

TIBURONES TRIÁSICOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Esther MANZANARES UBEDA
Héctor BOTELLA SEVILLA

esther.manzanares@uv.es
hector.botella@uv.es

RESUM: durant molt de temps, es pensava que el registre fòssil dels taurons triàsics a Espanya era inexistent. No obstant això, recents estudis en les serralades Ibèriques, Bètiques i Costero-Catalana han demostrat que en les aigües que banyaven la península durant este període els taurons eren igual d'abundants que el d'altres localitats Europees del Triàsic.

RESUMEN: durante mucho tiempo, se pensó que el registro fósil de los tiburones triásicos en España era inexistente. Sin embargo, recientes estudios en las cordilleras Ibéricas, Béticas y Costero-Catalana han demostrado que en las aguas que bañaban la península durante este periodo los tiburones eran igual de abundantes que el de otras localidades Europeas del Triásico.

SUMMARY: for a long time, it was thought that the fossil record of the Triassic sharks in Spain was non-existent. However, recent studies in the Iberian, Betic and Coastal-Catalan Ranges have shown that in the waters that bathed the peninsula during this period, sharks were as abundant as that of other European locations in the Triassic.

Paraules clau: triàssic, taurons, península Ibèrica, estratègies tròfiques, dents

Palabras clave: Triásico, tiburones, península Ibérica, estrategias tróficas, dientes

Keywords: Triassic. Sharks, Iberian Peninsula, trophic strategies, teeth

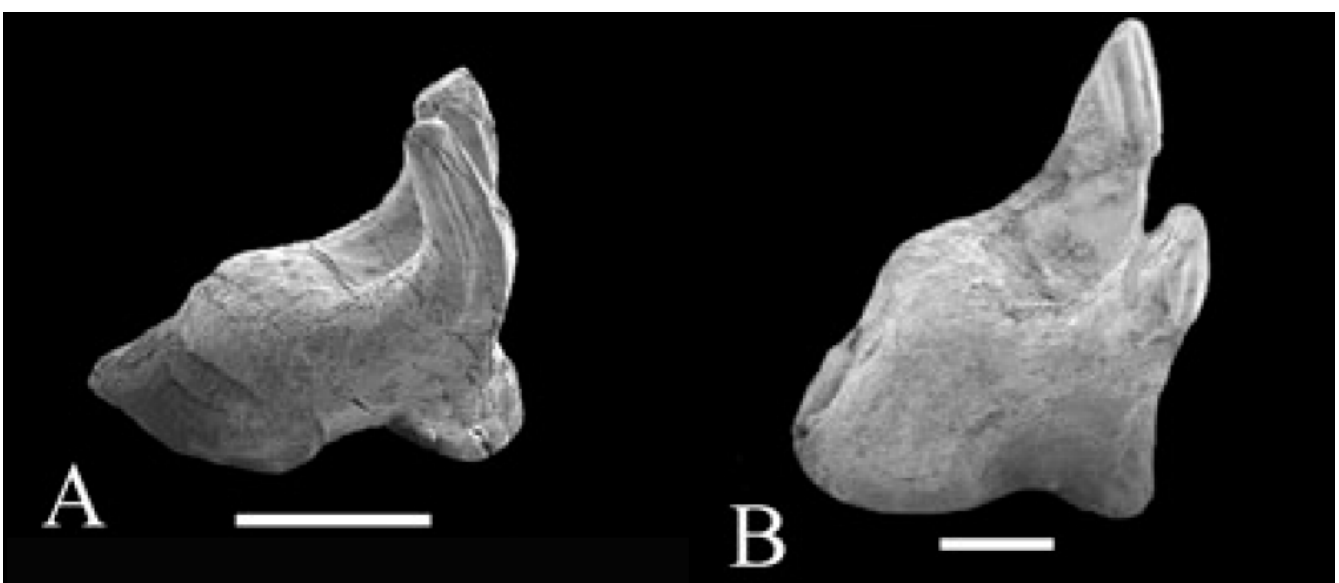


Fig. 1: dientes de *Leonodus carlsi* (Botella, H., Donoghue, P.C.J. & Martínez-Pérez, C., 2009a).

