

CUARTA PARTE

PALEOBIOGEOGRAFÍA

Como se mencionó en la parte III (Paleontología Sistemática), la ictiofauna de Vallecillo consiste en 12 grupos taxonómicos, los cuales han sido determinados a niveles taxonómicos diferentes. Debido a esto, no es posible abordar a cada grupo de la misma manera. Sin embargo, a grandes rasgos, es posible comparar la biota de Vallecillo con otras localidades del Tethys, como Witino, Canada (WILSON & CHALIFA, 1989), Goulmima, Marruecos (CAVIN, 1997a,b), Jebel Tselfat, Marruecos (ARAMBOURG, 1943, 1952, 1954) entre otras.

El análisis que aquí se presenta está basado únicamente en distribuciones temporales y espaciales de las especies, géneros, familias u órdenes correspondientes a los reportados en Vallecillo. Con esto, se pretende comparar algunos aspectos paleoambientales entre los ejemplares de Vallecillo con los reportados en otras localidades, así como reconocer la importancia y el significado de la presencia de cada grupo en esta localidad.

14

ORDEN LAMNIFORMES

LAMNIFORMES

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y GEOGRÁFICA

El orden Lamniformes está representado por ocho familias que presentan una amplia distribución geográfica y temporal (CAPPETTA, 1987, 1989; SIVERSON, 1996, 1999; SCHWIMMER ET AL., 1997). Tiburones lamniformes son conocidos desde el Aptiano hasta la actualidad en varias localidades de todo el mundo (Fig. 14. 1). Actualmente, algunas familias tales como Odontaspidae, Lamnidae son habitantes de todos los océanos mientras que otras familias tales como la Mitsukurinidae está limitada únicamente a aguas profundas del Atlántico e Indopacífico.

MESOZOICO			NORTE AMERICA	SUD AMERICA	EUROPA	AFRICA	ASIA	AUSTRALIA OCEANIA
PERIODO	EPOCA	EDAD						
CRETACEO	TARDIO	MAASTRICHTIANO						
		CAMPANIANO						
		SANTONIANO						
		CONIACIANO	1 2	3 4 5 6	1 2	3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
		TURONIANO						
		CENOMANIANO						
CRETACEO	TEMPRANO	ALBIANO						
		APTIANO						
		BARREMIANO						
		HAUTERIVIANO						
		VALANGINIANO						
		BERRIASIANO						

Fig. 14. 1. Distribución temporal y geográfica de tiburones Lamniformes durante el Cretácico: 1 Odontaspidae; 2 Mitsukurinidae; 3 Lamnidae, 4 Alopiidae; 5 Cretoxyrhinidae; 6 Anacoracidae.

Durante el Aptiano, los tiburones lamniformes estuvieron representados por tres familias (Odontaspidae, the Mitsukinidae and the Cretoxirhinidae) con una distribución cosmopolita. Durante el Cretácico Tardío y el Cenozoico no sólo permanecieron como grupos cosmopolitas, sino incrementaron el número de familias y géneros en todo el mundo.

AMBIENTE Y SIGNIFICADO DE LAMNIFORMES EN VALLECILLO

Los Lamniformes han sido habitantes de diversas facies marinas SHIMADA (1993a,b). Ellos están presentes en aguas pelágicas que alcanzan profundidades entre los 200 y 700 m, pero algunos géneros también frecuentan aguas someras de mares aislados y epicontinentales.

En el reciente, la distribución ambiental de estos tiburones incluye aguas cálidas someras de plataforma así como zonas batiales y neríticas de aguas frías, templadas, subtropicales y tropicales. La presencia de tiburones lamniformes en Vallecillo, coincide con los ambientes hasta ahora reportados para tiburones del orden Lamniformes.

15

PTYCHODONTIDOS

GÉNERO PTYCHODUS

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y GEOGRÁFICA

El género *Ptychodus* está representado por aproximadamente 17 especies, su distribución temporal varía desde el Albiano hasta el Maastrichtiano.

El género *Ptychodus* es conocido desde el Albiano al Campaniano en varias localidades de EE.UU. y Canadá (HAY, 1929; BARDACK, 1967; WELTON & FARISH, 1993, WILLIAMSON ET AL., 1993; FIELITZ, 1996; SHIMADA, 1994, 1996) y Sudamérica (WENZ, 1972; PÁRAMO-FONSECA, 1997b). En Europa, su distribución temporal varía del Albiano al Maastrichtiano (LONGBOTTOM & PATTERSON, 1987; WILLIAMSON ET AL., 1993; CAVIN ET AL., 2000) mientras que en algunas localidades de Asia (CAPPETTA, 1987) y África este género es conocido desde el Cenomaniano al Campaniano (de acuerdo a PÁRAMO-FONSECA, 1997b). No hay registros de *Ptychodus* en sedimentos de Australia y Nueva Zelanda.

Ptychodus mortoni está representado en el Cretácico Superior de Italia (APPLEGATE, 1970). En Norte América *P. mortoni* es conocido en el Coniaciano y Santoniano de Texas y el Mar Interior del Oeste (STEWART, 1988, 1990; CAPPETTA, 1987; WELTON & FARISH, 1993; EVERHART & EVERHART, 1998) mientras que en África este género es conocido en el Cenomaniano y Turoniano de Angola (PÁRAMO-FONSECA, 1997b). APPLEGATE (1970) reporta *Ptychodus mortoni* en el Cretácico Superior de México. Sin embargo, este registro no ha sido hasta la fecha, mencionado en reportes posteriores. Rangos geológicos y distribución geográfica de las especies de este género están resumidos en la Fig 15.1 y 15.2.

AMBIENTE REPORTADO PARA *Ptychodus*

El género *Ptychodus* es un grupo de tiburones que predominaron en el Cretácico y son conocidos por dientes aislados, "sets" de dientes, vertebras dudosas y por un espécimen bien preservado de *P. mortoni* (STEWART, 1988b; CAPPETA, 1987). El amplio rango geográfico de este género implica una distribución oceánica amplia ocupando

tanto aguas someras (profundidad menor a los 150 m) como ambientes de aguas con profundidades mayores a los 150 m (APPLEGATE, 1970; WILLIAMSON ET AL., 1993).

P. mortoni ha sido reportado para aguas someras y marinas (entre 50 y 200 m, FIELITZ, 1996) a través del Mar Interior del Oeste (EE.UU y Canadá). Esto difiere de otras especies de *Ptychodus* tales como *P. decurrens*, *P. whipplei*, *P. mammillaris* las cuales probablemente estuvieron restringidas a ambientes de aguas profundas (WILLIAMSON ET AL., 1993). *Ptychodus mortoni*, al igual que otros ptychodontidos, fue un tiburón nectoplantónico teniendo una dieta probablemente similar a los Miliobatidae actuales (CAPPETTA, 1987). *P. mortoni* probablemente depredó sobre organismos bentónicos de conchas duras tales como inocerámidos y otros bivalvos (EVERHART, 1999).

MESOZOICO			NORTE AMERICA	SUD AMERICA	EUROPA	AFRICA	ASIA	AUSTRALIA OCEANIA
PERIODO	EPOCA	EDAD						
CRETACICO	TARDIO	MAASTRICHTIANO						
		CAMPANIANO						
		SANTONIANO						
		CONIACIANO						
		TURONIANO						
	CENOMANIANO							
	TEMPRANO	ALBIANO						
		APTIANO						
		BARREMIANO						
		HAUTERIVIANO						
		VALANGINIANO						
BERRIASIANO								

Fig. 15.1. Distribución geográfica y temporal de las especies del género *Ptychodus mortoni* durante el Cretácico

SIGNIFICADO DE *P. mortoni* EN VALLECILLO.

El género *Ptychodus* es conocido en el Coniaciano y Santoniano de varias localidades de EE.UU. APPLEGATE (1970), también reporta *P. mortoni* para sedimentos marinos del Cretácico Superior de México. Sin embargo, datos posteriores que especifiquen la localidad y la edad son aún desconocidos. Por lo tanto, si el reporte hecho por APPLEGATE (1970) para *P. mortoni* no es válido o no corresponde al Turoniano o edades mayores, la presencia de *P. mortoni* en Vallecillo podría representar el registro más antiguo de esta especie en sedimentos del Cretácico Superior de México y Norte América.

Ptychodus mortoni es conocido desde ambientes de aguas someras a profundas a lo largo de todo el Mar Interior del Oeste durante el Cretácico Superior. Así, la presencia de esta especie en Vallecillo es consistente con esta generalización.

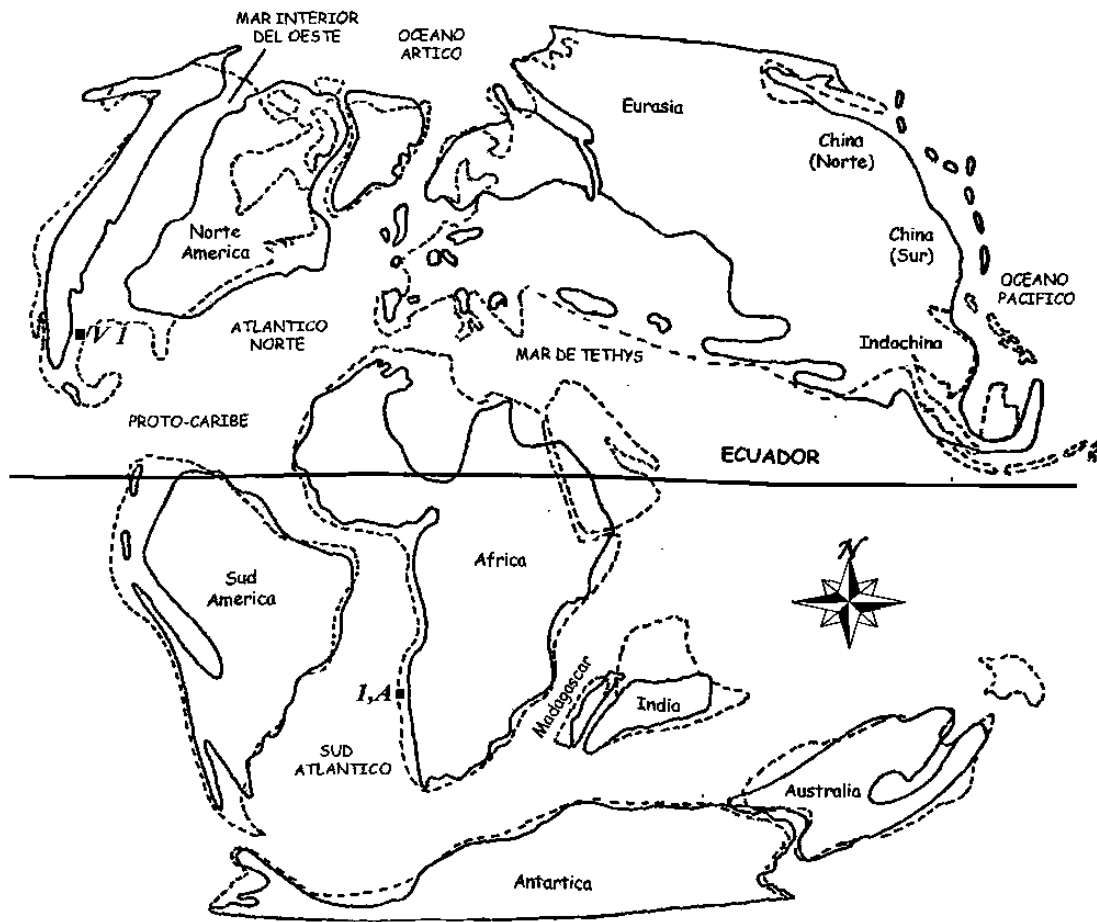


Figura 15.2. Distribución geográfica de *Ptychodus mortoni* durante el Turoniano, Cretácico Tardío. (Mapa modificado de SMITH ET AL., 1994; SIVERSON, 1996). Escala 1: 250,000,000

