

Vertebrats fòssils (Pisces i Reptilia) del Burdigalià de cala Sant Vicenç (Pollença, Mallorca)

Damià VICENS i Antoni RODRÍGUEZ-PEREA

SHNB

Vicens, D. i Rodríguez-Perea, A. 2003. Vertebrats fòssils (Pisces i Reptilia) del Burdigalià de cala Sant Vicenç (Pollença, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 46: 117-130. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

En aquest treball s'estudien els dipòsits fossilífers neògens de la cala de Sant Vicenç (Mallorca) i s'indiquen les seves característiques geològiques. Es dona a conèixer les restes ictiològiques trobades en aquests dipòsits. S'han trobat les següents espècies: *Carcharias cf. taurus*, *Carcharodon megalodon*, *Isurus hastalis*, *Galeorcedo aduncus*, *Carcharhinus priscus*, *Hemipristis serra*, *Myliobatis sp.*, *Diodon sp.*, *Trigonodon oweni*, *Balistes lerichei*, *Sparus cinctus*, *Dentex sp.*, *Pagrus mauritanicus*, *Diplodus jomnitanus*, *Labrodon multidens* i *Taurinichthys villaltai*. Totes les espècies són cites noves pel Burdigalià de les Illes Balears (exceptuant les dues primeres). També s'ha trobat una dent que es pot assignar amb dubtes a una espècie indeterminada de rèptil *Crocodylia*.

Paraules clau: noves cites, peixos fòssils, estratigrafia, Burdigalià, Mallorca.

VERTEBRATE FOSSILS (PISCES AND REPTILIA) OF THE BURDIGALIAN DEPOSITS FROM CALA SANT VICENÇ (POLLENÇA, MALLORCA). The aims of this work are the ichthyofossils contents of the neogene facies of Cala Sant Vicenç (North of Majorque). After a geological setting of these sediments several species of fishes are described: *Carcharias cf. taurus*, *Carcharodon megalodon*, *Isurus hastalis*, *Galeorcedo aduncus*, *Carcharhinus priscus*, *Hemipristis serra*, *Myliobatis sp.*, *Diodon sp.*, *Trigonodon oweni*, *Balistes lerichei*, *Sparus cinctus*, *Dentex sp.*, *Pagrus mauritanicus*, *Diplodus jomnitanus*, *Labrodon multidens*, and *Taurinichthys villaltai*. All of them are the first record in the Burdigalian deposits of the Balearic Islands (except for the first two). One teeth of indeterminated *Crocodylia* have been found, but this attribution remain still uncertain.

Keywords: first records, fossil fishes, stratigraphy, Burdigalian, Mallorca.

Damià VICENS; Societat d'Història Natural de les Balears, Carrer Sant Roc 4, 07001 Palma de Mallorca; Antoni RODRÍGUEZ-PEREA, Departament de Ciències de la Terra, UIB, Carretera de Valldemossa, km 7'5; 07122 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit: 18-novembre-03; revisió acceptada: 30-desembre-03.

Introducció

L'impulsor de la ictiologia fòssil a Mallorca fou Gómez-Llueca (1919), amb un excel·lent treball sobre la paleontologia del Miocè post-orogènic de Muro (Mallorca). Anys més tard, la tasca fou continuada per Joan Bauzà, que durant tres dècades ha realitzat nombrosos treballs sobre la fauna del Miocè superior i del Pliocè de les Balears. Recentment, Mas (2000) realitza una anàlisi bibliogràfica dels treballs que tracten de la paleoictiologia del Neogen de les Balears, i es pot observar que els treballs de la ictiologia del Quaternari són escassos i els que tracten de la ictiologia de l'Aquitania o del Burdigalià inexistents. Malgrat això, hi ha algunes cites de peixos trobats a l'Aquitania i/o del Burdigalià de Mallorca, com *Sphyrna prisca*, a les margues aquitano-burdigalians de la Serra de Tramuntana i de Santa Margalida; *Odontaspis acutissima* a les margues burdigalians de Santa Margalida i de Son Bunyola (Estellencs); *Odontaspis cuspidata* en el jaciment burdigalià de Deià (Bauzà, 1949c) i a les calcàries del Burdigalià de Son Beltran (Deià) i a Mortitxet (carretera Lluc-Pollença) (Bauzà, 1949b); *Carcharodon megalodon* a Sóller (Bauzà, 1944), que pot ser anys més tard, fora assignat a *Carcharodon carcharias* del Miocè inferior de Sóller (Bauzà, 1978).

Un de nosaltres, l'any 1976, va participar en el descobriment del jaciment paleontològic del Burdigalià de Cala Sant Vicenç (Pollença, Mallorca), però varen passar una sèrie d'anys abans d'iniciar el seu estudi. Durant l'any 1986 i 1987 es va mantenir una cordial col·laboració amb el paleontòleg Joan Bauzà, per tal de classificar el material ictiològic trobat.

El present treball dona a conèixer les restes de vertebrats trobades en els jaciments del Burdigalià de Cala Sant Vicenç. No s'ha entrat en detall ni amb la descripció de l'espècie, ni amb les sinònimes existents, ni tampoc amb la descripció de les característiques generals de les dents, per la qual cosa es remet al lector a la extensa bibliografia indicada per a cada tàxon.

Els fòssils estan dipositats a la col·lecció *Museu de la Naturalesa de les Illes Balears* (MNIB) de la Societat d'Història Natural

de les Balears, a la col·lecció de vertebrats del Miocè.

Totes les espècies trobades a la Cala Sant Vicenç ja han estat citades en el Miocè superior de les Balears i algunes en el Pliocè, però no del Burdigalià, per la qual cosa la majoria d'espècies citades en aquest treball són cites noves pel Burdigalià de les Balears (Taula 1). També es coneixen unes quantes espècies citades en el Quaternari, que segons Vicens i Gràcia (1999) provenen de fòssils resedimentats.

Marc geològic

Els materials miocens sintectònics de la serra de Tramuntana són predominantment d'origen marí i afloren entre les escates tectòniques que conformen l'arquitectura de la serralada. Se situen discordantment sobre materials mesozoics, tot i que, especialment al SW de la serra també ho fan a sobre de terciaris. En la seva base se troben dipòsits d'origen litoral i sobre ells se situen alternances de marges i calcarenites també marines, més profundes, i d'origen trübídific. Els materials basals s'han definit amb el nom de Formació Calcarenítica de Sant Elm, presenten fàcies costeres i de plataforma poc profunda representant ambients de fan-delta, platges, arrecifos, etc. Han estat datats com aquitanians i burdigalians i mostren abundant fauna marina. Han estat interpretats com la sedimentació a una costa irregular, no lineal, amb relleus importants i climatologia càlida, a on alternen aports continentals puntals i creixements arrecifals o para-arrecifals propis d'una plataforma mixta terrigen-carbonatada. És en aquesta unitat on s'han trobat els restes de peixos que se descriuen en aquest article.

