitan sitios con poca luz sus colores son oscuros, además presentan adaptaciones de homocromía y mimetismo.

Una característica especial de algunas especies de moluscos es que actúan como hospederos de algunas formas de parásitos del hombre y de animales domésticos. (Lamothe, 1983).

Anatomía externa e interna de los moluscos

La parte externa consta de: cabeza, que está situada en posición anterior, presenta un collar periesofágico nervioso que corresponde a receptores sensoriales. En su aparato bucal se localiza la rádula, que es un órgano raspador con cutícula quitinosa y dientecillos que le sirven para desgastar sustancias duras.

El pie es un órgano músculo-ventral, modificado para su desplazamiento. Es un disco ancho o con punta aguda, reptante, flexible y muy variable entre las diversas clases de moluscos.

El manto dorsal es un tegumento suave que con sus secreciones forma una concha generalmente externa de diversas formas. La concha está constituida por una sustancia llamada conquiolina, que es una materia orgánica escleroprotéica y contiene también sales minerales (aragonita y calcita). Cuando la concha contiene aragonita, cambia a calcita, porque ésta es más estable químicamente. La concha en su parte externa está cubierta por material coloreado que no perdura en los fósiles. En el interior tiene una cubierta de nácar que cuando incide la luz, presenta iridiscencia. En algunas conchas fósiles el nácar se conserva.

La pared del cuerpo es gruesa y musculosa, la superficie corporal está cubierta con un epitelio ciliado, con glándulas mucosas y terminaciones nerviosas sensoriales.

La cavidad paleal se localiza entre la pared del cuerpo y el repliegue libre del manto, se abre al exterior y aloja los órganos respiratorios.

La anatomía interna está integrada por sistema circulatorio; corazón bien conformado con un ventrículo medio y dos aurículas. Los vasos sanguíneos circulan por espacios abiertos llamados senos y lagunas periviscerales que se encuentran envolviendo al celoma. La sangre contiene un pigmento respiratorio parecido a la hemocianina, por lo que su color es azul.

El celoma está reducido y se compone por el pericardio, el riñón, y la cavidad gonadal.

El sistema respiratorio está conformado por pulmones o branquias, pero también la respiración puede ser directa ya que ocupa, tanto el medio acuático como el terrestre.

El sistema digestivo está constituido por un aparato masticador, “rádula” y glándulas digestivas.

El esófago tiene regiones que están bien especializadas para el almacenamiento y trituración de los alimentos.

El tubo digestivo en su parte media, forma un estómago junto con las glándulas llamadas hepatopáncreas. La parte posterior del estómago da origen a un intestino casi siempre largo y delgado que termina en el ano.

El sistema excretor tiene dos nefridios, en ocasiones, solamente uno, que se abren en el interior hacia el pericardio y en el exterior se dirige sobre la superficie corporal

El sistema nervioso es ganglionar y presenta un anillo nervioso con dos pares de cordones nerviosos, donde uno inerva al pie y otro a las vísceras y el manto. Este sistema tiene ganglios conectados al anillo y a los cordones nerviosos. Además se observa un plexo nervioso subepidérmico amplio.

Los órganos sensoriales tienen visión, olfato, tacto, gusto, y de equilibrio, que puede presentar varios tipos:

Ojos (visión), tentáculos (tacto), osfridios (quimiorreceptores), estatocistos (equilibrio), y células sensoriales distribuidas en el tegumento (Figura 6).

Embriología de los moluscos

Los moluscos pertenecen a los protostomados o celomados esquizocélicos. La división del huevo es espiralada y determinada, excepto en el grupo de los cefalópodos, donde es discoidal por presentar huevos teloblásticos; presentan dos clases de larvas: trocófora y veliger, esta última es típica de los moluscos, pues ya presenta vestigios de piel, la concha y una corona ciliar bien desarrollada. En algunos gasterópodos y bivalvos la larva veliger se produce por la transformación de la larva trocófora.

Las características estructurales distintivas de los moluscos son: **Pie muscular ventral**, el **manto** y la **rádula**.

Clasificación del Phylum Mollusca

El Phylum Mollusca tiene como representantes primitivos a los Cefalópodos, Gasterópodos y Pelecípodos, se conocen desde el Cámbrico, pero los fósiles de este Período son más escasos. A medida que transcurre el Paleozoico, los fósiles van siendo más numerosos y frecuentes.

De acuerdo a la taxonomía tradicional, los gasterópodos se subdividen en cuatro clases:

- Prosobranchia.- branquias por delante del corazón
- Opisthobranchia.- branquias a la derecha y por detrás del corazón
- Gymnomorpha.- sin concha
- Pulmonata.- pulmones en lugar de branquias

La siguiente clasificación se basa en las característica de la presencia o ausencia de placas o conchas:

1. Aplacóforos.- no presentan placas.
2. Monoplacóforos.- están constituídos por una placa que presenta un adelgazamiento en la parte media.
3. Poliplacóforos.- están conformados por varias placas.
4. Escafópodos.- su concha tiene forma tubular curva, cerrada en el ápice.
5. Gasterópodos.- su concha, generalmente esta arrollada en epiral.
6. Pelecípodos.-. presenta dos valvas articuladas entre sí.

7. Cefalópodos.- su concha es cónica y dividida en cámaras de aire, puede ser recta curva o arrollada. En la mayoría de los grupos antiguos la concha es externa y el animal se aloja en la última cámara de la concha. En los cefalópodos actuales la concha es interna y residual.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CLASE GASTROPODA

(Gasterópodos)

Los gasterópodos son los moluscos más abundantes, con un número mayor de especies del phylum (más o menos 85 mil). Es también el más diverso, ya que contiene formas que habitan los medios acuáticos marinos, de agua dulce y los terrestres en los cuales, la cavidad paleal funciona como pulmón.

Son organismos de cuerpo asimétrico, con cabeza bien definida que presenta ojos y tentáculos, poseen boca con rádula que es una clase de placa quitinosa provista de hileras de dientecillos que desgastan las superficies duras para obtener su alimento o perforar galerías para habitar en ellas.

La estructura de la rádula es un carácter muy importante en la sistemática de los gasterópodos actuales, pero no es útil en los fósiles porque no se conserva.

Presentan un pie ventral prominente principalmente adaptado a la reptación. Por lo general han perdido la simetría bilateral debido a la torsión de su masa visceral que se ha reflejado en la disposición de todos sus órganos que son pares, donde uno de ellos está atrofiado, casi siempre es el derecho, además presentan manto y masa visceral.

La concha es de una sola pieza y está enrollada en espiral, sobre todo en los estados juveniles; el cuerpo generalmente se puede retraer en la concha. En algunas especies la concha es interna o está ausente.

La columela o columnilla es el eje de enrollamiento de la concha, que es central y puede ser maciza o hueca; cuando es hueca, en la última vuelta presenta una abertura llamada ombligo, que permite ver el interior de las vueltas de la espira. La última vuelta se llama peristoma y generalmente es mucho más grande, y presenta dos labios, labio externo o **labro** y labio interno o **labium**. En la columela generalmente las vueltas están en contacto una con otra apoyándose cada una en la anterior, formando así la pared interna. La separación entre las vueltas presenta una línea que recibe el nombre de sutura.

La cavidad branquial está muy protegida y en los gasterópodos que viven sobre fondos limosos, presentan un sifón, adaptado para llevar corrientes de agua hacia las branquias. Cuando el peristoma no presenta escotadura la concha es holostomada, pero

cuando existe un tubo que es el canal sifonal, la concha recibe el nombre de sifonostomada, estos tubos se conservan en los fósiles.

La ornamentación de la concha de los gasterópodos presenta líneas de crecimiento y costillas longitudinales en espiral o transversales. Algunas costillas gruesas se conocen como várices, por lo regular son espaciadas y marcan la posición que tenía el peristoma en cada período de crecimiento de la concha. Las conchas de los gasterópodos se cierran con un opérculo que cuando es calcáreo se conserva en los fósiles y es una estructura espiralada muy característica.

Evolución de los gasterópodos

La evolución de los gasterópodos se ha efectuado en varias etapas sucesivas:

1. Los más antiguos son simétricos, de concha pateliforme, músculo del pie segmentado y varios pares de branquias.

2. Después experimentan una reducción del número de branquias, que llega a dos, sin que ocurra pérdida de simetría.

3. Pérdida de la simetría bilateral por torsión, hay una reducción de una de las dos branquias, hasta que ésta desaparece completamente, tanto en los mesogasterópodos, como en los neogasterópodos, presentan las dos pero una de ellas se reduce.

4. En la adaptación a la vida en los fondos limosos, desarrollan estructuras llamadas sifones que facilitan la entrada del agua; la presentan los mesogastrópodos y todos los neogastrópodos.

5. En los neogastrópodos, con modificación de la rádula, se observa el paso del régimen de herbívoro al carnívoro con la modificación de la rádula y principalmente en los estenoglossos.

6. En la adaptación a la vida continental, los moluscos marinos pasaron primero a aguas dulces y posteriormente a la tierra, lo cual ha ocurrido con frecuencia en los mesogasterópodos y en los pulmonados estilomatóforos.

7. Desplazamiento de las branquias hacia atrás: opistobranquios.

8. En las adaptaciones a la vida pelágica están los: heterópodos, y a la vida planctónica: los pterópodos y probablemente también los tentaculites.

Los gasterópodos en su evolución no constituyen una sucesión “lineal” de los arqueomesoneogastrópodos, sino que el conjunto del grupo, pasa por sucesivos “grados de organización” que pueden repetirse en diferentes líneas evolutivas, dando como resultado que los grupos sistemáticos de categoría superior, sean esencialmente polifiléticos.

Los opistobranquios y los pulmonados derivan de los prosobranquios, pero independientemente, estos grupos se desarrollaron durante el Mesozoico y alcanzan su máximo en el Cenozoico.

A partir del Mesozoico la adaptación a la vida en fondos limosos, se produce independientemente en diversos grupos. En el Paleozoico, no hay conchas sifonostomadas.

La adaptación a la vida planctónica posiblemente se ha producido dos veces: una en el Paleozoico (*Tentaculites*), otra en el Mesozoico (*Pterópodos*).

CLASE NERITOMORPHA DEL CRETÁCICO

Antecedentes de la Familia Pileolidae Bandel, Gründel y Maxwell, 2000

Los gasterópodos Neritomorpha del Cretácico, frecuentemente han sido descritos en la literatura, más comunmente en monografías de fauna de gasterópodos, pero el tratamiento taxonómico es muy pobre. Los nombres genéricos son usados de una manera confusa e inconsistente, las especies pueden ser documentadas solamente con dibujos, que en el peor de los casos son idealizados o las especies se basan en material mal conservado y la abertura generalmente no está completa. El objetivo de crear una nueva familia es para proporcionar descripciones más completas, más claras y poder evaluar la posición taxonómica de los neritomorfos cretácicos y documentar sus límites morfológicos y ecológicos para discutir su relación filogenética (Kiel y Bandel, 2001). La Familia **Pileolidae** es bienvenida porque hacía mucha falta para poner en claro las especies de El Madroño, ya que existió un faltante muy grande en la filogenia de este grupo.

Historia del Género *Pileolus* Sowerby (1823)

Las diagnosis más antiguas del género *Pileolus* son la original de J. Sowerby (1823), del Batoniano de Inglaterra, y la de G.B. Sowerby (1825), quien incluye la diagnosis anterior, comparándola detalladamente con géneros semejantes.

Las descripciones originales de *Pileolus*

Sowerby (1823). “Concha cónica con ápice subcentral, base cóncava con margen delgado alrededor de la parte central, que puede presentarse abombada; tiene una abertura pequeña en el margen de la base, tiene forma de media luna, el labio externo (labro) es prominente y el interno (labium), a veces es crenulado. La espira interna es muy pequeña”.

En cuanto a G.B. Sowerby (1825), compara el género *Pileolus* con el género *Patella*, el cual presenta un cono corto de cuyo ápice divergen costillas y su base es parecida a la de *Pileolus*, ya que tiene un margen delgado o agudo. Dentro de éste se

encuentra la abertura transversal, la cual continúa con una espira muy corta, que está incluida en el cono, al cual casi llena en forma de cojinete. La abertura es ligeramente curva y estrecha, con labios paralelos y con extremos redondeados; los labios están separados y uno de ellos está más cerca del centro y es crenulado. Tanto la espira totalmente interna como el labio externo de la abertura, que es independiente del margen de la base, son características distintivas de *Patella*, que no se presentan en ningún otro género de concha involuta.

Más adelante Pictet y Campiche (1863) describen características de *Pileolus* con mayor precisión: “concha pateliforme, no espiralada, con contorno ovalado o circular. La parte superior tiene forma de cono más o menos bajo con un ápice cuya posición varía desde el centro hasta muy cerca del borde posterior; este ápice frecuentemente está un poco doblado hacia atrás, pero no presenta enrollamiento en espiral. La parte inferior de la concha tiene una placa que puede ser plana o convexa, que ocupa toda la base hasta una pequeña distancia de los bordes. Esta concha no puede confundirse con la de ningún otro género. Aunque está relacionada con la familia de las Neritidas por las Navicelas y algunas Neritinas de bordes prolongados que son casi pateliformes. Tampoco se puede confundir con *Patella*, *Siphonaria* o *Capullus*, porque estos géneros carecen de la lámina de la cara inferior, que es característica de *Pileolus* y no deja lugar a dudas”.

Deshayes (1866) incluye a *Pileolus* en la Familia Neritacea y hace notar que presenta características intermedias entre los géneros *Navicella* y *Nerita*. Al tabique calloso que cierra la cara inferior cónica la llaman “septum”, y hace notar que la abertura, situada en uno de los extremos del septo, es semejante o comparable a la abertura de las Neritas. Consideró que las especies del Mesozoico presentan la base circular y el ápice central y las del Terciario la base elíptica y el ápice inclinado hacia atrás y hacia un lado como el subgénero *Tomostoma*. Esta aseveración no es válida, porque la mayor parte de las especies, que son del Cretácico, presentan una gran variedad del contorno de la base, así como de la posición del ápice, siendo frecuente que sea subcentral y subterminal.

Fisher (1887), propuso el término “*Peritrema*” para la franja angosta, generalmente de borde aserrado, que rodea el centro de la cara ventral. Este término no fue empleado por autores posteriores, tal vez porque etimológicamente significa alrededor de una abertura o foramen, por lo tanto, no es acertado, pues rodea al septo que es un tabique.

En la literatura de mediados del siglo XX, Delpy (1942), determinó que la simetría bilateral de los géneros de Neritidae es secundaria, ya que los géneros más antiguos presentan una espira corta con las primeras vueltas reabsorbidas. En cuanto a los géneros *Pileolus*, *Velates* y *Tomostoma*, supone; que adquirieron el tipo capuliforme, no sólo por la desaparición total de la espira, sino también por el desarrollo del septo; hace notar que en los dos extremos de la abertura, se encuentran dos imperceptibles canales que corresponden a la entrada y salida de las corrientes de agua que irrigan a las branquias.

En la compilación de los géneros de Archeogastropoda Knight *et al* (1960), proporcionan la siguiente breve diagnosis del género *Pileolus*: especie tipo *P. plicatus* Sowerby (1823), “concha pequeña, pateliforme o capuliforme, lisa o con costillas radiales; labio interno proyectado como un septo ancho, que reduce mucho la abertura. Existió del Jurásico Inferior al Eoceno, y es cosmopolita, Knight *et al.* (1960), cita los siguientes subgéneros de *Pileolus*:

Subgénero *Pileolus*: pateliforme, liso o con costillas radiales; labio interno muy desarrollado como un septo, con margen liso o dentado que reduce la abertura a una hendidura semilunar. Jurásico Inferior a Turoniano, cosmopolita.

