

# Análisis tafonómico preliminar de la ictiofauna pliocénica del S.O. de España

## *Taphonomic analysis of the Pliocene ichthyofauna of southwestern Spain*

F. Ruiz, M. Abad y E.X.M. García

Departamento de Geodinámica y Paleontología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Huelva. Avda. de las Fuerzas Armadas, s/n. 21071-Huelva. E-mail: ruizmu@uhu.es

### ABSTRACT

*The taphonomic analysis of the Osteichthyes and Condrichthyes of the Arenas de Huelva Formation permits to delimitate three parts into this Neogene unit: a) basal, glauconitic layer, with numerous teeth and caudal stings well preserved of the carchariniforms, lamniforms and skates that lived in a open marine environment; b) intermediate layer with several rich-shell horizons due to storms, with scarce eroded otholithes and teeth; and c) upper layer, without any remain of these groups because of the high dissolution level.*

**Key words:** *Taphonomy, Osteichthyes, Condrichthyes, Neogene, SW Spain*

*Geogaceta*, 35 (2004), 127-130  
ISSN:0213683X

### Introducción

Durante las últimas décadas, han sido diversos los estudios sobre tafonomía de diversos grupos de vertebrados. Las numerosas investigaciones efectuadas han sido compiladas en monografías específicas (p.e. De Renzi *et al.*, 2002), aparecen como trabajos específicos dedicados a grupos tan diversos como tortugas (Brand *et al.*, 2000), dinosaurios (White y Fastovsky, 1996) o mamíferos en general (Schmitt y Lupo, 1995) o bien abordan incluso aspectos experimentales (Briggs, 1995). En este ámbito, el análisis tafonómico de las asociaciones ictiológicas del registro fósil ha sido especialmente útil en aspectos de paleolimnología (Elder y Smith, 1988) o paleoecología general (Elder y Smith, 1984).

En este trabajo, se describen los aspectos tafonómicos más relevantes de los Condrichthyes y Osteichthyes hallados en la Formación "Arenas de Huelva"

(Civis *et al.*, 1987), una de las formaciones neógenas más representativas del suroeste de la Cuenca del Guadalquivir.

### La Formación "Arenas de Huelva"

La Formación "Arenas de Huelva" constituye una de las últimas etapas de relleno de la Cuenca de Guadalquivir (Fig. 1). Se encuentra formada por arenas finas y limos gris-amarillentos, entre los que se intercalan numerosos niveles de acumulación de moluscos generados por tormentas (González Delgado *et al.*, 1995). Cerca de la base, presenta un nivel característico de limos glauconíticos de tonos verdosos que marca el tránsito con la Formación "Arcillas de Gibraleón" (Civis *et al.*, 1987). A techo, suele contener numerosos nódulos calcáreos como consecuencia de la disolución de la macrofauna. Su edad abarca el Plioceno inferior y, probablemente, parte del Plioceno medio (Sierro, 1984; Flores, 1985).

Su contenido paleontológico es notable, destacando en especial los moluscos, con más de 300 especies descritas (Andrés, 1982; González Delgado, 1984). Algunos autores también destacan la presencia puntual de piezas dentarias y vértebras de Condrichthyes y Osteichthyes (Ruiz *et al.*, 1996; Ruiz *et al.*, 1997).

### Metodología

El estudio se ha centrado en cuatro secciones (Fig. 1: Bonares A y B; Niebla y Trigueros) pertenecientes a esta Formación. En ellas, se han seleccionado un total de 33 muestras, tomadas en función de los cambios litológicos observados. De cada una de ellas, se obtuvo 1 kg de sedimento, que fue levigado a través de tamices de 2 y 0.5 mm de luz de malla. El residuo fue revisado mediante lupa binocular, con una clasificación sistemática de los dientes, agujones y otolitos basada en los trabajos de Zbyszewski y Moitinho (1950) y Capetta (1970; 1987).