1. INTRODUCCIÓN

Los tiburones son uno de los animales que más fascinación han despertado en la imaginación colectiva de la sociedad. El hecho de que estos animales sean uno de los primeros vertebrados que poblaron los océanos pretéritos (Botella, H., Donoghue, P.C.J. & Martínez-Pérez, C., 2009a) y que su “aspecto” aparentemente apenas haya cambiado a lo largo de todos estos millones de años nos demuestra la capacidad de adaptación y supervivencia de este grupo de peces.

Los primeros vertebrados acuáticos con esqueleto cartilaginoso (condictios) aparecieron por primera vez en el Ordovícico (443 - 419 m. a.). Su origen todavía no está claro: algunos expertos creen que son el grupo más primitivo de los peces con mandíbula, mientras que otros piensan que son un grupo altamente especializado que no requiere de la osificación de su esqueleto como los otros grupos de peces (Long, J. A., 1995). Sin embargo, se sabe que tuvieron una gran diversificación durante el Devónico (419 - 358 m. a.) y dominaron los mares durante todo el Paleozoico (541 - 252 m. a.) (Cappetta, H., 2012; Cuny, G., 2013). Si bien por la naturaleza cartilaginosa de su esqueleto se podría pensar que su registro fósil es escaso, la realidad es que son un grupo muy representado en el mismo, especialmente sus dientes, espinas y escamas. Esto se debe a que están compuestos por dos tejidos hipermineralizados (el esmaltoide y la dentina) y, en el caso de los dientes, por su continuo reemplazo a lo largo de la vida del animal. Todos estos factores (la hipermineralización y el reemplazo continuo) favorecen que estos restos tengan más probabilidades de fosilizar y puedan ser descubiertos por los paleontólogos.

Los dientes fósiles asignados a condictios más antiguos que se han encontrado en el registro fósil son los de *Leonodus carlsi*, un tiburón hallado en el Devónico Inferior (418 m.a) en la Cordillera Ibérica (Botella, H., Donoghue, P.C.J. & Martínez-Pérez, C., 2009a). Este tiburón presentaba una dentición adaptada a una estrategia trófica conocida como “*gras-*

ping and swallowing”, es decir, estos tiburones únicamente agarraban a sus presas y las orientaban de manera que podían engullirlas de una sola pieza. Sus dientes presentan una gran raíz de la que salen dos grandes cúspides, a menudo adornadas con estrías que las recorren desde las puntas hasta la base (fig1). Hacia finales del Paleozoico (259- 252 m. a.) empezaron a aparecer tiburones con denticiones extravagantes como las de *Helicoprion*, cuyos dientes adoptaban forma de sierra circular o la fila de dientes anteriores de *Edestus* (Cuny, G., 2013).

Durante todo el Paleozoico, los tiburones se diversificaron y prosperaron utilizando mayoritariamente esta estrategia trófica, si bien se empiezan a encontrar dientes fósiles especializados en agarrar y machacar a sus presas. Sin embargo, no fue hasta el Triásico cuando éstas y otras formas de alimentación empezaron a diversificarse, lo que llevó a los condictios a especializarse y a ser los grandes depredadores que podemos encontrar en los océanos actuales.

2. EL TRIÁSICO Y LA PENÍNSULA IBÉRICA

El Triásico (252 – 201 m. a.) fue un periodo de grandes cambios en la configuración de la Tierra. Previo a este período de tiempo (Pérmico), se produjeron una serie de grandes cataclismos que provocaron la mayor extinción conocida: la extinción Permo-Triásica. Las grandes erupciones volcánicas que tuvieron lugar en la actual Siberia durante un millón de años hicieron aumentar 6°C la temperatura global, mientras que los vertidos de material volcánico en los océanos los acidificaron. Tanto en ambientes terrestres como en marinos los organismos sufrieron estos cambios, que condujeron a la extinción del 95% de todos los organismos vivos en ese momento (Cuny, G., 2013).