Peces: 1. *Ptychodus mortoni*

Localidades: V=Vallecillo; A=Angola

16

PYCNODONTOIDEI

243

ORDEN PYCNODONTIDAE

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y GEOGRÁFICA

Los pycnodontes parecen haber estado restringidos al Mar de Tethys y el Proto-Atlántico (NURSALL, 1996a). Son conocidos desde el Triásico Superior de Italia (TINTORI, 1981) hasta el Eoceno de Malí, Egipto (LONGBOTTOM, 1984) e Italia (BLOTT, 1987). También son conocidos en varias localidades de Norte América (APPLEGATE, 1970; THURMOND, 1974; BELL, 1986; GALLAGHER, 1986; APPLEGATE, 1992, 1996; ESPINOSA-ARRUBARRENA & APPLEGATE, 1996; BLANCO 2001, BLANCO-PIÑÓN, 2002), norte y sur de Sudamérica (WOODWARD, 1907; WENZ, 1989a,b; SILVA-SANTOS, 1970; WENZ & BRITO, 1990; GAYET, 1991; MARTILL, 1993b; ARRATIA & CIONE, 1996; MOODY & MAISEY, 1994; KRIWET, 1999, 2000; MARTILL ET AL., 1998; POYATO-ARIZA & WENZ, 2002), este central y oeste de Europa (PRIEM, 1898; BARTHEL, 1978; BLOT, 1987; LONGBOTTOM & PATTERSON, 1987; WENZ, 1991; WENZ ET AL., 1993; BRAVI, 1995; POYATO-ARIZA & WENZ, 1995, 2000; KRIWET, 1999; POYATO-ARIZA ET AL., 1998; POYATO-ARIZA & WENZ, 2002) Medio Oriente y algunas localidades de Asia (BLOT, 1987; CAVIN, 1997b) y África (ARAMBOURG, 1943; 1952, 1954; CAPPETTA, 1972; BLOTT, 1987).

El género *Nursallia* (*sensu* POYATO-ARIZA & WENZ, 2002) es conocido en pocas localidades de Sudamérica, Europa, África y Asia. Ningún reporte de este género es conocido de sedimentos en Australia, EE.UU. y Canadá (Fig. 16. 1 y 16. 2).

En Sudamérica *Nursallia* está representada por *N. flavellatum*, de la provincia de Sergipe del Rey en Brasil (WOODWARD, 1907; LONGBOTTOM, 1988). *Nursallia goedelli* es conocida en el Aptiano de Komen en Eslovenia (CAVIN, 1997b) y el Cenomaniano de Haqel en Líbano (HECKEL, 1854; DAVIS, 1887; CAVIN, 1997b). *N. gotturosum* es conocida en el Cenomaniano Inferior de Jebel Tselfat (ARAMBOURG, 1954; CAVIN, 1997b) e Italia (CAVIN, 1997b). BLANCO ET AL. (2001) y BLANCO-PIÑÓN ET AL. (2002) reportaron la presencia de esta especie como *Nursallia* sp. en Vallecillo, noreste de México. El significado de esta aparición será discutido más adelante. *N. veronae* representa el único

registro no Cretácico del género *Nursallia*. Esta especie proviene del Monte Bolca, noreste de Italia y se le ha asignado una edad de Eoceno (BLOT, 1987).

MESOZOICO			NORTE AMERICA	SUD AMERICA	EUROPA	AFRICA	ASIA	AUSTRALIA OCEANIA
PERIODO	EPOCA	EDAD						
CRETACICO	TARDIO	MAASTRICHTIANO						
		CAMPANIANO						
		SANTONIANO						
		CONIACIANO						
		TURONIANO	1	3				
		CENOMANIANO			1	1	2	
CRETACICO	TEMPRANO	ALBIANO						
		APTIANO			2			
		BARREMIANO						
		HAUTERIVIANO						
		VALANGINIANO						
		BERRIASIANO						

Fig. 16. 1. Distribución temporal y geográfica de *Nursallia*: 1. *Nursallia gutturosum*; 2. *N. goedelli*; 3 *N. flavelatum*

AMBIENTES REPORTADOS PARA *Nursallia*

Los peces pycnodontes han sido considerados por varios autores como habitantes comunes en ambientes de lagunas asociadas a arrecifes o bioformaciones (NURSALL, 1996b) o facies de agua dulce (POYATO-ARIZA ET AL., 1998). Pycnodontes han sido encontrados en sedimentos de laguna de Solnhofen, Alemania (BARTHEL, 1978, BARTHEL ET AL., 1990); Cerín, Francia (SAINT-SEINE, 1949); Lérida, (BARALE ET AL., 1984; WENZ & POYATO-ARIZA, 1995; KRIWET ET AL., 1999) y las Hoyas, España (POYATO-ARIZA & WENZ, 2000); Tepexi de Rodríguez, México (APPLEGATE, 1992); Monte Bolca, Italia (SORBINI, 1976); Chapada do Araripe, Brasil (SILVA-SANTOS & GÓMEZ-VALENÇA, 1968; WENZ & BRITO, 1990); y otras regiones marginales del Tethys y sus extensiones (NURSALL, 1996b). Pycnodontes no marinos están representados en algunas facies de las Hoyas

(POYATO-ARIZA ET AL., 1998) las cuales de acuerdo a FREGENAL-MARTÍNEZ & MELÉNDEZ (1993, 1995b) representan ambientes lacustres.

De acuerdo a NURSALL (1996b) (“...comparison of all these localities agrees with the presence of compound, organogenic reef as barriers or patches, with channels, lagoons, ponds and active sedimentation. Location was generally coastal with the possibility of freshwater and estuarine conditions...”). Exceptuando Haqel y Houla, una localidad con pycnodontes que representa ambientes hemipelágicos asociados con bioformaciones u otra clase de barreras de origen orgánico (PICTET & HUMBERT, 1886, HÜCKEL, 1970; HEMLEBEN, 1977; HEMLEBEN & SWINBURNE, 1991) y las facies de agua dulce de Las Hoyas (POYATO-ARIZA ET AL., 1998); las demás localidades mencionadas coinciden con la generalización hecha por NURSALL (1996b).

Dos caracteres presentes en Pycnodontoidei y comúnmente relacionados con el ambiente arrecifal es el arreglo de la dentición en las mandíbulas y la forma del cuerpo. La presencia de cuerpos altos, cortos y lateralmente comprimidos, representan una ventaja en la adaptación al ambiente arrecifal (NURSALL, 1996b). Esta generalización prevalece entre los miembros actuales de comunidades arrecifales (SMITH & HEEMSTRA, 1986). Por otro lado, el arreglo y tipo de dentición en las mandíbulas sugieren una dieta a base de organismos con concha dura. Este hábito durófago permitió a los pycnodontos una adaptación a comunidades ricas en organismos vivientes en las cercanías de aguas someras con bioformaciones de algas, esponjas, rudistas, etc (NURSALL, 1996b).

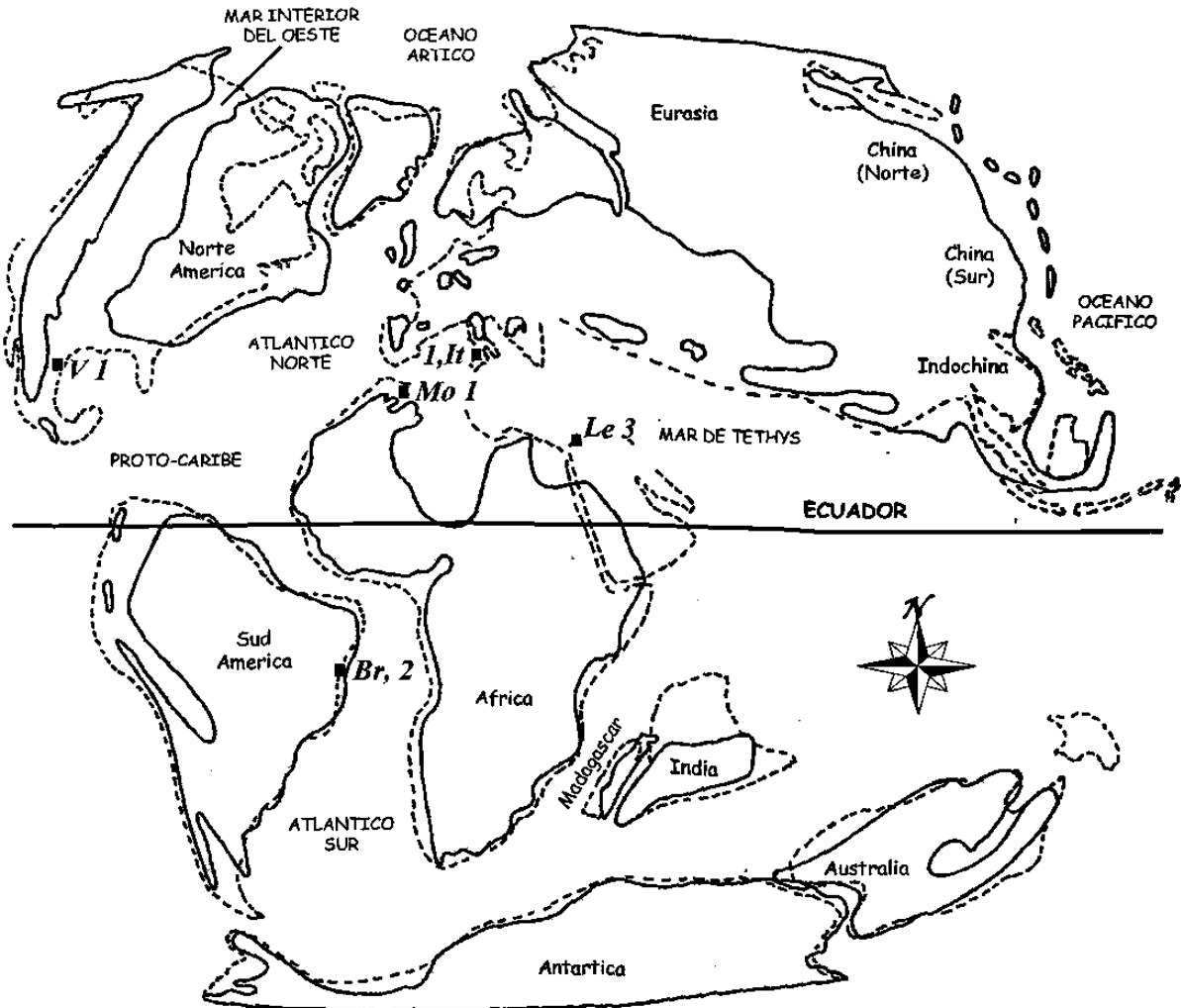


Fig. 16. 2. Distribución geográfica del género *Nursallia* durante el Cenomaniano al Turoniano, Cretácico Tardío (Mapa modificado de SMITH ET AL., 1994; SIVERSON, 1996). Escala=1:250,000,000.

