

LOS DIENTES DE SELÁCEOS (CONDRICHTHYIES) Y SU APLICACIÓN ESTRATIGRÁFICA EN LAS LOMAS DE ULLUJAYA (ICA. PERÚ)

Aldo Alván^{1,3}, José Apolín² & César Chacaltana³

¹E. A. P. Ingeniería Geológica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. aldo_alvan@yahoo.es

²Laboratorio de Selacología y Arqueozoología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.
joseapolin@viabcp.com

³INGEMMET, Av. Canadá 1470 San Borja, Lima. chacalt@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

Dientes de seláceos fósiles (tiburones) han sido registrados en terrenos del Mioceno inferior y medio correspondientes a la Formación Chilcatay y Pisco (Larson, 1990; Muizon, 1981; Muizon & De Vries, 1985; Macharé *et al.*, 1988; entre otros) en los departamentos de Ica y Arequipa, parte meridional del Perú. Los tiempos asignados a estas unidades se basan en la cantidad y diversidad de fósiles vertebrados (Lissón, 1898, Larson, 1990; Muizon, 1981; Muizon & DeVries, 1985; Brand *et al.*, 2004; entre otros), e invertebrados (De Vries, 2002; De Vries & Schrader, 1997; entre otros) estudiados en la zona. Para el caso que se presenta en las Lomas de Ullujaya, Distrito de Ocucaje, Ica, se pone énfasis en los dientes fósiles hallados (tiburones y rayas: Muizon & De Vries, 1985; Apolín, 2001; Vega, 2002) puesto que sus características estratigráficas aportan información geocronológica válida para las líneas de tiempo definidas mediante otros taxones (foraminíferos, moluscos). Esta información surge a partir del análisis de sus heterodontías, cuyas características permiten establecer filiaciones significativas y datar la evolución vertical de los depósitos. El presente trabajo tiene por objetivo el estudio de los dientes de seláceos a partir de su morfometría y organizar la bioestratigrafía de la zona poniendo en relieve su importancia como elementos de datación.

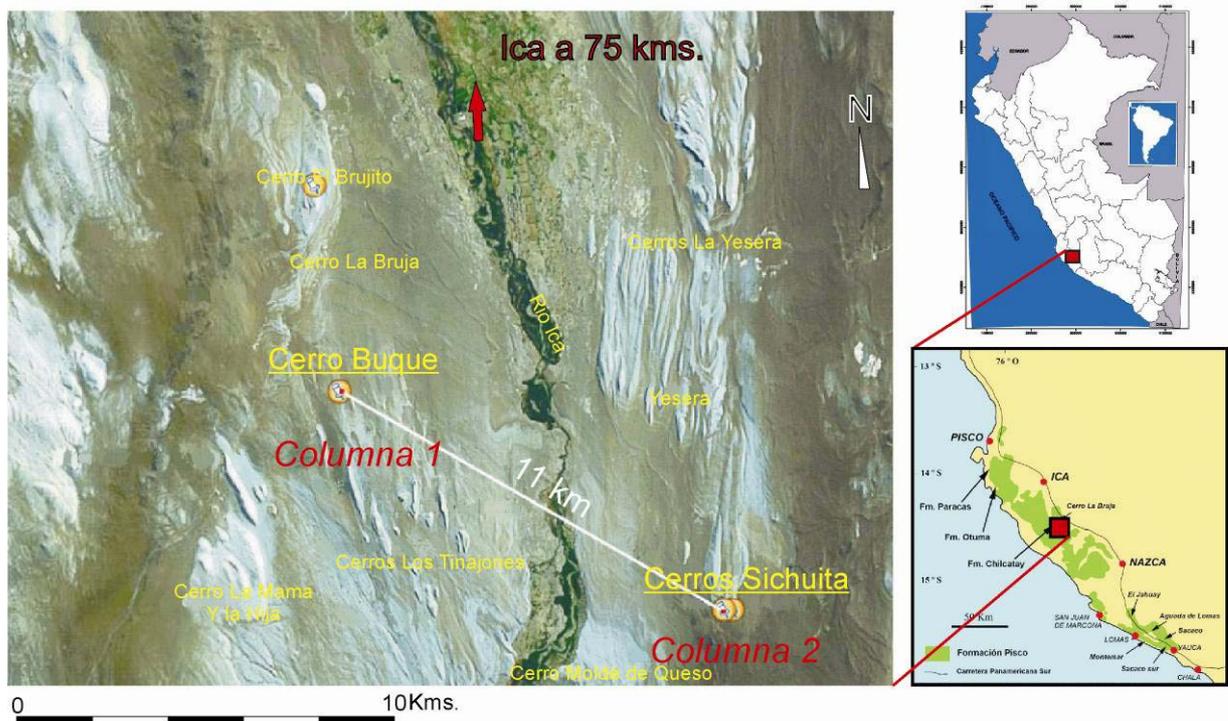


Fig. 1. Localización de las Secciones estratigráficas correspondientes al Cerro Buque y Cerros Sichuita, Imágenes tomadas de Google Earth 2005 y modificado de Muizon & DeVries, 1985.