Subgénero *Tomostoma* Deshayes (1824) especie tipo: *P. neritoides* Deshayes (1824), designación subsiguiente por Fisher (1885).

Subgénero *Gargania* Guiscard (1857), especie tipo *G. brocchii*.- Es capuliforme con ápice elevado terminal, no enrollado, costillas radiales; septo del labio interno bien desarrollado, no dentado, labro grueso con una amplia depresión o escotadura en la parte media. Cretácico Superior (Cenomaniano-Turoniano) Europa.

Subgénero *Velatella* Meek (1873), especie tipo *Neritina bellatula* Meek (1873). Designación subsiguiente por Cossmann (1925).

Concha capuliforme con ápice submarginal deprimido, ligeramente enrollado, un poco desviado de la línea media hacia un lado; concha lisa o con costillas radiales; abertura semioval, labio externo algo engrosado, liso, debilmente crenulado en el interior, labio interno liso, sin margen dentado. Cretácico Superior (Maastrichtiano) Norte América.

Concha capuliforme, lisa, ápice no terminal, abertura trapezoidal, labio interno con una pequeña ondulación; Eoceno, Europa (Francia).

Subgénero *Salihia*, concha pateliforme, grande más ancha que alta y tiene un contorno ligeramente convexo. El septo es ancho y oval. El ápice se encuentra en posición central. Las costillas radiales son fuertes y con líneas de crecimiento concéntricas. El labio interno forma un amplio septum con una parte posterior convexa que se inclina hacia adentro, de la parte anterior. La abertura es en forma de semiluna comprimida por dos abultamientos a cada lado del labio externo que son cortos y masivos. Todo el interior es una sola cavidad en la que las paredes anteriores excepto las externas, han sido disueltas. Tipo del subgénero *Pileolus* (*Salihia jordanicus*; Mustafa and Bandel, 1992).

Método de trabajo

El inicio de esta tesis la llevé a cabo con la traducción y revisión del material bibliográfico referente a *Pileolus*. La localización del yacimiento El Madroño y su descripción, como El Madroño pertenece a la Plataforma Valles San Luis Potosí (PVSLP)

me documenté para conocer la ubicación y las características de ella, así como su marco geológico, paleogeográfico y estratigráfico. Más adelante revisé las principales características de los moluscos y especialmente, de los gasterópodos, así como su distribución ecológica. La clasificación del phylum y los antecedentes del género *Pileolus*

Cuando los ejemplares, aproximadamente cien, ya colectados me fueron entregados procedí a separarlos de acuerdo con sus características más visibles, después manejé las conchas con la ayuda de una pinza roma y las observe al detalle con un microscopio estereoscópico o con una lupa. Más adelante realicé mediciones (ancho, largo y alto) de los ejemplares, con un vernier. Al mismo tiempo tomaba nota de los datos.

Durante la etapa de revisión del material concerniente a los temas de este trabajo, fui ordenando los datos de los autores de cada documento, así como las citas mencionadas en los artículos para contar con un banco de datos, con el cual elaboré las fichas bibliográficas que conformarían las referencias finales de mi tesis.

Como el género *Pileolus* ya había sido descrito con anterioridad, los esquemas de la base de datos me sirvieron como referencia para realizar las semejanzas y diferencias; facilitándome la descripción de las especies nuevas. Al concluir las observaciones, determiné y clasifiqué todos los ejemplares, para finalmente realizar el material escrito.

Fue de suma importancia contar con las fotografías amplificadas, aproximadamente treinta veces, de las especies nuevas de *Pileolus*, en sus tres posiciones (superior, lateral y base) ya que pude observar los detalles más finos, con mayor precisión.

Obtuve la escala correspondiente, realizando mediciones de ancho, largo y alto, de las fotografías y las relacioné con la medida previa de los organismos, para conocer los resultados referentes a la ampliación fotográfica.

Discusión

Para iniciar esta tesis, cumplí con el dictamen del Subcomité Académico de Biología Evolutiva y Sistemática del Posgrado en Ciencias Biológicas, cursando en tres semestres: Sistemática I y II y Estratigrafía, con resultado aprobatorio.

El material de consulta y las fotografías a escala de las nuevas especies fueron aportadas por la Licenciada Laura Flores Timoteo.

La revisión de los textos de este trabajo fueron supervisados y corregidos, frecuentemente, por mi Directora de tesis. De acuerdo con las características del género *Pileolus*, ella propuso los subgéneros *Labrodentata* y *Labrosinedentata*.

Las medidas milimétricas de los ejemplares no fueron muy atractivas para ser estudiados con anterioridad, lo que me benefició para realizar esta tesis.

Resultados

Se obtuvieron 17 especies nuevas, para México, con la característica original de la presencia de tres o más dientes en el labro, a diferencia de los estudiados en Eurasia.

Se propusieron los dos Subgéneros de *Pileolus*, ya mencionados para que sirvan como base a los estudios futuros del Género *Pileolus*.

Esta investigación es una aportación para la sistemática de la zona de estudio, en la cual se han realizado trabajos de organismos, principalmente de rudistas y gasterópodos. Los corales, briozoarios, esponjas, bivalvos, amonites diminutos, equinodermos, foraminíferos y algas calcáreas son grupos que también se encuentran en esta localidad, pero la mayoría de ellos no han sido estudiados, por los investigadores de Paleontología en nuestro País.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Clase Gastrópoda Cuvier, 1797.

Subclase Neritomorfa Golikob and Strobogatob, 1975.

Familia Pileolidae Bandel, Gründel and Maxwell, 2000.

Esta familia contiene gasterópodos con más o menos bien desarrollada estructura basal, un ápice subcentral o central, y una pared basal que tiene una abertura relativamente pequeña más o menos en forma de “D” (Bandel, Gründel and Maxwell, 2000).

La especie tipo de la familia Pileolidae es *Pileolus ponsi* Bandel y Kiel, 2000. La especie *P. ponsi* tiene una concha con ápice subcentral, costillas radiales y abertura en forma de “D”. Se caracteriza por tener en el septo costillas y surcos perpendiculares a la abertura y dos barras paralelas a la abertura, que es estrecha y en forma de hoz, localizada en la parte anterior, cerca del borde de la base. En el lado superior las costillas radiales son prominentes y los interespacios son anchos como tres veces las costillas.

Esta especie tipo es muy diferente a las demás especies de *Pileolus*, por poseer una serie de surcos y costillas en el septo.

Redescripción del Género *Pileolus* Longi (2012)

Al término de la revisión de todos los ejemplares de *Pileolus* de “El Madroño”. Considero que las conchas fósiles presentan las siguientes características: *Pileolus* es un gasterópodo de dimensiones milimétricas, que habitó en los mares tropicales del Tethys en el Albiano medio y tardío.

Vista de la parte superior.- La concha es cónica, cuando es baja recibe el nombre de pateliforme, porque es semejante al género *Patella* y cuando la concha es alta se denomina capuliforme por ser semejante al género *Capulus*. La protoconcha puede ser pequeña o grande, pero siempre es redondeada. El ápice está en la parte posterior o también se encuentra en el centro, pero siempre está doblado hacia la parte posterior. Las costillas radiales son primarias y pueden ser gruesas o delgadas, varían en número y en estructura. Los interespacios son angostos o anchos y generalmente presentan costillas secundarias, y también, algunas veces se observan costillas secundarias en las primarias. La textura de éstas es muy variable, ya que presentan nudos o espinas, algunas son granuladas y otras tienen salientes al mismo nivel, algunas costillas pueden formar ondulaciones en el margen o picos o bien prolongarse más allá del margen. Todas las conchas presentan líneas de crecimiento, pero en algunas especies están muy marcadas y en otras especies forman con las costillas pequeños cuadros como redes.

Vista lateral.- Cuando el ápice no es central, la línea que va de él al extremo anterior puede ser curva y prolongada y la que va del ápice al extremo posterior corta y recta o cóncava. Si el ápice está en el centro, las distancias que van del ápice a la base son del mismo tamaño y tienen líneas convexas. El ápice, en los dos casos anteriores se encuentra inclinado hacia la parte posterior y la protoconcha, que es el inicio del ápice y en sí del crecimiento de la concha está redondeada.

Vista de la base.- La concha está cubierta en su base por una placa llamada septo (septum). El contorno de la base puede ser oval o redondeado. El margen a veces es liso, o presenta terminaciones de las costillas o se observan las costillas marcadas, pero no salientes. La franja periseptal (aquí nombrada) puede ser delgada o ancha y siempre es plana; en cambio, el centro es circular y tiene distintos grados de convexidad y en algunos ejemplares es plano. En la parte anterior se encuentra la abertura, que presenta el labio interno (labium) de donde sale el septo, y el labio externo (labrum). Entre el labium y el centro del septo, en algunos ejemplares se forman varios surcos centrales. La abertura presenta formas muy variadas; frecuentemente es semilunar o en forma de “D” u ovalada, e incluso cuadrada y las comisuras a ambos lados de la abertura pueden ser largas y delgadas, inclinadas hacia abajo o también redondeadas. La mayoría de los ejemplares presentan en el labro tres dientes bien definidos agudos o redondeados o cuadrados, y a los lados presenta dos placas laterales dentales, que tienen la misma textura de los dientes, lo que hace suponer que forman parte de ellos, ya que en ocasiones se han originado más de tres. Las placas pueden ser rectas, anchas o redondeadas, e incluso se les observa una tenue línea central de división que probablemente sea el primordio de nuevos dientes. El labium generalmente es liso, pero algunas especies presentan surcos verticales en la parte central. En una de ellas, hay una pequeña depresión en el centro que divide el labium en dos ondulaciones. La presencia de dientes que es característica de la mayoría de las especies nuevas dio lugar a la propuesta de dos subgéneros nuevos *Labrodentata* y

Labrosinedentata, porque no todas las especies presentan dientes, pero estas especies nuevas difieren de los subgéneros ya conocidos.

Desde luego que las faunas de *Pileolus* son tethysianas, porque vivieron en mares tropicales, junto con los rudistas y corales en ambientes de plataformas carbonatadas poco profundas.

Género Nuevo (*Labrodentata*)

Descripción

En la parte anterior del septo presenta el labio externo (labro) con dientes grandes, de punta redondeada sostenidos por columnas que se adhieren a la pared de la concha. Además presenta una placa dental a cada lado de los dientes que son redondeadas hacia el centro.

Descripción de las Especies Nuevas de *Pileolus (Labrodentata)*

Pileolus (Labrodentata) sp 1

Descripción.- Concha alta cónica. Ápice terminal, protoconcha grande redondeada. Costillas de 16 a 18 radiales desprovistas de ornamentación líneas concéntricas muy marcadas. Terminaciones redondeadas, espacios entre las costillas muy amplios, margen con algunas prolongaciones de las costillas en forma de pico.

En la vista inferior.- La región periseptal con centro plano. Abertura que ocupa transversalmente la parte anterior con comisuras largas y estrechas que se dirigen hacia abajo. Tres dientes centrales y redondeados. Dos placas como molares de cada lado. El labio interno adaptado a las entradas y curvas de los dientes.

Tiene parecido con *P. oliphanti* (Bòhm, 1900. Cretácico. Líbano von Karmel, Suiza) en el número de costillas que terminan en pico.

Difieren en que *oliphanti* tiene costillas secundarias muy abundantes y sobre todo en la abertura que es ovalada.

Material: 2 ejemplares

Holotipo: 21 mm largo, 17 mm ancho y 15 mm alto.

Paratipo: 20 mm largo, 15 mm ancho y 12 mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío.

Localidad: “El Madroño”, Querétaro.

Pileolus (Labrodentata) sp 2

Descripción .-Concha capuliforme. Contorno semioval. Cónica alta con ápice subcentral. Protoconcha grande y redondeada. Tiene 20 costillas delgadas con pequeñas nudosidades, interespacios amplios como dos veces cada costilla de las cuales son algunas salientes.

En la vista inferior.- Franja periseptal angosta, el margen tiene algunas ondulaciones de las costillas salientes. Parte central muy convexa. Abertura no muy amplia con comisuras prolongadas, agudas hacia abajo. En el labio externo tres dientes centrales cuadrados y dos placas dentales, laterales semejantes a molares, y el labio interno con dos ondulaciones que se unen en la parte central.

Es semejante a *P. urgoniensis* (Pictet y Campiche, 1861-1864. Cretácico. Alrededor de San Miguel Meuse, Francia) porque es oval, tiene igual numerosas costillas que terminan con salientes, en la franja periseptal angosta y centro grande y convexo.

Difiere en que la concha de *P. urgoniensis* es pateliforme, no tiene dientes y la distancia del ápice a la base del extremo posterior base es cóncava.

Material: 4 ejemplares

Holotipo: 14 mm largo, 12 mm ancho y 9 mm alto.

Paratipo: 12 mm largo, 10 mm ancho y 7 mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío.

Localidad: “El Madroño”, Querétaro.

Pileolus (Labrodentata) sp 3

Descripción.- Concha capuliforme, cónica alta, ápice subentral, Contorno ligeramente ovoide, protoconcha redonda algo grande. 24 costillas nudosas, anchas, terminadas en punta redondeada fuera del margen. Las cuatro posteriores muy salientes.

En la vista inferior .- El contorno presenta ondulaciones de algunas costillas y son en otros ejemplares muy marcadas. La franja periseptal poco marcada, el centro ligeramente convexo. Abertura estrecha, larga que ocupa casi toda la parte transversal de la región anterior. Comisuras prolongadas hacia abajo. Tiene 3 dientes centrales cortos y redondeados y dos placas dentales laterales rectas en el labio externo (labro). Labio interno sinuoso y sin crenulaciones pero con entradas en las salientes de los dientes del labro.

Es semejante a *P. urgoniensis*(Pictet y Campiche, 1861-1864, Cretácico urgoniano. Alrededor de San Miguel Meuse, Francia) en el mismo número de costillas.

Difiere totalmente en la forma de la abertura y en que las costillas de la especie nueva son nudosas.

Material: 40 ejemplares

Holotipo: 14 mm largo, 10 mm ancho y 11 mm alto.

Paratipo: 10 mm largo, 8 mm ancho y 7 mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío.

Localidad: “El Madroño”, Querétaro.

Pileolus (Labrodentata) sp 4

Descripción.- Concha capuliforme alta. Ápice subcentral casi central. Protoconcha pequeña y redondada. 20 costillas radiales, delgadas con ornamentaciones en la parte basal, son anchas con interespacios muy estrechos. Costillas prolongadas más allá de la periferia.

En la vista inferior.- Se observa el margen con salientes unas cuadradas y otras agudas. Franja periseptal angosta y parte central prominente. Un pequeño surco en la parte central del labio interno que es liso y recto. Labio externo curvo y en el caso del holotipo se distinguen dos dientes separados, redondeados y rodeados lateralmente por tres protuberancias dentales convexas y largas, comisuras angostas prolongadas hacia abajo.

En los otros ejemplares de esta especie los dientes del labro son más numerosos (5).

Es semejante a *P. plicatus* (pero no de Sowerby sino de Cossmann.1884-1885, Bathoniano. Jurásico de Francia) en el número de costillas que salen del margen, en la protoconcha y el ápice subcentral.

La diferencia fundamental se encuentra en la abertura porque la especie nueva tiene dientes.

Material: 14 ejemplares

Holotipo: 20 mm largo, 18 mm ancho y 15 mm alto.