Durante el Pérmico (298 – 252 m. a.) todos los continentes estaban unidos en una única masa terrestre conocida como Pangea. Durante la transición Pérmico-Triásica este supercontinente se fracturó en dos. Al norte que-

dó Laurasia, formada por la actual Europa, Siberia y parte de Norteamérica; mientras en el hemisferio sur se formó Gondwana debido a la unión de África, Sudamérica, la Antártida, Australia y la India entre otros. Un gran océano los rodeaba, Panthalassa y un océano interior conocido como Tethys quedó englobado entre estos dos continentes. En este contexto, la península Ibérica estaba situada en la parte más occidental del antiguo mar de Tethys. Este escenario permitía que la península Ibérica fuese un punto de encuentro e intercambio entre las faunas marinas del norte y del sur del mar de Tethys (fig 2).

Durante todo el Triásico hubo grandes subidas y bajadas del nivel del mar a nivel global que afectaron también a la península. Grandes zonas del centro y este peninsular quedaban bajo las aguas, permitiendo el paso de animales marinos entre zonas que previamente habían estado aisladas (Escudero-Mozo, M.J., Márquez-Aliaga, A., Goy, A. et al., 2015). La primera subida del nivel del mar se produjo durante el Anisiense (247-242 m. a.) y solamente alcanzó la parte más nororiental de la península Ibérica, sumergiendo la actual cordillera Costero-Catalana y parte de la cordillera Ibérica. Después hubo una retirada

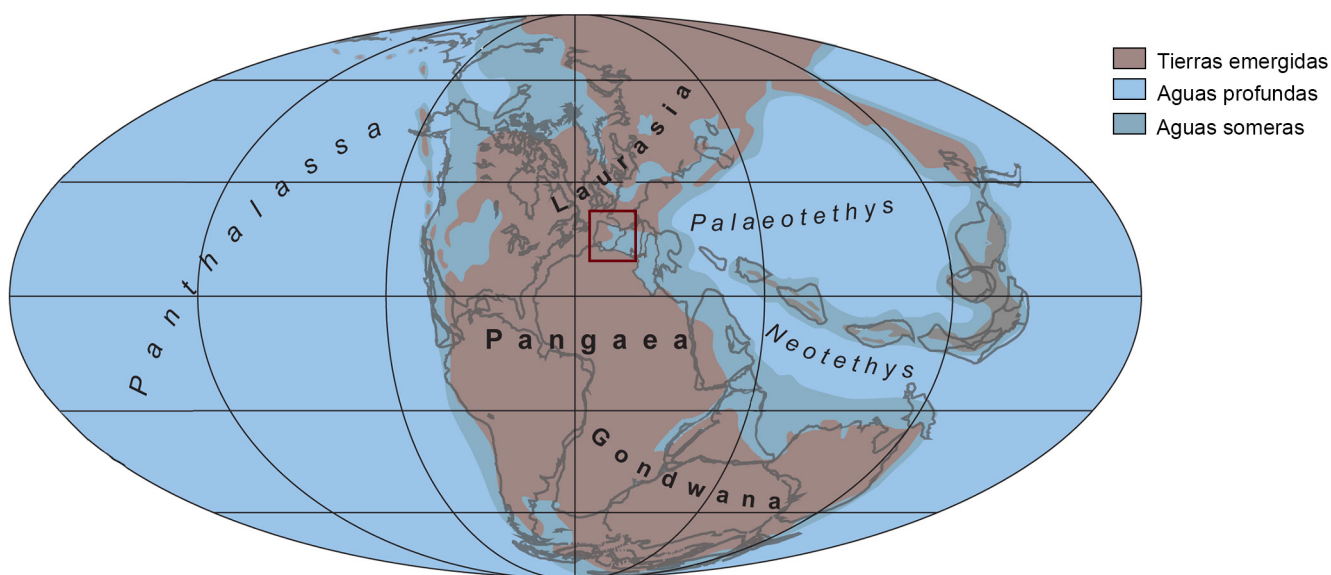


Fig. 2: Mapa con la posición de los continentes durante el Triásico. El cuadrado rojo marca la posición de la península Ibérica (Modificado de Scheyer, T. M., Romano, C., Jenkes, J., et al., 2014)

www.paleoisurus.com

asociacion@paleoisurus.com



del mar del Tethys en otras localidades que bañaba este mar, si bien en la península no se llegó a retirar. A esta retirada del mar le siguió una segunda subida, esta vez mucho mayor durante el Carniense (237- 227 m. a.), que inundó todo el este y parte del centro de la península, quedando registrado en las cordilleras Costero-Catalanas, en la Ibérica y en las Béticas (fig 3). Es en estas tres cuencas (Costero-Catalana, Ibérica y Bética) en las que se ha encontrado un gran registro fósil de invertebrados y vertebrados marinos (Niemyer, J. 2002; Fortuny, J., Bolet A., Sellés, A.G. et al. 2011).