Peces: 1= *Nursallia gutturosum*, 2=*Nursallia flavelatum*, 3=*Nursallia goedelli*

Localidades: V=Vallecillo; B=Brasil (Cenomaniano-Turoniano); It=Italia (Cenomaniano); Mo=Marruecos (Cenomaniano); Le=Libano (Cenomaniano).

SIGNIFICADO DE *Nursallia* EN VALLECILLO

Desde el primer reporte de la asociación de Vallecillo, el Miembro Vallecillo de la Formación Agua Nueva ha sido reconocido como sedimentos depositados en ambientes de baja energía depositados en la parte externa de una plataforma durante el Turoniano (BLANCO ET AL., 2001; BLANCO-PIÑÓN ET AL., 2002).

De acuerdo a BISHOP (1970), PADILLA Y SÁNCHEZ (1982), SOHL ET AL. (1991), a través del noreste de México, sedimentos del Cenomaniano y Turoniano consisten en lodos calcáreos y elementos terrígenos depositados bajo condiciones de circulación restringida dentro de, respectivamente, facies de plataforma externa y mar abierto. Hasta ahora, no existen evidencias y ningún reporte de barreras orgánicas como bioformaciones de algas o rudistas, o parches de bioformaciones asociados a canales o ambientes de laguna costera del Cenomaniano al Turoniano. Por otro lado, tampoco existen evidencias de fauna bentónica y bioturbación en los sedimentos del Miembro Vallecillo (BLANCO ET AL., 2001; BLANCO-PIÑÓN ET AL., 2002).

Comparado con otros yacimientos Turonianos de América, el Miembro Vallecillo es notable por la presencia de ?*Nursallia* cf. *gutturosum*, la cual representa el primer registro de esta especie para sedimentos del Cretácico de Norte América y para sedimentos del Turoniano a nivel mundial. La presencia de *Nursallia* en sedimentos de plataforma externa no sólo extiende la distribución de este género en la parte noroeste del Mar de Tethys, sino que también permite considerar la posibilidad de que su distribución no estuvo solamente restringida a ambientes de laguna asociadas a arrecifes y que probablemente su hábito no fue exclusivamente durófago.

17

ICHTHYODECTIFORMES

249

SUBORDEN ICHTHYODECTOIDEI

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y GEOGRÁFICA

El suborden Ichthyodectoidei (*sensu* MAISEY, 1991a) tuvo una amplia distribución durante el Cretácico Superior. Su distribución temporal varía desde el Neocomiano (¿Barremiano?) hasta el Maastrichtiano Superior (CARROLL, 1988; CAVIN, 1997b; TAVERNE, 1973; TAVERNE & BRONZI, 1999). La distribución temporal y geográfica de todos los géneros de Ichthyodectoidei están resumidos en las figuras 17. 1 y 17. 2.

Los registros más antiguos de Ichthyodectoidei fueron reportados en el Neocomiano (¿Barremiano?) de Suiza (TAVERNE, 1986; CAVIN, 1997b), Guinea Ecuatorial y Gabón (ARAMBOURG & SCHNEEGANS, 1935; CASIER & TAVERNE, 1971) y el Albiano de Francia (TAVERNE & CHANNET, 2000). El género *Chirocentrites* representa el reporte más antiguo de Ichthyodectoidei de sedimentos cretácicos.

Durante el Albiano-Aptiano, géneros nuevos tuvieron su primera aparición en casi todos los continentes. En Norte América (México Central), el Ichthyodectoidei más antiguo es reportado por APPLGATE (1996) como un Ichthyodectiforme no determinado. Posteriormente, ALVARADO-ORTEGA (1998) asigna la categoría de género nuevo a este material. En Sudamérica (Brasil), el primer Ichthyodectoidei está representado por el género *Cladocyclus* (SILVA-SANTOS, 1950, 1985, 1986; WENZ & BRITO, 1990; MAISEY, 1991a, 1994, 1996). En África, este género es conocido en sedimentos del Albiano de Camerún y de Guinea Ecuatorial (TAVERNE, 1986; MAISEY, 1991a). TAVERNE (1986) reporta *Cladocyclus* en el Valanginiano de África (localidad no especificada), pero este registro aún no ha sido confirmado. De acuerdo a BARDACK (1965) y TAVERNE (1986), los Ichthyodectoidei *Gillicus*, *Xiphactinus* y *Ichthyodectes* también tienen su primera aparición durante el Albiano-Aptiano de Norte América (PATTERSON & ROSEN 1977) y Europa (TAVERNE & ROSS, 1973; TAVERNE, 1981), pero desafortunadamente estos registros aún no han sido confirmados en trabajos recientes de otros autores. En Australia, el único Ichthyodectoidei está representado por el género *Cooyoo* del Albiano de Queensland (LEES & BARTHOLOMAI, 1987; TURNER, 1996).

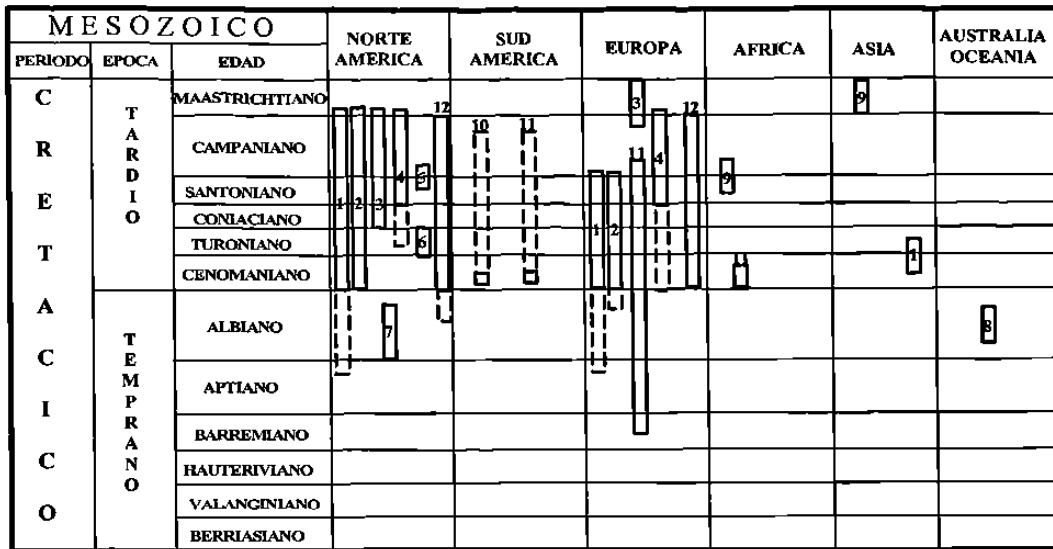


Fig. 17.1. Distribución temporal y geográfica de Ichthyodectoidei: 1 *Xiphactinus*; 2 *Ichthyodectes*; 3 *Saurodon*; 4 *Saurocephalus*; 5 *Prosaurodon*; 6 *Vallecillichthys multivertebratum*; 7 Género Nuevo; 8 *Cooyoo*; 9 Ichthyodectidae indet.; 10 *Chiromistus*; 11 *Chirocentrites*; 12 *Gillicus*.

Durante el Cretácico Tardío, ocurre la mayor diversificación del orden. Este grupo extiende su distribución ocupando diversos ambientes en diferentes localidades de Norte América y Europa (WALDMAN, 1960; BARDACK, 1965; GALLAGHER ET AL., 1986, GALLAGHER, 1993; FIELTIZ; 1996; 1999), África (CAVIN & DUTHEIL, 1999) y Asia (CAVIN, 1997b). El registro más antiguo del Cretácico Tardío basado en material bien documentado de *Xiphactinus*, *Gillicus* e *Ichthyodectes* es conocido del Cenomaniano de EE.UU. (RUSSEL, 1988, 1993; MAISEY, 1991a; SCHWIMMER ET AL., 1992) y Europa (WOODWARD, 1901; CAVIN, 1997b). *Xiphactinus* también es conocido en el Cenomaniano-Turoniano de Asia (BARDACK, 1965). Durante este tiempo, los géneros *Chiromistus* y *Chirocentrites* tienen su primera aparición en Brasil (SILVA-SANTOS, 1976; ALVARADO-ORTEGA, 1998). En Europa los especímenes más antiguos de la familia Saurodontidae están reportados en el Cenomaniano de Inglaterra (TAVERNE, 1997) mientras que en Norte América, la primera aparición de esta familia es conocida en sedimentos del Coniaciano de EE.UU. (STEWART, 1988a, 1999).