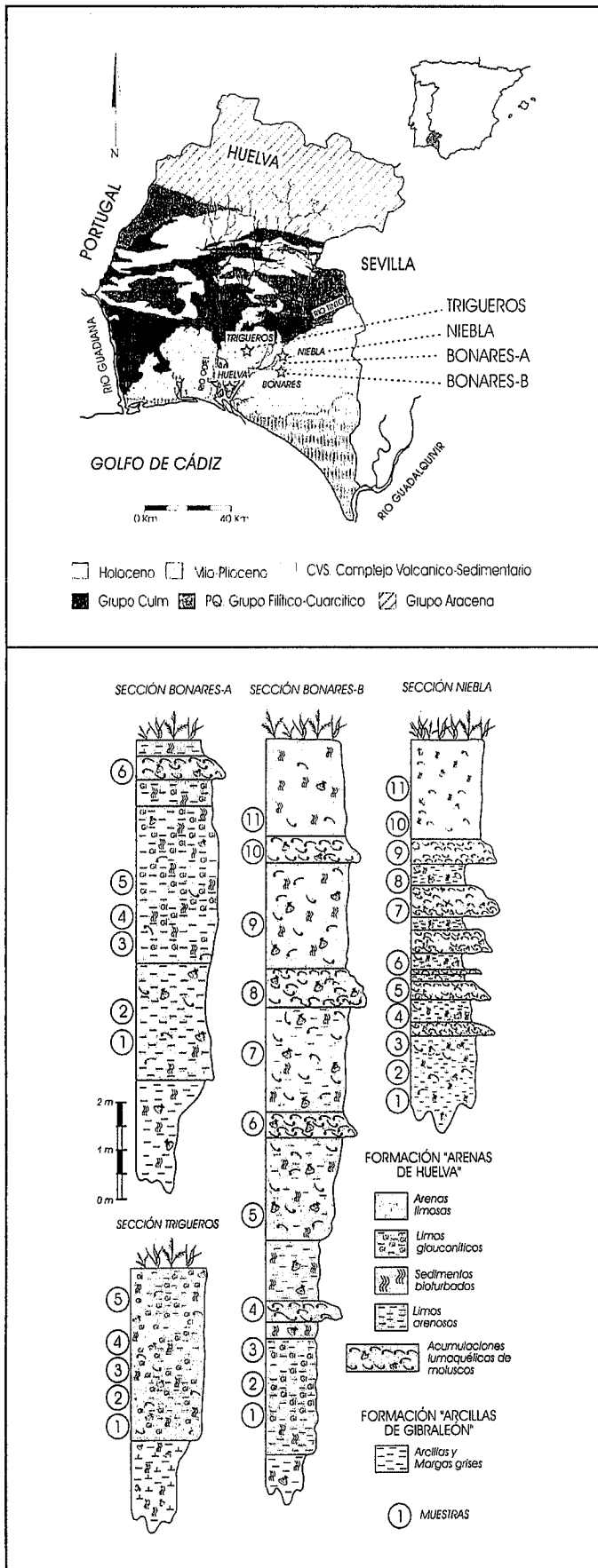


Fig. 1.- Situación geográfica y geológica de las secciones.

Fig. 1.- Geographical and geological setting of the sections.

**Resultados**

*Abundancia y diversidad*

El análisis efectuado ha permitido obtener más de 1.000 piezas dentarias, agujones y otolitos pertenecientes a 32 especies (Tabs. I y II). El registro fósil de Condrihtios se localiza preferentemente en el nivel de limos glauconíticos de las secciones estudiadas, en especial en Bonares-B (> 80 % del total). En ellos, los galeomorfos *Carcharhinus egertoni*, *Carcharhinus priscus*, *Isurus hastalis*, *Odontaspis acutissima* y las especies de batoideos del género *Myliobatis* spp. son especialmente abundantes.