LOS DIENTES DE SELÁCEOS

FORMULA DENTARIA

La reconstrucción del conjunto dentario (Purdy *et al.*, 2001) es clave en las especies de seláceos, siendo importante identificar cada pieza y designar sus partes adecuadamente, a fin de establecer su posición mandibular. De la determinación específica dependerá definir el valor filogenético y estratigráfico de los seláceos puesto que cada tipo de diente varía de una especie a otra, y el modo convencional de describirlos es mediante una fórmula dental. La fórmula dental es una agrupación de detalles que poseen los dientes indicando su disposición en la mandíbula.

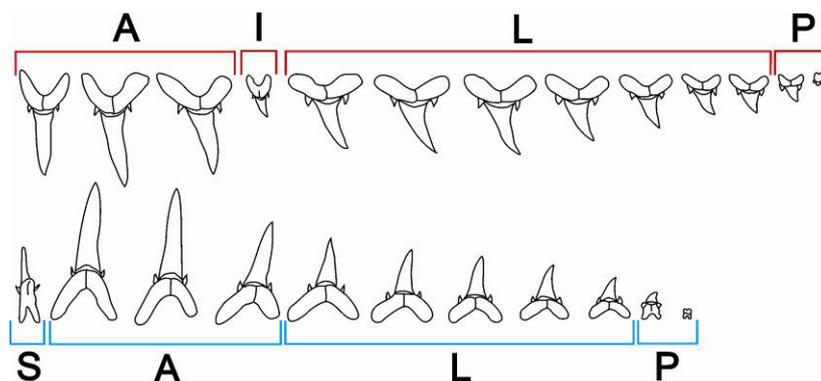


Fig. 2. Fórmula dentaria, mostrando la dentición tipo de *Carcharias taurus*; A: Dientes anteriores, I: Dientes intermedios, L: Dientes laterales, P: Dientes posteriores, S: Dientes simfisiales; tomado de Purdy *et al.*, 2001

ASPECTOS MORFOLÓGICOS

Las especies colectadas más significativas como fósiles guías, son *Carcharocles megalodon* e *Isurus hastalis*. Una breve pero significativa descripción de la terminología dentaria de *Carcharocles megalodon*, (Fig. 2 y 3) corresponde a un diente inferior lateral-posterior de corona ancha y de mayor tamaño, donde la serración gruesa es característica de su género. Asimismo, *Isurus hastalis* presenta punta de corona ligeramente arqueada y angosta, sin cúspides laterales.

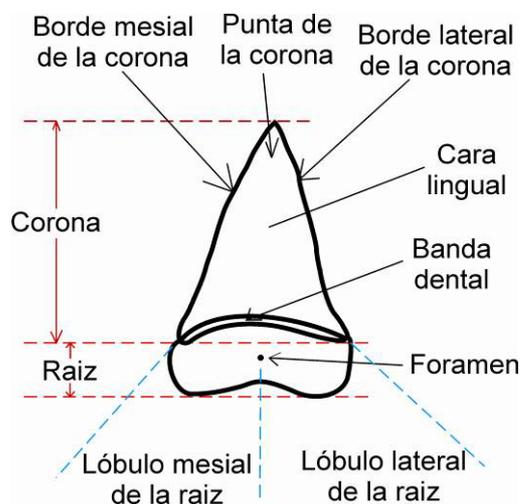
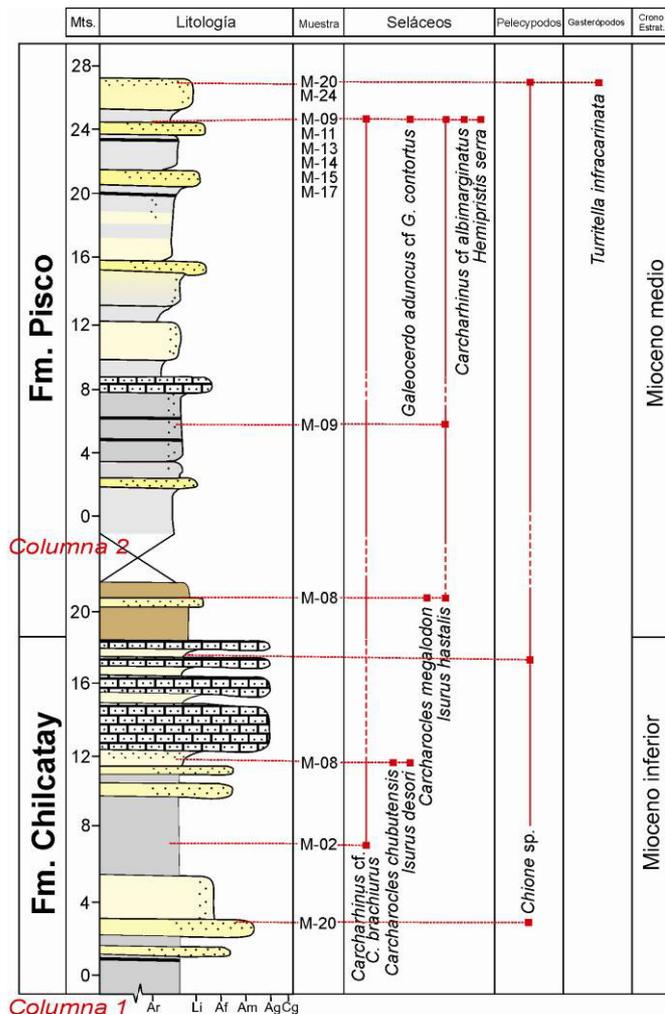