Antecedents

Els dipòsits neògens de la Cala de Sant Vicenç varen ser estudiats per Darder (1914), Fallot (1914; 1922), Colom (1946), Pomar *et al.* (1983), Del Olmo *et al.* (1991), Rodríguez-Perea i Pomar (1983) i Rodríguez-Perea (1984). Darder

(1914) situa els afloraments de la zona de Formentor en la quarta alineació estructural. A la seva cartografia descriu els afloraments de la cala de Sant Vicenç encavalcats per sediments triàsics i estructuralment els presenta com monoclinals vergents a l'E Fallot (1914; 1922) descriu els afloraments de cala Sant Vicenç imbricats de forma normal i capbussant vers el SE.

Colom (1946) descriu els conglomerats de base de cala Sant Vicenç com formats per còdols de calcàries grises, gresos werferiens, gresos amb quars del Liàsic mitjà i de la base del superior, calcàries del Juràssic superior amb sílex, calcàries fortes blanc-grogenques d'edat desconeguda i roques eruptives probablement triàsiques. El ciment que uneix aquests conglomerats conté, segons Colom (1946), *Amphistegina lessonii*. Són segons aquest autor, conglomerats ben rodats comparables als de la regió central de la Serra o amb els de Valldemossa i Estellencs, encara que a la regió central presenten major proporció de còdols amb sílex i a Valldemossa i a Estellencs de gresos werferiens. Els gresos que segueixen verticalment aquests conglomerats són, d'acord amb Colom (1946) gresos calcaris amb grans de les litologies descrites pels conglomerats, en distintes proporcions i amb elements orgànics molt variats.

Pomar *et al.* (1983) descriuen l'estil tectònic de les estructures del NE de la serra de Tramuntana. El Miocè inferior forma plecs sinclinals tombats vers el NW que mostren eixos subhorizontals de direcció 050/060. Els flancs SE estan verticalitzats i freqüentment escatats pels encavalcaments, de manera que els materials miocens se troben encavalcats per calcàries i dolomies triàsic-juràsiques. Alvaro (1987) i Del Olmo *et al.* (1991) descriuen els dipòsits de cala Bóquer - semblants als de cala Sant Vicenç - i els interpreten com de plataforma soma i ambient litoral i consideren que la seva estructura correspon a plecs sinclinals amb el flanc SE invertit i encavalcats pel flanc normal de la làmina encavalcant més al SE. Assenyalen l'existència de falles inverses posteriors als encavalcaments i microfalles inverses retrovergens. La descripció i interpretació de Rodríguez-Perea i Pomar (1983) i Rodríguez-Perea (1984) coincideix substancialment amb la que es relata en aquest article.

Estructura geològica

Com descriuen Pomar *et al.* (1983) i Rodríguez-Perea (1984), l'estructura de cala Sant Vicenç, així com els de la resta dels afloraments de la zona de Formentor, ve definida per la disposició del Neogen sintectònic. Els dipòsits de la *Formació Calcarenítica de Sant Elm* (Rodríguez-Perea i Pomar, 1983) es situen discordants sobre materials mesozoics i formacions de bretxes (tipus Unitat de Valldemossa) dels flancs normals dels sinclinals tombats que formen l'estructura de l'extrem NW de la serra de Tramuntana. A sobre d'ells afloren dipòsits de la *Formació Turbidítica de Banyalbufar* (Rodríguez-Perea i Pomar, 1983) que conformen el nucli dels sinclinals, com és el cas de cala Bóquer, o que, com succeeix a cala Sant Vicenç es troben encavalcats per l'escata següent, que constitueix la serra del Cavall Bernat i que conforma, al seu torn el flanc normal del següent sinclinal, el de cala Bóquer. En zones veïnades, l'estructura es molt similar, tal i com descriuen Ferrús (1990), Ferrús i Rodríguez-Perea (1992) i Gelabert *et al.* (1991; 1992).

Descripció

Els dipòsits de la Formació Calcarenítica de Sant Elm afloren en el vessant NW de la cala de Sant Vicenç de manera discontinua (Fig. 1). Al Llevant de la cala pròpiament dita poden observar-se, a la seva base, els nivells de conglomerats ja descrits per Colom (1946). Es troben damunt bretxes polimíctiques i presenten textures suportades pels còdols. Entre un 20 i un 30 % d'aquests, corresponen a gresos triàsics amb fàcies Buntsandstein, mentre la matriu està formada per calcarenites amb grans de quars, sense fauna i molt recristal·litzada. Lateralment perden potència fins atascar-se. En vertical graden a calcarenites vermelloses també sense fauna, que al seu torn passen a calcarenites bioclàstiques amb còdols i *packstones* de Briozous i Equinoideus que també contenen Rodoficees, Globigerínids i foraminífers planctònics. És en aquests nivells bioclàstics en els que es troben les dents de peixos que es descriuen en aquest article.

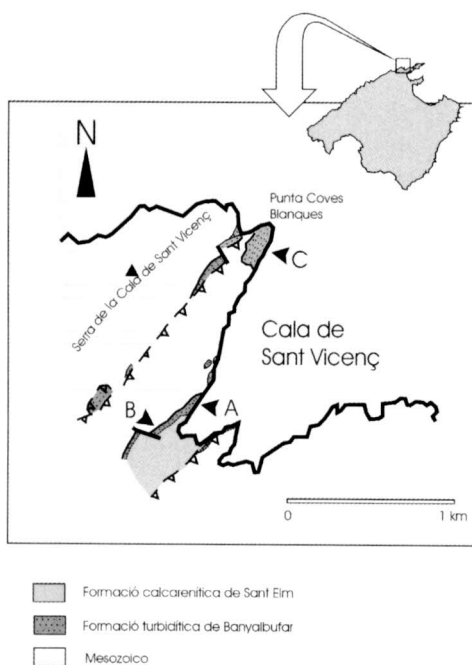


Fig. 1. Situació de l'àrea d'estudi i dels afloraments miocens, i localització (A,B,C) de les series estratigràfiques analitzades.

Fig. 1. Situation of the Miocene Deposits in *cala Sant Vicenç*. A, B and C are the location of the stratigraphic columns.

A l'extrem NNE de la Cala, afloren nivells de la mateixa unitat miocena (Fm. Calcarenítica de Sant Elm). En la seva base, presenten còdols angulosos a subangulosos amb perforacions de litòfags i matriu rosada formada per *rudstones* de coralls tipus Porítidat. La resta de la columna (Fig. 2C) correspon a més de tretze metres de *framestones* de Porítids, amb abundants fragments de *Pecten* i d'ostreïds. A l'aflorament se presenta com una calcària blanca bioturbada, amb fragments de bivalvs en la que no se reconeixen els coralls, no obstant, a les làmines primes efectuades mostren una petrologia homogènia formada pel reblit amb micrita dels espais interseptals dels *Porites*, de forma semblant al que succeeix a les perforacions dels litòfags. Les roques descrites estan molt afectades per superfícies estilolítiques i per una esquistositat molt conspicua.

