



# Gasterópodos marinos de la Formación Tepetate, Baja California Sur, México

Priscila Morales-Ortega<sup>a,\*</sup>; Gerardo González-Barba<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Museo de la Ballena y Ciencias del Mar, Navarro s/n, entre Altamirano y Gómez-Farías, Col. Centro, C.P. 23000, La Paz, B.C.S., México.

<sup>b</sup> Museo de Historia Natural, Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur, km 5.5, A.P. 19-B, C.P. 23080, La Paz, B.C.S., México.

\* prisortega@gmail.com

## Resumen

Se reportan 13 nuevos gasterópodos (*Campanile* sp. cf. *C. gigantea*, *Campanile* sp. cf. *C. dilloni*, *Cypraea?* sp., *Euspira* sp., *Sinum* sp., *Strombus?* sp., *Lobatus* sp. cf. *L. peruvianus*, *Ranella?* sp. cf. *R. australasia*, *Athleta* sp., *Eocithara mutica californiensis*, *Conus (Lithoconus)* sp., *Terebra californica* y *Akera maga*) en la Formación Tepetate con un intervalo de edad del Eoceno Temprano al Eoceno Medio-superior. Esta formación aflora sobre la margen oriental del Pacífico, entre los 70 y 150 km al noroeste de la ciudad de La Paz, desde el arroyo El Aguajito hasta el poblado de Santa Rita, Baja California Sur, México. Antes de este trabajo, se revisaron los listados faunísticos ya existentes, dando como resultado 26 registros, sumando esta cantidad con los reportados en este trabajo, se registran un total de 39 gasterópodos en la formación. Esta fauna es indicativa de aguas poco profundas (plataforma interna a externa) y de climas tropicales a subtropicales, relacionada con la corriente circum-tropical del Tethys. La gran abundancia y diversidad de especies se debe principalmente a que esta corriente circum-tropical creó las condiciones para un amplio intercambio biótico entre el Atlántico, el Golfo de México y el Pacífico.

Palabras clave: Baja California Sur, Eoceno, Formación Tepetate, Gasterópodos, México.

## Abstract

A total of 13 new mollusc gastropods are reported (*Campanile* sp. cf. *C. gigantea*, *Campanile* sp. cf. *C. dilloni*, *Cypraea?* sp., *Euspira* sp., *Sinum* sp., *Strombus?* sp., *Lobatus* sp. cf. *L. peruvianus*, *Ranella?* sp. cf. *R. australasia*, *Athleta* sp., *Eocithara mutica californiensis*, *Conus (Lithoconus)* sp., *Terebra californica* and *Akera maga*), in the Tepetate Formation, with an age interval from early Eocene to late middle Eocene. This formation crops out on the eastern margin of the Pacific Ocean, between 70 and 150 km northwest of the La Paz city, from the arroyo El Aguajito to the Santa Rita town, Baja California Sur, Mexico. Before this work, we reviewed mollusca fauna lists, resulting in 26 records, adding this amount with the 13 reported of this work, a total of 39 gastropods are recorded in the formation. This fauna is indicative of shallow water (internal to external platform) and tropical to subtropical climates, related to the Tethys circum-tropical current. The great abundance and diversity of species is mainly due to the fact that this circum-tropical current created the conditions for a biotic exchange between the Atlantic, the Gulf of Mexico and the Pacific Ocean.

Keywords: Baja California Sur, Eocene, Tepeate Formation, Gastropods, Mexico.

## 1. Introducción

La Formación Tepetate es una de las unidades litoestratigráficas de origen marino más importantes en el estado de Baja California Sur. Esta formación aflora sobre la margen oriental del Pacífico mexicano y estudios previos sugieren que tiene un espesor aproximado de 1000 m y que representa una variedad de ambientes de depósito que van desde el Cretácico Superior (Fullwider, 1976) hasta Eoceno Superior (González-Barba, 2003). Su base no está expuesta, y la sobreyacen discordantemente las formaciones El Cien (Oligoceno-Mioceno) y Salada (Mioceno) (Heim, 1922; Mina-Uhink, 1957; Schwennicke *et al.*, 2004, 2005; Miranda-Martínez y Carreño, 2008; Morales-Ortega, 2010, 2012).

Una de las particularidades de la Formación Tepetate, es la gran cantidad y diversidad de fauna marina fósil que contiene. De esta diversidad, los invertebrados y principalmente los moluscos son el grupo de mayor abundancia (Squires, 1992; Morales-Ortega, 2010, 2012).

Los gasterópodos encontrados en la Formación Tepetate, son el grupo con mayor diversidad y con mayor presencia, después de los macroforaminíferos. Hasta el momento, se han reportado 26 especies que, junto con los 13 nuevos registros de este trabajo, nos da un total de 39 especies descritas para la formación. La clase Gastropoda es la de mayor éxito evolutivo de todos los moluscos. Se estiman alrededor de 15000 especies fósiles descritas, ya que su registro va desde el Cámbrico hasta la actualidad. Los moluscos han ocupado un lugar destacado en los estudios paleobiológicos, y han servido como organismos de estudio en numerosas investigaciones paleoambientales, paleoecológicas y evolutivas (Ponder y Lindberg, 1995; Ruppert y Barnes, 1996).

Se sabe que los gasterópodos de la Formación Tepetate derivan de una sucesión sedimentaria típica de ambientes de talud continental hasta la zona intermareal, e indican una biota de aguas cálidas. Estas condiciones se debieron a la existencia de la corriente ecuatorial llamada “corriente circum-tropical de Tethys”, que durante la mayor parte del Eoceno fluía en dirección de este a oeste, lo que provocó condiciones climáticas tropicales a subtropicales, una alta bioproductividad y coincidió con un aumento en el nivel del mar, lo que produjo un intercambio biótico entre las faunas del Atlántico, el Golfo de México-Caribe y el Pacífico (Tabla 1) (Squires, 1992; González-Barba, 2003; Morales-Ortega, 2010).

## 2. Estudios previos

Los principales trabajos realizados en la Formación Tepetate son lito- y bioestratigráficos, los cuales son importantes para comprender la historia y evolución tanto geológica como biológica de la península. Sin embargo,

existen pocos trabajos paleontológicos acerca de la fauna marina.

Los primeros en hacer mención de los invertebrados marinos fósiles fueron Squires y Demetron (1991) quienes realizaron comparaciones de macrofauna de invertebrados entre las formaciones Tepetate y Bateque, encontrando equivalencia temporal en el Piso “Capay”, aunque difieren litoestratigráficamente. Posteriormente, Squires (1992) reportó 18 especies de moluscos, foraminíferos, esponjas, corales, cangrejos y equinoideos del Eoceno Temprano en el arroyo El Conejo, que corresponde a la parte superior de la formación. Perrilliat (1996) describió los géneros de gasterópodos *Campanile* sp. y *Gisortia* sp. de la Formación Tepetate, en la localidad de El Canelo (tributario del arroyo San Hilario), que son elementos faunísticos de aguas tropicales someras del Eoceno Temprano.

En los últimos años, Schweitzer *et al.* (2002) describieron nuevas especies de crustáceos decápodos encontrados en tres diferentes formaciones de la península de Baja California: Formación Rosario (Cretácico), Formación Tepetate (Eoceno) y Formación El Cien (Oligoceno). González-Barba (2003) describió las asociaciones faunísticas de elasmobranquios fósiles en las formaciones Tepetate y Bateque y asignó una edad de Eoceno Medio a Superior (Pisos Luteciano al Priaboniano). Posteriormente, Schweitzer *et al.* (2005, 2006) describieron nuevas especies de decápodos de los Infraordenes: Thalassinideano, Anomura: Paguroidea y Brachyura de las formaciones Tepetate y Bateque.

Finalmente, Morales-Ortega (2010) registró las asociaciones faunísticas de invertebrados de la Formación Tepetate, donde se describieron 80 especies, incluyendo 17 nuevos registros y cuatro nuevas especies, y asignó una edad del Paleoceno Tardío (Selandiano-Thantiano) al Eoceno Medio (Bartoniano).

## 3. Intervalo de edad

La fauna fosilífera de invertebrados marinos encontrados de la Formación Tepetate, indican una edad del Piso “Martínez” (Paleoceno Superior) hasta parte del Piso “Tejon” (Eoceno Medio y parte del Superior?); este está basado en el intervalo de Pisos de Moluscos de la costa Pacífico de Norteamérica. Estos pisos fueron nombrados por diversos autores y se basan en las faunas de gasterópodos encontradas en diferentes formaciones de Washington, Oregón, California (Estados Unidos) y Baja California Sur (México). A continuación se mencionan los pisos en orden ascendente del Paleoceno y Eoceno: Piso “Martínez” –Squires (1997); Piso “Meganos” –Squires (1990); Piso “Capay” –Squires y Goedert (1994), Squires (2000); Piso “Domengine” –Squires (1984, 2000, 2001); Piso “Transición” –Squires (1999b); Piso “Tejon” –Clark y Anderson (1938), Givens y Kennedy (1979), Nesbitt (1995).

Tabla I. Gasterópodos marinos reportados en la Formación Tepetate, Baja California Sur, México\*.

Mollusca: Gastropoda	Mr	Me	Ca	Do	Tr	Te	Referencias
<i>Velates perversus</i> (Gmelin, 1791)		--	●	●?			Squires, 1999; Morales-Ortega, 2012
<i>Velates batequensis</i> Squires y Demetron, 1990			●				Squires y Demetron, 1992; Morales-Ortega, 2012
<i>Turritella meganosensis protumescens</i> Merriam y Turner, 1937			●				Squires, 1984; Morales-Ortega, 2012
<i>Turritella merriami</i> s.s. Dickerson, 1913			●				Squires y Demetron, 1992; Morales-Ortega, 2012
<i>Turritella buwaldana</i> Dickerson, 1916	--	●	●	●	●	●	Squires, 2008; Morales-Ortega, 2012
<i>Turritella uvasana</i> subsp.	●?	●?	●	●		●/	Beal, 1948; Morales Ortega, 2012
<i>Tenagodus bajaensis</i> Squires, 1990a			●				Squires y Demetron, 1992; Morales-Ortega, 2012
<i>Epitonium?</i> sp.			●				Morales-Ortega, 2012
<i>Xenophora stocki</i> Dickerson, 1916			●	●	●	●/	Squires y Demetron, 1992; Morales-Ortega, 2012
<i>Strombus?</i> sp.			●				<b>este estudio</b>
<i>Lobatus</i> sp., cf. <i>L. peruvianus</i> (Swainson, 1823)			●				<b>este estudio</b>
<i>Platyoptera pacifica</i> Squires y Demetron, 1990			●	--			Squires y Demetron, 1992; Squires, 2001; Morales-Ortega, 2012
<i>Ectinochilus (Macilentos) macilentus</i> (White, 1889)			●	●			Squires, 2008; Morales-Ortega, 2012
<i>Paraseraphs erracticus</i> (Cooper, 1894)			●	●	●		Squires y Demetron, 1992; Morales-Ortega, 2012
<i>Cypraea?</i> sp.			●				<b>este estudio</b>
<i>Gisortia</i> sp.			●				Perrilliat, 1996
<i>Eocypraea?</i> sp.			●				Squires y Demetron, 1992; Morales-Ortega, 2012
<i>Amauropsis</i> sp.			●				Squires y Demetron, 1992; Squires, 2008; Morales-Ortega, 2012
<i>Gyrodus?</i> sp.			●	●?			Squires y Demetron, 1992; Morales-Ortega, 2012
<i>Sinum?</i> sp.			●				<b>este estudio</b>
<i>Euspira</i> sp.			●				<b>este estudio</b>
<i>Pachycrommium clarki</i> (Stewart, 1927)	--		●	●	●	●	Squires, 2008; Morales-Ortega, 2012
<i>Galeodea</i> sp.			●	--	--?		Squires, 2008; Morales-Ortega, 2012
<i>Phalium (Semicassis)</i> sp. cf. <i>P. (S.) louella</i> Squires y Advocate, 1986			●				Squires y Demetron, 1994
<i>Phalium (Semicassis) tuberculiformis</i> (Hanna, 1924)			●				Morales-Ortega, 2012
<i>Olequahia domenginica</i> (Vokes, 1939)			●	●?			Squires, 1988; Morales-Ortega, 2012
<i>Campanile</i> sp. aff. <i>C. gigantea</i>			●				<b>este estudio</b>
<i>Campanile</i> sp. aff. <i>C. dilloni</i>			●				<b>este estudio</b>
<i>Buccinum?</i> sp.						●	Morales-Ortega, 2012
<i>Ranella?</i> sp. aff. <i>R. australasia</i>			●				<b>este estudio</b>
<i>Lyrishapa lajollaensis</i> (Hanna, 1927)			●	--			Squires y Demetron, 1992; Morales-Ortega, 2010
<i>Athleta</i> sp.			●				<b>este estudio</b>
<i>Eocithara mutica californiensis</i> (Vokes, 1937)			●	--			Squires, 1984; <b>este estudio</b>
Mitridae, indet.							Morales-Ortega, 2010
<i>Conus (Lithoconus)</i> sp.			●	●			<b>este estudio</b>
<i>Terebra californica</i> Gabb, 1869			●	●	●	●	Squires, 1984; <b>este estudio</b>
<i>Architectonica (Stellaxis) cognata</i> Gabb, 1864			●	●			Squires, 1984; Morales-Ortega, 2010
<i>Akera maga</i> Vokes, 1939			●	●			Squires, 2001; <b>este estudio</b>

\*donde: Mr = Piso "Martinez"; Me = Piso "Meganos"; Ca = Piso "Capay"; Do = Piso "Domengine"; Tr = Piso "Transición"; Te = Piso "Tejon". La simbología representa: "--" = presencia del género y/o especie en la costa del Pacífico de Norteamérica (desde Chiapas, México hasta Washington, Estados Unidos). "●" = presencia de la especie en la formación. "●?" = Piso "Tejon" (Eoceno Medio (Luteciano y Bartoniano)).