3. EL REGISTRO FÓSIL DE CONDRICTIOS EN EL TRIÁSICO DE ESPAÑA

Durante mucho tiempo, se pensó que el registro fósil de los tiburones triásicos en España era inexistente (Chrasktez, 2008), ya que en los estudios de los ambientes marinos del Triásico no se habían encontrado ningún resto fósil de tiburón. Sin embargo, esta concepción cambió a raíz del estudio de Pla, Márquez-Aliaga, A. & Botella, H. (2013) en sedimentos de la cordillera Ibérica. Gracias a este estudio, se pudo comprobar que el registro fósil de este grupo (especialmente sus dientes) es

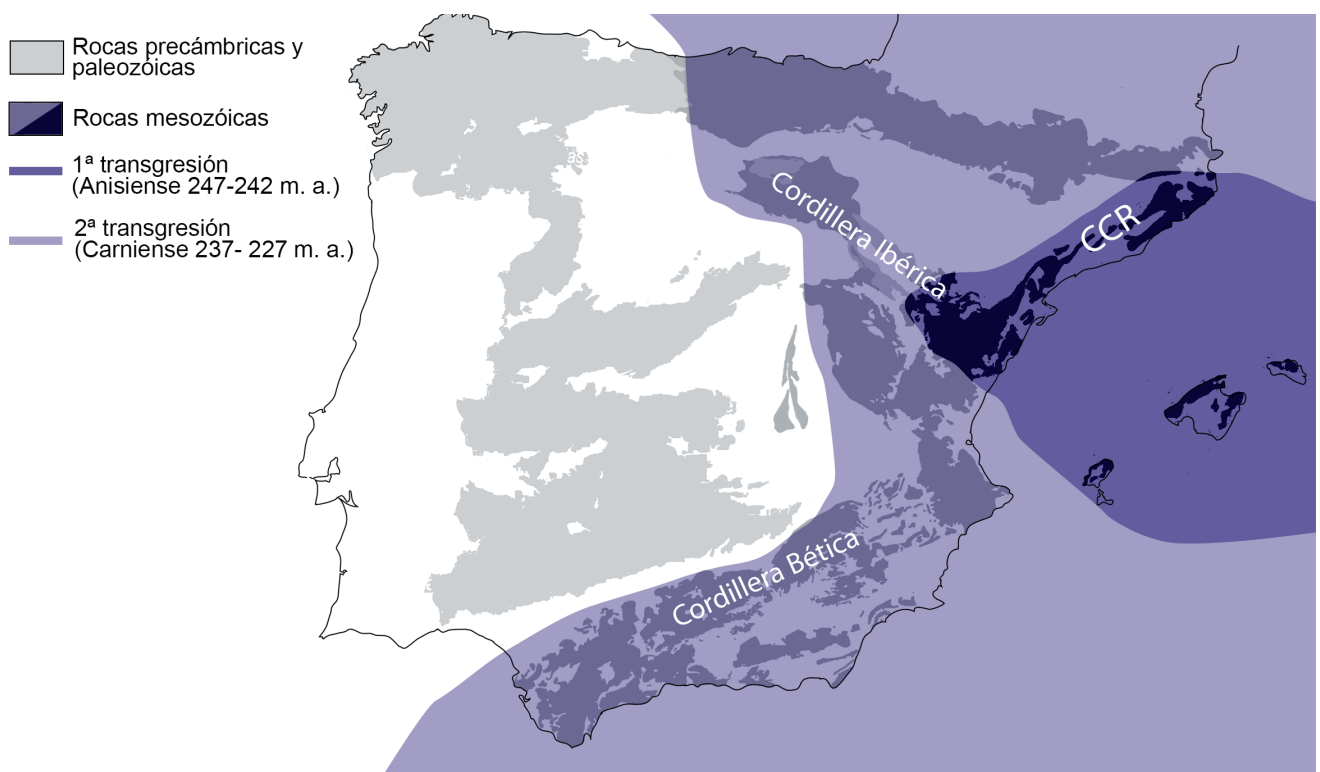


Fig. 3: Mapa de las transgresiones de mar de Tethys durante el Triásico en la península Ibérica y las cordilleras que estaban bajo las aguas. En la primera transgresión (azul oscuro), las aguas cubrieron la Cordillera Costero-Catalana. La segunda transgresión (azul claro) llegó hasta la cordillera Ibérica y la cordillera Bética (Modificado de Gibbos, W. & Moreno, T., 2002)

igual de abundante que el de otras localidades Europeas del Triásico.

Las faunas encontradas en estas tres cordilleras están compuestas mayoritariamente por dientes y escamas pertenecientes a hibodóntidos. Los hibodóntidos son un grupo de tiburones que dominaron los mares durante el Mesozoico (251 – 65 m. a.) y que se caracterizaban por carecer de vertebras calcificadas, la presencia de espinas en las aletas dorsales y en la zona de la cabeza (Cappetta, 2012). Fueron un grupo muy numeroso y diverso que no llegó a sobrevivir la extinción de finales del Cretácico (65 m. a.). Los dientes recuperados en la península pertenecen a 8 especies de 6 géneros (*Hybodus plicatilis*, *Hybodus bugarensis*, *Omanoselache contrarius*, *Omanoselache bucheri*, *Lissodus* aff. *L. lepagei*, *Lonchidion derenzii*, *Pseudodalatias henarejensis* y *Palaeobates angustissimi*) (Pla, C., Márquez-Aliaga, A. & Botella, H., 2013; Manzanares, E.; Pla, C.; Ferrón, H. et al. 2017b).

Basándonos en la morfología de los dientes encontrados, la mayoría de estas especies tendrían una alimentación de tipo “agarradora-machacadora”, adaptadas a dietas basadas en la depredación de crustáceos, bivalvos y gasterópodos que abundaban en las aguas someras de las costas de la península. Dentro de esta estrategia encontramos los dientes de *Hybodus plicatilis*, *Hybodus bucheri*, *Omanoselache bucheri* y *Omanoselache contrarius*. En el caso de los dientes de *Hybodus plicatilis* y de *Hybodus bucheri*, estos consisten en una gran base con una corona con múltiples cúspides que se van haciendo más pequeñas hacia los laterales del diente (Lámina 1A-D). Las cúspides de *H. plicatilis* están ornamentadas con unas crestas que radian desde la punta hasta la base (Lámina 1 A-B); mientras que *H. bucheri* tiene cúspides sin ornamentar (Lámina 1 C-D).

Los dientes de *Omanoselache bucheri* y *Omanoselache contrarius* (Lámina 1E-H) son característicos de especies con un mayor componente durófago en su dieta. Sus dientes son más alargados que anchos, con una única cúspide central en el caso de *O. bucheri*, y dos o tres cúspides laterales más pequeñas

en el caso de *O. contrarius*. En ambas especies se puede observar una cresta central que recorre la corona del diente desde un lateral al otro, con una serie de costillas perpendiculares en el caso de *O. bucheri* (Lámina 1F-G) mientras que *O. contrarius* presenta una serie de crestas que radian desde las puntas de las cúspides hasta la mitad de la corona (Lámina 1E-D).