Fig. 3. Terminología dentaria (tomado de Apolín, 2001)

ESTRATIGRAFÍA

Sección Cerro Buque

En Lomas de Ullujaya (Fig.4, Columna 1), se ha medido una secuencia sedimentaria constituida en la base por una serie vulcano-sedimentaria carbonatada que comprende 3 secuencias de base a techo: (1) 10 m de alternancia de tobas en capas gruesas y areniscas con presencia de *Carcharhinus* cf *C. brachiurus* en las tobas, y *Carcharocles chubutensis* e *Isurus* sp en las limolitas; (2) 6 m de calcarenita



bioclástica con fragmentos de pelecypodos interestratificado con limolitas; y (3) 4 m de tobas intercaladas con limolitas diatomáceas y areniscas con presencia de *Carcharocles megalodon* (Fig. 5a) e *Isurus desori* (Fig. 5b). Las relaciones con las unidades estratigráfica sub y sobreyacentes no se observaron; sin embargo, se puede asignar este conjunto a secuencias de la Fm. Chilcatay y parte de la Fm. Pisco (Fig. 4) de edad Mioceno inferior (DeVries, com. verb.). La sección tiene un espesor de 22 m y los dientes de seláceos se encuentra asociada a fauna de pelecypodos (*Chione* sp), cirrípedos (*Balanus* sp) además de diatomeas (*Paralia sulcata*) presente en las limolitas diatomáceas.

Sección Cerros Sichuita

Se ha representado mediante una sección estratigráfica (Fig. 4, Columna 2) litologías correspondientes también a secuencias volcánicas-sedimentarias y carbonatadas, teniendo: (1) 8 m de tobas desde la base, que luego se intercalan con limolitas y capas de yeso, donde se encontró *Isurus hastalis* (Fig. 5d) en las tobas; (2) 1.5 m de alternancia de limolitas con calcarenitas con presencia de bivalvos e icnofósiles al terminar esta capa, seguida de 10 m de

gruesas capas de tobas con algunos estratos de limonita y arenisca fina; y (3) 7 m de tobas y limolitas, donde este comienza a ser más frecuente al tope, donde se encontró *Carcharocles* cf. *C. brachiurus*, *Galeocerdo aduncus* cf. *G. contortus*, *Isurus hastalis* (Fig. 5e), *Carcharhinus* cf. *C. albimarginatus* (Fig. 5c) y *Hemipristis serra*, en las limolitas, esta sección tiene un espesor de 27 m y los dientes de tiburón están asociados a fauna de gasterópodos (*Turritella infracarinata*) y bivalvos (*Chione* sp). La base y el tope de esta unidad litoestratigráfica no se observaron, pero se les puede asignar una edad Mioceno medio correspondiente a la Formación Pisco (Brand, com. verb.).

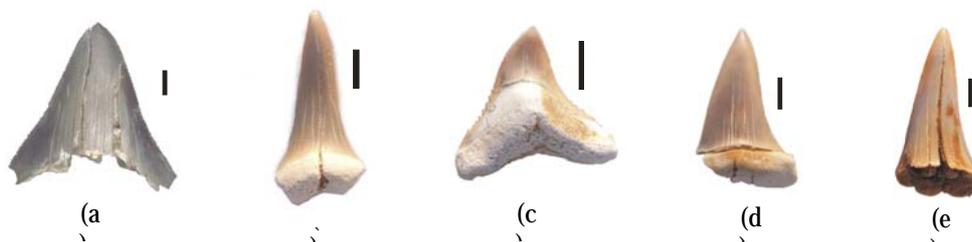


Fig. 5. (a) Diente inferior latero-posterior de *Carcharocles megalodon*, (b) Diente inferior de *Isurus desori*, (c) *Carcharhinus* aff. *C. albimarginatus*, (d) Primer diente superior anterior de *Isurus hastalis*, (e) Diente Anterior inferior de *Isurus hastalis*; Barra escala: 1 cm.