Los Osteichtios están algo mejor representados en los limos arenosos suprayacentes, sobre todos en los niveles de acumulación de macrofauna (p.e., BONARES-B: muestras 6 y 8; NIEBLA: muestra 5). Entre ellos, son dominantes los dientes palatinos de espáridos (*Sparus auratus*, *Sparus cinctus*, *Sparus neogenus*). Finalmente, tanto este grupo como los Condrihtios desaparecen en el tramo superior de todas las secciones analizadas.

*Aspectos tafonómicos*

En general, este registro presenta una mejor conservación en el sector Bonares-Niebla que en Trigueros, si bien el estado de conservación difiere entre las diversas especies, e incluso entre los ejemplares de una misma especie hallados en secciones distintas (Tabla II). Los dientes y agujones presentan un estado de conservación variable. Las piezas dentales de *Carcharhinus*, *Isurus*, *Lamna*, *Hexanchus* o la mayoría de los agujones de los batomorfos presentan un buen estado, con un esmalte aún brillante, de coloración gris metálica. No suelen presentar fragmentación y sólo se aprecian pequeñas fisuras que van desde la cúspide a la raíz. Los aserramientos laterales de la corona están bien definidos.

En otras especies (p.e., *Cacharocles*), la conservación es deficiente, con fragmentación acusada de la corona, pérdida de la raíz, ausencia parcial de esmalte y erosión de los bordes. También pueden producirse pérdidas parciales o totales de los sinfisarios en los ejemplares del género *Odontaspis*.

De los 30 otolitos hallados, 11 presentaban señales evidentes de abrasión y no pudieron ser determina-

| CONDRICTIOS                                    | A   | B   | C   | D         | E   |
|--|-----|-----|-----|-----------|-----|
| <b>GALEOMORFOS</b>                             |     |     |     |           |     |
| <i>Carcharhinus egerstoni</i>                  | ★★★ | ★★★ | ◇   | -         | ◇◇◇ |
| <i>Carcharhinus priscus</i>                    | ★★★ | ★★★ | ◇   | -         | ◇◇◇ |
| <i>Carcharhinus</i> sp.                        | ★★  | ★   | ◇   | -         | -   |
| <i>Galeocerdo aduncus</i>                      | ★★  | ★★★ | ◇   | -         | ◇◇◇ |
| <i>Hemipristis serra</i> (Sec. Bonares-B)      | ★★★ | ★★★ | ◇◇  | -         | ◇◇◇ |
| <i>Hemipristis serra</i> (Sec. Trigueros)      | ★★  | ★★  | ◇◇◇ | -         | ◇◇  |
| <i>Odontaspis acutissima</i> (Sec. Bonares-B)  | ★★★ | ★★★ | ◇   | Rara      | ◇◇◇ |
| <i>Odontaspis acutissima</i> (Sec. Trigueros)  | ★★  | ★★  | ◇◇  | Frecuente | ◇◇  |
| <i>Odontaspis cuspidata</i>                    | ★★  | ★★  | ◇◇  | Frecuente | ◇◇  |
| <i>Carcharocles megalodon</i> (Sec. Bonares-B) | ★   | ★   | ◇◇◇ | -         | ◇◇◇ |
| <i>Carcharocles megalodon</i> (Sec. Trigueros) | ★   | ★   | ◇◇◇ | -         | ◇◇  |
| <i>Isurus benedeni</i> (Sec. Bonares-B)        | ★★★ | ★★★ | ◇◇  | -         | ◇◇  |
| <i>Isurus hastalis</i> (Sec. Trigueros)        | ★★★ | ★★★ | ◇◇  | -         | ◇◇◇ |
| <i>Isurus hastalis</i>                         | ★★  | ★★  | ◇◇  | -         | ◇◇  |
| <i>Lamna callica</i>                           | ★★  | ★★★ | ◇◇  | -         | ◇◇◇ |
| <i>Hexanchus primigenius</i>                   | ★★★ | ★★★ | ◇◇  | -         | ◇◇◇ |
| <b>BATOIDEOS</b>                               |     |     |     |           |     |
| <i>Dasyatis</i> sp.                            | ★★  | ★★  | ◇   | -         | ◇   |
| <i>Heterorapedo</i> sp.                        | ★★  | ★★  | ◇◇  | -         | ◇   |
| <i>Myllobatis faujasi</i>                      | ★★  | ★★★ | ◇   | -         | ◇   |
| <i>Myllobatis lateralis</i>                    | ★★★ | ★★★ | ◇   | -         | ◇   |
| <i>Myllobatis</i> aff. <i>M. oweni</i>         | -   | -   | ◇   | -         | ◇   |
| <i>Rhinoptera stuederi</i>                     | -   | -   | ◇   | -         | ◇   |
| <i>Rhinobatus</i> sp.                          | -   | -   | ◇   | -         | ◇◇  |
| <b>OSTEICTIOS</b>                              |     |     |     |           |     |
| <i>Sparus auratus</i>                          | ★★★ | -   | ◇◇  |           | ◇   |
| <i>Sparus cinctus</i>                          | ★★★ | -   | ◇◇  |           | ◇   |
| <i>Sparus neogenus</i>                         | ★★★ | -   | ◇◇  |           | ◇   |
| <i>Sparus</i> sp.                              | ★★★ | -   | ◇◇  |           | ◇   |