Es importante mencionar que aún no se han delimitado exactamente estos pisos, ya que se necesitan estudios de estratigrafía magnética y profundizar en la micro- y macropaleontología del lugar; además de una revisión en los estudios de bioestratigrafía de moluscos (Squires, 2003).

Parte de estos estudios se necesitan en el límite del Piso "Tejon", ya que este piso lo ubican dentro del Eoceno Medio (Luteciano y Bartoniano) y una pequeña porción del Eoceno

Superior (parte del Priaboniano). Un dato aislado que aún no ha sido corroborado por otro grupo fósil, es el mencionado por González-Barba (2003), quien adjudica una edad del Eoceno Tardío (Priaboniano) para la formación con base en la descripción de tiburones y rayas fósiles (Miranda-Martínez y Carreño, 2008). Sin embargo, este dato aún no se ha corroborado con la fauna de invertebrados registrados, ya que no se sabe exactamente el límite del Piso "Tejon".

Por otro lado, la mayoría de los invertebrados se encuentran en capas representativas del Piso “Capay” (Ypresiano), las cuales indican ambientes de plataforma externa a interna desde el Eoceno Temprano hasta Medio (Schwennicke *et al.*, 2004). Esto queda puesto de manifiesto en las localidades: MHN-UABCS Te3, Te6, Te8, Te23 y Te42, donde se han encontrado abundantes gasterópodos y se colectaron la mayoría de los especímenes que se reportan en este trabajo.

#### 4. Localidades

La Formación Tepetate aflora sobre la vertiente del Océano Pacífico entre los 70 y 150 km, sobre la carretera México 1, al noroeste de la ciudad de La Paz, en el estado de Baja California Sur, México (Figura 1).

MHN-UABCS Te1: Cañada Cerros Atravesados; km. 90, ramal del arroyo Guadalupe de la Herradura; 130 m de elevación. Lat. N. 24°15.8', Long. W 110°58.8'. Carta topográfica, San Juan de la Costa (G12D71), 1:50000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Baja California Sur, México.

MHN-UABCS Te3: km 103.5, entre cañadas Palo Alto, El Morrito Alto y El Mangle (ramal del arroyo San Hilario); 122 m de elevación. Lat. N. 24°21.5', Long. W 111°02.6'. Carta topográfica, Las Pocitas (G12C79), 1:50000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Baja California Sur, México.

MHN-UABCS Te4: km 71, lado sur de la carretera; 170 m de elevación. Lat. N. 24°09.3', Long. W 110°52.7'. Carta topográfica, El Conejo (G12D81), 1:50000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Baja California Sur, México.

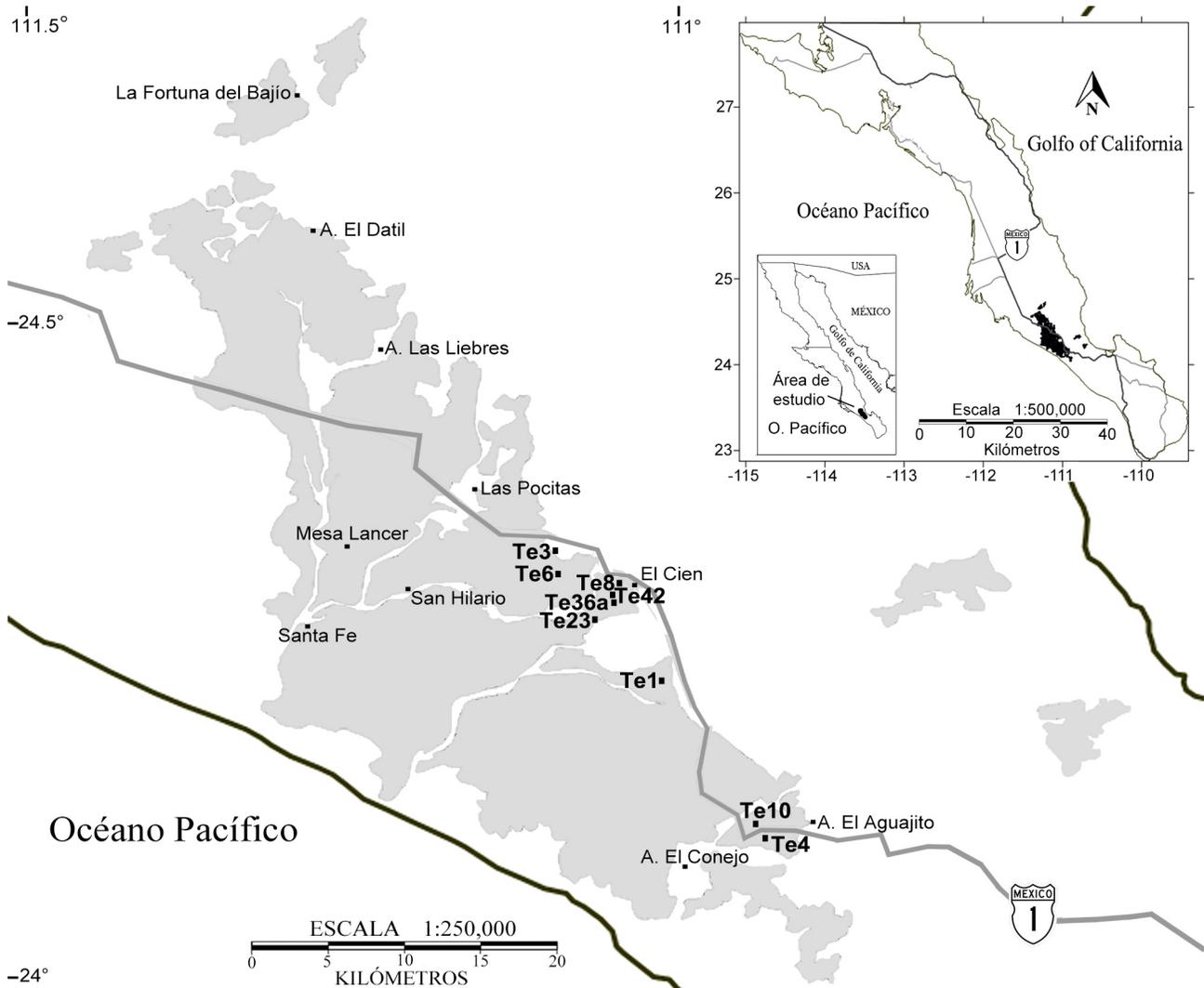


Figura 1. Afloramientos de la Formación Tepetate, Baja California Sur, México (Carta Minerero-Geológica, Baja California Sur, 2008), localidades (MHN-UABCS Te) y nombres de lugares geográficos. Línea gris continua, Carretera Federal 1 (México 1).

MHN-UABCS Te6: Cañada Palo Alto Sur, ramal del arroyo San Hilario; 118 m de elevación. Lat. N. 24°20.7', Long. W 111°02.3'. Carta topográfica, Las Pocitas (G12C79), 1:50000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Baja California Sur, México.

MHN-UABCS Te8: El Canelo, ramal del arroyo San Hilario (cerca de la sección San Hilario, Figura 2); 98 m de elevación. Lat. N. 24°20.2', Long. W 111°00.6'. Carta topográfica, Las Pocitas (G12C79), 1:50000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Baja California Sur, México.

MHN-UABCS Te10: El Hornito-El Aguajito, hacia el sureste del arroyo El Conejo; 198 m de elevación. Lat. N. 24°09.6', Long. W 110°53.3'. Carta topográfica, El Conejo (G12D81), 1:50000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Baja California Sur, México.

MHN-UABCS Te23: Cañada El Llano, ramal del arroyo San Hilario; 75 m de elevación. Lat. N. 24°18.5', Long. W 111°02.4'. Carta topográfica, Las Pocitas (G12C79), 1:50000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Baja California Sur, México.

MHN-UABCS Te36a: base de Los Zanjones; 95 m de elevación. Lat. N. 24°19.2', Long. W 111°0.7', Carta topográfica, Las Pocitas (G12C79), 1:50000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Baja California Sur, México.

MHN-UABCS Te42: Cañada El Llano, yendo hacia Los Zanjones; 91 m de elevación. Lat. N. 24°19.7', Long. W 111°01.0'. Carta topográfica, Las Pocitas (G12C79), 1:50000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Baja California Sur, México.

## 5. Material y métodos

Cada especie fue descrita con el mayor detalle posible, ya que muchos de los ejemplares presentan un alto grado erosión. Los apartados de distribución y rango de edad fueron obtenidos de la bibliografía disponible con base en las faunas contemporáneas de Estados Unidos (costa Este y Oeste), Europa y Caribe. Cabe destacar que cada una de las especies fue, en muchos de los casos, ampliamente discutida y referenciada, ya que varios de los ejemplares representan una especie o un registro nuevo o simplemente se hace referencia al nuevo intervalo de edad y/o distribución geográfica. Por otro lado, los términos que denotan la abundancia son definidos de la siguiente manera (número de especímenes entre paréntesis): “poco abundantes o frecuentes” (1–9), “comunes” (10–30) y “abundantes” (31 y más).

Todos los especímenes se encuentran depositados en la Colección de Referencia Paleontológica de Invertebrados del Museo de Historia Natural de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (MHN-UABCS), con su respectiva

clave de identificación, donde: Te, es referente a la Formación Tepetate, número de la localidad / número de colecta / número de ejemplar o ejemplares.

## 6. Paleontología sistemática

Toda la sistemática fue revisada y comparada con diferentes bases de datos existentes electrónicamente y reexaminada con la bibliografía disponible. Las principales bases de datos electrónicas utilizadas fueron, Paleobiology Database (<http://paleodb.org>), World Register of Marine Species (WoRMS, <http://marinespecies.org>) y OBIS Indo-Pacific Molluscan Database ([http://clade.ansp.org/obis/find\\_mollusk.html](http://clade.ansp.org/obis/find_mollusk.html)). La literatura utilizada fue, Vaught (1989), Keen (1971), Ponder y Lindberg (1997) y Poppe y Tagaro (2006).

Clase Gastropoda Cuvier, 1797  
 Subclase Orthogastropoda Ponder y Lindberg, 1997  
 Superorden Heterobranchia Gray, 1840  
 Orden Sorbeoconcha Ponder y Lindberg, 1995  
 Superfamilia Campaniloidea Douvillé, 1904  
 Familia Campanilidae Douvillé, 1904

Género *Campanile* Fischer, 1884

**Especie tipo.** *Cerithium giganteum* Lamarck, 1804; por designación original. Eoceno, Cuenca de París, Francia.

**Diagnos.** Concha alargada y turriforme; los giros tienen lados rectos o ligeramente convexos, con suturas moderadamente incisas. Los giros presentan un collar tuberculado subsutural, con cordones espirales y estrías finas. Abertura estrecha y fusiforme, con un canal anterior de moderada longitud. La columenla puede ser lisa o trenzada.