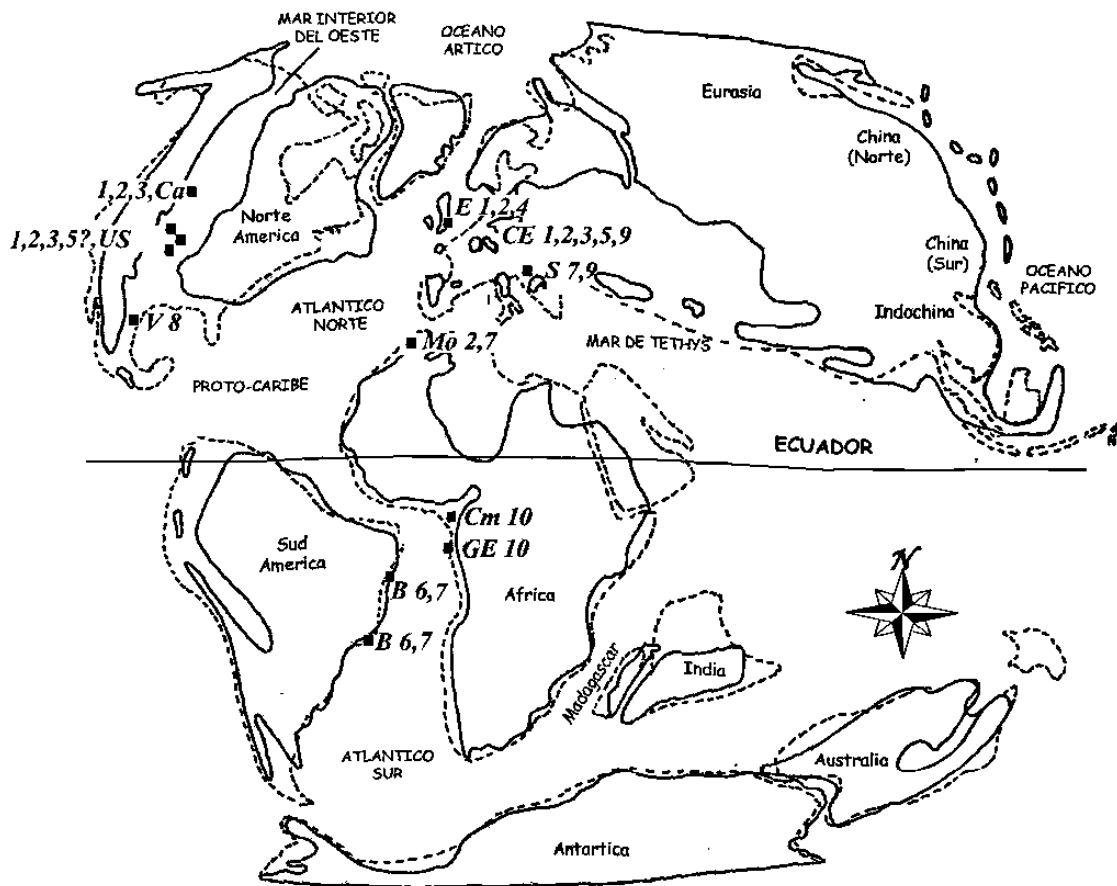


Figura 17.2. Distribución geográfica de los Ichthyodectoidei durante el Cenomaniano al Turoniano, Cretácico Superior (Mapa modificado de SMITH ET AL., 1994; SIVERSON, 1996). Escala 1:250,000,000.

Peces: 1= *Xiphactinus*; 2=*Ichthyodectes*; 3=*Gillicus*; 4=*Saurodontidae* indet.; 5=*Saurocephalus*; 6=*Chirumistus*; 7=*Chirocentrites*; 8=*Ichthyodectoidei* nov. sp. nov. gen. 9=*Ichthyodectoidei* indet.; 10=*Cladocycclus*.

Localidades: V=Vallecillo; Ca=Canadá (Turoniano); US=Estados Unidos de América (diversas localidades del Turoniano); B=Brasil (Cenomaniano-Turoniano); E=Inglaterra (Cenomaniano-Turoniano); CE=Europa Central (diversas localidades del Turoniano); S=Eslovenia (Cenomaniano); Mo=Martuecos (Cenomaniano-Turoniano); GE=Guinea Ecuatorial (Cenomaniano); Cm=Camerún (Cenomaniano).

La distribución temporal de Ichthyodectoidei continúa en Norte América (BARDACK, 1965; PATTERSON, 1993), Europa (TAVERNE, 1997; CAVIN ET AL., 2001; TAVERNE & BRONZI, 1999) y Asia (RAAB, 1963; CHALIFA & LEWY, 1990) hasta el Maastrichtiano (BARDACK, 1965a), mientras que en algunas localidades de África algunos géneros de este grupo son conocidos hasta el Turoniano (CAVIN, 1997b; CAVIN & DUTHEIL, 1999). En Australia, aparentemente no existe ningún registro de Ichthyodectoidei en sedimentos del Cretácico Superior.

AMBIENTES REPORTADOS PARA ICHTHYODECTOIDEI

Los Ichthyodectoidei fueron depredadores que han sido considerados como eficientes nadadores con un amplio rango ecológico (APPLEGATE, 1970). Ellos han sido reportados tanto en ambientes de plataforma externa e interna, como en aguas costeras, estuarios, lagunas (BARDACK, 1965; CAVIN, 1997b) y sedimentos no marinos (MAISEY, 1996).

Sedimentos pelágicos y de plataforma externa (con profundidades mayores a los 150 m) con fósiles de Ichthyodectoidei son conocidos en la Formación Ghareb, Maastrichtiano de Israel (CHALIFA & LEWY, 1992), la Caliza Tomaj (Formación Lipizza), del Santoniano Superior al Cenomaniano Inferior de Komen, en Eslovenia (JURKOSEK & JURKOSEK, 1995; CAVIN ET AL., 2001) la “English Chalk” (FOUCAULT & RAOULT, 1984) y el Cretácico Superior de la “Mooreville Chalk” de Alabama (APPLEGATE, 1970; STEWART, 1988a).

Peces ichthyodectidos en aguas someras (no más profundas de 150m) son reportados en varias localidades del Mar Interior del Oeste, tales como la Formación Kaskapau del Turoniano de Alberta, en Canadá (WILSON, 1978; WILSON & CHALIFA, 1989), la “Smoky Hill Chalk” (Coniaciano Superior-Campaniano Inferior) de la Formación Niobrara en EE.UU. (APPLEGATE, 1970; FIELTIZ, 1996, SCHWIMMER ET AL., 1993; EVERHART & EVERHART, 1998), la Formación Vermilion del Campaniano de Manitoba, Canadá (BARDACK, 1976) etc. En el Viejo Mundo, sedimentos de aguas someras con ichthyodectidos son conocidos en el Campaniano de Negev, Israel, los cuales varían de ambientes de alta energía a ambientes pelágicos menos dinámicos

(RAAB 1963), el Albiano de Pietraroia (CAVIN & DUTHEIL, 1999) y otras localidades de Europa Central (CAVIN, 1997b).

Ambientes de laguna con influencia continental son conocidos en Tepexi de Rodríguez del Albiano-Aptiano de México (APPLEGATE, 1996; ESPINOZA-ARRUBARRENA & APPLEGATE, 1996; ALVARADO-ORTEGA, 1998), la Formación Santana del Albiano-Aptiano de Brasil (SILVA-SANTOS, 1950; 1985, 1986; WENZ & BRITO, 1990; MARTILL, 1988; 1997; BERTHOU ET AL., 1990; MAISEY, 1991; MARTILL & FIGUEIRA, 1994) y el Cenomaniano de la Formación Lipizza, en Komen, Eslovenia (CAVIN ET AL., 2001). En África, sedimentos estuarinos con peces ichthyodectidos son conocidos en el Barremiano-Aptiano de Gabón (CASIER & TAVERNE, 1971).

El único reporte no marino de Ichthyodectoidei es conocido de la parte más inferior del Miembro Crato (Aptiano) de la Formación Santana en Brasil (MAISEY, 1996).

SIGNIFICADO DE ICHTHYODECTOIDEI EN LA FORMACIÓN AGUA NUEVA DE VALLECILLO

El único reporte de Ichthyodectiformes en México es conocido del Albiano-Aptiano de la Formación Tlayúa, en Tepexi de Rodríguez, México Central (APPLEGATE, 1996; ALVARADO-ORTEGA, 1998). Este material no sólo representa el primer registro confirmado de Ichthyodectoidei en México, sino que también representa el género más antiguo de Norte América.

En el estado de San Luis Potosí (México Central), dentro de estratos de la Formación Agua Nueva (Turoniano), restos de peces tales como fragmentos de vértebras y escamas fueron identificadas como *Ichthyodectes* y *Xiphactinus* por MALDONADO-KOERDEL (1956). Desafortunadamente, este material no exhibe una buena preservación y por lo tanto su identificación permanece como dudosa. Por otro lado, después de MALDONADO-KOEDDEL (1956) (a excepción de BARDACK, 1965a), este registro no ha sido publicado (¿tal vez ignorado?) por ningún autor en trabajos posteriores.

BLANCO ET AL. (2001), BLANCO-PIÑÓN ET AL. (2002) reportan la primera aparición de un Ichthyodectoidei en la Formación Agua Nueva en el estado de Nuevo

León, noreste de México (material bajo investigación en este trabajo). Hasta ahora, no existen registros de Ichthyodectoidei (exceptuando el de MALDONADO-KOERDELL, 1956) conocidos para ninguna localidad turoniana o del Cretácico Superior de México. Si la determinación taxonómica de MALDONADO-KOERDELL (1956) no es válida, los ichthyodectidos de Vallecillo podrían representar el primer registro de Ichthyodectiformes para el Cretácico Superior de México.

Los Ichthyodectidae muestran una distribución amplia a través del dominio del Tethys. Ichthyodectoidei fueron habitantes de mares profundos y someros, aguas costeras, estuarios y lagunas. La presencia de Ichthyodectiformes en Vallecillo es consistente con esta generalización.

18

PACHYRHIZODONTIDAE

256

FAMILIA PACHYRHIZODONTIDAE

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y GEOGRÁFICA

Los Pachyrhizodontidae tienen, al igual que otros grupos de peces, una amplia distribución temporal y geográfica. La extensión temporal varía desde el Aptiano (TAVERNE, 1981) hasta el Maastrichtiano (LERICHE, 1929; CAVIN, 1997b) y geográficamente esta familia es conocida en sedimentos del Cretácico Superior de Norte y Sur América, Europa, África y Oceanía (Figs. 18. 1 y 18. 2).

En Europa, el registro más antiguo de esta familia está representado por el género *Greenwoodella* del Aptiano de Helgoland, en Alemania (TAVERNE & ROSS, 1973; TAVERNE, 1991a). Durante el Albiano los géneros *Eloposis*, *Pachyrhizodus* y *Rhacolepis* tuvieron su primera aparición en Europa y durante el Cretácico Tardío alcanzaron diferentes localidades europeas tales como la “English Chalk” en Inglaterra (WOODWARD, 1901; TAVERNE, 1976b, 1994; FOREY, 1977; LONGBOTTOM & PATTERSON, 1987) Cinto Euganeo, Italia (SORBINI, 1976) etc. En Europa, el registro más joven de esta familia ocurre en el Maastrichtiano de Alemania e Inglaterra (LERICHE, 1929; CAVIN, 1997b). TAVERNE (1996), reporta la presencia del género *Tingitanichthys*, sin embargo, su posición taxonómica dentro de los Pachyrhizodontoidei es actualmente dudosa.

En Norte América la familia Pachyrhizodontidae está representada únicamente por el género *Pachyrhizodus*, aunque algunos pachyrhizodontidos no descritos también han sido reportados en el Maastrichtiano de EE.UU. (CAVIN, 1997b). En este continente, *Pachyrhizodus* es conocido desde el Turoniano hasta el Campaniano de EE.UU. (APPLEGATE, 1970; STEWART, 1988a).