Tabla I.- Aspectos tafonómicos y distribución de los dientes y aguijones caudales de los Condrictios y Osteichtios identificados. A: Estado del esmalte del diente; B: estado de la raíz; C: rotura parcial; D: pérdida de dientes sinfigenios; E: residuos de glauconita. \*\*\* Bueno/a; \*\* Aceptable; \* Deficiente.

Table I.- Taphonomy and distribution of teeth and caudal stings of Condrichthyes and Osteichthyes. Aspectos tafonómicos y distribución de los dientes y aguijones caudales de los Condrictios y Osteichtios identificados. A: Enamel; B: Root; C: Partial breaking; D: Loss of secondary teeth; E: glauconite. \*\*\* Good; \*\* Normal; \* Deficient.

dos taxonómicamente (Tab. II: sp 1 y sp. 2). En el resto, los bordes anterior y ventral suelen presentar un buen estado de conservación y las cisuras están completas, aunque pueden presentar erosiones superficiales parciales. En algunas especies, se han llegado a observar los anillos de crecimiento (p.e., *Orthopristis benneti*).

**Discusión y conclusiones**

Un análisis inicial de la distribución de ambos grupos en la Formación "Arenas de Huelva" permite distinguir 3 tramos:

a) La mayoría de los restos se concentra en el tramo glauconítico inferior, que representaría un nivel de condensación depositado durante el máximo transgresivo de la Formación (Sierro *et al.*, 1996). En este nivel, las asociaciones de foraminíferos y ostrácodos presentes son indicativas de un medio de plataforma abierta, circalitoral (> 100 m de profundidad; González-Regalado y Ruiz, 1996;

Ruiz y González-Regalado, 1996), donde Osteichtios y Condrictios serían comunes. Es destacable reseñar la presencia de importantes yaci-

mientos de Osteichtios en circunstancias similares (niveles condensados en máximos transgresivos) en Europa (Casier, 1946).