Dentro de los tiburones con esta estrategia trófica también están *Lissodus* aff. *L. lepagei* y *Lonchidion derenzii*. Estos dos taxones son los más pequeños encontrados hasta el momento en el Triásico de la península Ibérica y son los menos ornamentados (Lámina 1I-L). *Lissodus* aff. *L. lepagei* tiene forma de “boomerang” con una serie de protuberancias en la corona (Lámina 1 I-J); mientras que *Lonchidion derenzii* tiene una característica forma de “cola de ballena” con una protuberancia (peg) en la zona lingual del diente (Manzanares, E.; Pla, C.; Martínez-Pérez, C. et al. 2017a

La única especie claramente adaptada a la durofagia es un único diente recuperado de *Palaeobates angustissimi*, que se encuentra en la cordillera Ibérica. Este diente presenta una superficie lisa y con protuberancias, siendo alargado y ancho (Lámina 1M). Este tipo de dentición se puede encontrar en batoideos actuales como la manta águila (*Myliobatis aquila*).

La excepción a este patrón, son los dientes de la especie *Pseudodalatias henarejensis* (Botella et al., 2009). Esta especie posee unos dientes muy característicos en forma de “punta de flecha” (Lámina 1 N), muy similares a los dientes del tiburón *Dalatias licha*. Esta especie, y otras pertenecientes a la familia Dalatiidae, se alimentan arrancando “bocados” a la carne de grandes mamíferos marinos, sin llegar a provocar su muerte. En este aspecto, las similitudes en la dentición de *Pseudodalatias* con esta familia ha hecho pensar que su modo de alimentación sería parecido, si bien se alimentarían de la carne de los grandes reptiles marinos y peces que poblaban las aguas del mar de Tethys y cuyos restos se han encontrado en los mismos yacimientos (Fortuny, J.; Bolet A.; Sellés, A.G. et al. 2011).