Paratipo: 19 mm largo, 17 mm ancho y 16 mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío

Localidad: “El Madroño”, Querétaro.

Pileolus (Labrodentata) sp 5

Descripción.- Concha pateliforme, ápice subcentral, casi central. Protoconcha grande y redondeada. Contorno ligeramente ovoide en algunos ejemplares circular. De 18 a 20 costillas radiales lisas, sin ornamentación. Líneas de crecimiento notables. Interespacios anchos.

En la vista inferior.- el margen está ligeramente ondulada por la terminación de las costillas. Franja periseptal angosta y parte central muy convexa. Abertura curva y estrecha presenta en el labio externo (labrum) tres dientes cortos, redondeados y lateralmente presenta dos protuberancias dentales grandes y ligeramente convexas y largas.

Tiene semejanza con *P. mosensis* (Buvignier, 1852, Jurásico de Vadonville, Francia) porque es semejante en la gran protoconcha, franja periseptal angosta y el centro convexo. La diferencia fundamental se encuentra en la abertura porque la especie nueva presenta dientes.

Material: 14 ejemplares

Holotipo: 10 mm largo, 9 mm ancho y 5 mm alto.

Paratipo: 8 mm largo, 7 mm ancho y 5mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío

Localidad: “El Madroño”, Querétaro.

Pileolus (Labrodentata) sp 6

Descripción: Concha capuliforme, ápice subcentral, casi central. Protoconcha grande y redondeada. 12 costillas, rectas, delgadas sin ornamentaciones y muy separadas. Líneas de crecimiento prominentes.

En la vista inferior.- El margen presenta las salientes en forma de pico en las costillas. Franja periseptal plana y delgada. La parte central ligeramente convexa. Abertura en forma de “D” con el labium recto y el labrum curvo, con tres dientes centrales cuadrados y dos placas dentales laterales (de la misma textura que los dientes) grandes y rectos.

Tiene semejanza con *P. sphaerulitum* (Blanckenhorn M., 1927. Jurásico superior. Alemania) en el número de costillas y en el espacio intercostal amplio.

Difiere de la especie nueva en la forma de la abertura y en la ausencia de dientes.

Material: 3 ejemplares

Holotipo: 20 mm de diámetro y 9 mm alto.

Paratipo: 11 mm largo, 10 mm ancho y 6 mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío

Localidad: “El Madroño”, Querétaroro.

Pileolus (Labrodentata) sp 7

Descripción.- Concha ligeramente oval, ápice casi central. Protoconcha pequeña y redondeada. 13 costillas radiales largas y delgadas con interespacios anchos. Líneas de crecimiento marcadas y penetrantes que hacen ver nudos en las costillas. Las terminación de las costillas forman ondas.

En la vista inferior.- El margen ligeramente ondulado. Franja periseptal delgada centro grande y ligeramente convexo. Abertura grande en forma de “D” con tres dientes centrales y dos placas dentales laterales grandes y curvas. Labium recto, comisuras redondeadas y labio externo curvo con comisuras redondeadas.

No se encontró similitud con ninguna especie de la base de datos.

Material: 3 ejemplares

Holotipo: 14 mm largo, 12 mm ancho y 10 mm alto.

Paratipo: 13 mm largo, 11 mm ancho y 11 mm alto.

Edad: Albano medio y tardío

Localidad: “El Madroño”, Querétaro.

Pileolus (Labrodentata) sp 8

Descripción.- Concha capuliforme de contorno oval. Ápice terminal protoconcha grande y redondeada. 14 a 16 costillas delgadas y nudosas por las líneas de crecimiento, interespacios muy anchos, la terminación de algunas costillas forman picos.

En la vista inferior.- Se observa el margen con algunas protuberancias en forma de pico o de ondas. La franja periseptal angosta. Parte central ligeramente convexa o plana. Abertura en forma de “D”. Labio interno liso y curvo. El labrum presenta tres dientes redondeados y dos placas dentales, laterales. Las comisuras son redondeadas.

Es semejante a *P. costatus* (D’orbigni, A., 1850-1860. Francia, Jurásico) en el contorno oval y número de costillas e interespacios muy ancho.

Difiere que en la nueva especie hay presencia de dientes y el ápice es subcentral.

Material: 4 ejemplares

Holotipo: 15 mm largo, 13 mm ancho y 10 mm alto.

Paratipo: 8 mm largo, 7 mm ancho y 5 mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío

Localidad: “El Madroño”, Querétaro.

Pileolus (Labrodentata) sp 9

Descripción.- Concha capuliforme de contorno semicircular y ápice subcentral casi central, pero la parte anterior es más prolongada que la parte posterior. Protoconcha chica y redondeada. 15 costillas radiales bien definidas, delgadas, pero gruesas en la base y rectas, que terminan en prolongaciones redondeadas muy salientes, casi como picos, en el margen. Todas las costillas tienen nudosidades, formadas por las líneas de crecimiento que son muy acentuadas.

En la vista inferior.- Se observa el margen con las salientes de las costillas en forma de picos redondeado. La franja periseptal delgada y el septo central grande y ligeramente convexo. La abertura estrecha casi en forma de “D” con comisuras delgadas, prolongadas hacia abajo. En el labro se observan tres dientes centrales redondeados y las placas dentales laterales son largas y grandes casi rectas o ligeramente curvas. El labium es curvo y liso. Las comisuras son angostas y se prolongan hacia abajo.

Es parecida a *P. oliphanti* (Böhm, 1900. Cretácico. Libano von Karmel, Suiza) en la vista inferior, presenta salientes como picos de todas las costillas, el ápice es subcentral, casi central. Difiere por la ausencia de dientes y en el tamaño, porque la especie nueva es muy grande.

Material: 1 ejemplar

Holotipo: 20 mm largo, 16 mm ancho y 15 mm alto.

Paratipo:

Edad: Albiano medio y tardío

Localidad: “El Madroño”, Querétaro.

Pileolus (Labrodentata) sp 10

Descripción.- Concha capuliforme, contorno casi circular. Ápice casi central, protoconcha pequeña y redondeada. 34 costillas radiales, nodulosas, con líneas de crecimiento muy marcadas. Margen ligeramente ondulado y las costillas no salen del margen.

En la vista inferior.- El margen presenta algunas costillas marcadas y ondulaciones salientes. Franja periseptal debilmente marcada. El centro del septo muy grande y convexo. Abertura semilunar con el labium (labio interno) con dos ondulaciones débiles que terminan en el centro. Labro con siete dientes, cuadrados y bien definidos. Las comisuras son redondeadas.

Tiene cierto parecido a *P. apicalis* (Buvignier, 1852, Jurásico. Du coral-rag de Vandoville, Francia) en el número de costillas, es igualmente circular.

Difiere en que el ápice es central y bien definido el centro del septo muy convexo, también es diferente en la abertura, porque la especie nueva tiene dientes.

Material: 1 ejemplares

Holotipo: 23 mm largo, 15 mm ancho y 18 mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío

Localidad: “El Madroño”, Querétaro.

Pileolus (Labrodentata) sp 11

Descripción.- Concha pateliforme, con contorno de cuadrado a circular, más ancha que alta. Vista de la cara superior se observar la protoconcha pequeña, redondeada. Ápice subcentral. De perfil la línea que va del ápice al extremo prolongado posterior es ligeramente curva y del ápice al extremo anterior es convexa al principio y después inclinada y recta. La protoconcha es pequeña redonda y casi central. 22 costillas primarias nodulosas, las cinco posteriores con interespacios más anchos.

En la vista inferior.- El margen presenta ligeras ondulaciones y tres picos salientes de las costillas. Franja periseptal debilmente marcada y es delgada. El centro del septo es ligeramente convexo. Abertura estrecha pero ligeramente curva el labium (labio interno) con dos ondulaciones débiles que terminan en el centro. Labro con tres dientes centrales cuadrados y bien definidos. Lateralmente, placas dentales que se dividen en dos partes que semejan dientes. En total siete.

Tiene cierto parecido *P. septangularis* (Stanton, T. W., 1947. Urganiano. Texas, EU) en el número de costillas, igualmente circular medio cuadrada y más ancha que alta. Difiere en que el centro de la cara inferior es muy convexo, así como la abertura, porque la especie nueva tiene dientes.

Material: 1 ejemplares

Holotipo: 9 mm largo, 14 mm ancho y 5 mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío

Localidad: “El Madroño”, Querétaro.

Pileolus (Labrodentata) sp 12

Descripción.- Concha capuliforme, contorno oval, ápice subcentral, protoconcha larga e inclinada hacia la región posterior y redondeada. Presenta 22 costillas radiales delgadas, redondeadas con pequeñas nudosidades y espacios intercostales muy anchos.

En la vista inferior.- En el margen se observan algunas terminales de las costillas ligeramente marcadas y algunas salientes con picos. La franja periseptal delgada y plana el centro grande y convexo. Abertura semilunar. Labio interno con dos grandes y ligeras ondulaciones que terminan en el centro. Labro externo con tres dientes centrales cuadrados, bien definidos y dos placas dentales, laterales más grandes, ligeramente divididas. Comisuras casi rectas. Al final de la abertura se observa un pequeño diente.

Tiene cierto parecido a *P. versicostatus* (Buvignier, 1852 del Jurásico L'oolithe blanche du coral-rag de Saint Mihiel, Meuse, Francia) en el número de costillas delgadas y con espacios anchos. El ápice es diferente porque es central y carece de dientes.

Material: 16 ejemplares

Holotipo: 19 mm largo, 14 mm ancho y 15 mm alto.

Paratipo: 20 mm largo, 16 mm ancho y 11 mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío

Localidad: "El Madroño", Querétaro.

Pileolus (Labrodentata) sp 13

Descripción.- Concha (sin medida de altura). No se observan la protoconcha ni el ápice. El contorno es oval, más estrecho en la parte anterior y más ancho en la parte posterior. Ápice subcentral, protoconcha chica, redonda y subcentral y cercana a la región posterior. Presenta 44 costillas radiales delgadas, ornamentación con picos salientes al mismo nivel de las costillas. La distancia del ápice al extremo anterior es más larga, que del ápice al extremo posterior. En el extremo posterior, seis costillas son un poco más anchas, con los interespacios más separados. Marcadas líneas de crecimiento, que forman nudosidades en las costillas.

En la vista inferior.- Se observa el margen angosto, sin salientes aunque, ligeramente onduladas. Algunas terminaciones de las costillas posteriores con salientes tenues. La franja periseptal angosta. Centro grande y ligeramente convexo. La abertura es amplia, semilunar, ocupa casi toda la parte anterior. El labium es casi recto. En el labro se observan tres dientes centrales, redondeados y a los lados placas dentales ligeramente convexas. Las comisuras son redondeadas.

No tiene parecido a ninguna de las especies de la base de datos.

Material: 17 ejemplares

Holotipo: 21 mm largo, 19 mm ancho y 9 mm alto.

Paratipo: 15 mm largo, 12 mm ancho y 13 mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío

Localidad: “El Madroño”, Querétaro.

Nuevo Subgénero (Labrosinedentata) n. sub.

Descripción

Este Subgénero presenta características similares a las de *Pileolus Labrodentata* pero sin la presencia de dientes, ni placas laterales dentales en el labio externo o labro.

Pileolus (Labrosinedentata) sp 14

Descripción.- Concha capuliforme cónica, alta. Ápice central. Protoconcha grande y redondeada. 21 costillas radiales con protuberancias a todo lo largo de las costillas, sus terminaciones son onduladas. Interespacios anchos.

En la vista inferior.- El margen es ondulado en toda la periferia. Franja periseptal ancha y plana, el centro es convexo. Abertura semilunar, comisuras delgadas y alargadas hacia abajo. El labro presenta leves ondulaciones. El labium es casi recto, tiene nueve pequeños surcos en la parte central. Las comisuras están ligeramente redondeadas.

Se parece en la protoconcha grande y en la falta de dientes a *P. mosensis* (Buvignier, 1852. Jurásico. Du coral-rag de Vadonville, Francia)

Es muy semejante a *P. ponsi* (Bandel, y Kiel, 2003. Maastrichtiano. Toralloa, España) en la porción inferior porque presenta en el septo surcos y costillas perpendiculares a la abertura. En el labio interno existen nueve dientes, uno central y cuatro laterales a cada lado. Además la concha es circular y el ápice central.

Difiere en la vista superior ya que presenta diferente número de costillas y el ápice es un domo amplio y liso.

Material: 2 ejemplares

Holotipo: 7 mm diámetro y 5 mm alto.

Paratipo: 6 mm diámetro y 4 mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío

Localidad: “El Madroño”, Querétaro.

Pileolus (labrosinedentata) sp 15

Descripción.- Concha ligeramente oval con el extremo anterior más ancho que el posterior. Ápice subcentral, protoconcha redondeada y pequeña. Tiene 28 costillas nudosas y líneas de crecimiento muy marcadas, costillas no salientes.

La vista inferior.- Presenta una franja periseptal muy angosta y el centro grande y convexo. La abertura con comisuras delgadas y dirigidas hacia abajo. Presenta cuerpos no definidos en el labro (está muy destruido). El labium tiene dos ligeras ondulaciones que se unen en el centro y un reborde tenue en el contorno.

Es muy semejante a *P. michaelensis*. (Buvignier, 1852. Cretácico inferior (urgoniano) l'oolite blanche du coral-rag de Saint Mihiel, Francia) en el número de costillas.

Difiere en la forma, la nueva especie tiene nudosidades en las costillas. La abertura es diferente. El centro es convexo en ambas especies.

Material: 4 ejemplares

Holotipo: 14 mm largo, 10 mm ancho y 12 mm alto.

Paratipo: 15 mm largo, 13 mm ancho y 9 mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío

Localidad: "El Madroño", Querétaro.

Pileolus (Labrosinedentata) sp 16

Descripción.- Concha cónica capuliforme muy alta. Contorno de la vista superior ovalado. Ápice subcentral, terminal. Protoconcha mediana redondeada y alargada. Costillas radiales 22, nodulosas y salientes. Líneas de crecimiento marcadas. En la periferia algunas terminaciones de las costillas son salientes en forma de picos.

En la vista inferior.- Se observa el margen ondulado con algunos picos de las costillas en la parte posterior y lateralmente. La franja periseptal es angosta y plana, el centro también es plano. La abertura está retirada de la parte anterior, es curva y tiene forma de hoz, el labrum es liso, pero presenta un ligero borde a lo largo de él. El labium tiene crenulaciones y está a continuación del centro. Las comisuras son prolongadas y alargadas hacia abajo.

No se parece a ninguna especie de la base de datos, porque la concha descrita es muy grande y alta.

Es semejante en la parte superior *P. coquiandi* (Delpy, 1942. Cenomaniano (Turoniano y Coniciano) Perigaux, Francia) pero difiere en el ápice que es muy pequeño y en la altura.

Material: 3 ejemplares

Holotipo: 25 mm largo, 17 mm ancho y 26 mm alto.

Paratipo: 18 mm largo, 15 mm ancho y 15 mm alto.

Edad: Albiano medio y tardío

Localidad: “El Madroño”, Querétaro.

Pileolus (Labrosinedentata) sp 17 (puertorricensis)

Descripción.- Concha capuliforme de contorno circular, cónica mediana, con ápice subterminal; de perfil se observa una línea del ápice al extremo anterior que es muy larga y curva, y del ápice al extremo posterior la línea es corta, recta y ligeramente ondulada. La protoconcha es redondeada. La concha tiene 16 a 20 costillas radiales simples, sin ornamentación, con espacios un poco más angostos que las costillas, cuatro de ellas, en el lado posterior son gruesas y con espacios más anchos.