*Campanile* sp. cf. *C. gigantea*  
 (Figura 3.1)

**Descripción.** Moldes internos abundantes, pero ninguno completo; la mayoría de las muestras conserva los primeros cuatro giros de la espiral (desde la abertura seguida de cuatro giros). La forma de la concha es turriforme. Algunos especímenes presentan un collar tuberculado subsutural (también llamados nodos) poco visibles o simplemente no los presentan. Ningún espécimen muestra la abertura.

**Material.** MHN-UABCS Te6/71/20, MHN-UABCS Te8/74/537-549, MHN-UABCS Te23/32/7-10 y MHN-UABCS Te42/95/512 y 514-530. Los especímenes tienen una longitud que va desde los 140 mm hasta los 330 mm (los primeros cuatro giros de la espiral, desde la posible abertura).

**Discusión.** Hasta el momento existen tres registros del género *Campanile* del Eoceno en la costa del Pacífico de Norteamérica. Estas especies son *Campanile* n. sp.? Squires (1987), *C. dilloni* (Hanna y Hertlein, 1949) y *Campanile*

### SECCIÓN 3. San Hilario

Fm. Tepetate - Eoceno Inferior - Medio Superior

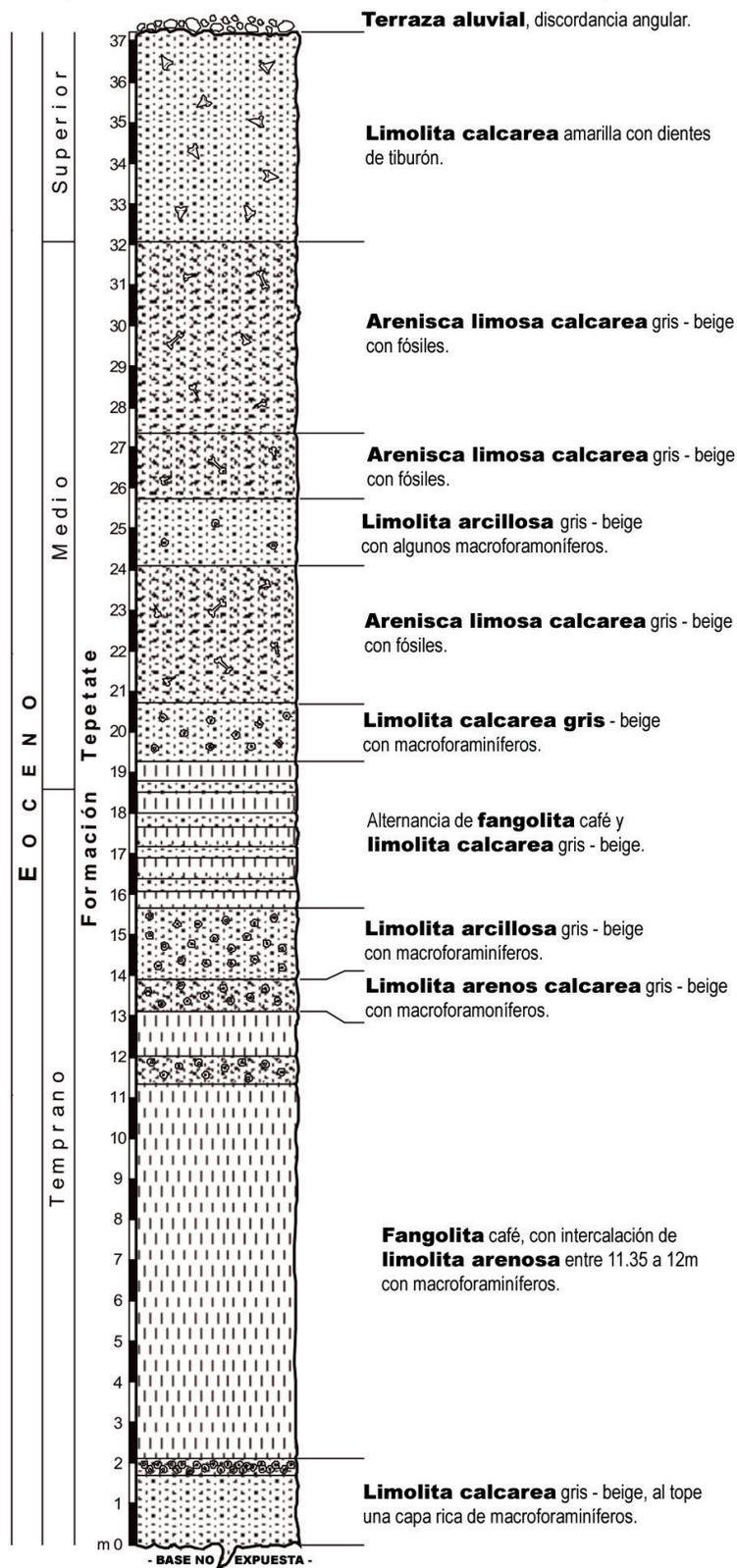


Figura 2. Sección de San Hilario, se muestra la posición estratigráfica de algunos macrofósiles encontrados (Eoceno Inferior – Eoceno Medio-tardío) (sección modificada de González-Barba, 2003).

sp. reportado por Perrilliat (1996). Sin embargo, existe una gran controversia para designar la especie, ya que Perrilliat (1996) menciona que *Campanile* n. sp.?, mencionada por Squires (1987), no es una nueva especie, ya que Squires no consideró un material mejor preservado, por lo que esta especie y *C. dilloni* podrían ser la misma.

En este mismo trabajo, Perrilliat reporta por primera vez el género *Campanile* en el estado de Baja California Sur, con especímenes de la Formación Tepetate. En este trabajo compara a *Campanile* sp. con *C. dilloni* (Hanna y Hertlein, 1949) y con *C. gigantea* (Lamarck, 1804), sin embargo no se hace una designación específica.

Los nuevos especímenes colectados en este trabajo fueron comparados con diferentes especies reportadas en otras partes del mundo, sobre todo con especímenes encontrados en la Cuenca de París, sin embargo se llegó a la conclusión de que estos son muy similares a *C. gigantea* por la forma de la concha, la presencia del collar tuberculado subsutural de ocho nodos y una longitud de 330 mm. Esta longitud es igual a la de un espécimen completo de *C. gigantea* de la Cuenca de París (que pueden presentar entre 16 y 17 giros). Sin embargo, esto puede ser discutido ampliamente hasta que se encuentren especímenes mejor preservados y completos.

*Campanile* sp., cf. *C. dilloni* (Hanna y Hertlein, 1949)  
(Figura 3.2)

**Descripción.** Solo se encontraron tres moldes internos incompletos, con poca preservación. Forma de la concha turriiforme y algunos presentan hasta 10 giros cerrados (pueden llegar a presentar entre 14 y 16 giros). Algunos especímenes poseen un collar subsutural tuberculado. Ningún espécimen muestra la abertura.

**Material.** MHN-UABCS Te42/95/512 y MHN-UABCS Te42/95/513, longitud entre 180 mm y 160 mm, respectivamente.

**Discusión.** Los nuevos especímenes encontrados en la Formación Tepetate presentan cierta similitud con *C. dilloni*, a pesar de que no se encontraron ejemplares completos. Squires (1999a) menciona que *C. dilloni* solo se distribuye en California, Estados Unidos, en los Pisos “Meganos” y “Capay” sin embargo, existe la posibilidad de que la distribución geográfica de la especie se extienda hasta Baja California Sur, México.

Por otro lado, aún persiste la idea, de que en la formación existan fósiles tanto de *C. dilloni*, como de *C. gigantea* Lamarck (1822) (anteriormente descrito). Hasta el momento, la característica más obvia solo es el tamaño, se sabe que la concha completa de *C. gigantea* puede llegar a medir de 400 a 600 mm de largo (aunque se debe tomar en cuenta, que los moldes internos del género *Campanile* son sustancialmente más pequeños que las conchas originales debido a que las suturas son espesas y cerradas), mientras que los ejemplares de *Campanile* sp., aff. *C. dilloni* son

relativamente más pequeños. Sin embargo, esta idea no puede ser concluyente hasta que no se obtengan más y mejores ejemplares (Squires y Advocate, 1986; Perrilliat, 1996; Kiel *et al.*, 2000; Sälgeback y Savazzi, 2006; Morales-Ortega, 2012).

Superorden Hypsogastropoda (Ponder y Lindberg, 1997)  
Infraorden Littorinimorpha Golikov y Starobogtov, 1975  
Superfamilia Cypraeoidea (Rafinesque, 1815)  
Familia Cypraeidae Rafinesque, 1815  
Subfamilia Cypraeinae Rafinesque, 1815

Género *Cypraea* Linnaeus, 1758

**Especie tipo.** *Cypraea trigris* Linnaeus, 1758, por designación subsecuente (Montfort, 1810). Reciente, Indo-Pacífico.

**Diagnos.** Concha ovalada o elíptica, espira corta y oculta debajo de la vuelta del cuerpo. Superficie de la concha lisa. Parte ventral más o menos aplanada. Abertura larga y estrecha, que se extiende hasta casi la longitud total de la concha. Labios con crestas o dientes transversales.

*Cypraea?* sp.  
(Figura 3.3)

**Descripción.** Solo un molde interno con buena preservación. Concha de tamaño medio, globosa y ovalada, con superficie lisa. Espira parcial o totalmente escondida. La vuelta del cuerpo oculta completamente las vueltas precedentes. La abertura de los cypraeidos es larga y estrecha, la cual se extiende hasta la longitud total de la concha, la parte anterior de la abertura termina de manera cónica.

**Material.** MHN-UABCS Te8/74/605, longitud total 26 mm.

**Discusión.** Se cree que este espécimen es un *Cypraea?* Juvenil. Este género suele confundirse con *Bulla*, esto por la forma de la concha; sin embargo las especies del género *Bulla* tienen una abertura anterior ancha y redonda, la abertura anterior del espécimen encontrado en la Formación Tepetate tiene una forma cónica característica importante para distinguir el género *Cypraea*.

Hasta el momento, solo existe un registro de la familia Cypraeidae en el estado de Baja California Sur (Formación Bateque) reportada por Squires y Demetron (1992), la cual es *Bernaya (Protocypraea) grovesi*, por lo que *Cypraea?* sp. sería la segunda especie reportada para el estado y podría representar el primer registro del género. Sin embargo, la determinación genérica puede ser discutida, ya que se trata de un molde interno.