En Sudamérica, la distribución de la familia varía desde el Aptiano hasta el Santoniano. El registro más antiguo está representado por el género *Rhacolepis* del Aptiano de Brasil (WENZ & BRITO, 1990; MAISEY & BLUM, 1990; MARTILL, 1997) y Cretácico Inferior de Colombia (SILVA-SANTOS & OLIVEIRA, 1994). Por otra parte, *Pachyrhizodus* y *Eloposis* son conocidos en el Cenomaniano y al igual que *Rhacolepis* su distribución temporal se extiende hasta el Santoniano (MAISEY, 1994; MOODY & MAISEY, 1994).

En África los Pachyrhizodontidae están representados por un número reducido de géneros y su distribución temporal varía del Cenomaniano al Turoniano del Norte de Marruecos (ARAMBOURG, 1954, CAVIN, 1995, 1997a,b).

MESOZOICO			NORTE AMERICA	SUD AMERICA	EUROPA	AFRICA	ASIA	AUSTRALIA OCEANIA
PERIODO	EPOCA	EDAD						
C R E T A C E O	T A R D I O	MAASTRICHTIANO	5					
		CAMPANIANO						1
		SANTONIANO	1					
		CONIACIANO				1	3	
		TURONIANO	6	1	2	3	7	
		CENOMANIANO				2		3
C R E T A C E O	T E M P R A N O	ALBIANO						1
		APTIANO				4		
		BARREMIANO						
		HAUTERIVIANO						
		VALANGINIANO						
		BERRIASIANO						

Figura 18.1. Distribución temporal y geográfica de los Pachyrhizodontidae: 1 *Pachyrhizodus*; 2 *Rhacolepis*; 3 *Elopopsis*; 4 *Greenwodella*; 5 Pachyrhizodontoidei indet.; 6 *Goulmimichthys* nov sp; 7 *Goulmimichthys* de Colombia; 8 *Goulmimichthys arambourgi*

En Oceanía, el único Pachyrhizodontidae reportado pertenece al género *Pachyrhizodus*. Este género es conocido en el Albiano de Queensland, Australia (BARDACK, 1965b,c; BARTHOLOMAI, 1969) y desde el Campaniano al Maastrichtiano de Nueva Zelanda (WIFFEN, 1993). Hasta ahora no existen reportes de esta familia en el continente asiático.

Goulmimichthys representa el género más recientemente descubierto del suborden Pachyrhizodontoidei. Este género es reportado en el Turoniano de Goulmima, Marruecos (CAVIN, 1995, 1997b) y de Colombia (PÁRAMO-FONSECA, 1997b). En este trabajo, *Goulmimichthys* también es reportado en el Turoniano de Vallecillo, México.

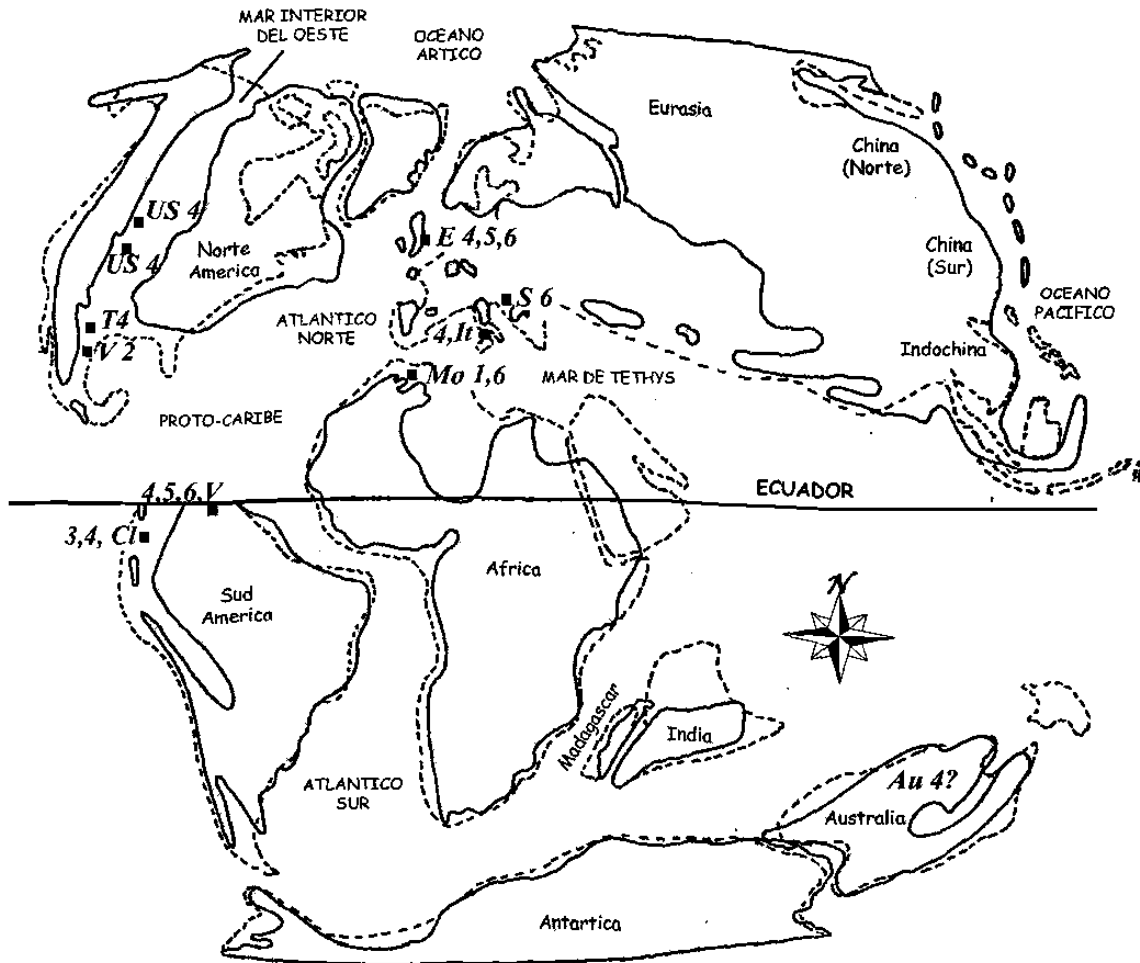


Figura 18.2. Distribución geográfica de los Pachyrhizodontidae durante el Cenomaniano-Turoniano, Cretácico Tardío (Mapa modificado de SMITH ET AL., 1994; SIVERSON, 1996). Escala : 1:250,000,000.

Peces: 1=*Goulmimichthys arambourgi*; 2=*Goulmimichthys* nov. sp.; 3=*Goulmimichthys* de Colombia; 4=*Pachyrhizodus*; 5=*Rhacolepis*; 6=*Elopopsis*; 7= Pachyrhizodontidae indet.

Localidades: V=Vallecillo; T=Texas, EE.UU. (Turoniano); US=EE.UU. (Diversas localidades), Cl=Colombia (Turoniano); V=Venezuela (Cenomaniano-Turoniano); E=Inglaterra (Cenomaniano-Turoniano); It=Italia (Cenomaniano-Turoniano); S=Eslovenia (Cenomaniano); Mo=Marruecos (Cenomaniano-Turoniano); Au=Australia (Cenomaniano-Turoniano).

AMBIENTES REPORTADOS PARA *Goulmimichthys*

Hasta ahora, los Pachyrhizodontidae han sido reportados únicamente en sedimentos de ambientes completamente marinos (CAVIN & MARTIN, 1995) y fueron habitantes de una relativamente amplia variedad de facies. Los peces de esta familia son conocidos en ambientes de cuenca interna restringida (MAISEY & MOODY, 2001), en mares epicontinentales someros (MAISEY & MOODY, 1994; CAVIN, 1997b) y aguas pelágicas (CAVIN, 1997b).

Hasta la actualidad, el género *Goulmimichthys* es conocido en la región de Goulmima en Marruecos (CAVIN, 1995, 1997b) y en la Formación Villeta en Colombia (PÁRAMO FONSECA, 1997b). Ambas localidades están representadas por sedimentos de aguas someras depositados en mares epicontinentales. Los especímenes de *Goulmimichthys* de Vallecillo, están reportados en sedimentos hemipelágicos situados en la parte externa de una plataforma (BLANCO ET AL., 2001, 2002).

SIGNIFICADO DE *Goulmimichthys* EN VALLECILLO

La presencia de *Goulmimichthys* en los sedimentos turonianos de Vallecillo representan el tercer registro de este género en el mundo y el primero en Norte América. Por otro lado, también representa el primer Pachyrhizodontidae registrado en el Cretácico Superior de México. Hasta ahora, *Goulmimichthys* es conocido sólo en aguas someras de mares epicontinentales. La presencia de éste género en Vallecillo es constante con esta generalización.

19

HALECOIDEI

261

SUBORDEN ?HALECOIDEI

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y GEOGRÁFICA

Tres géneros son reconocidos dentro del orden Halecoidei: *Halec*, *Phylactocephalus* y *Hemisaurida*.

El género *Halec* es conocido únicamente en el Cretácico Superior de Europa. Su distribución temporal varía desde el Cenomaniano al Coniaciano y está reportado en la "English Chalk" en Inglaterra (WOODWARD, 1901; GOODY, 1969) y en el Cenomaniano de Komen, en Eslovenia (CAVIN, 1997b).

Los géneros *Phylactocephalus* y *Hemisaurida* han sido registrados en Cenomaniano Medio de Haqel y Houla en Líbano. *Hemisaurida* es también reportado en el Cenomaniano de Komen (CAVIN, 1997b). La distribución temporal y geográfica de los tres géneros de Halecoidei está resumida en la Fig. 19.1.

MESOZOICO			NORTE AMERICA	SUD AMERICA	EUROPA	AFRICA	ASIA	AUSTRALIA OCEANIA
PERIODO	EPOCA	EDAD						
CRETACICO SUPERIOR	TARDIO	MAASTRICHTIANO						
		CAMPANIANO						
		SANTONIANO						
		CONIACIANO			2			
		TURONIANO	1					
		CENOMANIANO			4	3 4		
CRETACICO INFERIOR	TEMPRANO	ALBIANO						
		APTIANO						
		BARREMIANO						
		HAUTERIVIANO						
		VALANGINIANO						
		BERRIASIANO						

Fig. 19.1. Distribución temporal y geográfica de ?Halecoidei: 1 Halecoidei indet; 2 *Halec*; 3 *Phylactocephalus*; 4 *Hemisauridae*.