En la vista inferior, se observa el margen con las costillas marcadas y no salientes. La franja periseptal es angosta muy marcada, y la parte central del septo es ligeramente convexa. La abertura es grande semilunar, pero con el extremo posterior aplanado. El labio interno es liso, y ligeramente curvo, el labio externo es curvo y presenta una barra redondeada, angosta, y con líneas cortas paralelas. Alrededor de la barra existen 10 ondulaciones que cubren toda la superficie anterior a la abertura.

Los *Pileolus* de Puerto Rico de 1987, resultaron semejantes en la abertura del *Pileolus* de Guatemala.

Material: 4 ejemplares

Holotipo: 4 mm largo, 2 mm ancho y 3 mm alto.

Paratipo: 4 mm largo, 2 mm ancho y 3 mm alto.

Edad: Maastrichtiano

Localidad: Puerto Rico y Guatemala

Sohl, 1969, 1987.

Conclusiones

En esta tesis se describieron 18 especies nuevas, trece corresponden al subgénero *labrodentata* y cinco al subgénero *labrosinedentata*. Todas las especies pertenecen al dominio tethysiano. El nombre de Tethys se refiere a una diosa del mar de la mitología Griega, hija de la diosa Gea y del dios Uranus. Esta diosa se casó con el dios Uranus y ambos fueron padres de los Titanes. No debe escribirse Tetis porque éste es el nombre de otra diosa de una mitología más antigua. Esta referencia es un aspecto cultural de esta investigación. El nombre de Tethys lo propuso el geólogo austriaco Eduard Suess, entre 1904 y 1909.

Durante el periodo Cretácico las faunas de gasterópodos muestran considerables diferencias en su evolución entre el dominio o mar del Tethys (tropical) y los dominios templados en el norte y el sur. Las faunas de gasterópodos prosobranquios constituyen la parte dominante del Cretácico marino y los opistobranquios constituyen todo el resto. En las faunas del Tethys los archeogastrópodos forman una alta proporción de los taxones totales, pero menos que los mesogasterópodos. En contraste la fauna de los mares templados en el Albiano empiezan a mostrar una declinación en los porcentajes de taxa de archaeogastropoda y un aumento significativo en los neogasterópodos, hasta que éstos constituyen más del 50 % en algunos taxones. Los neogasterópodos nunca alcanzan gran diversidad en el Cretácico del Tethys y se considera que su origen se encuentra en los dominios o mares templados. En el Cretácico las faunas de los gasterópodos tethysianos conviven con la facies coralinas del Jurásico y comienzan en el periodo Cretácico a madurar y diversificarse.

La mayor diversidad tethysiana ocurre en un ambiente de plataforma carbonatada en las lutitas asociadas a lagunas internas con un marco ambiental de rudistas o corales en un ambiente de plataforma carbonatada. Su distribución se extendió en todo el trópico hasta los guyots del Pacífico. En el Tethys se distinguen tres categorías de gasterópodos. Los ancestros del Jurásico en el Cretácico, excepto por las Nerineas estos taxones permanecieron largo tiempo mostrando poca diversidad en el Cretácico y se extinguen al final de la Era.

El segundo grupo se origina principalmente en el Barremiano y el Aptiano que es el principio del Cretácico y alcanza su clímax de diversificación a la mitad del Cretácico y generalmente declinan al final del Cretácico.

El tercer grupo se origina al final del Cretácico y consiste de la parte de taxones que sobrevive a la crisis del Cretácico Terciario (KT) los cuales originan formas prominentes entre las aguas cálidas del Terciario que se las arreglan para sobrevivir durante el Cretácico Terciario.

Hay una tendencia entre los conjuntos de gasterópodos del Tethys por un aumento en el provincialismo, a través del tiempo, en el Cretácico temprano y medio los taxones están ampliamente distribuidos. Hacia el final del Cretácico se restringe la presencia de muchas formas. Las faunas de gasterópodos del dominio templado son menos diversas, sin embargo las formas del Tethys emigran a principios del Cretácico inferior, porque hay transgresiones lo que da lugar a una mayor diversidad de algunos grupos.

Las extinciones en el límite Cretácico Terciario son mucho menos pronunciadas en el dominio templado que en el Tethys entre los conjuntos del dominio templado la pérdida es; a nivel genérico y específico.

En el Tethys se pierden las familias Actaenellidae y la superfamilia Nerineacea y otras formas menos prominentes del Tethys.

En el Maastrichtiano (última época del Cretácico) los gasterópodos del clima templado alcanzan un aspecto moderno, así mismo se supone que el origen de los neogasterópodos se encuentra en el dominio templado.

Mediante el estudio de los rudistas y otros grupos fósiles de El Madroño, se ha verificado la edad de la Formación El Abra, y sí corresponde al Albiano medio y tardío, lo cual indica que todos los grupos de organismos situados en este lugar corresponden a la misma correlación estratigráfica.

Discusión referente a la presencia de dientes en las especies nuevas

Al término de este trabajo, se presenta la interrogante de la presencia de dientes en las especies nuevas de *Pileolus* encontradas en el ambiente marino de nuestro País. Surgiendo las siguientes consideraciones:

Respecto a los dientes de *Pileolus (Labrodentata)* suponemos que se adaptaron y desarrollaron como parte de un proceso evolutivo del ambiente que encontraron en México.

Al mismo tiempo pudieron haber servido para filtrar o evitar el paso de piezas grandes de restos volcánicos.

Los dientes deben haber sido generados como otro elemento de protección para evitar a sus depredadores, puesto que toda la morfología externa de los moluscos actúa como una armadura. La concha completa es una defensa pasiva para que el enemigo no rompa, descascare o subyugue a la presa y llegue a sus partes blandas. Sus estructuras están adaptadas para este fin: Ápice, espira, escultura de las costillas, várices (engrosamientos que están alrededor de la espira), anillos de crecimiento y abertura, principalmente.

Una espira alta, representa una fuerza de 810 N Newton = Kg m/s² teniendo mayor riesgo a la compresión provocada por el depredador, mientras que una espira baja representa una fuerza de 2280 N. Por lo tanto, una espira baja previene el rompimiento del ápice.

Las costillas están armadas con nudosidades, espinas y várices que intervienen para darles mayor dureza. Los anillos de crecimiento también sirven como reforzamiento de las costillas. La repetición de estos elementos en la escultura hacen más resistente a la concha.

En cuanto a la abertura, el engrosamiento del labio está asociado a la resistencia de la concha, también el ángulo menor de la abertura protege la entrada de los artefactos de los depredadores como pinzas o quelas. Estas características están referidas de acuerdo a la descripción de la concha del gasterópodo Armor, Vermeij, G. J. (1987).

Por lo tanto, la presencia de dientes y placas laterales de las nuevas especies de *Pileolus* es otra adaptación en contra de sus depredadores.

Estas observaciones morfológicas de los especímenes nuevos del Subgénero (*Labrodentata*), pueden ser reforzadas a medida que se realicen futuras investigaciones.

Desde luego este tema queda como un proceso de investigación de suma importancia para decifrarlo a futuro. Asunto, que tratándose de una investigación original, es natural que surjan nuevas hipótesis para su comprobación. Por lo cual se aceptan otras sugerencias, tal vez más lógicas.

Hipótesis confirmadas

1.- ¿Existe alguna relación ecológica o filogenética entre el género *Pileolus* y los rudistas?

El género *Pileolus* es un gasterópodo que vive en un ambiente arrecifal; los rudistas constituyen un arrecife junto con los corales, esponjas, briozoarios, gasterópodos, pelecípodos, equinodermos, algas cálcareas, y foraminíferos. Por lo cual, *Pileolus* y los rudistas sí tuvieron relación ecológica. Este ambiente se caracteriza por encontrarse en regiones tropicales en aguas cálidas, marinas y someras. No existe relación filogenética entre los rudistas y el género *Pileolus*, puesto que unos son pelecípodos y otros son gasterópodos.

2.- ¿El depósito de El Madroño corresponde al intervalo entre el Albiano medio y tardío?

El depósito de El Madroño sí corresponde al Albiano medio y tardío, porque la Doctora Alencáster conjuntamente con otros investigadores ha realizado múltiples estudios en esta localidad, con fósiles de rudistas con los cuales ha constatado la Edad de este depósito. Además los otros grupos de organismos que se encuentran en la zona de estudio

como: gasterópodos, corales, esponjas, briozoarios, algas calcáreas, foraminíferos, amonites diminutos, equinodermos y pelecípodos revelan esa edad; así como las correlaciones estratigráficas realizadas con otros fósiles, no solamente de la Plataforma Valles-San Luis Potosí, sino en toda la región del Caribe, nos indican que los demás fósiles contenidos en otras formaciones del Caribe presentan ese intervalo del Albiano medio al tardío.

3.- ¿Se encontrarán nuevas especies en la colección de *Pileolus*?

Sí, se encontraron dos subgéneros y 17 especies nuevas.

Aportación a la Sistemática con Esta Investigación

La importancia de este trabajo reside en haber estudiado la colección completa de más de 100 ejemplares que se encontraban dentro de otros fósiles. Al comprender que se trataba de un solo género y de ejemplares muy parecidos y bien conservados, aprovechando la oportunidad que la Doctora Alencáster me dio me propuse estudiarlos, hasta realizar esta tesis. No se había llevado a cabo esta investigación, por las características especiales de estos gasterópodos; ya que son tan pequeños (de 2 mm a 25 mm) que a primera vista no llamaron la atención a otros paleontólogos.

Respecto a la paleobiogeografía ya he señalado que se encuentra en una plataforma con borde, constituido por arrecifes aislados y separados por detritos (fragmentos de concha y sedimentos) cuya energía es activa, que están rodeando una gran laguna marina de miliólidos y algas, y la energía de la laguna es pasiva y está rodeada por cuencas, considero que con este estudio he contribuido a la paleogeografía. Por otra parte he hecho mención del dominio del Tethys y su distribución, llegando a la conclusión de que toda la fauna mencionada tiene origen tethysiano.

Desde luego lo más importante de este estudio es haber encontrado una gran cantidad de ejemplares que presentan dientes en el labro a diferencia de los estudiados en Eurasia.

Ya fueron consideradas varias posibles propuestas respecto a la presencia de dientes en *Pileolus* y se puede asumir que como el ambiente fue diferente entre el mar del Tethys mediterráneo y el americano y que hubo cambios en el vulcanismo y por lo tanto, en la química del agua, *Pileolus* adaptó su estructura apertural a este nuevo hábitat, evitando la entrada de material nuevo, quizá más voluminoso.

Las especies **numeradas** de *Pileolus* mexicanos, se cambiarán por **nombres específicos** al publicarse esta tesis, dando a conocer los dos **nuevos subgéneros** y las 17 **especies nuevas** estudiadas, ya que es una aportación para la biodiversidad de esta familia, y de esta manera tendrá validez científica.

Agradecimientos

A la Dra. Emérita Gloria Alencáster Ybarra le expreso mi enorme reconocimiento por dedicarme su valioso tiempo, brindándome todo su apoyo sin restricciones, así como su caudal de conocimientos para este estudio.

Al Dr. Emérito Teófilo Herrera Suárez, el maestro más importante en mi formación académica, quien amablemente ha aceptado fungir como asesor y sinodal de mis trabajos de investigación, durante las etapas de estudio en mi “Alma mater” (U. N. A. M.) Ciudad Universitaria.

A la Lic. Laura Flores Timoteo, quien con gran disposición y atención llevó a cabo la búsqueda de documentos en el sistema, el trabajo técnico de la transcripción de esta tesis, y las magníficas fotografías de todos los ejemplares de *Pileolus*.

A las Licenciadas bibliotecónomas Ofelia Barrientos Bernabé y María Elena Suárez Noyola, que nos proporcionaron todo el material bibliográfico, que se requirió para obtener información complementaria para el logro de esta tesis.

Al Dr. Alejandro Rodríguez Ramírez, que para obtener las fotografías de los fósiles con el manejo del microscopio electrónico, me proporcionó las excelentes fotografías digitales, para darle un mayor realce a esta tesis.

Al Sr. Antonio Altamira Gallardo que colaboró en la toma de fotografías y facilitó un tripié, para complementar las tomas.

Desde luego antepongo, especialmente, mi gran agradecimiento a todos los doctores que aceptaron estar presentes y que fungirán como sinodales en mi examen:

Dra. Blanca Estela Buitrón Sánchez

Dr. Francisco Javier Vega Vera

Dr. Pedro García Barrera

Dra. Edna Naranjo García.

Dr. Emérito Teófilo Herrera Suárez

Además, quiero darle las gracias, especialmente a todas las personas que de alguna manera me apoyaron en el desarrollo de mi tesis.

Mtra. en Comunicaciones Ana María Longi Pérez

C. P. Alejandra López Flores

Ing. en Sistemas Erik Pérez Cu

Organizador de eventos

Miguel Angel Palacios Santiago

A mis alumnos, Licenciados en Turismo

Carlos Arenas González

Jorge Mauricio Tapia Trejo

Aldo Sámano Nájera

Lucía Berenice Serrano Olguín

David Ricardo González Martínez

Luis Eduardo Rodríguez Velázquez

REFERENCIAS

Aguayo, C.E., 1998, The middle Cretaceous El Abra limenstone at its type locality (Facies, diagenesis and oil emplacement). East-central Mexico, *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*. 15(1): 1-8.

Aguilar-Pérez, J., 2008, Rudistas del Cretácico Inferior y Medio, Barremiano–Cenomaniano, Noreste, Centro y Oeste de México, Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, España, Tesis de Doctorado, 140 p.

Alencáster G., 1987, Fauna arrecifal del Albiano tardío de la región de Jalpan, Querétaro (México), Facultad de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, 2: 111-119.

Alencáster Y.G. y Flores T.L., 2009, Cuando el mar invadió a México. Una historia narrada por fósiles, *Nuestra Tierra*, UNAM, 12: 5-11.

Alth A. von, 1882, Die Versteinerungen des Nizniever Kalksteines, *Beitr. Z. Palaöontologie Oesterr. Ung., U. des Orients*, 1:183-332.

Archiac, d' M.A., 1847, *Histoire des Progrès de la Géologie de 1834 à 1859*, *Memoire Societe Géologique de France*, 2. Sér. 2, 334 p.

Bandel, K., Gründel, J. & Maxwell, P., 2000, Gastropods from the upper Early Jurassic-Early Middle-Jurassic of Kaiwara Valley, North Canterbury, New Zealand, *Freiberger Forschungshefte-Paläontologie, Stratigraphie, Fazies*. 8 c 490: 67-132.

Bandel, K. and Kiel, S., 2003, Relationships of Cretaceous Neritimorpha (Gastropoda, Mollusca), with the description of seven new species, *Bulletin of the Czech Geological Survey*, 78 (1): 53-65.

Basañez, L.M., Rosales D. A.C. y Fernández, T.R., 1990, Estudios sedimentológicos-bioestratigráficos e implicaciones eustáticas a nivel local, y regional durante el Cretácico en la Plataforma de Valles-San Luis Potosí, Centro noreste de México, IMP, proyecto CAO-3505, 89 p. (No publicado).

Basañez, L.M.A., Fernández, T.R., Rosales, D. A.C., 1993, Cretaceous platform of Valles-San Luis Potosí, northeastern central Mexico, in Simo, J.A., Scott, R., Masse, J.P. (eds.), Cretaceous Carbonate Platforms: Tulsa, American Association of Petroleum Geologists, Memoir, 56: 15-19.