Interpretació sedimentològica

Els dipòsits miocens de la Formació Calcarenítica de Sant Elm a la zona de *cala Sant Vicenç* presenten una ràpida evolució vertical des de fàcies continentals discontinues de bretxes i conglomerats corresponents a l'alteració subèria de les bretxes polimíctiques i les calcàries mesozoiques que constitueixen el seu substrat, a petits biostromes de grans bivalvs (ostres i pectens) corresponents a zones restringides de badia, fins a petits arrecifos de coralls porítidats.

El conjunt descrit, i les interpretacions fetes a afloraments propers, dibuixen una paleogeografia irregular (Fig. 3), amb paleopendents vers el S i vers el NE, i una plataforma mixta terrigen-carbonatada, a on coexisteixen creixements arrecifals amb aports terrígens des del N i el W.

Paleontologia sistemàtica

Referent als elasmobranquis hem seguit la sistemàtica per les espècies actuals de Froese i Pauly (2001). També s'ha consultat el llistat de taurons i rajades fòssils del món de Williams (1999).

Per als condrictis hem seguit la sistemàtica proposada per Froese i Pauly (2001) pels gèneres que tenen representació actual i la sistemàtica proposada al "*Mikko's Phylogeny Archive*" (www.fmnh.helsinki.fi/users/haarano/) per algun gènere extint. També s'ha consultat a Brand (1989-2002).

Per a cada espècie hi ha una situació estratigràfica (Taula 2) basada amb la nomenclatura utilitzada a les columnes estratigràfiques A, B, i C (Fig. 2).

El número que hi ha dintre del parèntesi que segueix el número de catalogació d'un exemplar indica el nombre d'exemplars en el cas de que es tracti d'una sèrie.

Subclase Elasmobranchii

Ordre Lamniformes Berg, 1958

Família Odontaspidae Mueller i Henle, 1839

Carcharias cf. taurus Rafinesque, 1810

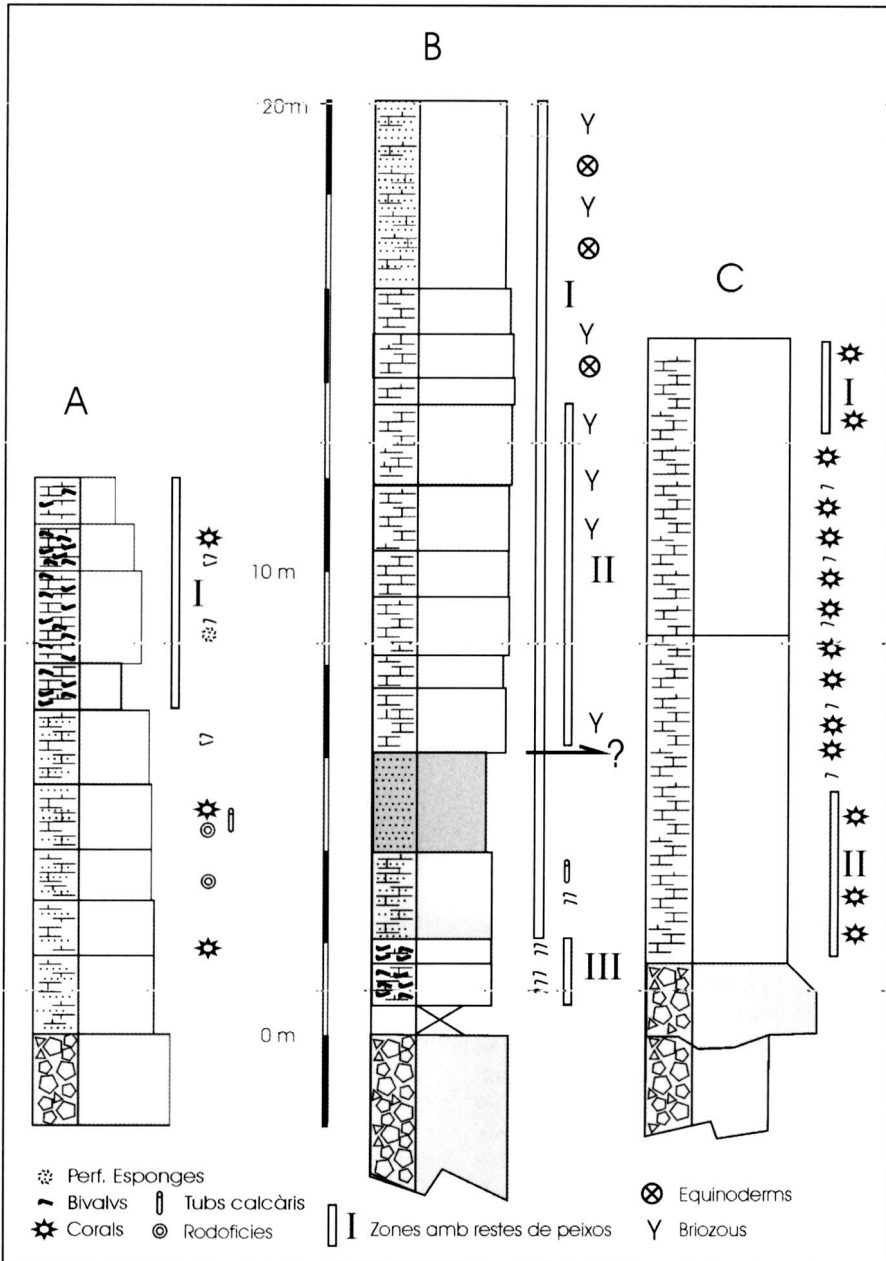


Fig. 2. Columnes estratigràfiques estudiades (veure la seva situació a la Fig. 1). Les barres verticals corresponen a la localització dels fòssils estudiats.

Fig. 2. Stratigraphic columns (see location in Fig. 1). Vertical bars correspond to the main situation of the studied fossils.

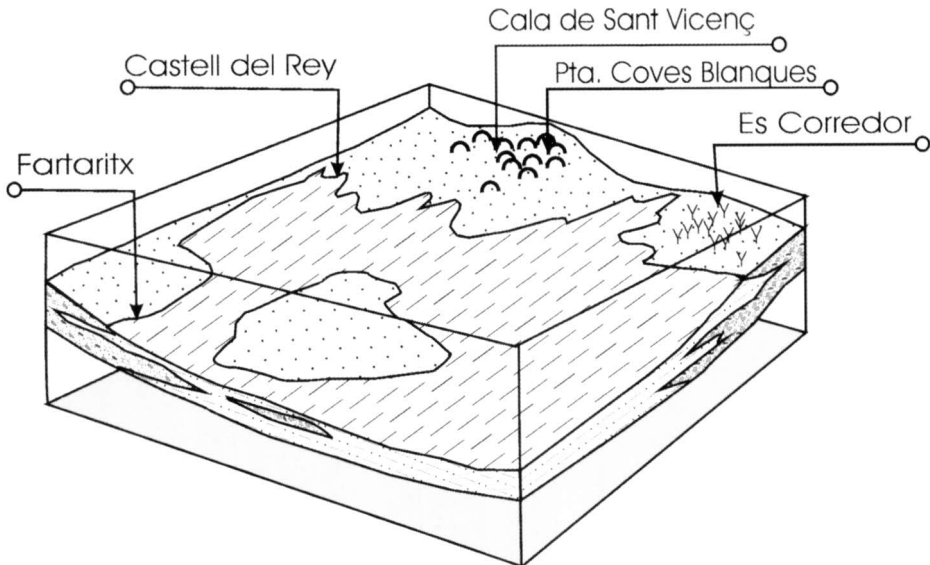


Fig. 3. Reconstrucció paleogeogràfica del afloraments de cala Sant Vicenç i de zones properes.
Fig. 3. Palaeogeographic setting of Cala Sant Vicenç and related outcrops.