Superfamilia Naticoidea Guilding, 1834  
Familia Naticidae Guilding, 1834  
Subfamilia Polinicinae Gray, 1847

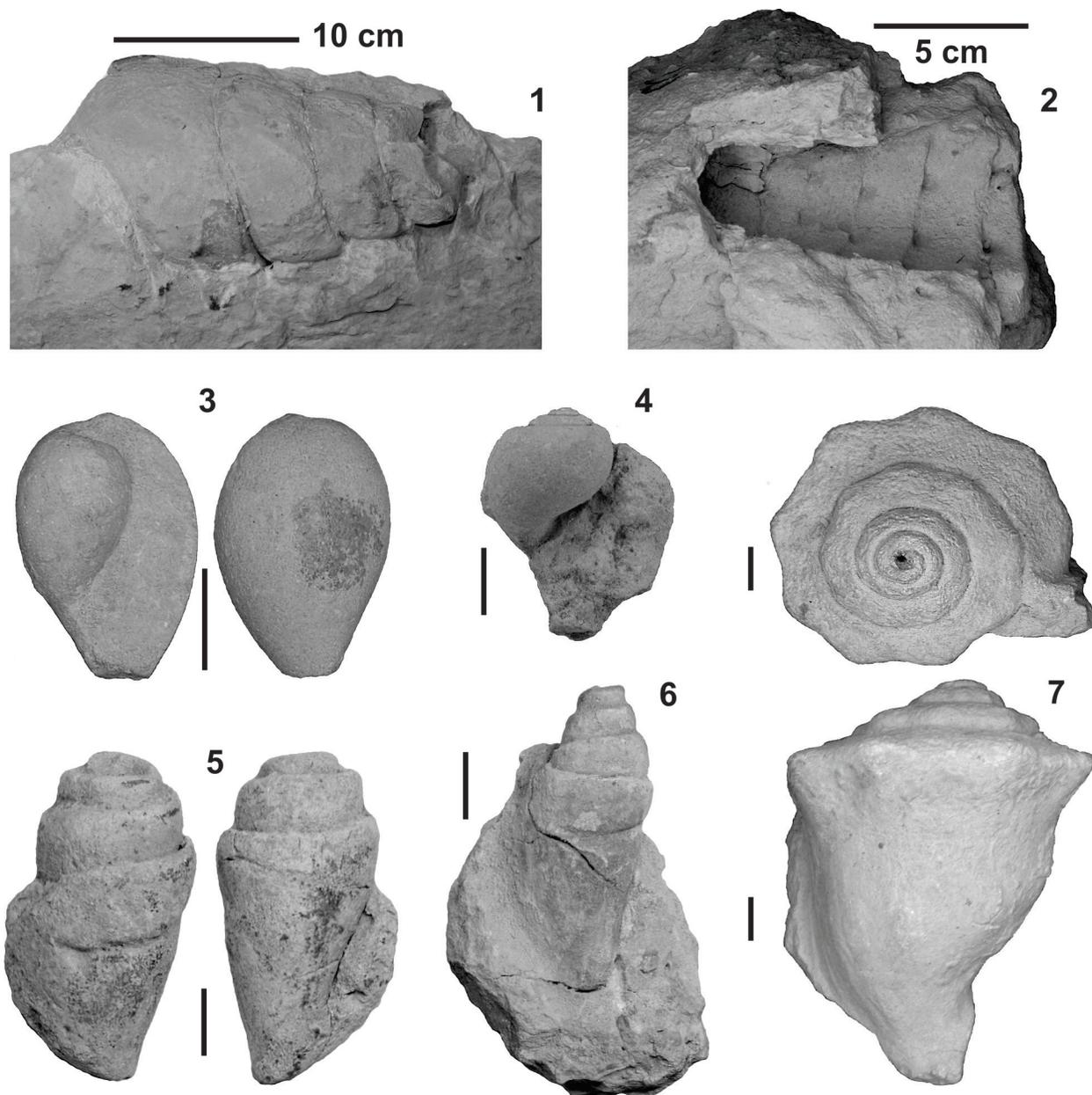


Figura 3. 1, *Campanile* sp. cf. *C. gigantean*, MHN-UABCS Te42/95/514; 2, *Campanile* sp. cf. *C. dilloni*, MHN-UABCS Te42/95/512; 3, *Cypraea?* sp., MHN-UABCS Te8/74/605; 4, *Euspira* sp., MHN-UABCS Te8/9a/105; 5–6, *Strombus?* sp., MHN-UABCS Te8/74/583 y MHN-UABCS Te32/48/112; y 7, *Lobatus* sp. cf. *L. peruvianus*, MHN-UABCS Te8/74/600. Escala a 10 mm, excepto el género *Campanile*.

Género *Euspira* Agassiz in J. Sowerby, 1837

*Polinices (Euspira)* Agassiz, in J. Sowerby, 1837, p. 14.

*Polinices (Lunatia)* Gray, 1847, p. 149.

**Especie tipo.** *Natica glaucinoides* J. Sowerby, 1812 = *Euspira glaucinoides* (J. Sowerby, 1812); por designación subsecuente.

**Diagnosis.** Concha globosa de talla mediana a grande; espira corta con suturas bien marcadas. Presenta un ombligo abierto y carece de funículo.

*Euspira* sp.  
(Figura 3.4)

**Descripción.** Sólo dos especímenes encontrados en la localidad El Canelo. Estos especímenes tienen la típica forma de los miembros de la familia Naticidae. La espiral presenta un ángulo casi de 100° y con una superficie externa lisa.

**Material.** Especimen MHN-UABCS Te8/9a/105, 29 mm de longitud; especimen MHN-UABCS Te8/9a/106, 20 mm de longitud.

**Discusión.** Squires (1984) reporta a *Polinices* (*E.*) *nuciformis* (Gabb, 1864) de la Formación Lajas, California, Estados Unidos, pero solo menciona el rango de edad y la distribución geográfica, sin la descripción de la especie. Cabe mencionar, que en la actualidad *Polinices* y *Euspira* se consideran dos géneros diferentes, de hecho Squires (1984) menciona a *Euspira nuciformis* como una sinonimia de *P.* (*E.*) *nuciformis*.

Los especímenes encontrados en esta formación, se consideran como *Euspira* sp. ya que se parecen en demasía a varias especies pertenecientes a este género, sobre todo en la forma de la concha. Las especies actuales del género *Polinices* presentan una concha más alargada.

El registro fósil de *Euspira*, es bastante amplio en Europa y coincide con el intervalo de edad, por ejemplo, *Euspira glaucinoides* de London Clay en la Isla de Sheppey, Reino Unido, con una edad del Eoceno Temprano (equivalente al Piso “Capay”) (Clouter *et al.*, 2000).

Los ejemplares encontrados podrían representar el primer registro de este género en el estado de Baja California Sur, México; sin embargo se necesitan más especímenes con mucha mayor y mejor preservación para poder comparar entre géneros.

Subfamilia Sininae Woodring, 1928  
Género *Sinum* Röding, 1798

*Sinum* Röding, 1798, Mus. Bolten, p. 14  
*Sigaretus* Lamarck, 1799, Mem. Soc. Nat. Hist., París, p. 77.

**Especie tipo.** *Sinum haliotideum* Röding, 1798 = *Helix haliotoidea* Linnaeus, 1758; por designación subsecuente (Dall, 1915, 109 p.).

**Diagnos.** Concha globosa aplanada de tamaño medio. Espira baja, característica de la familia Naticidae; la sutura es poco profunda pero notoria. La abertura amplia, oval a redondeada. Algunas especies presentan una escultura externa con finas y muy juntas costillas espirales.

*Sinum* sp.  
(Figura 4.1)

**Descripción.** Solo cuatro especímenes, todos moldes internos con poca preservación. La forma de la concha es ovalada y levemente aplanada, la superficie externa es lisa sin rastro de ornamentaciones. Espiral baja, obtusa y con pocas vueltas. Abertura grande. No se observan otras estructuras tales, como el callo u ombligo.

**Material.** MHN-UABCS Te 42/95/141-144, longitud promedio 33 mm.

**Discusión.** *Sinum* fue reportado por primera vez en la Formación Tepetate por Beal (1948), en este trabajo se registra *Sinum* sp. cf. *S. obliquum*. Años más tarde, Squires (1984) reporta ésta misma especie, en California; sin embargo, en ninguno de los trabajos hay alguna descripción de los especímenes, por lo que la comparación

no fue posible. Además, los ejemplares encontrados en esta formación presentan una pobre preservación por lo cual no se pudo comparar con otras especies reportadas en otras partes del mundo.

Superfamilia Stromboidea Rafinesque, 1815  
Familia Strombidae Rafinesque, 1815

Género *Strombus* Linnaeus, 1758

**Especie tipo.** *Strombus pugilis*, Linnaeus, 1758, 10<sup>th</sup> ed., 742 p.; por designación subsecuente (Montfort, 1810, Conchyliologie systématique, vol. 2, 515 p.). Holoceno, Caribe y Florida.

**Diagnos.** Concha gruesa, sólida y pesada, con una última vuelta del cuerpo grande. Canal sifonal bien desarrollado. Labio externo engrosado y ensanchado en especímenes adultos, característico del género; por lo general presenta una muesca.

*Strombus?* sp.  
(Figura 3.5–6)

**Descripción.** Especímenes comunes en la parte media de la formación (localidades representativas del Piso “Capay”), aunque todos son moldes internos y la mayoría con buena preservación, pero ninguno completo. Estos gasterópodos tienen una concha alargada casi cónica; la espira presenta cinco giros sin ornamentaciones. En algunos especímenes se observa un labio externo bien desarrollado (en algunos se observa ensanchado) que probablemente se extendía hasta el primer o segundo giro de la espira, aunado a esto, en la vuelta del cuerpo se observa una “hendidura” bien desarrollada que hace que el labio externo se extienda hacia arriba, ésta “hendidura o surco” tal vez es producido por una costilla interna dentro de la abertura. La abertura no se observa en ningún espécimen. Canal sifonal corto.

**Material.** Todos moldes internos. MHN-UABCS Te3/52/58, MHN-UABCS Te8/9a/99-102, MHN-UABCS Te8/9b/150-152, MHN-UABCS Te8/33/264, MHN-UABCS Te8/47/313-316, MHN-UABCS Te8/74/583-598, MHN-UABCS Te23/48/112 y MHN-UABCS Te42/95/173-192. Longitud máxima 63 mm (canal sifonal incompleto); común entre 28 a 55 mm.

**Discusión.** Este gasterópodo se ubicó dentro del género *Strombus*, ya que los moldes encontrados presentan un característico labio externo que se extiende en forma de ala (hasta el primer o segundo giro de la espira) además la forma de la concha es muy parecida a varias especies de este género. Sin embargo, persiste la idea de que se trate de una nueva especie, pero hasta el momento no se tienen ningún ejemplar en buenas condiciones.

Bajo una amplia revisión bibliográfica, estos moldes internos se asemejan a la especie actual, *Strombus urceus* Linnaeus, 1758, del Pacífico occidental, con una talla actual de cinco a seis centímetros, sin embargo se asemeja

a *Strombus* sp. solo en la forma de la espira y vuelta del cuerpo, el labio externo de *S. urceus* no es tan extendido. Además, este último presenta costillas gruesas en la espira, ningún de molde interno encontrado en la Formación Tepetate, presenta ornamentaciones o marcas en la espira (Dance, 1992; Lindner, 1979).

Se encontró el género *Stromboconus*, de Cava Rossi, Monte di Malo, Vicenza, Italia, con edad del Piso Cuisiano equivalente al intervalo de edad del Ypresiano (Eoceno Inferior: Piso “Capay”). Este gasterópodo presenta ornamentaciones en la espiral, costillas axiales y finas cuerdas espirales, sin embargo la forma de la concha y el labio exterior extendido es muy parecido a los especímenes encontrados en la Formación Tepetate, además los ejemplares de Italia presentan una “hendidura” no tan marcada (Liverani, 2008). Otros posibles géneros son *Hemithersitea* (del Luteciano, Eoceno, de Louis Gentil, Marruecos); *Oostrombus* (*Oostrombus* cf. *O. auriculatus*) del Oligoceno inferior, en Gaas, Francia); y *Thersitea* (*Thersitea ponderosa*, del Eoceno de Ksar Birine, Argelia). La morfología de la concha original de estos tres últimos géneros es poco parecida entre ellos, y muy poco parecida a los moldes internos de *Strombus* sp., sin embargo presentan una tendencia a la formación de una hendidura y un labio extendido (Liverani, 2008).

Otra explicación del porqué mencionar estos últimos géneros es debido a que Savornin (1914) en su trabajo titulado “Sur Les Affinités Morphologiques des genres *Thersitea* Coquand, *Pereiraea* Crosse, *Oostrombus* Sacco. Gastropodes fossiles des provinces Tertiaires Méditerranéennes” menciona la homogeneidad de las formas de la familia Strombidae, basándose en las observaciones y características de las conchas originales y de los moldes internos de las diferentes especies estudiadas.

Por otro lado, no existe registro en la costa Pacífica de Norteamérica de alguna especie de la familia Strombidae parecida a la encontrada en esta formación, por lo que se corrobora aún más la idea de que se trate de una especie, e incluso de un nuevo género. Sin embargo, a pesar de contar con abundantes moldes internos, aún no se puede asegurar esto, ya que se necesitan conchas originales.

Género *Lobatus* Swainson, 1823

**Especie tipo.** *Strombus bituberculatus* Lamarck, 1822, 690 p.; por monotipo (Iredale, 1921, p. 208); sinonimia subjetiva junior *S. raninus* Gmelin, 1791, p. 3511. Reciente, India Occidental y Florida.