Beerbower, J.R., 1960, Search for the Past, 562 p.

Blanckenhorn, M., 1890, Die Entwicklung in Mittel und Nord Syriens mit besonderer Berücksichtigung der paläontologischen Verhältnisse, nebst einem Abhang über den Jurassischen Glandarienkalk, Beiträge zur Geologie Syriens: Cassel, 135 p.

Böhm, J., 1900, Über Cretaceische Gastropoden von Libanon und vom Karmel. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft: 189-219 pl. 5-8.

Bonet M.F., 1952, La facies urgoniana del Cretácico Medio de la región de Tampico, Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 4: 153-262.

Bronn, H.G., 1835-1838, Order Abbildungen und Beschreibungen der für die Versteinerungen, Lethaea geognostica, Stuttgart, German, E. Schweizerbart. Zweiter Band, das Kreide-und Molasse-Gebirge Formationen bezeichnendsten Versteinerungen. Schweizerbart, Stuttgart, 1, 1346 p.

Buitrón S.B.E., 1992, Paleontología de México. Invertebrados fósiles, UNAM, Facultad de Ingeniería, Primera edición, 352.

Buitrón S.B.E., Almazán V.E., y Gómez E.C., 2010, Paleontología general de invertebrados, UNAM, Facultad de Ingeniería, Segunda Edición, 317p.

Buvignier, A., 1852, Statistique Géologique Minéralogique, Minerallurgique et Paléontologique du Departament de la Meuse, 622 p. Atlas, 431 planches.

Carrasco, V.B., 1970, Litofacies de la Formación El Abra en la Plataforma de Actopan, Hgo.; Revista IMP, 3: 5-26.

Carrillo-Bravo, J., 1971, La Plataforma de Valles-S.L.P., Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 23 (1-6) 101 p.

Cossmann, M., 1884-1885, Contribution Faune de L'Étage Bathonien en France (Gastropodes), Mémoires de la Société Géologique de France, Serie 3, 1:374 p.

Cuvier, G. 1797, Gastropoda-Wikipedia, La enciclopedia libre: 1-9.

Delpey, G., 1942, Gasteropodes du Crétacé Superieur dans le sud-Oueste de la France: 161-197.

Deshayes, G.P., 1824-1837, (2 vols y Atlas) Description des Coquilles Fossiles des environs de Paris, 216 p.

Deshayes, G.P., 1866, Description des animaux sans vertebres découverts dans le basin de Paris. Bull. Société Geologique France, ser. 2 (1): 327-339.

Dubar, G., 1948, Étude suivi de celle de quelques Mollusques d'autres gisements marocains, Protectoral de la République Francaise au Maroc. Service Ecologiste, Notes y memoires 68, 248 p., 30 plates.

Easton, W.H., 1960, Invertebrate Paleontology University of Southern California, (e Harper & Brothers, Publishers New York;. Chapter 9 Phylum Mollusca: 325-369.

Enos, P., 1974, Reefs, platforms, and Basins of Middle Cretaceous in Northeast Mexico. The American Association of Petroleum Geologists Bulletin 58 (5): 800-809, 9 figs.

Fisher P., 1887, Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique ou Histoire naturelle des mollusques vivants et fossiles (ed.) Savy F., 1369 p., atlas 23 pl.

Garfias, W.R., 1915, The oil region of northeastern Mexico. Texas University, Bureau of Economic Geology Bulletin 10: 195-224.

Geinitz, H.B., 1871-1875, Das Elbthalgebirge in Sachsen 7. Gastropoden. Palaentographica. Beitrage zur Naturgeschichte der Vorwelt : 238-276, 20 pl.

Gueranger, M.E. 1867, Being Figures and description of the organic remains procured during the progress of the geological Survey of India. Memoirs of the Geological Survey of India: Serie 2, 3, 5, 6 8, (A). Cretaceous Fauna of Southern India, 2, 337p.

Golikov, A.N. and Starobogatov, Y.L., 1975, Systematics of prosobranch gastropods, Malacologia, 15: 185-232.

Griffith, L.S., M.G. Pitcher, and G.W. Rice. 1969, Quantitative environmental analysis of a Lower Cretaceous reef complex: 120-138. In G.M. Friedman (ed.), Depositional Environmental carbonate Rocks. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication Num. 14, Tulsa, Oklahoma.

Guel, D.L.A., 1985, Monografía de la Plataforma Valles-San Luis Potosí. Petróleos Mexicanos Zona norte, (manuscrito no publicado).

Guzmán, E.A., 1988, Evaluación de cuencas sedimentarias y sus perspectivas petroleras, *in* Evaluación Geológica-geoquímica de la Plataforma de Valles S.L.P., Simposium de Exploración Petrolera, PEMEX, (manuscrito no publicado).

Ikins, M.A. and S.E. Claraugii, 1940, Some Fossils from the Edwards Formation of Texas. Bulletin of America, 96, 22 p., 2 pl.

Kellum, L.B., 1930, Similarity of Surface geology in front ranges of Sierra Madre Oriental to subsurface in Mexican South Fields. American Association of Petroleum Geologists, 140 73-91.

Kiel S, Bandel K, and Perrilliat M.C. 2002. New gastropods from the Maastrichtian of the Mexcala Formation in Guerrero, southern Mexico, part II: Archaeogastropoda Neritomorpha and Heterostropha, Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen 226:319-342.

Knight, J.B., L.R., Cox, A. Myra Keen, A. G. Smith, R.L. Batten, Yochelson, N.L. Ludbrook, R.T. Robertson, and C.M-Yongen, (Ed. C.R. Moore) Archeogastropoda and some (Mainly Paleozoic) I-351, Treatise on Invertebrate Paleontology Parte I, Mollusca-General features, Geological Society of America and University of Kansas Press 1361 p.

Lamothe, A. R. 1983. Introducción al estudio de los *Plathelminfos*. Libro 140 p.

López-Doncel, R., 2003, La Formación Tamabra del Cretácico medio en la porción central del margen occidental de la Plataforma Valles-San Luis Potosí, centro-noreste de México, Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 20 (1): 1-19.

Llorente Bousquets, J; 2003, La Busqueda del Método Natural en la Ciencia para todos, 158p.

Meek, F.B., 1873, Preliminary Paleontological report, consisting of lists of fossils with descriptions of some new types. U.S. Geological Survey Terr., 9th Annual Report, 629 p., 45 pls.

Meléndez, B., 1970, Paleontología, Tomo I. Parte general e invertebrados, (ed.) Paraninfo, Madrid, segunda edición, Capítulo 14, Moluscos (Gasterópodos) 714 p.

Minero, C.J., 1988, Sedimentation and diagenesis along an island-sheltered platform margin, El Abra Formation, p. 385-405 *in* James N.P., and Choquette, P.W. (Eds.) Paleokarst: Berlin, Springer-Verlag.

Morris G. and Lycett J., 1854, A monograph of the Mollusca from the Great Oolite, chiefly from Minchinhampton and the Coast of Yorkshire *in* the Paleontographical Society: 1-130, pl. 1-15.

Mustafa, H. and Bandel, K., 1992, Gastropods from Lagoonal limestones in the Upper Cretaceous of Jordan – N. Jb. Geol. Paläont., Abb. 185 : 349-376, Stuttgart.

Orbigny, d' A., 1850-1860, Mollusques et Rayonnés Fossiles, Terrains Jurassiques, 2, Atlas, . 431 plates, Gasteropodes, 621 p.

Orbigny, d' A., 1850, Saint-Calais Sarthe, Francia, Prodrome. Etage Cenomanien Description des Fossiles du Terrain Crétacé Environt de Saint Croix, pl., 44-98, 752 p.

Özdikmen, H., 2009, Substitute names for some unicellular animal taxa (Protozoa), Munis entomology and zoology, 4 (1) : 233-256.

Pictet J. and Campiche G., 1861-1864, Description des Fossiles du Terrain Crétacé des Environs de Sainte-Croix, *in* Matériaux pour la Paléontologie Suisse ou recueil de Monographies sur les Fossiles du Jura et des Alpes, 2 : 1-97, pl. 54-98.

Piveteau, J., 1952, Traité de Paléontologie 785 p.

Quenstedt F.A., 1884, Atlas zu den Gasteropoden; Leipzig, Fues Verlag (R. Reisland): 218, pl. 185.

Rickholt, P. de Baron, 1847, Mémoire. Paleontologie L' Academie de Belgique, 24: 62, pl. 2.

Scott, R.S. 2002, Albian Caprinid Rudists from Texas re-evaluated, *Journal of Paleontology*, 76 (3): 408-423, 10 fig, 2 tb.

Shrock, R.R., and Twenhofel, W.H., 1953, Principles of Invertebrate Paleontology, New York, McGraw-Hill, Book co., 816 p.

Sohl, N.F., 1969, North American Cretaceous Biotic Provinces by Gastropods: 1610 – 1637, Cretaceous Biogeography, Symposium North American Paleontological Convention, Chicago, Part 50.

Sohl, N.F., 1987, Cretaceous Gastropods: Contrasts between Tethys and the Temperate Provinces. *Journal of Paleontology*, 61 (6): 1085-1111.

Sowerby, J., 1823, The Mineral Conchology of Great Britain; or Coloured figures and Description of those Remains of Testaceous Animals or Shell, 161 p.

Sowerby, G.B., 1825, Genera of shells, No. 9; Neritoides, *Annales des Sciences Naturelles*, 1, 13: 367.

Stanton, T.W., 1947, Estudios of some Comanche pelecypods and gastropods, United States Departement the Interior, Geological Survey, Professional Paper, 211: 116 p., 67 pl.

Suess, E., 1904-1909. The Face of the Earth. Clarendon Press, Oxford.

Suter, M., 1984, Cordilleran de formation along the easter edge of the Valles San Luis Potosi, Carbonate platform, Sierra Madre Oriental, fold-thrust Belt, East- Central Mexico, Bulletin Geological Society of America, 95, (12): 1387-1397.

Tavitas-G., B.J., and J. Solano, 1984, Estudios bioestratigráficos del subsuelo en el Oriente de la Plataforma Valles-San Luis Potosí, estados de SE de Tamaulipas y O de San Luis Potosí, *in* Memoria del 3 Congreso Latinoamericano de Paleontología: 225-236.

Tryon, G.W., 1882, Structural and Systematic conchology: an introduction to the study of the Mollusca, Academy of Natural Sciences, 2: 298- 422, 78 pl.





Vermeij G. J., 1987, Evolution and escalation and ecological history of life. Princeton University, Press. Princeton New Jersey, 527.

Wilson, B.W. Hernández S.P. y Meane E., 1955, Un Banco calizo del Cretácico en la parte Oriental del Estado de Querétaro, México, Sociedad Geológica Mexicana, 18: 1-10.

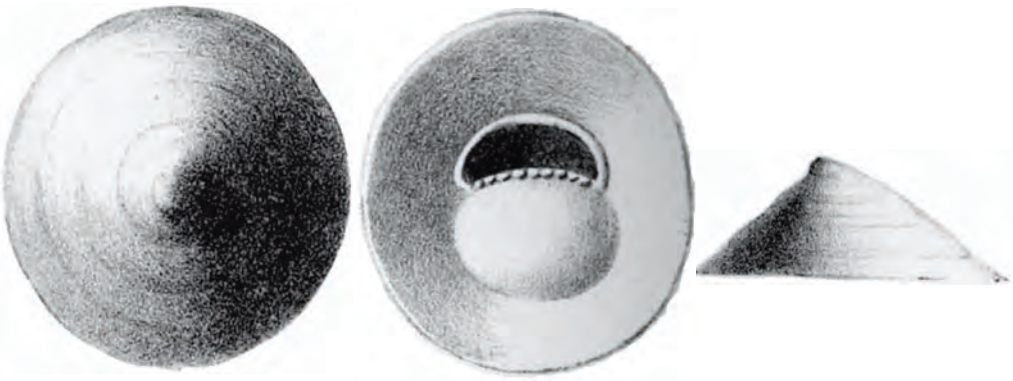
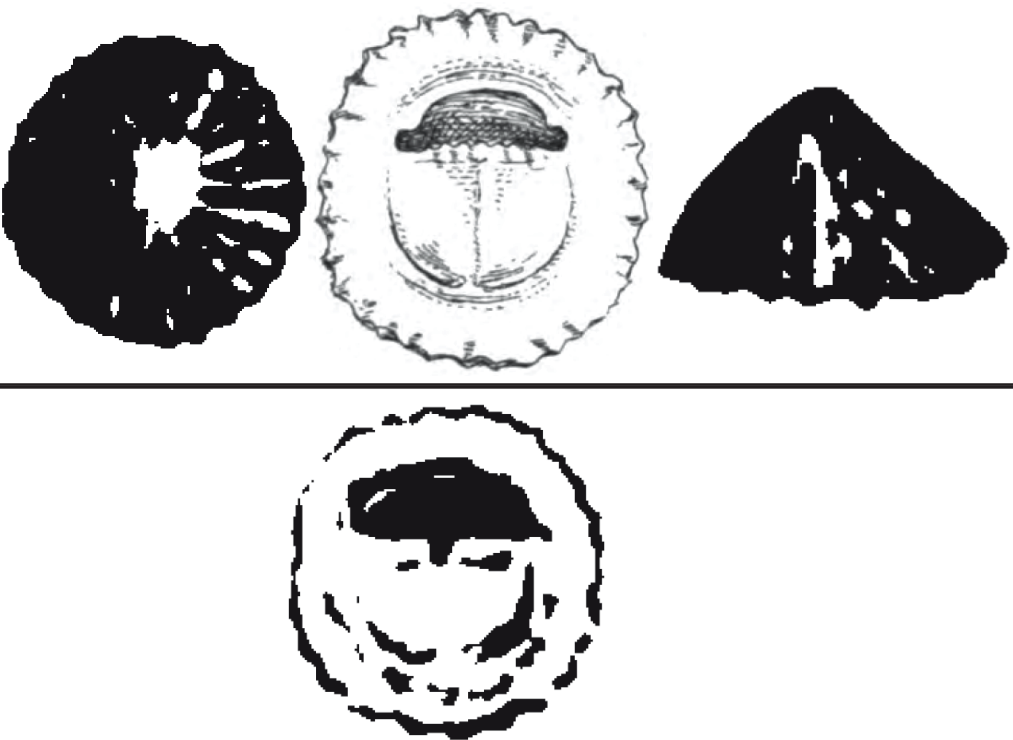

Wilson, J. L. And Warld, W, C, 1993, Early Cretaceous Carbonates Plateforms of northeast and east central Mexico: (Simo, J. A.; Scott, R. W.; Masse, J Pl eds) Cretaceous Carbonates Plateforms. American Association of Petroleum Geologists Memore 56: 35-49.