Material: Fragments de corona: MNIB 300, 301a, 301b, 302, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 312, 407b, 410c, 419b. Corona: MNIB 303, 313a, 313b, 419a, 423.

Situació estratigràfica: BI

Entre els fòssils disponibles, J. Bauzà va classificar l'exemplar MNIB 303 com a *Odontaspis acutissima* Agassiz, 1844 i els exemplars MNIB 312, MNIB 313a i MNIB 313b com a *Odontaspis cuspidata* Agassiz, 1843.

Les variacions morfològiques d'aquest tàxon i la interpretació de la multitud de morfologies no serà possible fins que es coneguin suficientment la variabilitat dentària de les espècies actuals a nivell d'individus i de poblacions. Segons Cappelletta (1973), de l'Aquitanià a l'Hel·vecià aquesta espècie passa de dents amb denticles la majoria de vegades desdoblats a dents amb denticles simples. També s'observa una reducció progressiva de la talla.

Odontaspis acutissima té moltes semblances amb *Odontaspis cuspidata* i en molt de casos es fa difícil separar una espècie de l'altra (Rocobert, 1934). No sols amb l'espècie anterior,

Mañé *et al.* (1996) citen a diferents autors que han intentat simplificar i reduir les nombroses espècies fòssils d'*Odontaspis* que tenen les dents molt semblants a la de l'actual *Odontaspis taurus*. Kemp (1982) tampoc és aliè al problema en qüestió, i cita a una llista de Condroictis del Terciari d'Austràlia "*Odontaspis acutissima-taurus complex*". Bourdon (1999-2002) comenta la gran confusió que han creat les dents fòssils semblants a les de *Carcharias taurus*, no només a nivell d'espècie, també de gènere. Mas i Fiol (2002) substitueixen la clàssica denominació específica d'*Odontaspis acutissima* (inclosa la seva àmplia sinonímia) per *Carcharias cf. taurus*, a partir de dents fòssils del Messinià de Llucmajor (Mallorca), la qual cosa ens sembla encertat. Tota aquesta discussió ve d'enrera, i de fet sobrava ja que Arambourg (1927) ja deia que era impossible distingir les dents fòssils del Neogen d'*Odontaspis acutissima* de l'espècie actual *Carcharias taurus*.

Referent a la sistemàtica i nomenclatura dels Odontaspididae sempre són motiu de discussió i controversia (Compagno, 1997).

Família Lamnidae Mueller i Henle, 1838

Isurus hastalis (Agassiz, 1843)

Material: Corona: MNIB 314, 315, 316, 400.

Situació estratigràfica: BI

Aquesta espècie presenta problemes taxonòmics (Applegate i Espinosa-Arrubarrena, 1996) i s'està discutint si l'actual tauró blanc *Carcharodon carcharias* deriva d'*Isurus hastalis*. Cada autor o grup d'investigadors dona la seva versió, així per exemple al "Mikko's Phylogeny Archive" apareix com a *Carcharodon hastalis*. Recentment, s'està optant per assignar-lo dins del gènere *Cosmopolitodus*. El disseny de la dentició de *Cosmopolitodus* és similar al modern tauró blanc (*Carcharodon carcharias*) (Bourdon, 2001-2002).

Encara es pot trobar a la bibliografia recent, i sobre tot per distintes pàgines d'internet, un àmpli ventall de sinonímies d'aquesta espècie.

Carcharodon megalodon Agassiz, 1843

Material: Fragment corona: MNIB 317, 397.

Situació estratigràfica: BI

S'han trobat dos fragments de la corona. En concret, l'exemplar MNIB 317 és un tros de la punta de la dent, que per la seva gruixa denota que era una dent molt grossa, per la qual cosa ha estat assignat a *Carcharodon megalodon*. L'exemplar MNIB 397 és la base de la corona d'una dent no molt gran però sí molt robusta.

Williams (1999) situa aquesta espècie a la família Otodontidae Glickman, 1964, i dona més validesa al gènere *Carcharocles*.

Es tracta d'una espècie, que com *Isurus hastalis*, presenta una gran problemàtica taxonòmica i tots els problemes que això deriva a l'hora d'establir filogènies dintra del grans taurons (www.Elasmo.com). Tal volta una de les més aclaridores és la presentada per Applegate i Espinosa-Arrubarrena (1996).

Tàxon	A	B		C	
		III	I	II	I
<i>Carcharias cf. taurus</i>			X		
<i>Isurus hastalis</i>			X		
<i>Carcharodon megalodon</i>			X		
<i>Galeorcedo aduncus</i>			X		
<i>Carcharhinus priscus</i>	X		X	X	
<i>Hemipristis serra</i>			X		
<i>Myliobatis sp.</i>			X		
<i>Diodon sp.</i>	X	X	X	X	
<i>Trigonodon oweni</i>	X		X		
<i>Balistes lerichei</i>	X	X	X	X	
<i>Sparus cinctus</i>	X	X	X	X	X
<i>Dentex sp.</i>			X		
<i>Pagrus mauritanicus</i>			X		
<i>Diplodus jomnitanus</i>	X		X		
<i>Labrodon sp.</i>	X		X	X	X
<i>Taurinichthys villaltai</i>			X		
cf. <i>Crocodylia</i>				X	

Taula 1. Situació estratigràfica de les restes de vertebrats trobades en el Burdigalià de Cala Sant Vicenç. Veure Fig. 2.

Table 1. Stratigraphic location of vertebrate remaining found in the Burdigalian in Cala Sant Vicenç. See Fig. 2.

Ordre Carcharhiniformes Compagno 1973
Família Carcharhinidae Jordan i Everman, 1896
Galeorcedo aduncus Agassiz, 1843

Material: Corona MNIB 319.

Situació estratigràfica: BI

Únicament s'ha trobat una dent que presenta les característiques pròpies d'aquesta espècie.

Carcharhinus priscus Agassiz, 1843

Material: Mandíbula superior, corona: MNIB 320, 321, 323 (frag), 324 (frag), 325 (frag), 328 (frag), 329, 330. Mandíbula inferior, corona: MNIB 322, 327, 331 (frag), 332.

Situació estratigràfica: AI, BI

Les dents d'aquesta espècie són menys robustes que les del *Carcharhinus egertoni* fòssil i les del *Carcharhinus plumbeus* actual (Mañé *et al.*, 1996). Probablement, algunes cites a les Balears d'*Hypoprion acanthodon* i de *Carcharhinus egertoni* es tracten en realitat de *Carcharhinus priscus*, per la qual cosa suposa una cita nova per al Burdigalià.