*Lobatus* sp., cf. *L. peruvianus* (Swainson, 1823)  
(Figura 3.7)

**Descripción.** Solo dos moldes internos, con buena preservación. La descripción se realizó con el espécimen MHN-UABCS Te8/74/600. La forma de la concha se asemeja a un cono, con una espira cónica corta, débilmente

nodular. La vuelta del cuerpo con crestas espirales bajas e irregulares y dos hileras de tubérculos, una en la parte media de la vuelta del cuerpo y la otra sobre el hombro.

**Material.** MHN-UABCS Te8/74/599, longitud total de 91 mm; MHN-UABCS Te8/74/600, longitud total 104 mm.

**Discusión.** En la actualidad, *Lobatus peruvianus* presentan tres hileras de tubérculos, una sobre el hombro y dos en la parte media de la vuelta del cuerpo, y llegan a medir normalmente 150 mm, con tallas máximas de 200 mm. Al comparar esta especie con los moldes internos encontrados, estos se asemejan en la forma y la escultura de la concha, sin embargo, el espécimen más grande apenas alcanza los 104 mm, tal vez en lo único que difiere es en la talla, y por ello los caracteres de los moldes no son tan marcados como en los actuales.

Hasta el momento no se ha reportado *Lobatus* sp. con edad eocénica en Norteamérica, por lo que representan el primer registro en el estado de Baja California Sur, México y en la costa del Pacífico de Norteamérica.

Superfamilia Tonnoidea Suter, 1913  
Familia Ranellidae Gray, 1854  
Subfamilia Ranellinae Gray, 1854

Género *Ranella* Lamarck, 1816

**Especie tipo.** *Ranella gigantea* Lamarck, 1816 = *Murex olearium* Linnaeus, 1758: por designación subsecuente (Tableau Encyclopédique et Méthodique, vers: 413 pl.). Mediterráneo, Irlanda hasta Sudáfrica y Nueva Zelanda.

**Diagnos.** Concha sólida, con forma oval a oblonga. Presenta una serie de varices, cuerdas espirales y una serie de nódulos, sobre la espira y vuelta del cuerpo. Abertura ovalada. Canal sifonal corto, conspicuo y recto.

*Ranella?* sp. cf. *R. australasia* (Perry, 1811)  
(Figura 4.2)

**Descripción.** Único espécimen, la preservación es buena a pesar de ser un molde interno, al parecer se trata de un organismo juvenil. La forma de la concha es ovalada a fusiforme. Se puede observar una muy marcada escultura, ya que presenta nodos y costillas espirales en todo el cuerpo (espira y vuelta del cuerpo). Algo característico de este gasterópodo es que presenta varices axiales (o crestas) una en cada espira y otra muy larga en la vuelta del cuerpo que parece llegar hasta el canal sifonal. La vuelta del cuerpo es inflada y la abertura parece redondeada o ligeramente ovalada. Canal sifonal corto.

**Material.** MHN-UABCS Te8/9a/109, longitud total 37 mm.

**Discusión.** Comúnmente el género *Ranella* es llamado triton, de hecho, en el 2010, Morales-Ortega, asigna a *Ranella?* sp. aff. *R. australasia* como *Eutritonium* (*Sassia*) (también llamados tritones), nombrado por Cossmann (1919) en el Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de

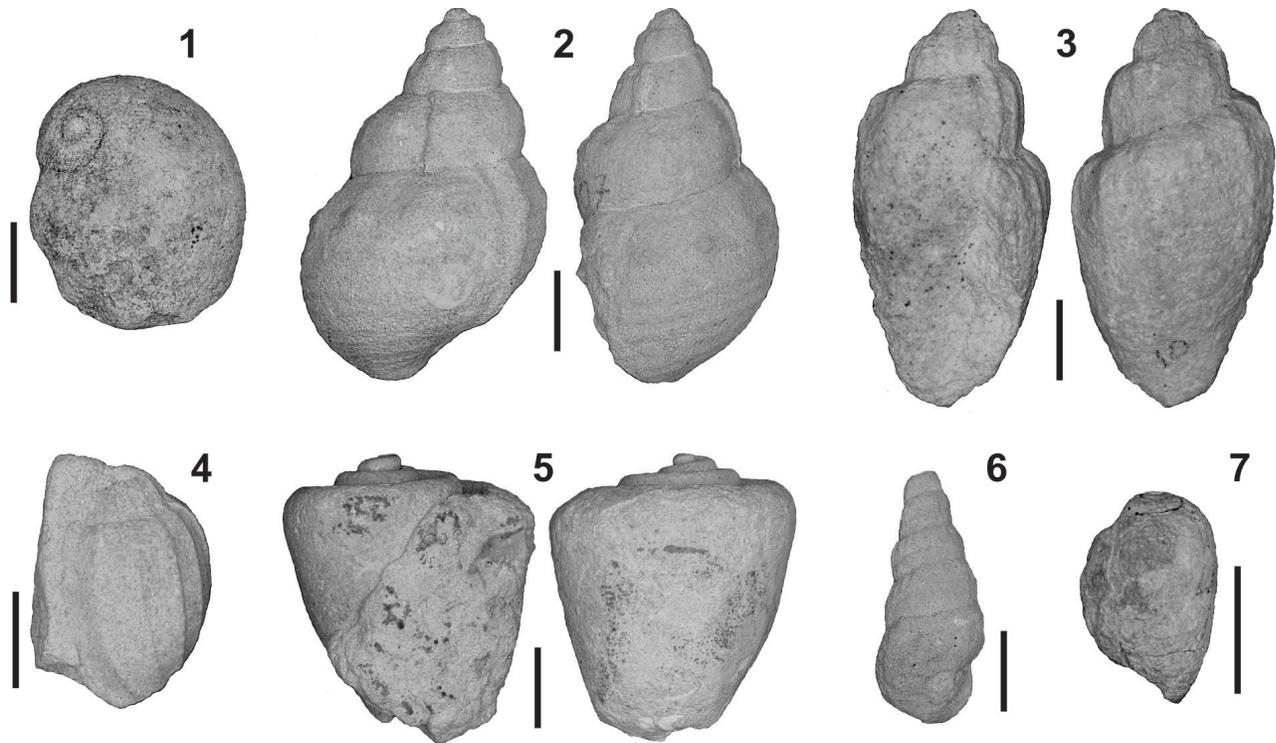


Figura 4. 1, *Sinum* sp., MHN-UABCS Te42/95/141; 2, *Ranella?* sp. cf. *R. australasia*, MHN-UABCS Te8/9a/109; 3, *Athleta* sp., MHN-UABCS Te23/48/115; 4, *Eocithara mutica californiensis*, MHN-UABCS Te36a/87a/11; 5, *Conus (Lithoconus)* sp., MHN-UABCS Te8/74/708; 6, *Terebra californica*, MHN-UABCS Te23/32/18; y 7, *Akera maga* MHN-UABCS Te1/1/512. Escala a 10 mm.

L'Ouest de la France (Tomo V: 1915–1919). En este boletín, Cossmann reporta 11 especies del género *Eutritionium*, sin embargo, solo *E. (S.) nodularium*, *E. (S.) dumortieri* y *E. (S.) multigraniferum* son las que tienen más afinidad con el único espécimen encontrado en la formación. La descripción que da Cossmann es muy pobre y las figuras no ayudan a la comparación, por lo que no fue posible identificar específicamente, según Morales-Ortega (2010).

Adicionalmente, Morales-Ortega (2010) menciona que *Eutritionium* y *Sassia*, actualmente presentan muchas sinonimias. De hecho, *Eutritionium* es un género que aún se conserva, pero se considera como una sinonimia subjetiva del género *Charonia* Beu, 2005. Por otro lado, *Sassia* Bellardi, 1872, ahora se considera como género, tanto *Charonia*, como *Sassia* se encuentran ubicadas dentro de la familia Ranellidae, subfamilia Cymatiinae Iredale, 1913 (1854) (Beu, 2005).

Para este trabajo, el espécimen fue examinado nuevamente y fue reasignado al género *Ranella*, perteneciente a la familia Ranellidae, la misma familia asignada por primera vez por Morales-Ortega (2010). El ejemplar fue asignado a este género por la similitud que presenta con *R. australasia*, principalmente por la forma de la concha y la escultura bien marcada, con nódulos suavizados sobre el hombro (una o dos filas), con cuerdas espirales irregulares sobre toda la concha y con un canal sifonal corto. La única diferencia es la presencia de dos varices por cada espira y en la vuelta del cuerpo; el espécimen MHN-UABCS Te8/9a/109, solo

presenta una varice. Además, la distribución actual de *R. australasia* es Oceanía y la talla en promedio es de 80 mm, máximo de 120 mm de longitud (Beu, 1979; Dance, 1992).

A pesar de la nueva asignación que se le da al espécimen, las especies reportadas por Cossmann (1919) siguen generando dudas, ya que la semejanza que tienen con el espécimen es indudable, además de que coinciden en la edad, es decir son especies del Eoceno Temprano. Sin embargo, hasta que no se tengan nuevos especímenes, la asignación genérica tendrá que ser respetada.

*Ranella?* sp. cf. *R. australasia* representa el primer registro en el estado de Baja California Sur, México y posiblemente es el primero en toda la costa Pacífica de Norteamérica, lo que pone de manifiesto la influencia de la paleo-corriente del Mar de Tethys.

Orden Neogastropoda Thiele, 1929  
Superfamilia Muricoidea Da Costa, 1776  
Familia Volutidae Rafinesque, 1815  
Subfamilia Athletinae Pilsbry y Olsson, 1954

Género *Athleta* Conrad, 1853

*Athleta* Conrad, 1853, p. 448-449.

*Notoplejona* Marwick, 1926, p. 262, 270.

**Especie tipo.** *Voluta rarispina* Lamarck, 1811; por designación subsecuente (Dall, 1890, 75 p.). Mioceno, Cuenca Aquitania, Francia.

**Diagnosis.** Concha bicónica a fusiforme, espiral deprimida a moderadamente elevada en muchas especies. Escultura externa variable, algunas especies con espirales y elementos axiales interrumpidos, otras con costillas axiales y/o tubérculos periféricos prominentes y elementos espirales muchas más débiles. Abertura piriforme a subcircular. La columela puede ser estrecha y/o fuertemente revestida, puede ser trenzada o ser casi o completamente lisa. Algunas especies presentan callo parietal, en otras está ausente.

*Athleta* sp.  
(Figura 4.3)

**Descripción.** Solo un molde interno, con buena preservación aunque la superficie se observa un tanto erosionada. Forma de la concha subfusiforme, con una espira cónica más o menos elevada con tres giros pequeños. Cuerpo de la concha con hombro redondeado, sin nodos o espinas. La vuelta del cuerpo abarca casi dos terceras partes de la longitud total. El canal sifonal recto, corto y poco profundo (aunque el molde se encuentra ligeramente aplastado en esta parte). No forman una fasciola basal. Por tratarse de un molde interno no se observan pliegues columelares. La característica principal es la presencia de fuertes costillas axiales sobre la superficie de la espiral y en la vuelta del cuerpo.

**Material.** MHN-UABCS Te23/48/115, longitud total 46 mm.

**Discusión.** *Athleta*, género extinto perteneciente a la familia Volutidae, este ha sido reportado en varias partes del mundo. Hasta el momento, solo se tenía registro en las zonas del Océano Índico, Mar Mediterráneo y en las costas orientales y occidentales del Océano Atlántico, sin embargo, también se ha registrado en la parte oriental del Océano Pacífico (Nueva Zelanda), pero no se había tenido reporte alguno en las costas del Pacífico occidental. El espécimen encontrado en la Formación Tepetate, representa el primer reporte de este género en la región del Pacífico de Norteamérica, lo que representaría la gran dispersión que tuvieron las larvas de moluscos debido a las corrientes superficiales de Tethys (Morales-Ortega, 2010).

El género *Athleta* se encuentra estrechamente relacionado con los géneros *Volutovetus* Pilsbry y Olsson (1954) y *Voluta* Linnaeus (1758). La mayoría de las especies descritas dentro de estos géneros, han sido reportadas en la Cuenca de París. Pilsbry y Olsson (1954) mencionan que la relación entre *Athleta* y *Volutovetus* es menos directa y que la diferencia entre ambos géneros está en la espira, ya que *Volutovetus* presenta de cinco a seis giros (especímenes adultos), además de la presencia de espinas o nodos en los hombros; *Athleta* no presenta estas ornamentaciones. Por otro lado, *Voluta* es un género que tiene una amplia distribución y tiene un intervalo de edad desde el Piso Daniano (65.5 Ma) hasta el Pleistoceno (0.78 Ma), presenta numerosos pliegues en la columela (forma de trenzas) que

es la característica principal para separar éste género de *Athleta*; de manera obvia no se puede observar la columela del espécimen encontrado ya que se trata de un molde interno (Keen, 1971; PALEO-DB, 2013).