ESQUEMAS DE LA BASE DE DATOS DE LAS ESPECIES DE *Pileolus*

Pileolus

Nombre	Trabajo	Dimensiones	Edad	Localidad	Descripción	Figuras
<p><i>Pileolus laevis</i>, Sowerby, 1823</p>	<p>The mineral conchology of Great Britain; or Coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or Shells, which have been preserved at various times and depths in the Earth, Sowerby, J. 1823, Vol. V .</p>	<p>8 mm</p>	<p>Jurásico</p>	<p>Gran Bretaña, Francia, y Marruecos</p>	<p>Concha conica baja, contorno circular. Ápice subcentral. Protoconcha redondeada. Vista inferior contorno oval, liso, franja periseptal ancha y lisa, centro convexo. Abertura ovoide con labio externo curvo con comisuras redondeadas y labio interno recto y los dos con reborde.</p>	 
<p><i>Pileolus laevis</i>, Sowerby, 1823</p>	<p>A monograph of the Mollusca from the Great Oolite, chiefly from Minchinhampton and the coast of Yorkshire. The Paleontographical Society, 1854, by Morris and Lycett.</p>		<p>Jurásico</p>		<p>Concha pateliforme, contorno ovoide superficie lisa. Ápice y protoconcha redondeados. Líneas de crecimiento notables en la parte posterior. Vista inferior contorno liso, franja periseptal muy ancha. Abertura ovoide con comisuras redondeadas y labios con reborde. El centro convexo con dos grietas laterales terminadas en punta.</p>	
<p><i>Pileolus laevis</i>, Sowerby, 1823</p>	<p>Dubar; G. 1948, Étude suivie de celle de quelques Mollusques d'autres gisements marocains. Protectorat de la République Française au Maroc. Revue Ecologiste. Notes y memoires N. 68</p>	<p>13.5 mm largo, 12.1 mm ancho y 4.5 mm alto</p>	<p>Jurásico</p>	<p>Marruecos</p>	<p>Concha pateliforme. Ápice y protoconcha redondeada.</p>	

Pileolus

Nombre	Trabajo	Dimensiones	Edad	Localidad	Descripción	Figuras
<i>Pileolus laevis</i> , Sowerby, 1823	Description des Mollusques et rayonnés fossiles, par Alcide D'Obygny, 1850-1860. Terrains Jurassiques, tome deuxième (Gastropodes) and Atlas in Paleontologie Francaise.	8 mm	Batoniano, Jurásico Superior	France, Landru- ne, Inglaterra	Concha cónica más larga que alta casi circular, con ápice casi central enteramente lisa con líneas de crecimiento concéntricas. Protoconcha como un botón; la base con un borde delgado, boca chica arqueada con bordes redondeados. El labio interno con pequeños dientecillos. Labio externo oval, transversal y liso.	
<i>Pileolus plicatus</i> Sowerby, 1823	The mineral conchology of Great Britain; or Coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells, which have been preserved at various times and depths in the Earth, Sowerby, J. 1823, Vol. V-+	8 mm	Jurásico	France, Bato- niano, Grait Oo- lite England	Concha capuloide, cónica alta, con ápice ligeramente subcentral, con 33 costillas radiales. Base ligeramente ovalada, las costillas bien marcadas como pequeños picos salientes. Ancha banda perisepta y parte central convexa. Abertura pequeña labio interno recto con crenulaciones pequeñas, comisuras redondeadas y el labio externo con una curvatura central convexa y sin dientes.	
<i>Pileolus plicatus</i> , Sowerby, 1823	A monograph of the Mollusca from the Great Oolite, chiefly from Minchinhampton and the coast of Yorkshire. The Paleontographical Society, 1854, by Morris and Lycett, 60 p., Plate 9, Fig., 36a -b.	7 mm	Jurásico	France, Bato- niano, Grait Oo- lite England	Concha capuloide, cónica alta, con ápice ligeramente subcentral, con 33 costillas radiales. Base ligeramente ovalada, las costillas bien marcadas como pequeños picos salientes. Ancha banda perisepta y parte central convexa. Abertura pequeña labio interno recto con crenulaciones pequeñas, comisuras redondeadas y el labio externo con una curvatura central convexa y sin dientes.	

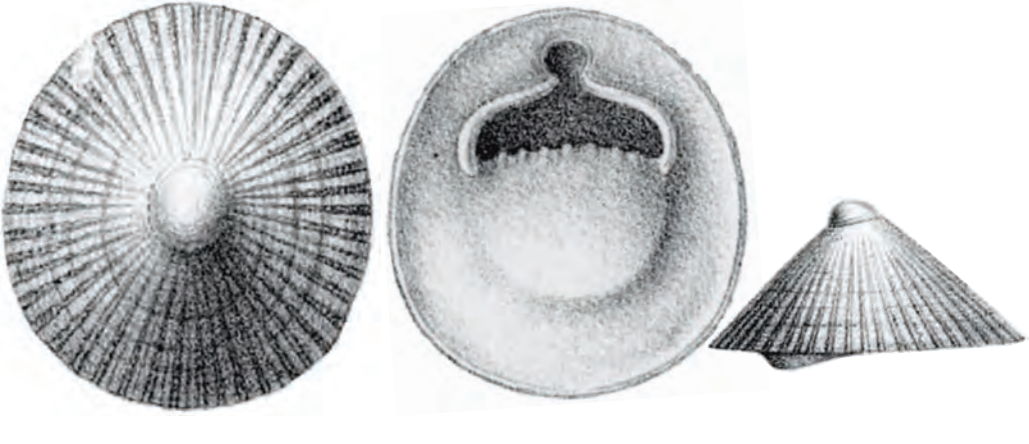

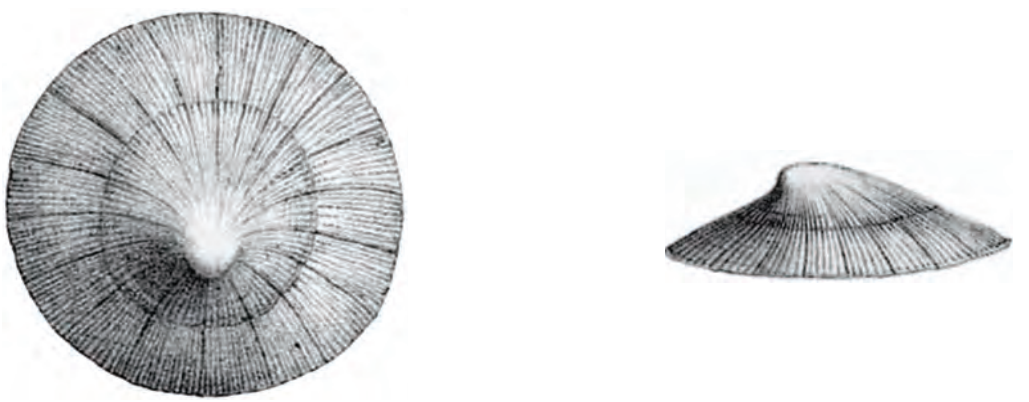
Pileolus

Nombre	Trabajo	Dimensiones	Edad	Localidad	Descripción	Figuras
<i>Pileolus plicatus</i> , Gein	Geinitz, H. B. 1971-1975, Das Elbethalgebirge in Sachsen. VII Gastropoden, in Palaentographica. Beitrage zur Naturgeschichte der vorwelt	4 mm alto	Jurásico Medio, Bathoniano	Francia, Inglaterra and Great Oolite Jurásico	Oval oval cónica poco alta costillas altas y gruesas y muy separadas. El ápice es casi central. En el margen del septo se observa 7 costillas. El labio externo presenta un reborde trapezoidal con una peque ondulación central, y el labio interno es recto con pequeños dientesillos no prolongados.	
<i>Pileolus plicatus</i>	M. Cossmann, 1884-1885, Contribution a L'etude de la Faune de L'etage Bathonien en France (Gastropodes) in Mémoires de la Société Géologique de France, 164-165, Pl., VI Fig. 28-30.	0.44 mm largo, 0.36 mm ancho y 1.2 mm alto	Jurásico	Bathoniano, Jurásico de Francia.	Concha cónica, ápice subcentral, protoconcha redondeada, con 21 costillas gruesas que se prolongan fuera del margen como picos. Líneas concéntricas muy marcadas. El margen de la base presenta picos agudos. Franja periseptal plano y ancho parte central convexa. Abertura en forma de "D" con labio externo curvo e interno recto.	
<i>Pileolus michaelensis</i>	Buvignier, 1852, Statistique Géologique Minéralogique. Minéralurgique et Paléontologique du Departament de la Meuse, Atlas de 32 planches.	15 mm largo, 11 mm ancho y 8 mm alto	Cretácico Inferior (urgoniano)	De l'oolithe blanche du corral-rag de Saint-Mihiel. r.	Concha cónica, oval, con ápice casi central. De perfil, del ápice a ambos lados extremos las líneas son casi iguales y convexas, con 23 costillas gruesas, simples con inteespacios iguales. Protoconcha redonda. Base con margen eondulado levemente y banda periseptal ancha y con el centro poco convexo. Abertura con labio externo curvo, y reborde con placas en comisuras, labio interno recto con crenulaciones cortas.	
<i>Pileolus orbigny</i> , Sowerby, 1823	Geinitz, H. B., 1871-1875. Das Elbethalgebirge in Sachsen, VII Gastropoden, in Palaentographica, Beitrage zur Naturgeschichte der Vorwelt p.p 248-249	6 mm de largo, 5 mm ancho y 3 mm alto	Cenomaniano	Saint Calais, Francia	Contorno oval liso, ápice subcentral, protoconcha pequeña y redondeada. Base con franja periseptal ancha y plana, centro muy convexo. La abertura en forma de "D" Labio externo curvo con reborde y una cavidad central redondeada, Labio interno recto con dientecillos cortos.	

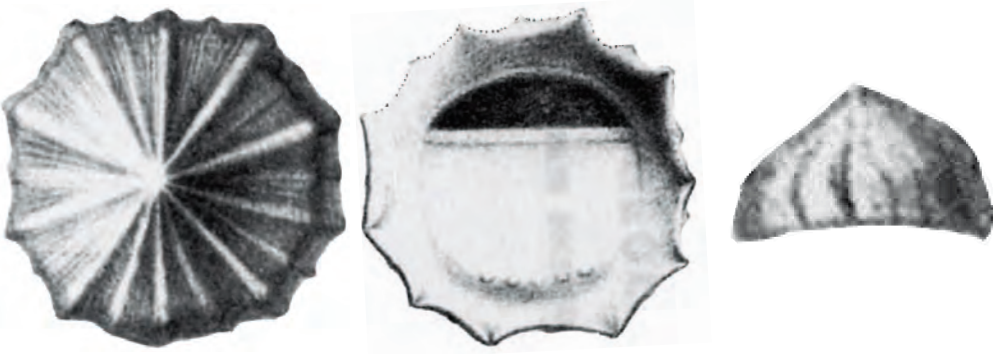
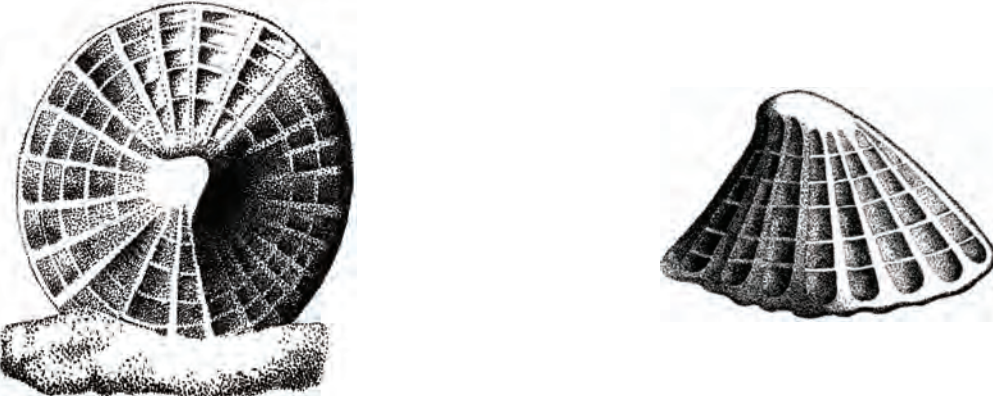

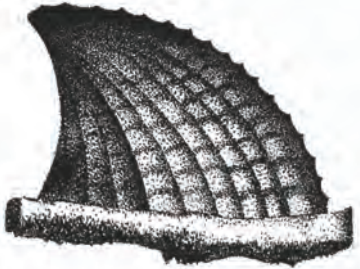
Pileolus

Nombre	Trabajo	Dimensiones	Edad	Localidad	Descripción	Figuras
<i>Pileolus apicalis</i>	Buvignier, 1852, Statistique Géologique Minéralogique. Minérallurgique et Paléontologique du Departament de la Meuse, Atlas de 32 planches.	12 mm largo, 11 mm ancho y 5 mm alto	Jurásico	Du Coral-rag de Vandonville r.r., Francia	Concha cónica, 28 costillas radiales con extremos salientes marcadas como ondulaciones granuladas. Ápice subcentral, protoconcha pequeña y aguda. La base es ligeramente oval alargada, el margen ondulado debido a las costillas, banda periseptal deprimida alrededor del centro convexo. Abertura en forma de "D", labio externo curvo con reborde. Labio interno recto con denticulaciones. El perfil puede ser bajo y pateliforme ó alto y capuliforme.	
<i>Pileolus mosensis</i> ,	Buvignier, 1852, Statistique Géologique Minéralogique. Minérallurgique et Paléontologique du Departament de la Meuse, Atlas de 32 planches.	12 mm de largo, 11 mm de ancho,	Jurásico	Du coral-rag de Vadonville. r. r.	Contorno circular con el lado anterior más largo que el posterior. Ápice subcentral, protoconcha redondeada y muy grande. Numerosas costillas y central convexa. La abertura es semilunar con comisuras agudas. Labio externo curvo. Labio interno con pequeños dienteillos. Líneas de crecimiento muy marcadas.	
<i>Pileolus whitneyi</i> n. sp.	Ikins, W.C., and Clabaugh, 1940. Some fossils from the Edwards Formation of Texas. Bulletin of American Paleontology, vol. 26, núm. 96, 261-282, plates 40-41	10 mm de alto y 11.5 mm diámetro lateral	Turoniano	Texas	Concha pequeña discoidal. Ápice elevado, subcentral. Ornamentada con cerca de 40 costillas iguales. Margen ondulado no correspondiendo a las costillas. La base tiene una banda periseptal plana y la parte central muy convexa. La abertura es semilunar, con el labio externo curvo, y un reborde con placas bifurcadas en las comisuras, el labio interno es recto con pequeños dienteillos.	
<i>Pileolus moreanus</i>	d'Orbigny, Alcide, 1850-1860. Description des Mollusques et Rayonnes de Terrains Jurassiques, Tome deuxième, 243, lám. 304, Fig. 14-16.	Diámetro 14 mm, 4.5 mm ancho y 1.5 mm alto	Jurásico	Alrededor de S a n M i g u e l Meuse, France	Concha cónica alta circular de ápice central recto. 23 costillas radiales iguales, gruesas y lisas, costillas más finas en algunos espacios. La boca es semilunar, tanto el labio externo como el interno sin crenulaciones. La base con el margen del septo ondulado y convexo en el centro, franja periseptal lisa.	