Família Hemigaleidae Hasse, 1879

Hemipristis serra Agassiz, 1843

Material: Fragment corona: MNIB 318, 384.

Situació estratigràfica: BI

Les dents d'aquesta espècie varien notoriament de morfologia i mida segons el lloc que ocupen a la mandíbula, la qual cosa explica l'extensa sinonímia existent en el treballs anteriors a

la segona meitat del segle XX. Actualment aquesta espècie no presenta els problemes que presenten algunes altres a l'hora de determinar específicament les dents fòssils.

Ordre Rajiformes Berg, 1940

Família Myliobatidae Bonaparte, 1838

Gènere *Myliobatis* Cuvier, 1817

Myliobatis sp.

Material: Fragment de fibló caudal: MNIB 391.

Situació estratigràfica: BI

L'únic exemplar és un petit fragment quasi irreconexible de fibló caudal, però la seva secció i la morfologia que presentava ens ha duit a assignar-lo a aquest gènere.

Aquest gènere és conegut a Mallorca des de fa temps, ja que Gómez-Llueca (1919) el cita del Miocè de Muro. Bauzà (1969) assigna a diferents plaques dentàries trobades al Vindobonià de Santa Margalida, l'espècie *Myliobatis meridionalis*.

Subclase Actinopterygii

Ordre Tetraodontiformes

Família Diodontidae

Gènere *Diodon* Linnaeus

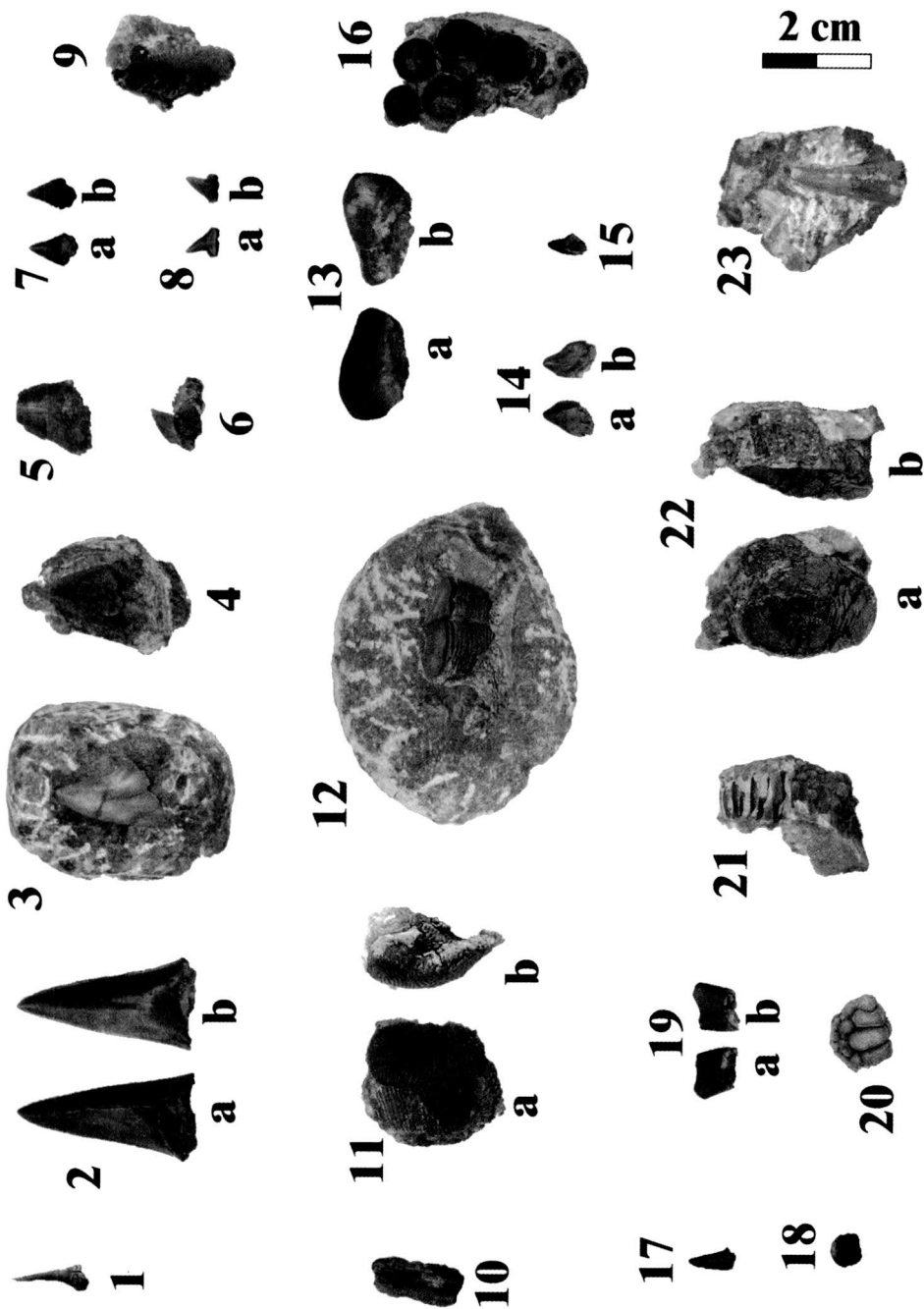
Diodon sp.

Material: Complet: MNIB 335a, 382. Fragment: MNIB 337, 338, 339

Situació estratigràfica: AI, BI, BIII, CII

Fig. 4. 1-*Carcharias* cf. *taurus* MNIB 310. 2-*Isurus hastalis* MNIB 314, dent de la mandíbula inferior. 3- *Isurus hastalis* MNIB 315, dent de la mandíbula superior. 4-*Carcharodon megalodon* MNIB 317. 5- *Carcharodon megalodon* MNIB 397. 6-*Galeorcedo aduncus* MNIB 319. 7-*Carcharhinus priscus* MNIB 320, dent de la mandíbula superior. 8- *Carcharhinus priscus* MNIB 321, dent de la mandíbula inferior. 9-*Hemipristis serra* MNIB 384. 10-*Myliobatis* sp. MNIB 391, fragment de fibló caudal. 11-*Diodon* sp. MNIB 335a. 12-*Diodon* sp. MNIB 382. 13-*Trigonodon oweni* MNIB 348. 14-*Balistes lerichei* MNIB 377. 15-*Balistes lerichei* MNIB 383. 16-*Sparus cinctus* MNIB, fragment de rama mandibular. 390. 17-*Dentex* sp. MNIB 353. 18-*Pagrus mauritanicus* MNIB 354. 19-*Diplodus jomnitanus* MNIB 356. 20-*Labrodon multidentis* MNIB 363. 21-*Taurinichthys villaltai* MNIB 370. 22- Vèrtebra de peix MNIB 398. 23-Dent de rèptil cf. *Crocodylia* MNIB 381.