Por otro lado, el espécimen encontrado en la Formación Tepetate, se asemeja al subgénero *Neoathleta* Bellardi, 1890, éste ha sido reportado en algunos países del continente europeo pero principalmente en la Cuenca de París e Italia. La semejanza que tiene el espécimen es principalmente con la forma de la concha, las fuertes costillas axiales y la forma de la abertura; las especies con mayor parecido, son: *A. (Neoathleta) plicatella* (Deshayes, 1835) y *A. (N.) lyra* (Lamarck, 1802) del Paleoceno-Eoceno de París; y *A. (N.) fuchsi* (De Gregorio, 1880) y *A. (N.) listeranum* Le Renard, 1994, del Eoceno de Verona, Italia septentrional, sin embargo no fue posible la identificación específica, ya que el espécimen que se tiene es un molde interno con poca preservación (Pacaud, 2007; Quaggiotto y Mellini, 2008). De igual manera, la asignación del género puede ser ampliamente discutida, pero hasta que no se tengan más y mejores ejemplares, esta determinación deberá ser respetada.

Familia Harpidae Bronn, 1849

Género *Eocithara* Fischer, 1883

**Especie tipo.** *Harpa mutica* Lamarck, 1803; por monotipo.

*Eocithara mutica californiensis* (Vokes, 1937)  
(Figura 4.4)

*Harpa (Eocithara) mutica* Clark y Vokes, 1936, pl. 2, fig. 5.

*Harpa (Eocithara) mutica californiensis* Vokes, 1937, p. 11, pl. 2, figs. 2, 4, 6, 8.

*Eocithara mutica californiensis* (Vokes). Rehder, 1973, p. 225, pl. 193.

**Descripción.** Solo se halló un molde interno con poca preservación. Forma de la concha ovalada, con una espiral baja y puntiaguda. La espiral presenta una simple sutura lineal, y abarca el 30% de la longitud total. Este ejemplar muestra una escultura axial bien marcada, que es una característica importante del género. La espiral presenta aproximadamente 19 costillas axiales (poca preservación) y nueve costillas en la vuelta del cuerpo (especímenes completos presentan de 12 a 13 várices). La abertura abarca aproximadamente el 70% de la longitud total. Presenta un canal sifonal corto.

**Material.** MHN-UABCS Te36a/87a/11, 23 mm de longitud.

**Discusión.** El género *Eocithara* ya ha sido reportado por Squires y Demetron (1992) en la Formación Bateque, sin embargo, no hay descripción. Anteriormente, Squires (1984)

reporta *E. mutica californiensis*, de la misma manera no hace la descripción de los especímenes, solamente menciona la presencia de “finas crestas”.

Por otra parte, el espécimen encontrado en la Formación Tepetate, se asemejan a varias especies reportadas en la Cuenca de París, por ejemplo: *E. (s.s.) mutica* (Ypresiano – Lutetiano), *E. (s.s.) elegans* (Bartoniano), *E. (s.s.) helenae* n. sp. (Ypresiano), *Eocithara (s.s.)* sp. 1 (Ypresiano) y *Eocithara (s.s.)* sp. 2 (Ypresiano) sin embargo, la comparación con estas especies no fue posible, ya que no se observan varios caracteres principales (Merle y Pacaud, 2003).

La determinación específica pudo ser discutida a pesar de tratarse de un solo molde interno, pues el espécimen es considerablemente parecido a *E. mutica californiensis*. El espécimen encontrado en la Formación Tepetate ampliaría la distribución, es decir desde California, Estados Unidos hasta la parte sur del estado de Baja California Sur, México.

Superfamilia Conoidea Rafinesque, 1815

Familia Conidae Fleming, 1822

Subfamilia Coninae Fleming, 1822

Género *Conus* Linnaeus, 1758

**Especie tipo.** *Conus marmoreus* Linnaeus, 1758, 712 p.; por designación subsecuente, Children, 1823. Reciente, Indo-Pacífico.

Subgénero *Lithoconus* Mørch, 1852

**Especie tipo.** *Conus millepunctatus* Lamarck, 1822, 461 p.; por designación subsecuente. Reciente, Indo-Pacífico.

**Diagnosis.** Concha de talla media a grande; espira plana o baja. Escultura externa lisa o con crestas poco notorias cerca de la base. Abertura casi paralela.

*Conus (Lithoconus)* sp.  
(Figura 4.5)

**Descripción.** Moldes internos, con buena muy preservación. En la localidad El Hornito-El Aguajito (MHN-UABCS Te10) los moldes están fosfatizados, con una talla menor a 15 mm de altura. La forma de la concha es cónica con una escultura externa completamente lisa. Espira baja casi aplanada. Abertura muy larga y estrecha, con un canal sifonal corto.

**Material.** MHN-UABCS Te1/1/66-67, MHN-UABCS Te1/41/109-110, MHN-UABCS Te3/39/26, MHN-UABCS Te4/80/114-115, MHN-UABCS Te8/74/708, MHN-UABCS Te10/12/162 y MHN-UABCS Te10/20/242-245. Longitud máxima 36 mm; común hasta 20 mm. Moldes internos fosfatizados no mayores a 15 mm.

**Discusión.** Hasta ahora solo se han reportado especies del género *Conus* con la característica de presentar una

espiral alta (no aplanada) y con ornamentaciones fuertes como nodos en el hombro o cuerdas espirales en la espira, en la costa del Pacífico de Norteamérica. Estas características están presentes en *C. caleocius* Vokes, 1939 reportado por Squires y Demetron (1992) de la Formación Bateque; y *Conus* sp. reportado por Squires y Goedert (1994) de la Formación Crescent, en Little River, Washington, Estados Unidos.

Hasta el momento *Conus (Lithoconus)* sp. sería la primera especie reportada de la familia Conidae con la característica principal de presentar una espira baja casi aplanada y sin ornamentos en la costa del Pacífico de Norteamérica.

Familia Terebridae Mørch, 1852

Género *Terebra* Bruguière, 1789

**Especie tipo.** *Terebra californica* Gabb, 1869, 162 p., 27 pl., 41 fig.

*Terebra californica* Gabb, 1869  
(Figura 4.6)

**Descripción.** Solo cinco especímenes encontrados en toda la formación, todos con poca preservación. La espiral es alargada, delgada y puntiaguda, con costillas finas axiales debajo de la sutura de cada vuelta de la espiral. Abertura pequeña y estrecha.

**Material.** MHN-UABCS Te8/58b/380, MHN-UABCS Te8/74/534-536 y MHN-UABCS Te23/32/18. Longitud promedio 30 mm.

**Discusión.** *T. californica* representa el primer registro en el estado de Baja California Sur, México. Además, se ampliaría el rango de edad, de Piso “Domengine” hasta el Piso “Capay”, ya que todos los especímenes fueron encontrados en estas capas.

Subclase Opisthobranchia Milne-Edwards, 1848

Superfamilia Akerioidea Mazzarelli, 1891

Familia Akeridae Mazzarelli, 1891

Género *Akera* Müller, 1776

**Especie tipo.** *Akera maga* Vokes, 1939, 111 p., 16 pl., 34, 40, 41 figs. Givens, 1974, 93 p.

*Akera maga* Vokes, 1939  
(Figura 4.7)

**Descripción.** Solo dos moldes internos, uno en la localidad Cañada Cerros Atravesados y el otro en la localidad de El Canelo. El género se caracteriza por presentar profundas suturas en la espiral y la forma de la concha es casi cilíndrica.

**Material.** MHN-UABCS Te1/1/68 con una longitud total de 16 mm; MHN-UABCS Te8/74/606 con longitud total de 19 mm.

**Discusión.** *Akera maga* representa el primer registro en el estado de Baja California Sur, México.

## 7. Discusión y conclusiones

La Formación Tepetate representa la secuencia de rocas sedimentarias marinas paleógenas más antiguas que afloran en el estado de Baja California Sur, la cual registra una historia de depósito y paleoceanográfica en la margen oriental del Pacífico. Diversos autores han realizado trabajos enfocados a la lito y bioestratigrafía en varias localidades de la formación, pero son muy pocos los trabajos detallados que han sido publicados acerca de la fauna de invertebrados (solo artrópodos y listados de moluscos) (Squires, 1992; Perrilliat, 1996; Schweitzer *et al.*, 2002, 2005, 2006).

En este trabajo se realizó un registro faunístico de gasterópodos, siendo este uno de los grupos más abundantes y diversos encontrados en la formación. Esto con el fin de apoyar y reforzar los trabajos lito y bioestratigráficos, ya realizados. La Formación Tepetate es una de las pocas unidades que representan muy bien el ambiente marino la época del Eoceno en casi todo el país.

Hasta el momento solo se han elaborado listados faunísticos detallados de invertebrados de la Formación Bateque, la cual es la formación más estudiada en cuanto a invertebrados marinos fósiles del estado de Baja California Sur. Ésta formación y la Tepetate, son equivalentes en tiempo y corresponden al Eoceno Inferior (Piso Ypresiano ó “Capay”), aunque muestran algunas diferencias en el tipo de roca (Squires, 1992; Squires y Demetron, 1991; González-Barba *et al.*, 2002).

La fauna fosilífera de invertebrados marinos encontrados en la Formación Tepetate indica una edad del Piso “Martínez” (Paleoceno Superior) hasta parte del Piso “Tejon” (Eoceno Superior). Estos pisos fueron designados por diversos autores y se basan en las faunas de gasterópodos encontradas en diferentes formaciones de Washington, Oregón, California (Estados Unidos) y Baja California Sur (México). Es importante mencionar que aún no se han delimitado exactamente estos pisos, ya que se necesitan estudios de estratigrafía magnética y paleontológica; además de una revisión en los estudios de bioestratigrafía de moluscos (Squires, 2003).

A pesar de que no se han delimitado estos pisos, se demuestra una vez más que la mayoría de los moluscos encontrados en la Formación Tepetate, se ubican en el Piso “Capay” (Piso Ypresiano) indicando ambientes de plataforma externa a interna desde el Eoceno Temprano hasta el Medio (Schwennicke *et al.*, 2004). Sin embargo, el problema radica en los límites del Piso “Tejon”, ya que este piso incluye parte del Eoceno Medio (parte superior

del Piso Luteciano y todo el Piso Bartoniano), además de una pequeña porción del Eoceno Superior (parte inferior del Piso Priaboniano). Un dato aislado que aún no puede ser corroborado es el mencionado por González-Barba (2003), quien adjudica una edad del Eoceno Superior (Priaboniano) para la formación, con base en la descripción de tiburones y rayas fósiles. Sin embargo, este dato no se puede confirmar con la fauna de moluscos registrada en este trabajo.

La poca o nula presencia de gasterópodos, o incluso de otros macroinvertebrados, poco ayuda a la determinación del rango de edad de formación. Se cree que una de las probables causas de la poca presencia de capas del Piso Priaboniano (parte del Piso “Tejon”), puede deberse a los procesos geológicos de la zona, como la subsidencia, la erosión, el intemperismo y la compactación de las capas. Además de los ascensos y descensos del nivel del mar que impidieron el depósito de sedimentos, que pueden o no generar transgresiones o regresiones en el continente (Morales-Ortega, 2012). Otra de las posibles causas de la ausencia de moluscos es el cambio en la circulación oceánica, ocurrida durante la Transición Eoceno – Oligoceno, lo que provocó un enfriamiento en la Tierra y la extinción de varias especies marinas (Elderfield, 2000).

Las especies anteriormente reportadas, junto con los nuevos registros, indican una biota de aguas cálidas relacionada con las corrientes superficiales del océano tropical de Tetis, a pesar de que su centro de origen sea en diferentes partes del mundo. La abundancia y la gran diversidad de especies se debe principalmente a que ésta corriente circumtropical creó las condiciones para un amplio intercambio biótico entre los organismos marinos de Tetis, el Atlántico, el Golfo de México y el Pacífico (Iturralde-Vinent, 2004, Morales-Ortega, 2012).