AMBIENTE Y SIGNIFICADO DE HALECOIDEI EN VALLECILLO

Los Halecoidei fueron aparentemente habitantes de ambientes exclusivamente marinos. Exceptuando la localidad de Komen, Eslovenia, que representa sedimentos de laguna interna (CAVIN ET AL., 2000). Por otro lado, los sedimentos de “English Chalk” así como Haqel y Houla han sido considerados como sedimentos pelágicos depositados en plataforma externa a una profundidad mayor a los 150 m. (revisar FOUCAOULT & RAOUL para la “English Chalk”, HÜCKEL, 1970; HEMLEBEN, 1977; HEMLEBEN & SWINBURNE, 1991 para Haqel y Houla).

En Vallecillo, los ?Halecoidei han sido reportados en sedimentos hemipelágicos de plataforma externa (BLANCO ET AL., 2001, BLANCO-PIÑÓN ET AL., 2002). La distribución geográfica de Halecoidei durante el Cenomaniano-Turoniano es ilustrada en la Fig. 19.2.

Actualmente, el suborden Halecoidei ha sido reportado exclusivamente en localidades de Asia y Europa. Así, la presencia de Halecoidei en Vallecillo podría representar el primer registro de este suborden para sedimentos cretácicos del continente americano.

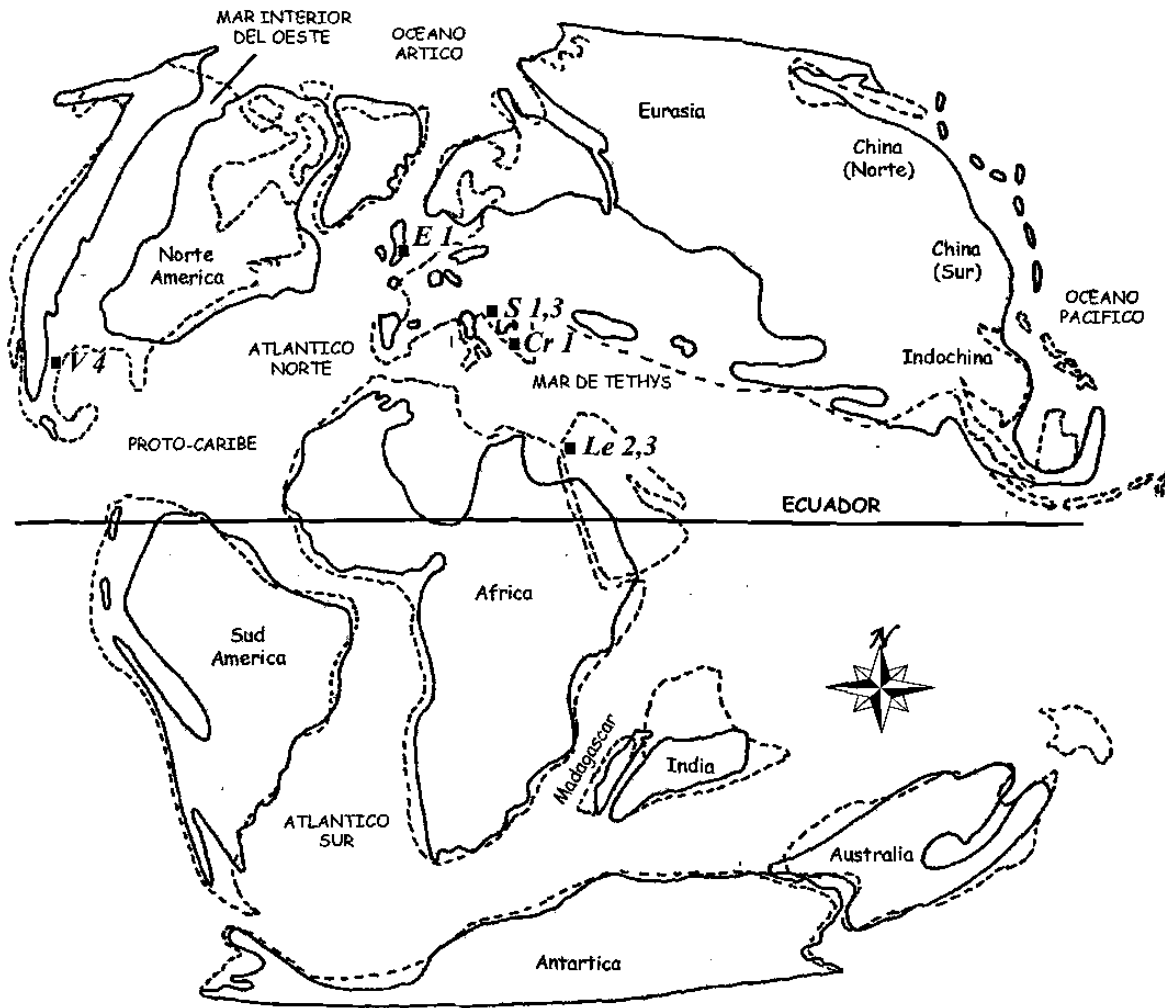


Figura 19.2. Distribución geográfica de los Halecoidei durante el Cenomaniano al Turoniano, Cretácico Tardío (Mapa modificado de SMITH ET AL., 1994; SIVERSON, 1996). Escala 1:250,000,000.

Peces: 1=*Halec*; 2=*Phylactcephalus*; 3=*Hemisaurida*; 4=*Halecoidei* indet.

Localidades: V=Vallecillo; E=Inglaterra (Cenomaniano-Turoniano); S=Eslovenia (Cenomaniano); Cr=Croacia (Turoniano); Le=Líbano (Cenomaniano).

20

DERCETIDAE

265

FAMILIA DERCETIDAE

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y GEOGRÁFICA

Hasta ahora, la familia Dercetidae (*sensu* CHALIFA, 1989) es considerada como un grupo exclusivamente marino. Este grupo es conocido en diversas localidades de Norte América, Europa, África y Asia del Cretácico Superior.

Los Dercetidae parecen haber aparecido durante el Cenomaniano en aguas de Europa, África y Asia (ARAMBOURG, 1952; LEONARDI, 1966; GOODY, 1969; CHALIFA, 1989; TAVERNE, 1991b), su distribución temporal se extiende hasta el Campaniano de Europa (GOODY, 1969; CAVIN, 1997b) y el Maastrichtiano del Medio Oriente (GOODY, 1969; CHALIFA & LEWY, 1990, GAYET, 1993). En África, los Dercetidae son conocidos desde el Cenomaniano al Turoniano de varias localidades (CASIER, 1965, 1969; CAVIN, 1997b). El género *Stratodus* (=?Dercetidae) está reportado en el Maastrichtiano de varias localidades del norte de África (TABASTE, 1963) y África Central (ANIMELECH, 1957; CAPPETTA, 1972). En Norte América, el último registro de los Dercetidae es conocido en el Turoniano de Canadá (WILSON & CHALIFA, 1989) y México (BLANCO ET AL., 2001; BLANCO-PIÑÓN ET AL., 2002) mientras que el registro más reciente es reportado para el Senoniano (Coniaciano-Santoniano) de la Formación Niobrara en Estados Unidos de América (CAVIN, 1997b). *Stratodus* es también reportado para el Campaniano de EE. UU., por APPLGATE (1970). Ningún registro de Dercetidae es conocido en Australia y otras localidades de Oceanía. La distribución temporal y geográfica de los géneros de la familia Dercetidae y *Stratodus* están resumidos en la figura 20.1.

El género *Rhynchodercetis* es conocido desde el Cenomaniano hasta el Campaniano. En Europa, la distribución temporal de este género varía del Cenomaniano hasta el Campaniano mientras que en África y Asia (Medio Oriente específicamente) *Rhynchodercetis* es conocido sólo para sedimentos del Cenomaniano (CAVIN, 1997b). En Norte América, *Rhynchodercetis* está presente sólo en sedimentos del Turoniano (WILSON & CHALIFA, 1989).

MESOZOICO			NORTE AMERICA	SUD AMERICA	EUROPA	AFRICA	ASIA	AUSTRALIA OCEANIA
PERIODO	EPOCA	EDAD						
CRETACEO	TARDIO	MAASTRICHTIANO				2	2 3	
		CAMPANIANO	2		3 5		3	
		SANTONIANO			1		3	
		CONIACIANO	6					
		TURONIANO	1 4			3 4		
		CENOMANIANO					6	1 4
CRETACEO	TEMPRANO	ALBIANO						
		APTIANO						
		BARREMIANO						
		HAUTERIVIANO						
		VALANGINIANO						
		BERRIASIANO						

Fig. 20.1. Distribución temporal y geográfica de los Dercetidae: 1 *Rhynchodercetis*; 2 *Stratodus*; 3 *Dercetis*; 4 *Dercetoides*; 5 *Pelargorhynchus*; 6 Dercetidae indet.

AMBIENTES REPORTADOS PARA DERCETIDAE

Los Dercetidae fueron depredadores con cuerpos esbeltos y alargados. Hasta ahora, todos los géneros de esta familia parecen ser peces restringidos exclusivamente a aguas marinas durante el Cretácico Tardío (CAVIN & MARTIN, 1995; Fig. 20.2).

En Europa, *Rhynchodercetis* está registrado en el Cenomaniano-Senoniano de la "English Chalk" (WOODWARD, 1901; CAVIN, 1997b), interpretada por FOUCAULT & RAOUL (1984) como sedimentos pelágicos depositados en aguas con una profundidad de aproximadamente 300 m. Este género también está presente en el Cenomaniano Inferior de Komen (CAVIN, ET AL., 2000) y Cinto Euganeo (SORBINI, 1976), en el Cenomaniano al Senoniano de Inglaterra (ARAMBOURG, 1954; GOODY, 1969) y el Campaniano de Eslovenia (CAVIN ET AL, 2000). Exceptuando al Cenomaniano de Komen, el cual representa depósitos de aguas someras, la mayoría de las localidades mencionadas representan sedimentos depositados en aguas cuyas profundidades superaban los 150 m.