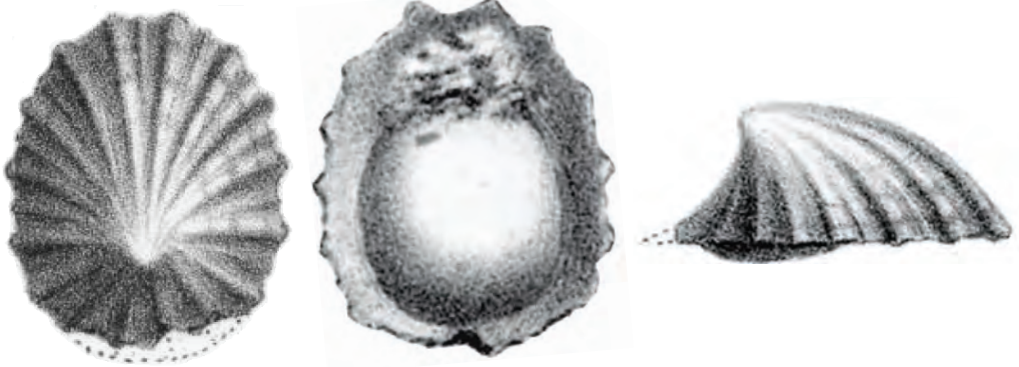
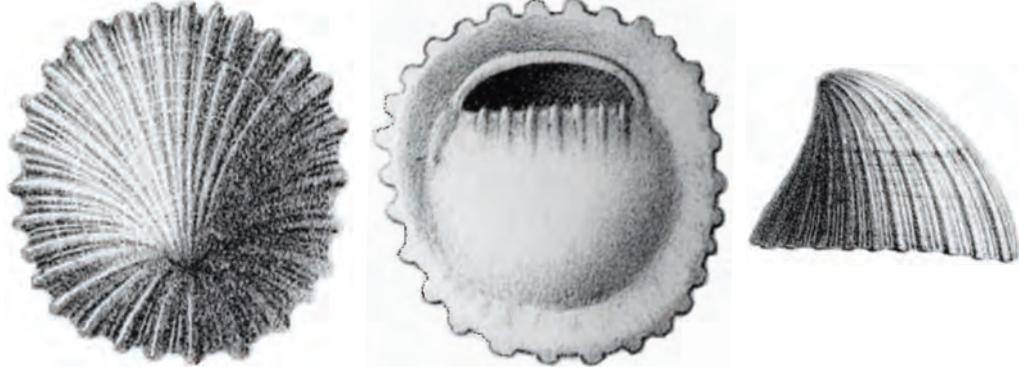
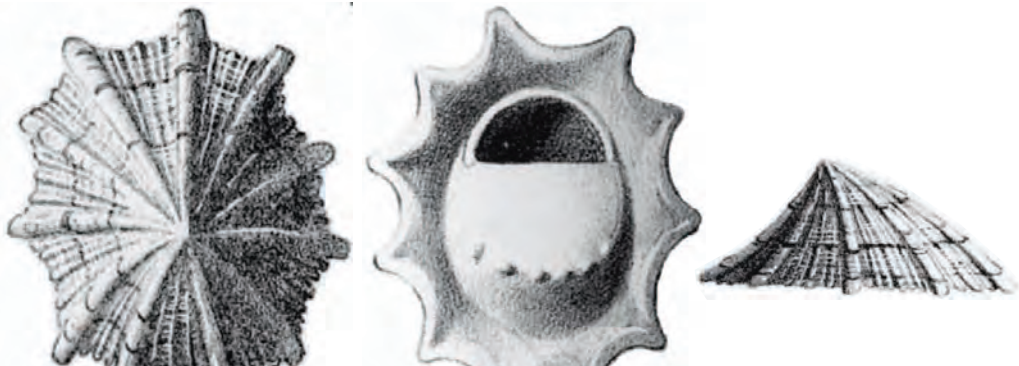
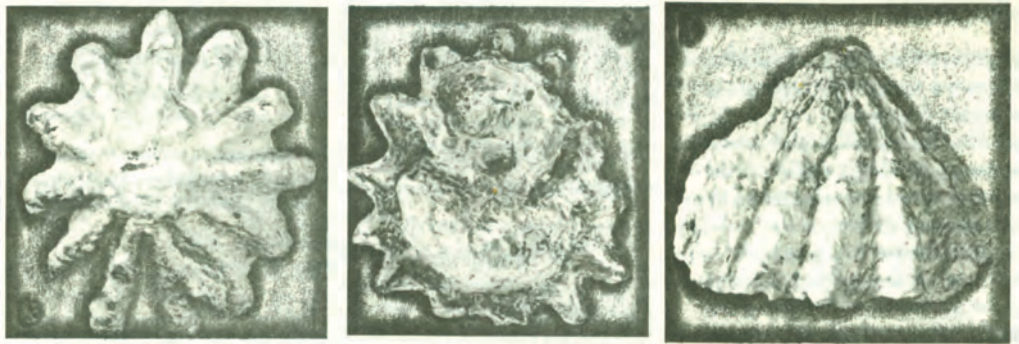
Pileolus

Nombre	Trabajo	Dimensiones	Edad	Localidad	Descripción	Figuras
<i>Pileolus koninkianus</i> , Ryckholt	Geinitz, H.B., 1871-1875. Das Elbethalgebirge in Sachsen. VII Gastropoden, in Palaentographica. Beitrage zur Naturgeschichte der Vorwelt, pág. 248, Lám., 57, Figs., 12 a, b, c	6 mm de largo, 5 mm de ancho y 3 mm de alto	Cenomaniano	Belgica	Concha cónica más larga que alta, ápice excentrico curvado y posterior con costillas radiales numerosas y con tres líneas de crecimiento muy notables, separadas con regularidad. Protoconcha grande y redonda. Franja periseptal ancha y plana, septo convexo grueso en el centro. La abertura con comisuras redondeadas, el labio externo con reborde y una pequeña cavidad central circular; labio interno recto con pequeños dientecillos a todo lo largo.	
<i>Pileolus subcentralis</i> d'Arch.	Geinitz, H.B., 1871-1875. Das Elbethalgebirge in Sachsen. VII Gastropoden, in Palaentographica. Beitrage zur Naturgeschichte der Vorwelt, pág. 248, Lám. 57, Fig. 9	6 mm de largo y 4 de alto	Turoniano	Francia	Es ligeramente oval, ápice central y casi no curvo hacia atras. Protoconcha grande y redonda. El lado posterior ligeramente más largo que el anterior.	
<i>Pileolus capillaris</i>	Geinitz, H.B., 1871-1875. Das Elbethalgebirge in Sachsen. VII Gastropoden, in Palaentographica. Beitrage zur Naturgeschichte der Vorwelt, pág.249, Lám. 57. Fig. 11.	Diámetro 7 mm, 2 mm alto	Cenomaniano	Dresdden, Alemania.	Concha pateliforme. Ápice subcentral. Protoconcha grande y redonda, numerosas costillas primarias y secundarias y muy finas una línea de crecimiento muy marcada en la parte central	


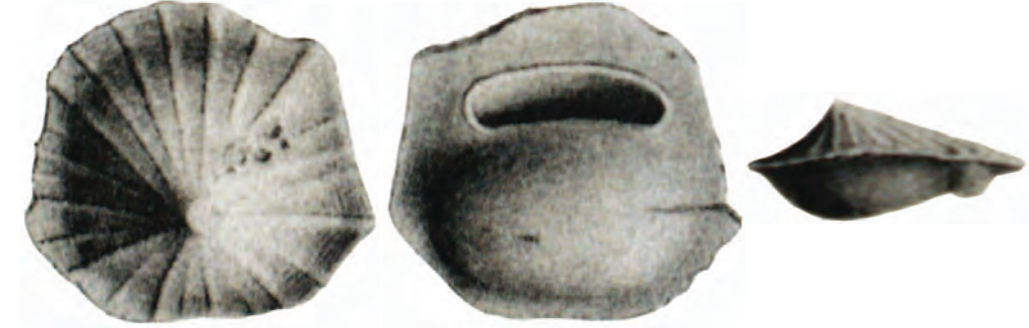

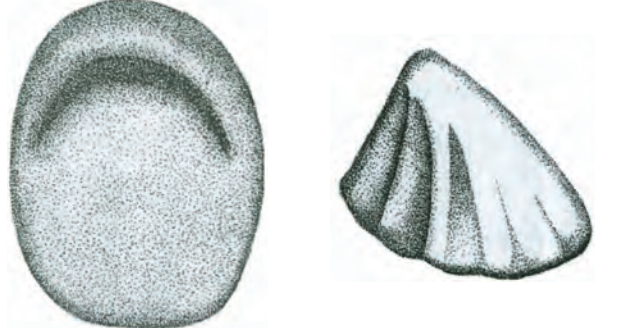
Pileolus

Nombre	Trabajo	Dimensiones	Edad	Localidad	Descripción	Figuras
<i>Pileolus versicos-tatus</i> , Buv	Buvignier, 1852, Statistique Géologique Minéralogique. Minérallurgique et Paléontologique du Departament de la Meuse, Atlas de 32 planches.	7 mm de largo, 5 mm de ancho, y 5 mm de alto	Jurásico	L'oolithe blanche du corallrag de Saint Mihiel, Meuse, France	Concha circular baja, convexa, ápice central, 14 costillas radiales con espacios amplios y numerosas costillas secundarias. Protoconcha pequeña y aguda, casi central. El margen de la base presenta ángulos, marcados y salientes como picos pequeños. Franja angosta periseptal y centro grande y convexo. Abertura con reborde en forma de "D". Labio externo liso y curvo. Labio interno recto y a corta distancia una línea paralela con pequeñas ondulaciones. Parte posterior con pequeñas granulaciones redondeadas.	
<i>Pileolus clathratus</i>	Alth A. von, 1882 die Versteinerongen des Nizniower Kalkseines, Beitragezur Paläontogie Osterreich Ungary, und des Orients,		Cretácico	Galicia, Polonia	Concha circular, alta, capuliforme, con protoconcha grande, redondeada, ápice subcentral. 22 costillas radiales gruesas, no salientes del margen y cinco líneas de crecimiento bien marcadas de tal manera que parece como cuadros.	
<i>Pileolus michaillensis</i>	Pictec and Campiche, 1861-1864, Description des Fossiles du Terrains Crétacé des Environs de Sainte-Croix, Suiza	3 mm largo	Cretácico	Suiza	Concha ovalada angosta, capuliforme. Ápice terminal con protoconcha grande terminada en pico, con 14 costillas radiales con salientes al mismo nivel, de manera que presenta ornamentación a cuadros. Parte posterior sin costillas. De perfil del ápice al borde anterior una línea convexa muy larga, y del ápice al borde posterior una línea corta y cóncava.	
<i>Pileolus parvulus</i>	Nötling Böhm H.J., 1900, Veber Cretaceische Gastropoden von Libanon von Kormel Zeltschrift der Deutschen geologischen Gaselischafft, 189- 236, Plate VI Fig., 11, 11a, 12; Plate V Fig., 11.	20 mm largo por 15 mm alto	Crétacico	Libano von Karmel	Concha conica baja. Ápice terminal, terminado en punta aguda. De perfil, el lado posterior es conca y el lado anerior del ápice lado anterior convexo y muy largo. el contorno es oval. Alrededor de 40 costillas, lisas, angostas y con los interespacios más anchos y cruzados por líneas de crecimiento, que parecen cuadros.	


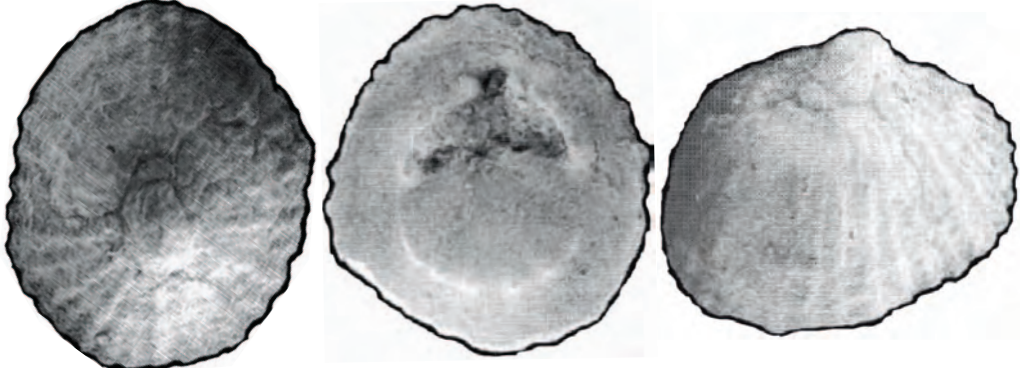

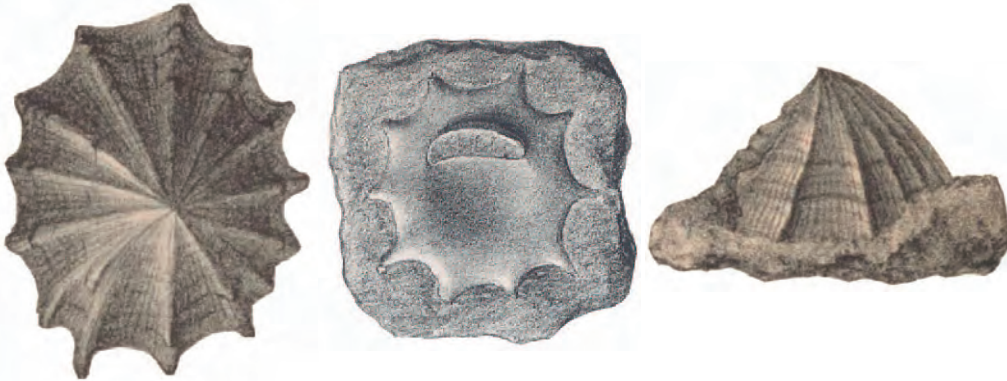
Pileolus

Nombre	Trabajo	Dimensiones	Edad	Localidad	Descripción	Figuras
<i>Pileolus urgonensis</i> , Pict. et Camp.	Pictet and Campiche, 1861-1864, Description des Fossiles du Terrains Crétacé des Environs de Sainte-Croix.	7 mm total, 0.83 mm an- cho y 0.45 mm alto.	Cretácico	Alrededor de San Miguel Meuse, Francia	Concha paletiforme cónica, ápice subcentral, 15 a 16 costillas radiales con sus extremos salientes ondula- das en el margen. La base de la con- cha presenta un margen con los pi- cos salientes de las costillas, el septo presenta una franja periseptal ancha y el centro es muy grande, convexo y liso. La abertura casi no se observa.	
<i>Pileolus radiatus</i>	d'Orbigny, Alcide, 1850- 1860. Description des Mollusques et Rayonnes de Terrains Jurassiques, Tome deuxième, 242, lám. 304, Fig. 9-12	7 mm diáme- tro, 9.5 mm ancho y 3 mm alto	Jurásico	Alrededor de San Miguel Meuse, Francia	Concha cónica larga, alta, circular. Ápice excentrico curvado y poste- rior con numerosas costillas radiales gruesas y en los interespacios costi- llas secundarias finas. El septo es ovoide, abombado y liso. El margen de la base presenta ondulaciones que resultan de las costillas salien- tes. La abertura es en forma de "D", el labio superior presenta un rebor- de liso. El labio interno es recto con pequeños surcos perpendiculares a la abertura que se prolongan hacia el centro.	
<i>Pileolus costatus</i>	d'Orbigny, Alcide, 1850- 1860. Description des Mollusques et Rayonnés Fossiles de Terrains Juras- siques, Tome deuxième, 241, láminas 306, Fig. 5-8.	8 mm diáme- tro	Jurásico	Alrededor de San Miguel Meu- se, Francia	Concha cónica más larga que ancha, oval. El ápice excentrico posterior. 11 costillas gruesas y salientes radiales, y con tres costillas intermedias. La base tiene un margen periseptal con 11 picos correspondientes a costi- llas, una banda periseptal angosta y un centro convexo, La abertura es en forma "D" grande con el labio externo curvo con reborde y el labio interno recto. En la parte posterior del septo presenta 6 granulaciones pequeñas.	
<i>Pileolus jordanicus</i>	Mustafa, H. & Bandel, K., (1992): Gastropods from Lagoonal limestones in the Upper Cretaceous of Jordan- N. Jb. Geolo. Paläont. Abh, 185, 349-376, Stutt- gart.	50 mm	Cenoma- niano	Jordania	Concha cónica, circular, capuloide. Protoconcha grande redondeada. 12 costillas grandes con el margen sa- liente y agudo y en forma de pico, con interespacios más angostos. Margen de la base con 12 picos muy salien- tes. Area periseptal muy angosta for- mada por las costillas y parte central muy grande convexa. La abertura no se observa.	