Fig. 4. 1- *Carcharias* cf. *taurus* MNIB 310. 2-*Isurus hastalis* MNIB 314, lower jaw tooth. 3- *Isurus hastalis* MNIB 315, upper jaw tooth. 4-*Carcharodon megalodon* MNIB 317. 5- *Carcharodon megalodon* MNIB 397. 6- *Galeorcedo aduncus* MNIB 319. 7- *Carcharhinus priscus* MNIB 320, upper jaw tooth. 8- *Carcharhinus priscus* MNIB 321, lower jaw tooth. 9-*Hemipristis serra* MNIB 384. 10- *Myliobatis* sp. MNIB 391, fragment of caudal sting. 11- *Diodon* sp. MNIB 335a. 12- *Diodon* sp. MNIB 382. 13- *Trigonodon oweni* MNIB 348. 14-*Balistes lerichei* MNIB 377. 15-*Balistes lerichei* MNIB 383. 16- *Sparus cinctus* MNIB, fragment of jaw branch. 390. 17- *Dentex* sp. MNIB 353. 18-*Pagrus mauritanicus* MNIB 354. 19-*Diplodus jomnitanus* MNIB 356. 20- *Labrodon multidentis* MNIB 363. 21-*Taurinichthys villaltai* MNIB 370. 22- *Vertebra of fish* MNIB 398. 23- *Reptile tooth* cf. *Crocodylia* MNIB 381.



Els exemplars MNIB 335a i MNIB 382 són semblants en morfologia al que figura Bauzà i Plans (1973) on s'indica que presenta notables diferències amb *Diodon vetus* i es podria tracta d'una espècie nova.

Família Trigonodontidae Arambourg, 1927

Trigonodon oweni Sismonda, 1849

Material: corona: MNIB 341, 343, 344, 348, 399, 430. Fragment corona: MNIB 340, 347, 349, 350, 403.

Situació estratigràfica: A (preferentment AI), BI

Aquest gènere va esser inclòs dins de la família Sparidae, fins que Arambourg (1927) no va acceptar aquesta posició sistemàtica argumentant que l'existència de dues dents a cada mandíbula és motiu més que suficient per crear una nova família, la Trigonodontidae. Bauzà (1958) completa els caràcters assignats a la família, descrivint la presència d'una dent secundària a cada costat de la dent principal de la mandíbula inferior.

Família Balistidae

Balistes lerichei Bauzà, 1949

Material: Fragment corona: MNIB 371, 373, 374, 376, 377(3), 379, 383, 386, 387, 410a, 415, 432, 433.

Situació estratigràfica: A (preferentment AI), BI, BIII

Aquesta espècie va ser descrita per primera vegada per Bauzà (1949a) a partir del material ictiològic trobat en el jaciments del Vindobonià de sa Teulada i sa Botifarra a Santa Margalida (Mallorca). Els exemplars MNIB 371, 373, 374, 376, 377(3), 379, 387, 410a, i 423 presenten les característiques de l'espècie.

A l'actualitat, la majoria de les espècies del gènere *Balistes* estan esteses per les zones costaneres dels mars tropicals i subtropicals. Moltes viuen a les rocalies dels esculls de corall. Referent a les troballes de fòssils de *Balistes* en el Terciari superior no són molt freqüents (Bauzà, 1968), i de fet Bianucci i Landini (1992) donant una llista de teleostis del Neogen mediterrani, només citen *Balistes procapriscus* trobat en el Sahalià a Oran, i descrit fa anys per Arambourg (1927).

A les Illes Balears no només s'han trobat dents de *Balistes*, ja que també se va citar a les pedreres de Santa Ponça d'Alaió (Menorca) un fòssil que presentava diverses vèrtebres, ossos del crani i de la regió escapular, que Bauzà (1967) no va poder identificar específicament.

A les Balears, a part de *Balistes lerichei*, també s'ha citat *Balistes crassidens*, espècie descrita per Casier (1958) a una illa de les Antilles a partir d'una sola dent.

Possiblement, les dents citades per Bauzà (1968) com a *Balistes crassidens*, es corresponen amb dents centrals de *Balistes lerichei*. Aquesta afirmació està basada amb els següents fets:

- Les dents del *Balistes crassidens* a les Balears s'han trobat a jaciments on és present *Balistes lerichei*.

- Les dents citades com a *Balistes crassidens*, per lo general són sensiblement més grans que les de *Balistes lerichei*. Si s'observen les dents de l'actual *Balistes carolinensis* es veu que les dents centrals són més grosses que les laterals.

- La morfologia de les dents de *Balistes crassidens* tenen característiques comuns amb les de *Balistes lerichei*.

Ordre Perciformes Smitt, 1898

Família Sparidae

Sparus cinctus (Agassiz, 1843)

Material: Corona, caníforme: MNIB 351a(18), 392, 404a, 413, 426a, 429, 435a. Corona, molariforme: MNIB 351b(17), 395, 404(4), 407a(4), 408(3), 409, 410b, 416, 426b, 431(13), 435(2). Fragment rama mandibular: MNIB 390.

Situació estratigràfica: A (preferentment AI), BI, BIII, CI, CII

Les dents aïllades de les espècies que componen el gènere de la família Sparidae tenen uns caràcters morfològics molt afins, per la qual cosa resulta difícil la seva determinació específica. Al jaciment de cala Sant Vicenç les dents atribuïbles a *Sparus cinctus* són nombroses. És de destacar l'exemplar MNIB 390, que és fragment de rama mandibular semblant a la figurada per Sacco (1915) i citada per aquest autor com *Chrysophrys cincta* var. *astensis*, i considerada per Arambourg (1927) com sinònima de *Sparus cinctus*. Bauzà (1948c) figura una rama mandibular trobada en

el jaciment Vindobonià de Sa Teulada (Santa Margalida), citant-la amb la nomenclatura donada per Sacco (1915).

Gènere *Dentex* Cuvier, 1815

Dentex sp.

Material: Corona: MNIB 352, 353.

Situació estratigràfica: BI

Al jaciment s'han trobat pocs restes d'aquest gènere. Els dos exemplars presenten les característiques del gènere *Dentex*.

Pagrus mauritanicus Arambourg, 1927

Material: Dent: MNIB 354, 355.

Situació estratigràfica: BI

Un d'aquests exemplars fou classificat per J. Bauzá, i no va dubtar amb assignar-lo a aquesta espècie. Curiosament aquesta espècie a les Balears, només s'havia citat en el Pliocè de Mallorca.

Diplodus jomnitanus (Valenciennes, 1844)

Material: Corona: MNIB 356, 357, 358, 411, 414.

Situació estratigràfica: A (preferentment AI), BI

Les dents trobades coincideixen amb les característiques descrites pels diferents autors. Els exemplars MNIB 356, MNIB 357 i MNIB 414 presenten el costat tallant desgastat, cosa freqüent en aquesta espècie. Referent a l'atribució d'aquestes dents al gènere *Diplodus*, és d'opinió generalitzada que probablement pertanyen a algun gènere de la família Trigonodontidae (Arambourg, 1927; Jonet, 1975; Mañé *et al.*, 1995). Segons Bauzá i Plans (1973) les dents d'aquesta espècie es redueixen a dues formes. Una recorda a les incisives humanes i l'altre de talla més petita amb la corona punxaguda i còncava en el costat intern són les dents laterals.