## Referencias

- Beal, C.H., 1948, Reconnaissance of the geology and oil possibilities of Baja California, Mexico: Geological Society of America, Memoir, 31, 138 pp.
- Bellardi, L., 1872, I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria, Parte 1: Cephalopoda, Teropoda, Heteropoda, Gasteropoda (Muricidae et Tritonidae): Torino, Loescher, 264 pp.
- Beu, A.G., 1979, New Records of Cymatiidae (Gastropoda: Prosobranchia) from Kapitean to Castleclyffian (Late Miocene to Early Pleistocene) rocks of East Cape District, New Zealand: New Zealand Journal of Geology and Geophysics, 19(3), 297–310.
- Beu, A.G., 2005, Neogene fossil tonnoidean gastropods of Indonesia: Scripta Geologica, 130, 1–186.
- Bronn, H.G., 1849, Handbuch einer Geschichte der Natur: Stuttgart, Germany, E. Schweizerbart, 5, 613 pp.
- Bruguière, M., 1789, Encyclopedic methodique, ou par ordre de matieres; par une societe de gens de lettres, de savans et d'artistes: Histoire naturelles des vers, Tome sixieme: Paris, chez Panckoucke, libraire, Liege, chez Plomteux, Imprimeur des Etats, 1, 344 p.
- Children, J.G., 1822–1824, Lamarck's genera of shells, translated from the French: Quarterly Journal of Science, 14–16.
- Clark, B.L., Anderson, C.A., 1938, Wheatland Formation and its relation to early Tertiary andesites in the Sierra Nevada: Bulletin of the Geological Society of America, 49, 931–956.

- Clark, B.L., Vokes, H.E., 1936, Summary of marine Eocene sequence of western North America: Geological Society of America Bulletin, 47, 851–878.
- Clouter, F., Mitchell, T., Rayner, D., Rayner, M., 2000, London Clay Fossils of the Isle of Sheppey, A collectors Guide to the Fossil Animals of the London Clay between Minster and Warden Point: Sheppey: Medway Lapidary and Mineral Society, 100 pp.
- Conrad, T.A., 1853, A synopsis of the family of Naïades of North America, with notes, and a table of some of the genera and sub-genera of the family, according to their geographical distribution, and descriptions of genera and sub-genera: Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 6, 243–269.
- Cossmann, M., 1915–1919, Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de L'Ouest de la France, 5, 53–141.
- Cuvier, G., 1797, Note sur une nouvelle espèce de guêpe cartonnière: Magasin Encyclopédique, ou Journal des Sciences, des Lettres et des Arts, 17, 146–148.
- Da Costa, E.M., 1776, Elements of Conchology, or An Introduction to the Knowledge of Shells: Londres, B. White, 318 pp.
- Dall, W.H., 1890, Contributions to the Tertiary fauna of Florida with especial reference to the Miocene silex-beds of Tampa and the Pliocene beds of the Caloosahatchie River, Part I, Pulmonate, opisthobranchiate and orthodont gastropods: Transactions of the Wagner Free Institute of Sciences, Philadelphia, 3(1), 1–200.
- Dall, W.H., 1915, A Monograph of the Molluscan Fauna of the Orthaulax Pugnax Zone of the Oligocene of Tampa, Florida: United States National Museum Bulletin, 90 pp.
- Dance, S.P., 1992, Shells, The visual guide to more than 500 species of seashells from around the world: Londres, Dorling Kindersley Book Limited, 256 pp.
- De Gregorio, A., 1880, Fauna di S. Giovanni Ilarione (Parisiense) Monografia Parte I, Cefalopodi e gasteropodi: Palermo, P. Montaina & C., 110 pp.
- Deshayes, G.P., 1835, Mollusques, *en* Bory de Saint-Vincent, J.B.G.M. (ed.), Expédition scientifique de Morée, Section des Sciences Physiques, Tome III, 1ere Partie. Zoologie, Première Section, Animaux vertébrés, Mollusques et Polypiers, Levrault: Paris, 18–26 pl., 81–203.
- Douvillé, J.H.F., 1904, Mission Scientifique en Perse par J, in de Morgan, 3(4), 311, 379.
- Elderfield, H., 2000, A world in transition: Nature, 407, 851–852.
- Fischer, P., 1880–1887, Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique, ou histoire naturelle des mollusques vivants et fossils: Paris, Librairie F. Savy, [Fasc. 1, 1-112 p., Sept. 1880; 2, 133–192 p., March 1881; 3, 193–304 p., July 1881; 4, 305–416 p., May 1882; 5, 417–512 p., Feb. 1883; 6, 513–608 p., Dec. 1883; 7, 609–688 p., June 1884; 8, 689–784 p., Jan. 1885; 9, 785–896 p., Aug. 1885; 10, 897–1008 p., April 1886; 11, 1009–1369 p., June 1887].
- Fleming, J., 1822, The philosophy of zoology; or a general view of the structure, functions, and classification of animals, In two volumes, with engravings, vol. II, [1], 1–618p.
- Fulwider, R.W., 1976, Biostratigraphy of the Tepetate Formation Baja California Sur: E.U.A., University of Southern California, Los Angeles, Tesis de Maestría, 111 pp.
- Gabb, W.M., 1864, Description of the Cretaceous fossils: Geological Survey of California Palaeontology, 1, 57–217.
- Gabb, W.M., 1869, Cretaceous and Tertiary fossils, Section I, Part II, Tertiary invertebrate fossils (continued): Geological Survey of California, Palaeontology, 2, 39–63.
- Givens, C.R., 1974, Eocene molluscan biostratigraphy of the Pine Mountain area, Ventura County, California: University of California Publications in Geological Sciences, 109, 1–107.
- Givens, C.R., Kennedy, M.P., 1979, Eocene molluscan stages and their correlation, San Diego area, California, *en* Abbott, P.L. (ed.), Eocene depositional system: San Diego, Los Angeles, SEPM, Pacific Section, 93–103.
- Gmelin, J.F., 1791, Caroli a Linnaei Systema Naturae per Regna Tria Naturae, Editio Decima Tertia, Aucta Reformata, 1(6), 3021–3910.
- Golikov, A.N., Starobogatov, Y.I., 1975, Systematics of prosobranch gastropods: Malacologk, 15(1), 185–232.
- González-Barba, G., 2003, Descripción de asociaciones faunísticas de elasmobranchios fósiles del Eoceno Superior (Priaboniano) de las Formaciones Tepetate y Bateque de Baja California Sur, México: México, Instituto Politécnico Nacional, CICIMAR, Tesis de Maestría, 243 pp.
- González-Barba, G., Schwennicke T., Goedert J.L., Barnes G., 2002, Earliest Pacific Basin record of the Pelagornithidae (Aves: Pelecaniformes): Journal of Vertebrate Paleontology, 22(3), 722–725.
- Gray, G.R., 1840, A list of the genera of birds, with an indication of the typical species of each genus, compiled from various sources: Richard & John E. Taylor, London, 80 pp.
- Gray, J.E., 1847, A list of the genera of recent Mollusca, their synonyma and types: Proceedings of the Zoological Society of London, 15, 129–219.
- Gray, J.E., 1854, Additions and corrections to the arrangement of families of bivalves shells: Annals and Magazine of Natural History, 14(79), 21–28.
- Guilding, L., 1834, Observations on *Naticina* and *Dentalium*, two genera of molluscous animals: Transactions of the Linnean Society of London, 17(1), 29–35.
- Hanna, G.D., Hertlein, L.G., 1949, Two new species of gastropods from the middle Eocene of California: Journal of Paleontology, 23(4), 392–394.
- Heim, A., 1922, Notes on the Tertiary of Southern Lower California (México): Geological Magazine, 59(12), 529–547.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2003, Carta topográfica, San Juan de la Costa (G12D71), Baja California Sur, 1:50000: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2003, Carta topográfica, Las Pocitas (G12C79), Baja California Sur, 1:50000: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2003, Carta topográfica, El Conejo (G12D81), Baja California Sur, 1:50000: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- Iredale, T., 1913, The land Mollusca of the Kermadec islands: Proceedings of the Malacological Society of London, 10(6), 364–388.
- Iredale, T., 1917, Molluscan name-changes, generic and specific: Proceedings of the Malacological Society of London, 12, 322–330.
- Iturralde-Vinent, M.A., 2004, La Paleogeografía del Caribe y sus Implicaciones para la Biogeografía Histórica: Cretácico a Eoceno Superior: Revista del Jardín Botánico Nacional, Museo de Historia Natural, La Habana, Cuba, 24–33.
- Keen, A.M., 1971, Sea Shells of Tropical West America. Marine Mollusks from Baja California to Peru: Stanford, Stanford University Press, 1064 pp.
- Kiel, S., Bandel, K., Banjac, N., Perrilliat, M. C., 2000, On Cretaceous Campanilidae (Caenogastropoda, Mollusca): Paläontologie, Stratigraphie, Fazies - Heft 8; Freiburger Forschungshefte: Freiberg, 490, 15–26.
- Lamarck, J.P.B.A de Monet de, 1799, Prodrome d'une nouvelle classification des coquilles, comprenant une rédaction appropriée des caractères génériques, et l'établissement d'un grand nombre de genres nouveaux: Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Paris, 1, 63–91.
- Lamarck, J.P.B.A de Monet de, 1802, Recherches sur l'organisation des corps vivants, Paris: Maillard, 149 pp.
- Lamarck, J.P.B.A de Monet de, 1803, Annuaire météorologique pour l'an XI: Paris, Chez l'auteur, 163 pp.
- Lamarck, J.P.B.A de Monet de, 1804, Sur les fossiles des environs de Paris: Annales du Muséum National d'Histoire Naturelle, 5, 28–36.
- Lamarck, J.P.B.A de Monet de, 1811, Suite de la détermination des espèces de Mollusques testacés: Annales du Muséum National d'Histoire Naturelle, 16, 300–328.