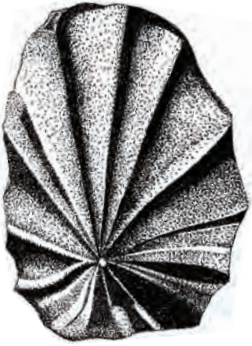


Pileolus

Nombre	Trabajo	Dimensiones	Edad	Localidad	Descripción	Figuras
<i>Pileolus sublevis</i> , Buv.	Buvignier, 1852, Statistique Géologique Minéralogique. Minérallurgique et Paléontologique du Département de la Meuse, Atlas de 32 planches.	8 mm diámetro, y 3 mm alto	De Oolithe blanche du coral-rag de Saint Mihiel. r. r. Coll. Mor.	De l'oolithe blanche du coral-rag de Saint Mihiel. r. r.	Concha cónica, circular, ápice central, cónico y casi liso. En la parte posterior se observan ondulaciones radiales muy leves. Abertura anterior transversal grande y larga, semilunar. El labio externo presenta reborde. El labio interno presenta pequeños dienteillos no prolongados. Las comisuras, prolongadas hacia la parte convexa central.	
<i>Pileolus septangularis</i> Stanton, n. sp.,	Stanton, T. W. 1947. United States Department of the Interior, Professional paper 211, Studies of some Comanches Pelecypods and Gastropods.	7 mm de largo, 6 mm ancho y 3.5 mm alto	Urgoniano	Texas	Concha pequeña deprimida, pateliforme. Ápice ligeramente curvado hacia la parte de atrás, septangular con 7 ángulos. La vista anterior con 22 costillas angulares y salientes. Ápice subcentral, protoconcha pequeña y saliente aguda. El septo muy convexo, abertura grande, oval. El labio externo con reborde y suturas redondeadas, labio interno recto sin dientes. Abertura oblongada con reborde liso. Comisuras redondeadas	
<i>Pileolus convexus</i> n. sp.,	Bandel, R., Gründel, J. & Maxwel, P. 2000 Gastropods from the upper Early Jurassic/early Middle Jurassic of Kaiwara Valley, North Canterbury, New Zealand. Freiburger Forschungshefte Paläontologie, Stratigraphie, Fazies. Heft 8;	4 mm ventral, 2.9 mm ancho y 1 mm alto	Jurásico Temprano y Medio	Nueva Zelanda	Concha pequeña 4 y 1.5 mm de alta, tanto la parte superior como la parte inferior son muy convexas, la parte dorsal como la ventral son muy delgadas y grandes, siendo mucho más larga la parte posterior que la anterior. Vista inferior más o menos subcircular, pero irregular en todo el margen, la superficie es lisa. La abertura es pequeña en forma de media luna, con comisuras redondeadas con rebordes no dentados. La protoconcha de perfil mide 0.7 mm y 1.30 mm. El septo en su parte central es muy convexo.	
<i>Pileolus acutecostatus</i>	Alth A. von. Die Versteinerungen des Nizniower Kalksteines. Beiträge zur Palaeontologie. Oesterr. Ung. u. des Orients, Vol 50, 1882		Cretácico	Galicia, Polonia	Concha pequeña, cónica, con el ápice redondeado, recto. Protoconcha aguda. Septo plano. 12 costillas anchas, redondeadas separadas. Abertura semilunar, comisuras muy largas y delgadas.	


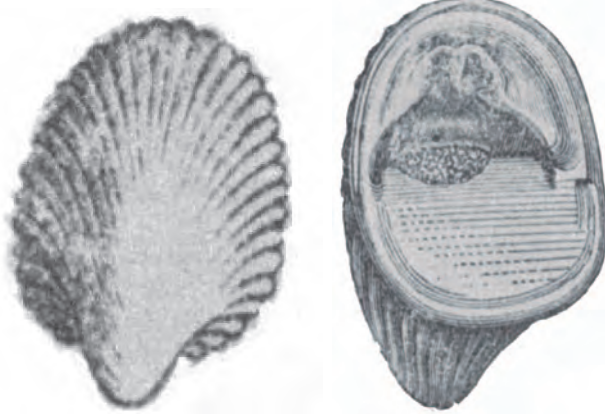


Pileolus

Nombre	Trabajo	Dimensiones	Edad	Localidad	Descripción	Figuras
<i>Pileolus ponsi</i>	Bandel, K., and Kiel, S., 2003, Relationships of Cretaceous Neritimorpha (Gastropoda, Mollusca), with the description of seven new species. Bulletin of the Czech Geological Survey, v. 78. N. 1, 53-65.	6.5 mm diámetro y 3.5 alto	Maastrichtiano	Valley system around Torralloa, of Poble de Segur, north-eastern Spain.	Concha cónica baja, ápice redondeado y protoconcha lisa. Aproximadamente 12 costillas. Base con margen ondulado. Septo con margen delgado. El centro convexo y presenta 9 surcos verticales que terminan en dos pequeños rebordes perpendiculares a la abertura. La abertura es grande semilunar, labio interno recto y con dos rebordes. Labio externo ondulado y muy cerca del borde.	
<i>Pileolus cozatli</i> n. sp.	Kiel S, Bandel K, Perrilliat MC. 2002. New gastropods from the Maastrichtian of the Mexcala Formation in Guerrero, southern Mexico, part II: Archaeogastropoda, Neritimorpha and Heterostropha. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlung 226: 319-342.	3 mm largo, 2.5 mm ancho y 1.5 mm alto.	Maastrichtiano	Temalac, Guerrero.	Concha oval, ápice posterior. Anillo semicircular situado frente a la abertura, bordea el septo, protoconcha redondeada. 33 costillas lisas. Base con margen ondulado. Abertura en forma de hoz. Labio interno convexo. Labio externo bordeado por dos barras punteadas. Una cavidad redondeada en el centro. El lado interno muestra un margen denticulado. Septo radial angosto. Centro convexo muy grande.	
<i>Pileolus gollmeri</i> Delpey	Piveteau, J., 1952, Traité de paléontologie, 436, Lám. 399.	5 mm altura, 10 mm largo y 8 mm ancho	Cenomaniano	Libano	Concha de simetría bilateral. Abertura oval, ápice subcentral cercano al lado posterior. El septo es convexo, la protoconcha está en el lado posterior enrollada y termina en pico. El labio externo tiene reborde y el labio interno presenta una ondulación en el centro. Tiene numerosas costillas con líneas de crecimiento en todas partes con 2 costillas en cada interespacio. El septo con un contorno muy irregular y una parte central con una convexidad muy notoria.	
<i>Pileolus oliphanti</i>	Nötling Böhm H.J., 1900 Veber Cretaceische Gastropoden von Libanon von Kormel Zeitschrift der Deutschen geologischer Gaselischafft, 189- 236, Plate VI Fig., 11, 11a, 12; Plate V Fig., 11.	18 mm altura, 35 mm largo y 29 mm ancho	Crétacico	Libano von Karmel	Concha cónica con ápice subcentral. Contorno subcircular con picos de 14 costillas radiales, anchas, con estrías longitudinales, con interespacios angostos. Líneas de crecimiento muy salientes. La base presenta la abertura grande en forma de "D" con el labio externo curvo y externo recto, ambos labios presentan un reborde delgado. La base con picos semejantes a las costillas.	

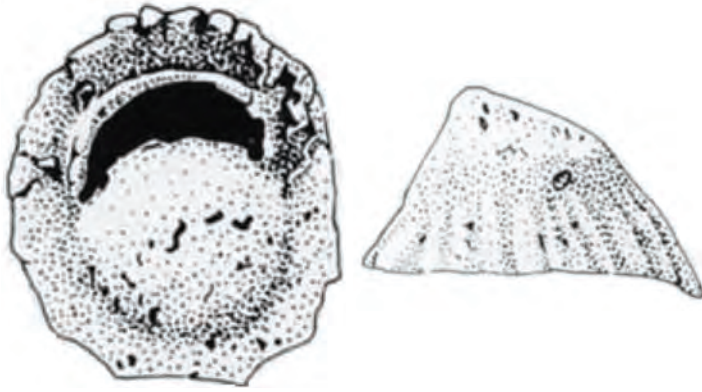

Pileolus

Nombre	Trabajo	Dimensiones	Edad	Localidad	Descripción	Figuras
<i>Pileolus coquandi</i> nov. sp.	Delpey, G., 1942, Gastéropodes du Crétacé Supérieur dans le Sud Oueste de la France.	6.5 mm altura, 8 mm de largo, 5 mm de ancho.	Cenomaniano (Turoniano y coniaciano)	Perigaux, France	Concha cónica ápice subcentral posterior fuertemente recurvado. Las líneas de crecimiento salientes. Abertura semicircular, situada en el lado más estrecho de la concha.	
<i>Pileolus giganteus</i> D (Roshembrum) Coleccion	Delpey, G., 1942, Gastéropodes du Crétacé Supérieur dans le Sud-Ouest de la France. Por Genevieve Delpey, Bulletin de la Societe D'histoire Naturelle de Toulouse. Tomo 77.	36.5 mm altura, diámetro 42 mm,	Cenomaniano	Angouleme de Pisany de Saint Saturin, Francia	Esta especie no es representada más que por moldes internos, cuyas dimensiones muy grandes en el Cenomaniano.	
<i>Pileolus chelussi</i> Shnarremberger	Fossili, http://www.provincia.campobasso.it/paleomatese/pdf/lacosta/fossili.pdf	8 mm			Concha alta, ligeramente oval, alta larga cónica con 16 a 18 costillas con tuberculos y lineas de crecimiento concentricas muy marcadas. La protoconcha no se observa, ni el septo.	

Pileolus

Nombre	Trabajo	Dimensiones	Edad	Localidad	Descripción	Figuras
<i>Pileolus (P.) plicatus</i>	Knight et. al., 1960, Treatise on Invertebrate Paleontology, Part I, Mollusca-Gastropoda, Archaeogastropoda-Neritopsina-Neritacea, 1960.	7.5 mm largo, 15 mm ancho y 2 mm alto.	Turoniano	Europa	Concha pateliforme, lisa. Labio interno muy prominente como septo, con una hendidura en forma de una.	
<i>Pileolus (G. brocchii) (Guiscardi)</i>	Knight et. al., 1960, Treatise on Invertebrate Paleontology, Part I, Mollusca-Gastropoda, Archaeogastropoda-Neritopsina-Neritacea, 1960.	6.9 mm largo, 9.6 mm ancho y	Cenomaniano a Turoniano	Italia	Concha capuliforme con ápice elevado terminal, con costillas radiales. El labio interno con un septo bien desarrollado no dentado y labrum grueso con una depresión media ancha.	
<i>Pileolus bellatulla (Meek) 1873</i>	Knight et. al., 1960, Treatise on Invertebrate Paleontology, Part I, Mollusca-Gastropoda, Archaeogastropoda-Neritopsina-Neritacea, 1960.	9.5 mm largo, 5 mm ancho y	Maastrichtiano	Estados Unidos, Uta	Concha capuliforme con un submarginal deprimido, ápice ligeramente enrollado doblado hacia un lado, con costillas radiales liso. Abertura semioval. Labio externo ligeramente grueso, liso y finamente crenulado hacia dentro. El margen del labio interno no dentado.	
<i>Pileolus (Tomostoma) Deshayes, 1824</i>	Knight et. al., 1960, Treatise on Invertebrate Paleontology, Part I, Mollusca-Gastropoda, Archaeogastropoda-Neritopsina-Neritacea, 1960.	18.6 mm largo, 5 mm ancho y 2.5 mm alto	Eoceno	Europa	Concha capuliforme, lisa. Ápice no terminal, abertura trapezoidal, labio interno con sinus.	

Pileolus

Nombre	Trabajo	Dimensiones	Edad	Localidad	Descripción	Figuras
<i>Pileolus sp.</i> Puerto Rico	Sohl, N. F. 1969. North American Cretaceous biotic provinces delineated by gastropods. North America convention, Chicago Proc. A; p. 1610-1637.	6 mm	Cenomaniano-Albiano	Puerto Rico	Concha cónica, capuliforme, con ápice subcentral, con el borde anterior prolongado y adelgazado con 22 costillas radiales. La base ligeramente oval, con algunas costillas marcadas y no salientes. Franja periseptal ancha y parte central convexa. Abertura grande semilunar con ambos labios curvos y comisuras prolongadas y agudas. Labio interno curvo y liso. El labio externo presenta reborde a todo lo largo. Ondulaciones de la concha alrededor del septo.	
<i>Pileolus sp.</i> (Guatemala)	Sohl, N. F. 1969. North American Paleontological Convention Chicago, Proc. A., p. 1610-1637.	11 mm largo	Albiano	Guatemala	Concha cónica circular con ápice subcentral. 11 costillas radiales simples. La base del septo tiene una abertura grande casi cuadrada y se encuentra muy cerca del margen, el labio externo con reborde trapezoidal y no dentado. El labio interno curvo y con pequeñas crenulaciones.	

Fe de erratas.

Las páginas tienen el siguiente orden.

INTRODUCCIÓN-----	7
Objetivo principal-----	7
Objetivos particulares-----	7
Hipótesis-----	7
Área de estudio-----	7
Marco geológico-----	8
Estratigrafía de la Plataforma Valles San Luis Potosí-----	9
Formación El Abra-----	9
Localización de la Sierra El Abra-----	10
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS MOLUSCOS-----	10
Distribución de los moluscos-----	11
Anatomía externa e interna de los moluscos-----	11
Embriología de los moluscos-----	13
Clasificación del Phylum Mollusca-----	13
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CLASE GASTROPODA-----	14
Evolución de los gasterópodos-----	15
CLASE NERITOMORPHA DEL CRETÁCICO-----	16
Antecedentes de la Familia Pileolidae Bandel, Gründel y Maxwell-----	16
Historia del Género <i>Pileolus</i> Sowerby (1823)-----	16
Las descripciones originales de <i>Pileolus</i> -----	16
Subgénero <i>Pileolus</i> -----	18
Subgénero <i>Tomostoma</i> -----	18
Subgénero <i>Gargania</i> -----	18
Subgénero <i>Velatella</i> -----	18
Subgénero <i>Salihia</i> -----	18
Metodo de trabajo-----	18
Discusión -----	19
Resultados-----	20
PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA-----	20
Redescripción del Género <i>Pileolus</i> Longi (2012)-----	20
Subgénero nuevo (<i>Labrodentata</i>)-----	22
Descripción de las especies Nuevas de <i>Pileolus (Labrodentata)</i> -----	23
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 1-----	23
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 2-----	24
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 3-----	25
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 4-----	26
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 5-----	27
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 6-----	28
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 7-----	29
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 8-----	30
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 9-----	31
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 10-----	32
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 11-----	33
<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 12-----	34

<i>Pileolus (Labrodentata)</i> sp 13-----	35
Nuevo Subgénero (<i>Labrosinedentata</i>)-----	36
Descripción-----	36
<i>Pileolus (Labrosinedentata)</i> sp 14-----	36
<i>Pileolus (Labrosinedentata)</i> sp 15-----	37
<i>Pileolus (Labrosinedentata)</i> sp 16-----	38
<i>Pileolus (Labrosinedentata)</i> sp 17-----	39
Conclusiones-----	40

Dice Dicusión. Debe decir Descripción.