CONCLUSIONES

La determinación de seláceos fósiles a partir de las piezas dentarias permite establecer precisiones geocronológicas a las escalas de tiempo definidas en la zona, las formas encontradas tales como *Isurus hastalis*, *Isurus desori* y *Galeocerdo aduncus*, y *Hemipristis serra*, corresponden a formas del Mioceno inferior a medio. La amplia distribución geográfica de los conductios permite su comparación estratigráfica con especies determinadas en otras latitudes, como es el caso de las especies de la Formación Pungo River (Mioceno inferior) en Carolina del Norte (EE. UU.), en el cual en sus capas se encontró *Isurus hastalis* y *Hemipristis serra*; indicando el mismo tiempo, lo que permite obtener buena información para estudios paleobiológicos y análisis taxonómicos (Applegate *et al.*, 1996), motivos para un estudio posterior.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Jean-Noël Martínez por sus acertadas correcciones.

REFERENCIAS

- Apolín, J. (2001).- *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810 "Mako de aletas cortas" como posible ancestro de *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758) "Tiburón blanco" (Chondrichthyes: Lamnidae). Tesis de Biología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, 133 pp.
- Applegate, S. & Espinosa, L. (1996).- The Fossil History of *Carcharodon* and Its Possible Ancestor, *Cretolamna*: A Study in Tooth identification. In: Great White Sharks: The Biology of *Carcharodon carcharias*. Chapter 4, 19-36.
- Brand, L., Esperante, R., Chadwick, A., Poma, O. & Alomia, M. (2004).- Fossil whale preservation implies high diatom accumulation rate in the Miocene-Pliocene Pisco Formation Peru. *Geological Society of America*, 32: 2, 165-168.
- DeVries, T. & Schrader, H. (1997).- Middle Miocene Marine Sediments in the Pisco Basin (Peru). *Boletín de la Sociedad Geológica del Perú*, 87: 1-13.
- DeVries, T. (1998).- Oligocene deposition and Cenozoic sequence boundaries in the Pisco Basin, Peru. *Journal of South American Earth Sciences*, 1(3): 217-231.
- DeVries, T. (2002).- Molluscan evidence for an Oligocene-Miocene age of Paracas Beds in Southern Peru. *Boletín de la Sociedad Geológica del Perú*, 92: 57-65.
- Larson, P. (1990).- Geología de la Cuenca de Sacaco, Arequipa, Perú meridional. *Boletín de Lima*, 67: 27-32.
- Lissón, C. (1898).- Los fosfatos de Ocucaje. *Boletín de Minas, Ind. Constr.*, 14: 5, 33-34, Lima.
- Macharé, J., DeVries, T., Barron, J. & Fourtanier, E. (1988).- Oligo-Miocene transgression along the Pacific margin of South America: new paleontological and geological evidence from the Pisco basin (Peru). *Géodynamique*, 3, 1: 25-37.
- Marocco, R. & Muizon, C. (1988).- Los Vertebrados del neógeno de la costa Sur de Perú, ambiente Sedimentario y Condiciones de fosilización. *Boletín del IFEA*, 17, 2:105-117.
- Muizon, C. (1981).- Les vertébrés fossiles de la Formation Pisco (Pérou). Première partie: deux nouveaux Monachinae (Phocidae, Mammalia) du Pliocène inférieur de Sud-Sacaco. *Travaux de l'IFEA*, 22: 1-160.
- Muizon, C. & De Vries, T. (1985).- Geology and paleontology of late Cenozoic marine deposits in the Sacaco area (Peru). *Sonderdruck aus Geologische Rundschau*, 74, 3: 547-563.
- Purdy, R., Schnider, V., Applegate, S., McLellan, J., Meyer, R., & Slaughter, B. (2001).- The Neogene Sharks, rays and bonny fishes from the Lee Creek Mine, Aurora, North Carolina. In: *Geology and Paleontology of the Lee Creek Mine, North Carolina*, Tome III, *Smithsonian Contributions to Paleontology*, 90: 71-200.
- Vega, M. (2002).- La cuenca de antearco del Sur del Perú. Dinámica de la sedimentación y contexto geodinámico de la Formación Camaná y sus equivalentes off-shore. Tesis de Geología, UNSAAC, 185 pp.