Família Labridae

Labrodon multidentis Münster 1846

Material: Fragments d'ossos faríngics de Labrodon sp: MNIB 359, 360, 361, 362, 365, 366, 376, 368. 388, 393, 406, 412, 417. Fragments d'ossos faríngics inferiors de *Labrodon multidentis*: MNIB 363, 364, 391.

Taxon	Burdigalià	Miocè sup.	Pliocè	Quaternari
<i>Carcharias cf. taurus</i>	C	C	C	R?
<i>Isurus hastalis</i>	N	C	C	
<i>Carcharodon megalodon</i>	C	C	C	
<i>Galeorcedo aduncus</i>	N	C		
<i>Carcharhinus priscus</i>	N	C?		
<i>Hemipristis serra</i>	N	C		
<i>Myliobatis</i> sp.	N	C	C	
<i>Diodon</i> sp.	N	C		
<i>Trigonodon oweni</i>	N	C		
<i>Balistes lerichei</i>	N	C		
<i>Sparus cinctus</i>	N	C	C	
<i>Dentex</i> sp.	N	C	C	
<i>Pagrus mauritanicus</i>	N		C	
<i>Diplodus jomnitanus</i>	N	C	C	R
<i>Labrodon multidentis</i>	N	C		R
<i>Taurinichthys villaltai</i>	N	C		
cf. <i>Crocodylia</i>	N	C		

Taula 2. Relació d'espècies trobades en el Burdigalià de cala Sant Vicenç. N: nova cita. C: cites prèvies. R: cita procedent d'un fòssil reelaborat.

Table 2. List of species found in the Burdigalian in Cala Sant Vicenç. N: New cite. C: Former cites. R: Cite from displaced fossils.

Situació estratigràfica: A (preferentment AI), BI, CII, CI

Al jaciment de cala Sant Vicenç s'han trobat nombrosos fragments d'ossos faríngics del gènere *Labrodon*. Només els exemplars MNIB 363, MNIB 364 i MNIB 391 s'han pogut determinar específicament perquè presenten unes característiques inconfusibles amb altres espècies d'aquest gènere.

Bauzà (1948a) realitza una descripció de les plaques faríngies d'aquesta espècie. Bauzà i Plans (1973) comenten característiques de plaques dentàries superiors d'individus joves. La placa faríngia inferior és inconfusible amb altres espècies del gènere *Labrodon*.

***Taurinichthys villaltai* Bauzà, 1948**

Material: fragments d'ossos faríngics; MNIB 369, 370.

Situació estratigràfica: BI

D'aquesta espècie només hem trobat dos fragments d'os faríngic. L'exemplar MNIB 369 és el més petit de tot dos.

Aquesta espècie va ser descrita per Bauzà (1948b; 1950) en dos treballs complementaris a partir del material ictiològic trobat als jaciments vindobonians de Santa Margalida. En el primer es descriu l'os faríngic inferior (Bauzà, 1948b) i en el segon l'os faríngic superior (Bauzà, 1950). Segons Bauzà (com. pers. 1987) *Taurinichthys villaltai* en tot l'estat espanyol només s'havia trobat en el Vindobonià de Santa Margalida, per la qual cosa aquesta treballa en el Burdigalià mallorquí ampliaria la seva franja temporal.

Aquest tàxon probablement necessita una revisió taxonòmica.

Vèrtebres de peix

Material: Vèrtebra: MNIB 398, 402, 405, 417, 421, 422.

Situació estratigràfica: BII

S'han trobat sis vèrtebres de peix amb bastant mal estat de conservació.

Dent de cf. *Crocodylia*

Material: Corona: MNIB 381.

Situació estratigràfica: CII

Es disposa d'una dent que per les característiques que presenta podria tractar-se d'una dent d'un rèptil. Aquesta dent presenta una corona allargada punxeguda i lleugerament arquejada amb una secció circular en tota la seva longitud. S'observa una lleugera aresta (només a un costat, ja que l'altre està dins la roca) que pot ser separi la cara labial de la lingual. L'esmalt és prim i s'observen unes estries que s'estenen de la base fins a la punta. Aquestes característiques són les mateixes que les definides per Arambourg (1952) per dents aïllades de *Crocodylia*.

En el Miocè de les Balears únicament es coneix *Crocodylus* sp. al Vindobonià marí de Llubí (Mallorca) a on apareix juntament amb altres espècies de mol·luscs i de peixos (Bauzà, 1946).

Agraïments

Volem agrair al paleontòleg Joan Bauzà que va obrir les portes i ens ajudà a classificar part del material paleontològic i va fer comentaris valuosos per poder dur a terme aquest article.

A Guillem X. Pons pels comentaris i els suggeriments que han fet millorar aquest article. També el mes sincer agraïment a Pere Bover per fotografiar els fòssils, maquetar la planxa i pels suggeriments. A Damià Crespí que va venir a fer una volta pels jaciments. A Guillem Vicens per participar en el descobriment del jaciment. A Josep Vicens que sempre va donar suport en aquest treball.

Bibliografia

- Alvaro, M. 1987. La tectónica de cabalgamientos de la Sierra Norte de Mallorca (Islas Baleares). *Bol. Geol. Min.*, 98(5): 34-41.
- Applegate, S. P. i Espinosa-Arrubarrena, L. 1996. The Fossil History of *Carcharodon* and Its Possible Ancestor, *Cretolamna*: A Study in Tooth Identification. In: Klimley, A.P. i Ainley, D.G. (eds.) *Great White Sharks: The Biology of Carcharodon carcharias*: 19-36. Academic Press, Inc., San Diego.
- Arambourg, C. 1927. *Les poissons fossiles d'Oran*. Matériaux pour la carte géologique de l'Algérie.