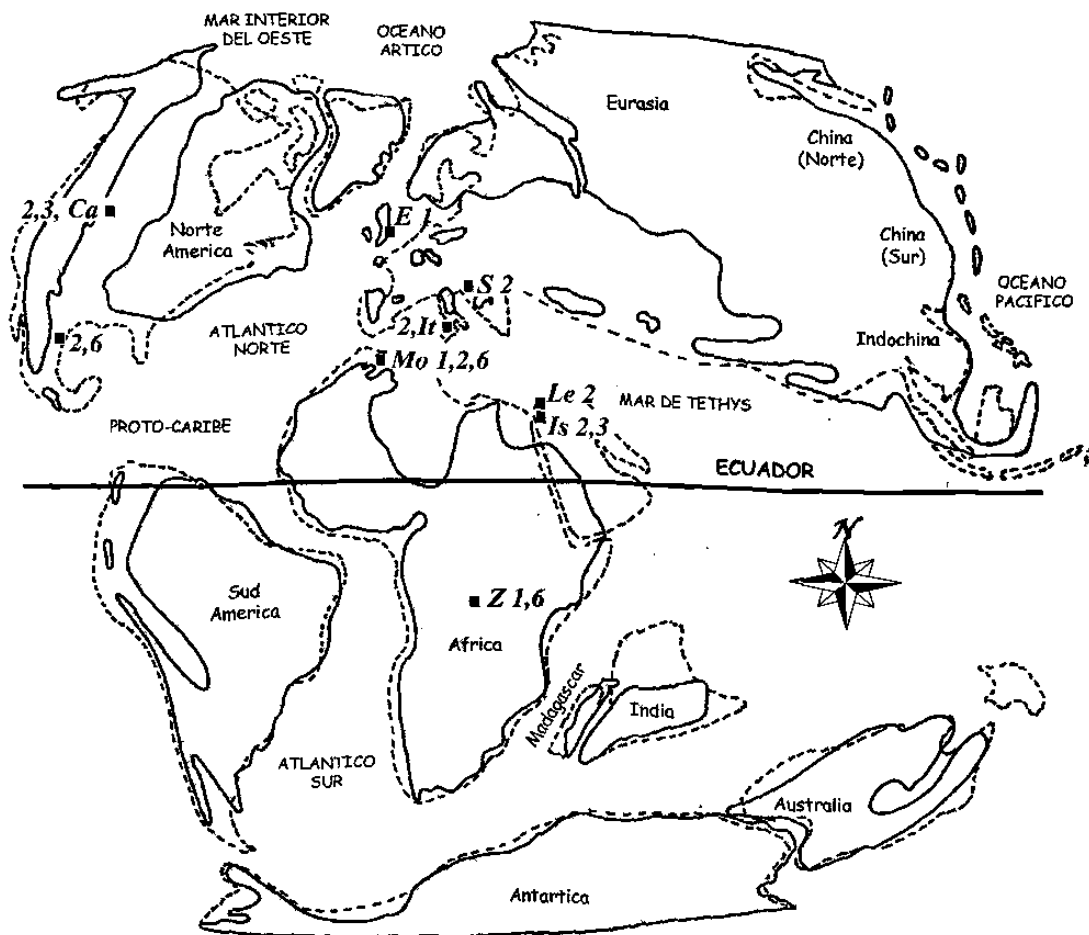


Figura 20.2. Distribución geográfica de la familia Dercetidae durante el Cenomaniano al Turoniano, Cretácico Tardío (Mapa modificado de SMITH ET AL., 1994; SIVERSON, 1996). Escala 1: 250, 000, 000. Peces: 1= *Dercetis*; 2=*Rhynchodercetis*; 3=*Dercetoides*; 4= *Pelargorhynchus*; 5=*Stratodus*; 6=Dercetidae indet.

Localidades: V=Vallecillo; Ca=Canada (Turoniano); E=Inglaterra (Cenomaniano-Turoniano); It=Italia (Cenomaniano-Turoniano); S=Eslovenia (Cenomaniano); Mo=Marruecos (Cenomaniano); Z=Zaire (Cenomaniano); Le=Libano (Cenomaniano); Is=Israel (Cenomaniano).

En Asia *Rhynchodercetis* es conocido en el Cenomaniano de Ein-Yabrud, Israel (CHALIFA, 1989), Haqel y Houla en Líbano (LEONARDI, 1966; GOODY, 1969), localidades que representan aguas restringidas y con baja energía, situadas respectivamente en la parte interna (CHALIFA, 1989) y externa de una plataforma (HÜCKEL, 1970; HEMLEBEN, 1977; HEMLEBEN & SWINBURNE, 1991a).

En Norte América, el único registro de *Rhynchodercetis* es conocido del Turoniano de la Formación Kaskapau, en Canadá (WILSON & CHALIFA, 1989), la cual representa ambientes de plataforma interna.

SIGNIFICADO DE *Rhynchodercetis* sp EN VALLECILLO

Durante el Turoniano, la familia Dercetidae parece haber estado restringida al dominio del Tethys en ambientes completamente marinos. Esta familia es bien conocida en sedimentos marinos de Europa (GOODY 1969; TAVERNE 1987b), Canadá (WILSON & CHALIFA 1989), México (BLANCO ET AL., 2001; BLANCO-PIÑÓN ET AL., 2002), Líbano, Israel (CHALIFA 1989) y Marruecos (CAVIN & DUTHEIL 1989). La presencia de esta familia en Vallecillo extiende la presencia de este grupo en el dominio mexicano del Tethys del Oeste.

Hasta el momento, ningún reporte de *Rhynchodercetis* es conocido para ninguna localidad del Turoniano de México. La presencia de este género en Vallecillo podría representar el primer registro de la familia Dercetidae y del género en el Cretácico Superior de México.

21

TSELFATIIDAE

270

FAMILIA TSELFATIIDAE

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y GEOGRÁFICA

Hasta ahora, la familia Tselfatiidae es conocida en sedimentos del Cretácico Superior de África, Europa (TAVERNE, 1974, 1983) y Norte América (BARDACK & TELLER-MARSHALL, 1980, FIELITZ & SHIMADA, 1999)(Fig. 21.1 y 21.2).

El primer registro de *Tselfatia* (*T. formosa*) es conocido del Cenomaniano Superior de Djebel Tselfat, en Marruecos (ARAMBOURG, 1943, 1954; TAVERNE, 1975). Después, SORBINI (1976) reporta una segunda aparición de *T. formosa* del Cenomaniano de Cinto Euganeo, en el norte de Italia. BARDACK & TELLER-MARSHALL (1980) reportan *T. formosa* de la "Austin Chalk" (Coniaciano-Santoniano) en EE.UU. y del Cenomaniano-Turoniano de Yugoslavia. De acuerdo a estos últimos autores, el espécimen de Texas representa el primer registro de esta especie en Norte América. Aunque por otro lado, MAISCH & LEHMANN (2000) sugieren que este espécimen corresponde a otra especie del mismo género y por lo tanto debe ser referida como *Tselfatia* sp (MAISCH & LEHMANN; 2000).

Tselfatia dalmatia es también conocida en el Turoniano de Yugoslavia (BARDACK & TELLER-MARSHALL, 1980). De acuerdo a estos datos, BARDACK & TELLER-MARSHALL (1980) sugieren prematuramente que *Tselfatia* es un género con distribución exclusiva en el Mar de Tethys.

Hasta ahora, el género *Tselfatia* es conocido tanto fuera como dentro del dominio del Mar de Tethys. Una localidad no tethiana está representada por el Turoniano de Niedersachsen, en Alemania (MAISCH & LEHMANN, 2000).

Más recientemente *Tselfatia* es reportada por primera vez en el Turoniano del noreste de México (BLANCO ET AL., 2001; BLANCO-PIÑÓN ET AL., 2002)

El único reporte de la segunda especie incluida dentro de Tselfatiidae, *Buchea hulensis*, proviene del Turoniano de El Valle Superior del Magdalena, en Colombia (PÁRAMO-FONSECA, 1997b), aunque posteriormente fue publicada como *Tselfatoidei incertae sedis* (PÁRAMO-FONSECA, 1997a).

MESOZOICO			NORTE AMERICA	SUD AMERICA	EUROPA	AFRICA	ASIA	AUSTRALIA OCEANIA
PERIODO	EPOCA	EDAD						
C R E T A C E O	T A R D I O	MAASTRICHTIANO						
		CAMPANIANO						
		SANTONIANO						
		CONIACIANO	1					
		TURONIANO		3	1 2			
		CENOMANIANO				1		
C R E T A C E O	T E M P R A N O	ALBIANO						
		APTIANO						
		BARREMIANO						
		HAUTERIVIANO						
		VALANGINIANO						
		BERRIASIANO						

Fig. 21.1. Distribución temporal y geográfica de Tselfatiidae: 1 *T. formosa*; 2 *T. dalmatia*; 3 *Bucea huilensis*.

AMBIENTES REPORTADOS PARA TSELFATIIDAE

Hasta ahora, todos los especímenes de la familia Tselfatiidae son conocidos únicamente en sedimentos marinos (TAVERNE, 1999). En Jebel Tselfat, *T. formosa* ha sido reportada en yesos y arcillas bituminosas depositadas en aguas profundas cercanas a la línea de costa (ARAMBOURG, 1954). Esta especie es también conocida en la "Austin Chalk" (EE.UU.) que representa sedimentos pelágicos de aguas profundas (SOHL ET AL., 1991 para interpretación ambiental de esta unidad litoestratigráfica). *T. formosa* es también conocida en sedimentos arcillosos bituminosos de Cinto Euganeo (SORBINI, 1976) y de las lutitas negras ("black shales") de Niedersachsen (MAISCH & LEHMANN, 2000). En ambas localidades los sedimentos representan facies de plataforma con influencia continental.

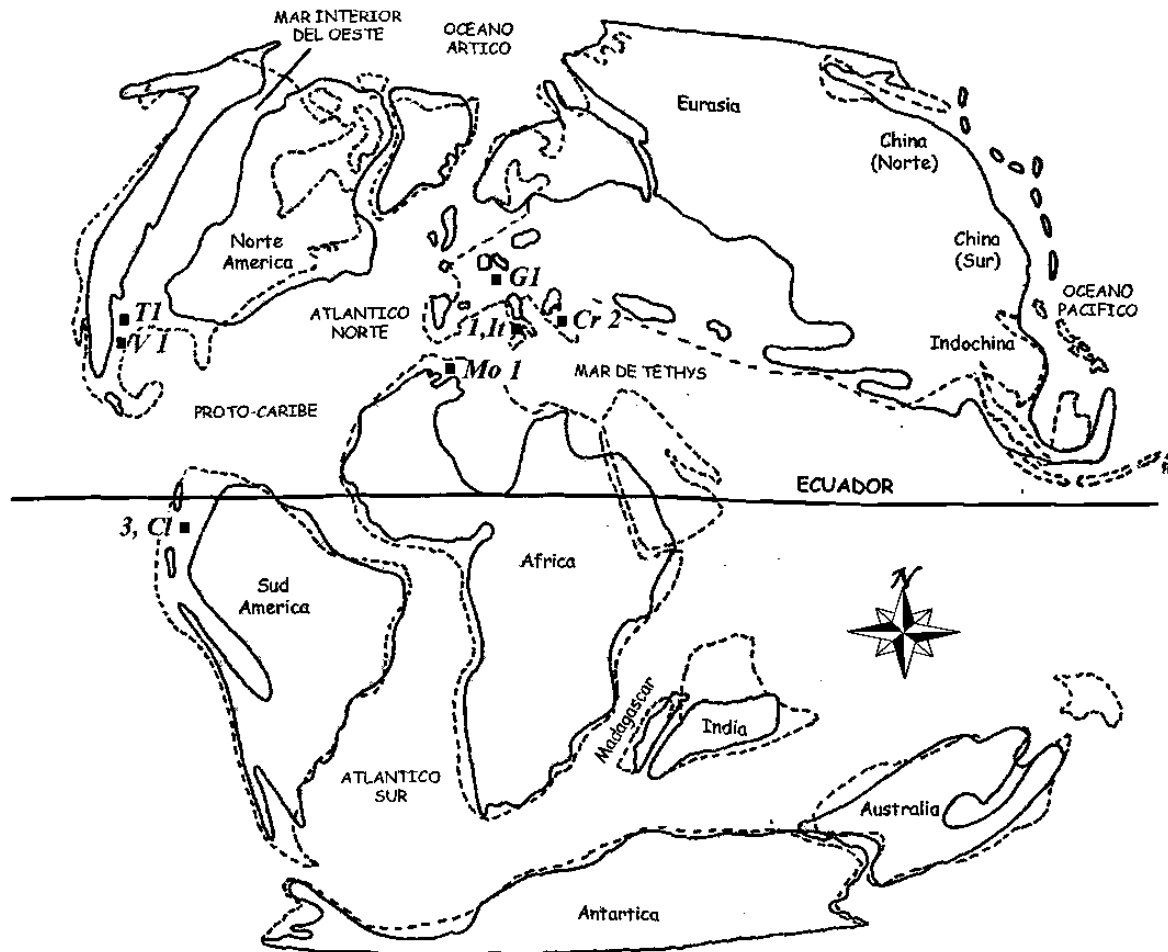


Figura 21.2. Distribución geográfica de los Tselfatiidae durante el Cenomaniano-Turoniano, Cretácico Tardío (Mapa modificado de SMITH ET AL., 1994; SIVERSON, 1996). Escala 1: 250, 000, 000.