Los condrictios estarían representados principalmente por carcharínidos, lamniformes y poblaciones menores de miliobátidos, cuyos dientes y aguijones presentan un estado aceptable de conservación. La escasez y deficiente conservación de piezas dentarias de otras especies, como *Carcharocles* ó *Hemiprystis*, indicarían su escasez o su transporte desde medios más profundos.

b) El tramo intermedio de la Formación presenta una repetición de niveles de acumulación de moluscos en la vertical, que serían indicativos de tormentas en un medio más somero e inestable. En este tramo, resulta evidente la disminución de restos de Osteichtios y Condrictios. Los otolitos son escasos y presentan huellas de desgaste, como consecuencia de la abrasión ó erosión sufridas durante estos eventos, como suele suceder en otros horizontes de acumulación de macrofauna con pH alcalino (Wheeler y Jones, 1989). La casi ausencia de restos de tiburones y rayas podría también deberse a estos efectos de fricción o a la inestabilidad del medio.

c) El tramo superior sufre una importante disolución como consecuencia de su mayor exposición, así como los productos empleados en las labores agrícolas (fresas, viñedos). Ello podría explicar la desaparición del registro de ambos grupos.

| OSTEICTIOS                                  | A   | B   | C |
|---|-----|-----|---|
| <i>Diaphus</i> aff <i>D. brachycephalus</i> | ★★★ | ★★★ | - |
| <i>Fierasfer nuntius</i>                    | ★★★ | ★★★ | - |
| <i>Gobius vicinalls</i>                     | ★★★ | ★★★ | - |
| <i>Ophidion biscaicum</i>                   | ★★★ | ★★★ | - |
| <i>Ophidion</i> sp.                         | ★★★ | ★★  | - |
| <i>Orthopristis benneti</i>                 | ★★★ | ★★★ | - |
| <i>Orthopristis</i> sp.                     | ★★  | ★★★ | - |
| Sp. 1                                       | ★   | ★   | - |
| Sp. 2                                       | ★   | ★   | - |

Tabla II.- Aspectos tafonómicos de los otolitos de Osteichtios. A: estado de los bordes; B: estado de las caras; C: glauconita. \*\*\* Bueno/a; \*\* Aceptable; \* Deficiente.

Table II.- Taphonomy of the Osteichtian otolithes. A: State of the margins; B: State of the sides; C: glauconite. . \*\*\* Good; \*\* Normal; \* Deficient.

Referencias

- Andrés, I. (1982). Estudio malacológico (Clase Bivalvia) del Plioceno marino de Bonares. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca, 410 pág. (inérita).
- Brand, L. R., Goodwin, H. T., Ambrose, P. G. y Buchheim, H. P. (2000). *Palaeogeog., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 162, 171-189.
- Briggs, D. E. G. (1995). *Palaios*, 10, 539-550.
- Casier, E. (1946). *Mém. Musée Royal Hist. Natur. Belgique*, 104, 1-267 pp.
- De Renzi, M., M. Alonso, M. Belinchon, E. Penalver, P. Montoya, y A. Marquez-Aliaga (2002) (eds.). International Conference Taphos 2002. 3rd Meeting on Taphonomy and Fossilization, Valencia, Spain.
- Elder, R.L. y G.R. Smith (1984). *Geobios. Spec. N° 8*: 287-291.
- Elder, R.L. y G.R. Smith (1988). *Palaeogeog., Palaeoclimat., Palaeoecol.* 62, 557-592.
- Ruiz F., Clauss F. y Regalado M. L. (1996). *Stvd. Geol. Salmanticensia* 32, 129-139.
- Ruiz F., González M. L. y Sanz, J. L. (1997). Guía de Fósiles del Sur de la provincia de Huelva. Servicio de Publicaciones Diputación de Huelva. 205 pp.
- Schmitt, D.N. y Lupo, K.D. (1995). *American Antiquity* 60(3), 496-514.
- Sierro, F. J., González Delgado, J. A., Dabrio, C. J., Flores, J. A. y Civiš, J. (1996). En: *Tertiary Basins of Spain* (P. F. Friends y C. Dabrio, Eds.), Cambridge University Press, 339-345 pp.
- Wheeler, A. y K.G. Jones. (1989). *Fishes. Cambridge Manuals in Archaeology.* Cambridge University Press, Cambridge.
- White, P. D. y Fastovsky, D. E. (1996). *J. Vert. Paleont.* 16 (3), 73 A.