- Série Paléontologie, 6: 1-298.
- Arambourg, C. 1952. *Les vertébrés fossiles des gisements de phosphates (Maroc-Algérie-Tunisie)*. Division des mines et de la géologie. Notes et mémoires, 92.
- Bauzá, J. 1946. Contribución a la geología y paleontología de Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 44(5-6): 369-380.
- Bauzá, J. 1948a. Nuevas aportaciones al conocimiento de la ictiología del Neógeno catalano-balear. *Estudios Geológicos*, 8: 221-239
- Bauzá, J. 1948b. Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica del neógeno de Baleares. Sobre el hallazgo de *Taurinichthys villaltai* n. sp. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 46 (3-4): 231-233.
- Bauzá, J. 1948c. Nuevas aportaciones al conocimiento de la ictiología del neógeno catalano-balear. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 46 (5-6): 443-460.
- Bauzá, J. 1949a. Sobre el hallazgo del *Balistes lerichei* n. sp. en el vindoboniense de Santa Margarita (Mallorca). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 47 (7-8): 519-521.
- Bauzá, J. 1949b. Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológico fósil de Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 47 (3-4): 203-221.
- Bauzá, J. 1949c. Nuevas contribuciones a la fauna ictiológica fósil del Neógeno de España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, extraordinario: 471-504..
- Bauzá, J. 1950. Contribución al conocimiento de la ictiología fósil del Neógeno balear. Sobre el hallazgo del *Taurinichthys villaltai*. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 48 (1): 63-66.
- Bauzá, J. 1954. Ictiología Fósil de Baleares. El Género *Labrodon* en Formaciones Miocenas de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 15-19.
- Bauzá, J. 1958. Contribución al conocimiento del *Trigonodon oweni* Sismonda. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 56(1): 255-260.
- Bauzá, J. 1967. Contribuciones al conocimiento de la ictiología actual y fósil de Menorca. *Revista de Menorca*, 3: 197-210.
- Bauzá, J. 1968. Contribuciones al conocimiento de la ictiología fósil de España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 66: 29-33.
- Bauzá, J. 1969. Contribuciones al conocimiento de la ictiología fósil de Mallorca. El género *Myliobatis* Cuvier. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 15: 93-102.
- Bauzá, J. 1978. Paleontología de Mallorca. Ciento ochenta millones de años de la flora y fauna de Mallorca. In: Mascaró, J. (Ed.) *Historia de Mallorca*, 7: 331-430. Gràfiques Miralles. Palma de Mallorca.
- Bauzá, J. i Plans, J. 1973. Contribución al conocimiento de la fauna ictiológica del Neógeno catalano balear. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 18: 72-131.
- Bianucci, G. i Landini, W. 1992. Systematic and biogeographical relationships of some Neogenic Mediterranean groups of marine vertebrates (teleost fishes and odontocete cetaceans). *Paleontologia i Evolució*, 24-24: 185-197.
- Bourdon, J. 2001-2002. *Cosmopolitodus* GLIKMAN 1964. iNet : www.Elasmo.com
- Brand, S. J. (comp). 1989-2002. *Systema Naturae 2000*. Amsterdam, The Netherlands. iNet: www.sn2000taxonomy.nl
- Cappetta, H. 1973. Les sélaciens du burdigalien de Lespignan (Herauld). *Geobios*, 6(3): 211-223.
- Colom, G. 1946. Los sedimentos burdigalienses de las Baleares. *Estudios Geológicos*, 2:5-33.
- Compagno, L. 1997. *Odontaspidi systematics and nomenclature*. iNet: www.Elasmo.com
- Cassier, E. 1958. Contribution à l'étude des poissons fossiles des Antilles. *Mem. Suisses de Paléontologie*, 74: 1-95.
- Darder, B. 1914. El Triásico de Mallorca. *Trab. Mus. Nac. Cien. Nat. Serie Geol.*, 7
- Del Olmo, P., Alvaro, M., Batlle, A. i Ramírez del Pozo, J. 1991. *Mapa Geológico de España 1:50.000*, Hoja 39-26 Pollensa
- Fallot, P. 1914. Sur la tectonique de la Sierra de Majorque (Baléares). *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences*, 158: 645-647
- Fallot, P. 1922. *Etude géologique de la Sierra de Majorque*. Thèse. Paris et Liège, Béranger Edit. 418 pp.
- Ferrús, B. 1990. *Estructura Geològica del sector del Puig Tomir (Serra de Tramuntana de Mallorca), i les seves relacions amb la sedimentació miocena*. Universitat de Barcelona.
- Ferrús, B. i Rodríguez-Perea, A. 1992. Dépôts miocènes syntectoniques dans la Serra de Tramuntana (Ile de Majorque, Baléars). *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences Serie II*, 314: 837-843
- Froese, R. i Pauly, D. (Eds). 2001. FishBase. iNet: www.fishbase.org
- Gelabert, B., Sabat, F. i Rodríguez-Perea, A. 1991. Estructura geològica de la península de Formentor (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 85-94.
- Gelabert, B., Sabat, F. i Rodríguez-Perea, A. 1992. A structural outline of the Serra de Tramuntana of Mallorca (Balearic Islands). *Tectonophysics*, 203: 167-183.
- Gómez-Llueca, F. 1919. El Mioceno marino de Muro (Mallorca). *Trab. Mus. Nac. Cien. Nat. (Ser. Geol.)* 25: 91.
- Jonet, S. 1975. Notes d'ichtiologie Miocène portugaise. VI Les Sparidae. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 19:

- 135-172.
- Kemp, N. 1982. Chondrichthyans in the tertiary of Australia. In: Rich, P. V. i Tohmpon, E. M. (Eds.) *The fossil vertebrate record of Australia*, 88-117. Monash Universiti Offset, Clayton, Australia.
- Mañé, R., Magrans, J. i Ferrer, E. 1995. Ictiologia fòsil del Pliocè del Baix Llobregat. I. Teleostis. *Batelleria*, 5: 19-27.
- Mañé, R., Magrans, J. i Ferrer, E. 1996. Ictiologia fòsil del Pliocè del Baix Llobregat. II. Selacis pleurotrems. *Batelleria*, 6: 19-33.
- Mas, G. 2000. Ictiofauna del Pliocè mitjà-superior de la conca sedimentària de Palma (Illes Balears, Mediterrània Occidental). Implicacions paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 39-61.
- Mas, G. i Fiol, G. 2002. Ictiofauna del Messinià de la plataforma sedimentària de Lluçmajor (Illes Balears, Mediterrània occidental). Aspectes paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 45: 105-106.
- Pomar, L., Rodríguez-Perea, A. i Santanach, P. 1983. Rôle des charriages, des failles verticales et des glissements gravitationnels dans la la structure de la Serra de Tramuntana de Mallorca (Baléares, Espagne). *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences Serie II, V II*, 297: 607-612.
- Ramos-Guerrero, E., Rodríguez-Perea, A., Sabat, F. i Serra-Kiel, J. 1989. Cenozoic tectosedimentary evolution of Mallorca island. 3(1): 53-72.
- Rocabert, Ll. 1934. Contribució al coneixement de la fauna ictiològica terciària catalana. *Bull. Int. Cat. Hist. Nat.*, 34 (1-5): 78-107.
- Rodríguez-Perea, A. 1981. *Estudio sedimentológico del Mioceno basal transgresivo de la Sierra Norte de Mallorca*. Universitat de Barcelona.
- Rodríguez, A. i Pomar, L. 1983. El Mioceno de la Sierra Norte de Mallorca (sector centro-occidental) *Acta Geológica Hispánica*, 18: 105-116
- Rodríguez-Perea, A. 1984. *El Mioceno de la Serra Nord de Mallorca* (Estratigrafia, Sedimentologia e implicaciones estructurales). Universidad de Barcelona, 553 pp.
- Sacco, F. 1916. Apparati dentali di "Labrodon" e di "Chrysophrys" del Pliocene Italiano. *Reale Accademia delle Scienze di Torino*, 60:
- Vicens, D. i Gràcia, F. 1999. Carcharodon carcharias (Linnaeus, 1758) en el Plistocè superior de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 167-170.
- Williams, G. S. 1999. A listing of fossil sharks and rays of the world. iNet: www.afn.org/afn02877/eusel.html