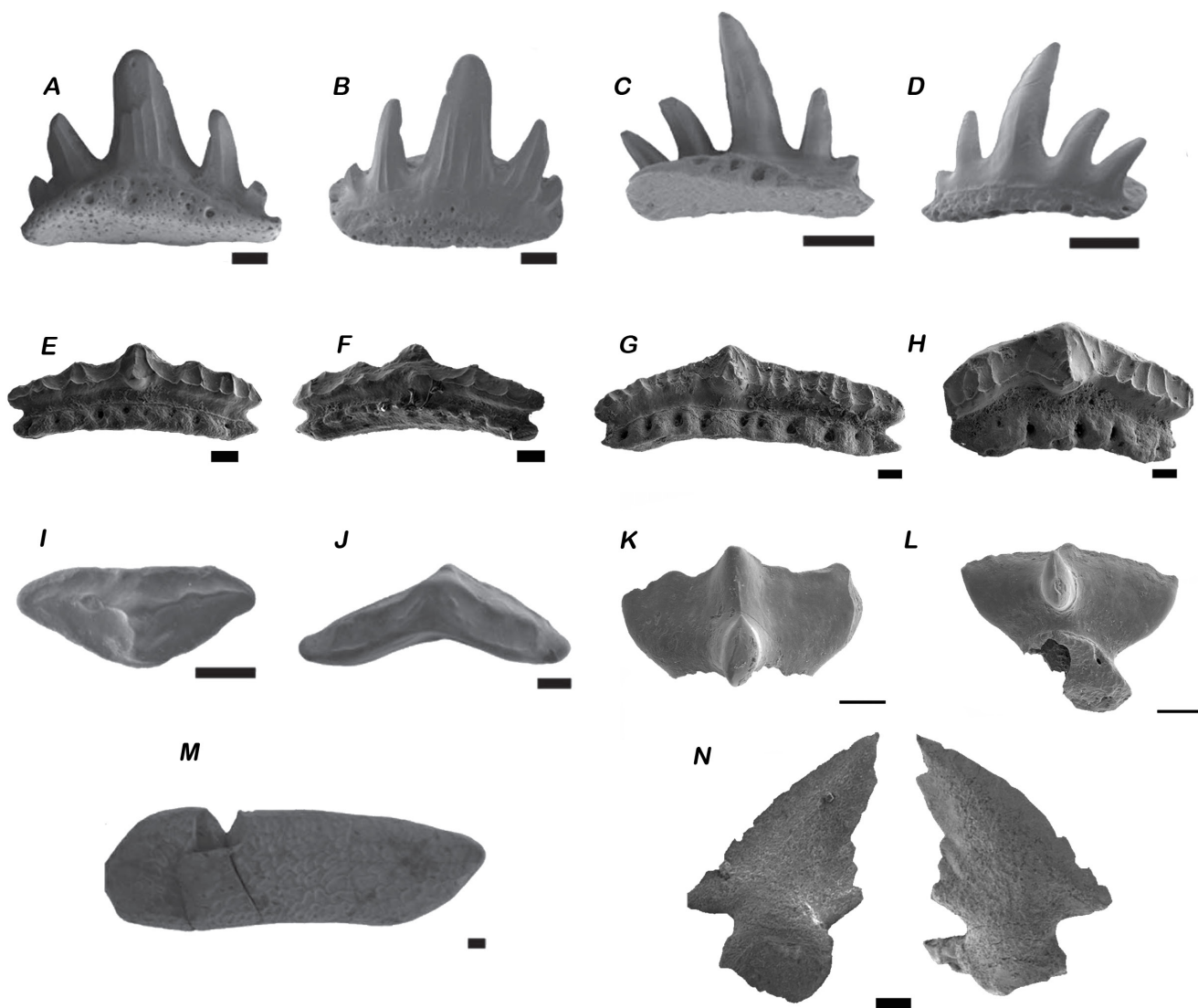


Lámina 1: Dientes de condriactos del Triásico de la península Ibérica. A-B) Diente de *Hybodus plicatilis*, C-D) Diente de *Hybodus bugarensis*, E-F) Diente de *Omanoselache contrarius*, G-H) Dientes de *Omanoselache bucheri*, I-J) Dientes de *Lissodus* aff. *L. lepagei*, K-L) Dientes de *Lonchidion derenzii*, M) Diente de *Palaeobates angustissimi*, N) Diente de *Pseudodalatias henarejensis*

La distribución de estas especies en la península es desigual. *H. plicatilis*, *O. contrarius*, *O. bucheri* y *P. henarejensis* se encuentran en las tres cuencas; siendo las especies del género *Omanoselache* las más abundantes. (Pla, C., Márquez-Aliaga, A. & Botella, H., 2013; Manzanares, E.; Pla, C.; Ferrón, H. et al. 2017b). *Lissodus* aff. *L. lepagei* se encuentra en la cordillera Ibérica y en la cordillera Bética. El resto de las especies sólo se restringen a una única cordillera: *H. bucheri* es una especie endémica de la cordillera Ibérica; *Lonchidion derenzii* se limita a un único nivel que se corresponde a sedimentos con gran influencia continental

en la cordillera Bética (Manzanares, E.; Pla, C.; Martínez-Pérez, C. et al. 2017a) y el diente de *Palaeobates angustissimi*, se halló en la cordillera Ibérica, si bien esta especie se encuentra en otras zonas de Europa (Pla, C., Márquez-Aliaga, A. & Botella, H., 2013).

4. ¿POSIBLE ZONA DE CRÍA?

Un aspecto importante de todos los fósiles recuperados en estos yacimientos es su pequeño tamaño, apenas unos milímetros de longitud en la mayoría de los casos. Si se