Peces: 1=*Tselfatia formosa*; 2=*Tselfatia dalmatia*; 3=*Bachea huilensis*

Localidades: V=Vallecillo; T=Texas, EE.UU. (Turoniano); CI=Colombia (Turoniano); It=Italia (Cenomaniano); G=Alemania (Turoniano); Cr=Croacia (Turoniano); Mo=Marruecos (Cenomaniano).

En Yugoslavia, *T. dalmatia* proviene de calizas litográficas a calizas con estratificación gradada depositadas en “shoals” y en canales someros a niveles de intermarea (intertidal) o sublitoral (subtidal) en plataformas carbonatadas (HEMLEBEN & FREELS, 1977a) mientras que *Bucea huilensis* es conocida en lutitas y carbonatos depositados en plataforma externa conectada con aguas de mar abierto (PÁRAMO-FONSECA, 1997b). Esto sugiere que los géneros de la familia Tselfatiidae fueron habitantes tanto de ambientes pelágicos como costeros en plataformas y rampas.

SIGNIFICADO DE *Tselfatia formosa* EN VALLECILLO

En resumen, los Tselfatiidae son conocidos en sedimentos marinos en el Cenomaniano de Marruecos (ARAMBOURG, 1943; 1954; TAVERNE 1989, 1999, 2000), Yugoslavia (BARDACK & TELLER-MARSHALL, 1980), Italia (SORBINI, 1967) y en el Turoniano de Alemania (MAISCH & LEHMANN 2000), Yugoslavia (BARDACK & TELLER-MARSHALL, 1980), Colombia (PARAMO-FONSECA 1997a,b). La presencia de *T. formosa* en Vallecillo es consistente con esta generalización.

En Norte América, esta familia ha sido registrada sólo en sedimentos senonianos del Mar de Tethys (Coniaciano-Santoniano; BARDACK & TELLER-MARSHALL, 1980). De acuerdo a esta información, la presencia de *Tselfatia formosa* en la Formación Agua Nueva representa el espécimen más antiguo de la familia Tselfatiidae y de *Tselfatia formosa* en Norte América, además de ser el primer registro de esta especie en sedimentos del Cretácico de México.

22

ARARIPICHTHYDAE

275

FAMILIA ARARIPICHTHYDAE

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y GEOGRÁFICA

Hasta ahora, el género *Araripichthys* es conocido en cuatro localidades dentro del dominio del Mar de Tethys. Este género está reportado en dos localidades de Sudamérica, una localidad del norte de África y en Vallecillo, México. Su distribución temporal varía desde el Aptiano hasta el Turoniano (MAISEY & MOODY, 2001) y está representado por tres especies.

El primer reporte de este género está representado por *A. castilhoi* del Albiano de la Formación Santana en Brasil (SILVA-SANTOS, 1983,1985; MAISEY & BLUM, 1991). Posteriormente, CAVIN (1997a, b) reporta *A. corytophorus* en el Turoniano de Goulmima, en Marruecos; mientras que MAISEY & MOODY (2001) registran *A. axelrodi* en el Aptiano de la Formación Apon en Venezuela. En América del Norte, *Araripichthys* está reportado en el Turoniano de Vallecillo (México) y representa el cuarto reporte de éste género en el mundo (BLANCO & CAVIN en prensa). La distribución temporal y geográfica de *Araripichthys* está representada en la figura 22.1 y figura. 22.2.

AMBIENTES REPORTADOS PARA ARARIPICHTHYDAE

La familia *Araripichthyidae* ha sido reportada en varios tipos de facies exclusivamente marinas. La especie de Venezuela (*A. axelrodi*) y de Marruecos (*A. corytophorus*) aparecen en aguas someras (menos de 100 m de profundidad) de mares epicontinentales, mientras que la especie de Brasil (*A. castilhoi*) está registrada en ambientes de cuenca interior restringida (MAISEY, 2000; MAISEY & MOODY, 2001). La especie mexicana de *Araripichthys* también está reportada en sedimentos hemipelágicos depositados dentro de la parte externa de una plataforma somera durante el Turoniano.

MESOZOICO			NORTE AMÉRICA	SUD AMÉRICA	EUROPA	ÁFRICA	ASIA	AUSTRALIA OCEANÍA
PERIODO	EPOCA	EDAD						
CRETÁCICO	TARDÍO	MAASTRICHTIANO						
		CAMPANIANO						
		SANTONIANO						
		CONIACIANO						
		TURONIANO	1			4		
		CENOMANIANO						
CRETÁCICO	TEMPRANO	ALBIANO		2				
		APTIANO		3				
		BARREMIANO						
		HAUTERIVIANO						
		VALANGINIANO						
		BERRIASIANO						

Fig. 22. 1. Distribución geográfica y temporal del género *Araripichthys*. 1 *Araripichthys* sp.; 2 *A. castilhoi*; 3 *A. axelrodi*; 4 *A. corithophorus*.

SIGNIFICADO DE *Araripichthys* EN VALLECILLO

La aparición de *Araripichthys* en sedimentos mexicanos no sólo extiende la distribución de este género en plataformas someras del Atlántico ecuatorial, sino que también representa el primer registro de este género en sedimentos cretácicos de Norte América y del Cretácico Superior del Oeste de Tethys (Fig. 22. 2).

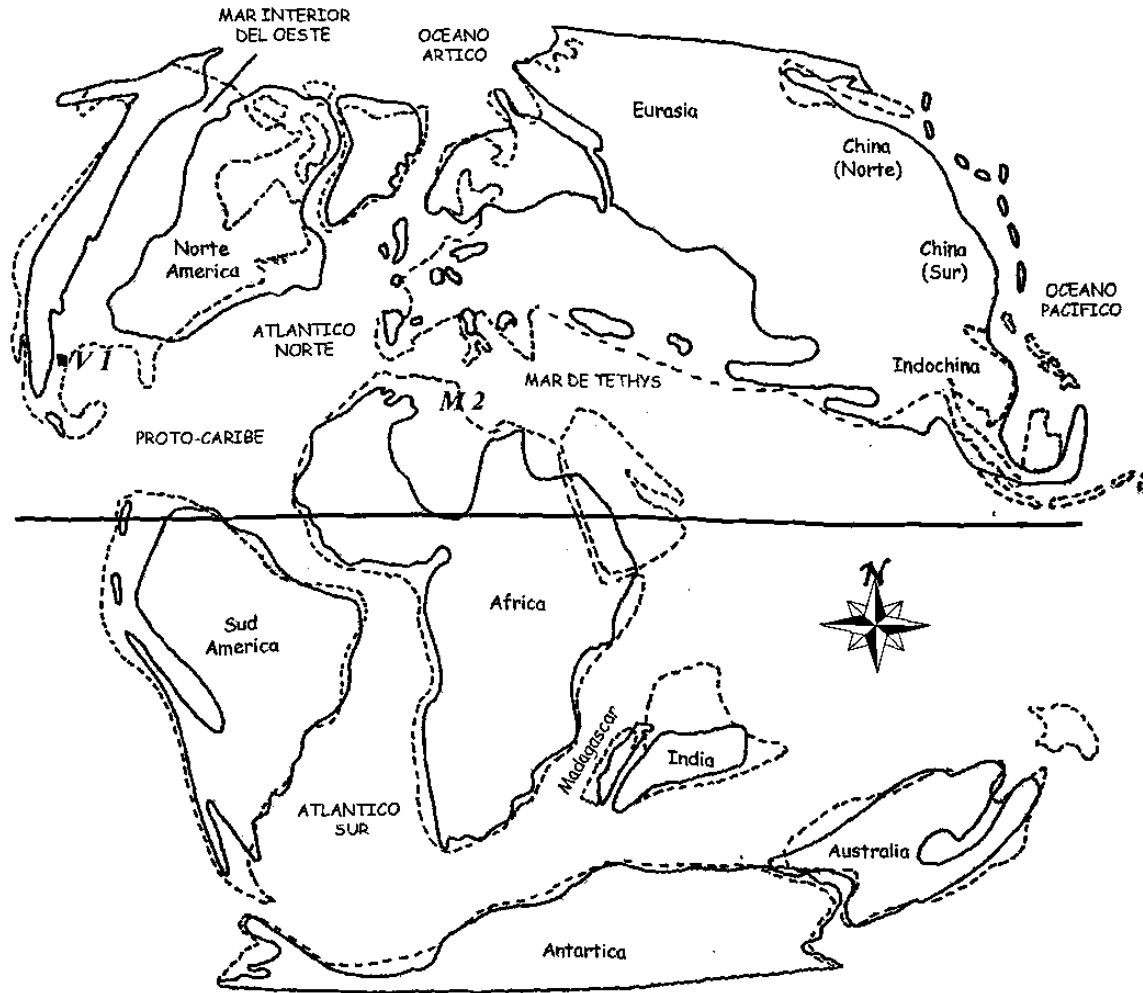


Figura 22.2. Distribución geográfica del género *Araripichthys* durante el Turoniano, Cretácico Tardío. (Mapa modificado de SMITH ET AL., 1994; SIVERSON, 1996). Escala 1: 250, 000, 000.

Simbología: 1. *Araripichthys* sp, Vallecillo, México; 2. *Araripichthys corythophorus*, Goulmima, Marruecos.