- Lamarck, J.P.B.A de Monet de, 1816, Tableau encyclopedique et methodique des trois regnes de la nature, Vingt-troisieme partie, Mollusques et polypes divers, Paris, chez Mme, Veuve Agasse: Liste des objets representes dans les planches de cette livraison, 16 p.; 391–488 p., 431 bis.
- Lamarck, J.P.B.A de Monet de, 1822: Histoire naturelle des animaux sans vertebres: Paris, Chez l'auteur, au Jardin du Roi, 7, 711 p.
- Le Renard, J., 1994, Révision des Mollusques paléogènes du Bassin de Paris, 1 - Rectifications de nomenclature d'espèces: *Cossmanniana*, 3 t., 2, 35–40.
- Lindner, G., 1979, Field Guide to Seashells of the World: Gran Bretaña, Van Nostrand Reinhold Company, 271 pp.
- Linnaeus, C., 1758, Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis, Editio decima, reformata: Estocolmo, Laurentius Salvius, 2, 824 pp.
- Liverani, V., 2008, Raccolta di Cava Rossi, Monte di Malo, Vicenza, Italy. Cuisian, Eocene, *Disponibile en* <<http://www.stromboidea.de>>, *Consultado* diciembre, 2010.
- Marwick, J., 1926, Tertiary and Recent Volutidae of New Zealand: Transactions of the New Zealand Institute, 56, 259–303.
- Mazzarelli, G.F. 1891, Ricerche sulla morfologia e fisiologia dell'apparato riproduttore nelle Aplysiæ del Golfo di Napoli. - pp.
- Merle D., Pacaud, J.M., 2003, New species of *Eocithara* Fischer, 1883 (Mollusca, Gastropoda, Harpidae) from the Early Paleogene with phylogenetic analysis of the Harpidae: *Geodiversitas*, 26(1), 61–87.
- Milne-Edwards, H., 1848, Note sur la classification naturelle chez Mollusques Gasteropodes: *Annales des Sciences Naturalles*, 3(9), 102–112.
- Mina-Uhink, F.U., 1957, Bosquejo geológico del Territorio Sur de Baja California: Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 9(3–4), 139–269.
- Miranda-Martínez, A.Y., Carreño, A.L., 2008, Foraminíferos de la Formación Tepetate (Heim) en el área de Las Pocitas, Baja California Sur, México: *Ciencias Marinas*, 34(2), 179–195.
- Montfort, P., 1808–1810, Conchyliologie systématique et classification méthodique des coquilles, Paris: Schoell, 1(1808), 409 p., 2 (1810), 676 p.
- Morales-Ortega, P., 2010, Registro de las asociaciones faunísticas de invertebrados en la Formación Tepetate (Paleoceno-Eoceno) en Baja California Sur, México: *GEOS*, 30(1), 78 p.
- Morales-Ortega, P., 2012, Correlación paleontológica de macroinvertebrados en las formaciones Tepetate y Bateque (Paleoceno – Eoceno) en Baja California Sur, México: México, Instituto Politécnico Nacional, CICIMAR, Tesis de Maestría, 148 pp.
- Mörch, O.A.L., 1852, Catalogus conchyliorum quae reliquit D. Alphonso D'Aguirra & Gadea, Comes de Yoldi, regis daniae cubiculariorum princeps, Fasciculus primus. Cephalophora, Hafniae: Copenhagen, Typis Ludovici Kleini, 170 pp.
- Müller, P.L., 1776, Des Ritters Carl von Linné Königlich Schwedischen Leibarztes vollständigen: Natursystems Supplements und Register-Band über alle sechs Theile oder Classen des Thierreichs, Mit einer ausführlichen Erklärung, Nebst drey Kupfertafeln, 1–384 p., 1–536, Tab. I-III .
- Nesbitt, E.A., 1995, Paleocological analysis of molluscan assemblages from the middle Eocene Cowlitz Formation, southwestern Washington: *Journal of Paleontology*, 69, 1060–1073.
- OBIS Indo-Pacific Molluscan Database , 2006, This database is part of the Ocean Biogeographic Information System. All Rights Reserved, The Academy of Natural Sciences, 1900 Benjamin Franklin Parkway, Philadelphia, PA 19103. *Disponibile en* <[http://clade.ansp.org/obis/find\\_mollusk.html](http://clade.ansp.org/obis/find_mollusk.html)>, *Consultado* 2013.
- Pacaud, J.M., 2007, Nouveautés nomenclaturales et taxinomiques introduites par Alcide d'Orbigny dans le Prodrome (1850, 1852) pour les espèces du Paléocène et de l'Éocène: *Geodiversitas*, 29(1), 17–85.
- PALEO-DB [on line]: The Paleobiology Database, Paleontology Database Network Information, *Disponibile en* <<http://paleodb.org>>, *Consultado* 2018.
- Perrilliat, M.C., 1996, Occurrence of the Tethyan Gastropods *Campanile* and *Gisortia* in the Lower Eocene Part of the Tepetate Formation, Baja California Sur, México: *The Veliger*, 39(2), 178–183.
- Perry, G., 1811, Conchology, or the natural history of shells: containing a new arrangement of the genera and species, illustrated by coloured engravings executed from the natural specimens, and including the latest discoveries: Londres, W. Bulmer and Co., 4 pp.
- Pilsbry, H.A., Olsson, A.A., 1954, Systems of the Volutidae: *Bulletins of American Paleontology Paleontological Research Institution*, Ithaca, New York, United States of America, 35(152), 276–306.
- Ponder, W.F., Lindberg, D.R., 1995, Gastropod phylogeny – challenges for the 90, *en* Taylor, J. D. (ed.), *Origin and Evolutionary Radiation of the Mollusca*: Oxford University Press, Oxford, 135–154 p.
- Ponder, W.F., Lindberg, D.R., 1997, Towards a phylogeny of gastropod molluscs: an analysis using morphological characters: *Zoological Journal of the Linnean Society*, 119, 83–265.
- Poppe, G.T., Tagaro, S.P., 2006, The New Classification of Gastropods according to Bouchet & Rocroi, 2005: *VISAYA*, 1–11 p.
- Quaggiotto, E., Mellini, A., 2008, Catalogo aggiornato dei molluschi fossili Eocenici di San Giovanni Ilarione (Verona-Italia settentrionale) prima parte: Mollusca, Gasteropoda: Studi e Ricerche Associazione Amici del Museo Civico “G. Zannato”, 15, 41–58.
- Rafinesque, C.S., 1815, Analyse de la nature, ou tableau de l'univers et des corps organisés: Palerme, Jean Barravecchia, 224 pp.
- Rehder, H.A., 1973, The family Hapidae of the world: Indo-Pacific Mollusca, 3(16), 207–274.
- Röding, P.F., 1798, Museum Boltenianum, sive catalogus cimeliorum tribus regnis naturae olim collegerat Joa, Fried Bolten Pars Secunda, Hamburg, Typis Johan. Christi, Trappii, viii, 199 p. [Facsimile reprint, Sherborn and Sykes, 1906].
- Ruppert, E.E., Barnes, R.D., 1996, *Zoología de los Invertebrados*: México, McGraw-Hill Interamericana, 1114 pp.
- Sälgeback, J., Savazzi E., 2006, Constructional morphology of cerithiform gastropods: *Paleontological Research*, 10(3), 233–259.
- Savornin, J., 1914, Sur Les Affinités Morphologiques des genres *Thersitea* Coquand, *Pereiraea* Crosse, *Oostrombus* Sacco. Gastropodes fossiles des provinces Tertiaires Méditerranéennes: *Bulletin de la Société Géologique de France*, Serie 4, 14(6), 310–323.
- Schweitzer, C.E., Feldmann, R.M., González-Barba, G., Vega, F., 2002, New crabs from the Eocene and Oligocene of Baja California Sur, México and an assessment of the evolutionary and paleobiogeographic implications of mexican fossil decapods: *Journal of Paleontology Memoir*, 76(6), 1–43.
- Schweitzer, C.E., González-Barba, G., Feldmann, R.M., Waugh, D.A., 2005, Decapoda (Thalassinidea and Paguroidea) from the Eocene Bateque and Tepetate Formations, Baja California Sur, México: systematics, cuticle microstructure, and paleoecology: *Annals of Carnegie Museum*, 74(4), 275–293.
- Schweitzer, C.E., Feldmann, R.M., González-Barba, G., Cosovic, V., 2006, New Decapoda (Anomura, Brachyura) from the Eocene Bateque and Tepetate Formations, Baja California Sur, México: *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum*, 33, 21–45.
- Schwenicke, T., Cortés-Martínez, M., Rickli, J., Plata-Hernández, E., Estrada-Moreno, E., 2004, Ambientes de depósito contrastantes en la Formación Tepetate, Baja California Sur, México: *GEOS*, 24(2), 215–226.
- Schwenicke, T., Estrada-Moreno, E., Rickli, J., Cervantes-García, N.D., Cortés-Martínez, M.Y., 2005, Lito y biostratigrafía de la Formación Tepetate en la región del Arroyo Colorado, Baja California Sur, México: *GEOS*, 25(1), 159–171.
- Squires, R.L., 1984, Megapaleontology of the Eocene Lajas Formation, Simi Valley, California: *Contributions in Science, Natural History Museum, Los Angeles County*, 350, 1–76.
- Squires, R.L., 1987, Eocene molluscan paleontology of the Whitaker Peak area, Los Angeles and Ventura Counties, California: *Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County*, 388(6), 1–93.

- Squires, R.L., 1990, First occurrence of the Tethyan bivalve *Nayadina* (*Exputens*) in Mexico, and a review of all species of this North America subgenus: *The Veliger*, 33(3), 305–316.
- Squires, R.L., 1991., Molluscan paleontology of the lower Eocene Maniobra Formation, Orocochia Mountains, southern California, *en* Abbott, P.L., (ed.), *Eocene geologic history San Diego region Los Angeles*: Pacific Section, Society of Economic Paleontologists and Mineralogist, 68, 217–226.
- Squires, R.L., 1992, Eocene Mollusks from the Tepetate Formation, Baja California Sur, Mexico: *American Conchologist*, Abstracts with Programs, 20(3), 10–11.
- Squires, R.L., 1997, Taxonomy and distribution of the buccinid gastropod *Brachysphingus* from uppermost Cretaceous and lower Cenozoic marine strata of the Pacific slope of North America: *Journal of Palaeontology*, 71, 847–861.
- Squires, R.L., 1999a, Upper Paleocene to Lower Eocene (“Meganos Stage”) Marine Megafossils in the Uppermost Santa Susana Formation, Simi Valley, Southern California: *Contributions in Science*, Natural History Museum, Los Angeles County, 479, 1–38.
- Squires, R.L., 1999b, Middle Eocene Brackish-Marine Mollusks from the Matilija Sandstone at Matilija Hot Springs, Ventura County, Southern California: *Contributions in Science*, Natural History Museum, Los Angeles County, 480, 1–29.
- Squires, R.L., 2000, Additions to the molluscan fauna of the Eocene Juncal? Formation, Lockwood Valley, Ventura County, southern California: *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, Abstracts, 84, 596.
- Squires, R.L., 2001, Additions to the Eocene Megafossil Fauna of the Llajas Formation, Simi Valley, Southern California: *Contributions in Science*, Natural History Museum, Los Angeles County, 489, 1–40.
- Squires, R.L., 2003, Turnovers in marine gastropod faunas during the Eocene-Oligocene Transition, west coast of the United States, *en* Prothero, D.R., Ivany, L.C., Nesbitt, E.A., (eds), *From Greenhouse to Icehouse. The Marine Eocene-Oligocene Transition*: Nueva York, Columbia University Press, 14–35.
- Squires, R.L., Advocate, D.M., 1986, New Early Eocene Mollusks from the Orocochia Mountains, Southern California: *Journal of Paleontology*, 60(4), 851–864.
- Squires, R.L., Demetron, R.A., 1991, Early Eocene macrofaunal comparisons between the Tepetate and Bateque Formations, Baja California Sur, Mexico: *Geological Society of America*, Annual Meeting, Abstracts with Programs, 23, A 194R.
- Squires, R.L., Demetron, R.A., 1992, Paleontology of the Eocene Bateque Formation, Baja California Sur, México: *Contributions in Science*, Natural History Museum, Los Angeles County, 434, 1–55.
- Squires, R.L., Goedert, J.L., 1994, Macropaleontology of the Eocene Crescent Formation in the Little River Area, Southern Olympic Peninsula, Washington: *Contributions in Science*, Natural History Museum, Los Angeles County, 444, 1–31.
- Sowerby, J., 1812–1846, *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*, 7 vols., London.
- Sowerby, J., 1837, *Mineral-Conchologie Grossbritanniens*, von James Sowerby; deutsche Bearbeitung, herausgegeben von Hercules Nicolet, durchgesehen von L. Agassiz: Solothurn, 689 pp.
- Suter, H., 1913, *Manual of the New Zealand Mollusca. With an atlas of quarto plates*: Wellington, Government Printer, 1120 pp.
- Swainson, W., 1823, *Zoological Illustrations, or Original figures and descriptions of new, rare, or interesting animals, selected chiefly from the classes of Ornithology, Entomology, and Conchology and arranged on the principles of Cuvier and other modern zoologists*: *Zoological Illustrations*: Londres, R. and A. Taylor, 135–182 p.
- Thiele, J., 1929–1931, *Handbuch der Systematischen Weichtierkunde*, Vol. I, Jena, 1154 p.
- Vaught, K.C., 1989, A classification of the living Mollusca, *en* Tucker Abbott, R., Boss K.J. (eds.), *A classification of the living Mollusca*: Melbour, American Malacologists, 195 p.
- Vokes, H.E., 1937, Nautiloid cephalopods from the Eocene of California: *Journal of Paleontology*, 11, 3–9.
- Vokes, H.E., 1939, Molluscan faunas of the Domingine and Arroyo Hondo Formations of the California Eocene: *Annals of the New York Academy of Sciences*, 38, 1–246.
- Woodring, W.P., 1928, Miocene Molluscs from Bowden, Jamaica, Part 2: *Gastropods and discussion of results*, *Contributions to the Geology and Palaeontology of the West Indies*, 564 p.
- World Register of Marine Species (WoRMS), 2018, World Register of Marine Species, Editorial Board, *Disponible en* <<http://www.marinespecies.org>>, *Consultado* 2018.

Manuscrito recibido: Septiembre 20, 2018.

Manuscrito corregido: Diciembre 1, 2018.

Manuscrito aceptado: Diciembre 3, 2018.