comparan con los dientes de otras cuencas de la misma edad, se puede comprobar como los dientes recuperados en la península Ibérica son todos de un tamaño muy pequeño. En la actualidad, se sabe que los tiburones tienden a migrar y a depositar sus huevos (en las especies ovíparas) en zonas de “guardería”. Estas zonas son normalmente ambientes cercanos a la costa, con aguas poco profundas provistas de abundantes presas para los tiburones juveniles y con pocos depredadores. En estas “guarderías”, los tiburones juveniles permanecen durante un tiempo, pudiendo ser meses o años, hasta que alcanzan el tamaño adulto y regresan a mar abierto (Castro, J.I., 1993).

En el registro fósil, se han encontrado yacimientos del triásico con dientes de tiburones de pequeño tamaño asociados a huevos de condriictios (Fischer, J.; Voigt, S.; Scheneider, J.W. et al., 2011), lo que ha llevado a pensar a los expertos que los tiburones del pasado también tenían una estrategia similar a la hora de “criar”. Durante el Triásico medio y superior, la península Ibérica presentaba una serie de ambientes de *lagoon*, con una gran cantidad de invertebrados de los que alimentarse y protegidos del ataque de otros predadores. Si bien no se han hallado huevos de tiburón fosilizados en ninguna de estas tres cuencas triásicas, el tipo de ambiente junto con los restos de pequeño tamaño encontrado nos lleva a pensar que las costas de la península Ibérica fueron un lugar idóneo para la cría de estos tiburones.

5. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha llevado a cabo gracias a la Beca de Formación de Personal Investigador BES-2015-072618 concedida por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

6. BIBLIOGRAFÍA

BOTELLA, H., DONOGHUE, P.C.J. & MARTÍNEZ-PÉREZ, C., (2009a). Enameloid microstructure in the oldest chondrichthyans teeth. *Acta Zoologica* (Stockholm), 90(s1): 103-108.

BOTELLA, H.; PLASENCIA, P.; MÁRQUEZ-ALIAGA, A. et al (2009b). *Pseudodalatias henarejensis* nov. sp. A New Pseudodalatiid (Elasmobranchii) from the Middle Triassic of Spain. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 29(4):1006-1012

CAPPETTA, H. (2012). *Handbook of Palaeoichthyology*. Volume E. Verlag Dr. Friedrich Pfeil. München. 512 pp.

CASTRO, J.I. (1993). The biology of the finetooth shark, *Carcharhinus isodon*. *Environmental Biology of Fishes*, 36(3): 219–232.

CHRZASTEK, A. (2008). Vertebrate remains from the Lower Muschelkalk of Raciborowice Górne (North-Sudetic Basin, SW Poland). *Geological Quarterly*, 52(3): 225–238.

CUNY, G. (2013). *Requins de la préhistoire à nos jours*. Éditions Belin. Francia. 224 pp.

ESCUADERO-MOZO, M.J.; MÁRQUEZ-ALIAGA, A.; GOY, A. et al. (2015). Middle Triassic carbonate platforms in eastern Iberia: evolution of their fauna and palaeogeographic significance in the western Tethys. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 417: 236–260.

FISCHER, J.; VOIGT, S.; SCHENEIDER, J.W. et al. (2011). A selachian freshwater fauna from the Triassic of Kyrgyzstan and its implication for Mesozoic shark nurseries. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 31: 937–953.

FORTUNY, J.; BOLET, A.; SELLÉS, A. G. et al. (2011). New insights on the Permian and Triassic vertebrates from the Iberian Peninsula with emphasis on the Pyrenean and Catalanian basins. *Journal of Iberian Geology*, 37(1): 65–86.

GIBBONS, W. & MORENO, T. (2002). *Geology of Spain*. London: The Geological Society. 649 pp.

LONG, J.A. (1995) The rise of fishes. 500 million years of evolution. The John Hopkins Uni-

versity Press. Baltimore. 223 pp.

MANZANRES, E.; PLA, C.; MARTÍNEZ-PÉREZ, C. et al. (2017a). Lonchidion derenzii, sp. nv., a new lonchidiid shark (Chondrichthyes, Hybodontiforms) from the Upper Triassic of Spain, with remarks on Lonchidiid enameloid. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 37:1

MANZANARES, E.; PLA, C.; FERRÓN, H. et al. (2017b). Middle-Late Triassic chondrichthyan remains from the Betic Range (Spain). *Journal of Iberian Geology*, 44(1): 129-138.

NIEMEYER, J. (2002). Invertebraten und Vertebraten aus dem Muschelkalk von Siles (Jaén), Spanien. *Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie*, 94: 1–99.

PLA, C., MÁRQUEZ-ALIAGA, A. & BOTELLA, H. (2013) The chondrichthyan fauna from the Middle Triassic (Ladinian) of the Iberian Range (Spain). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 33(4): 770-785.

SCHEYER, T. M., ROMANO, C., JENKES, J., et al. (2014). Early Triassic Marine Biotic Recovery: The Predators' Perspective. *PLoS ONE* 9(3): e88987.



Fool Fossils®

VENTA ONLINE DE FÓSILES Y MINERALES
Envío gratuito para pedidos de más de 70€

www.foolfossils.com

 www.facebook.com/FoolFossils  [@foolfossils](https://twitter.com/foolfossils)