

Mas, G. 2008. Les formes marines de Crocodylia (Reptilia) com indicadors de canvi climàtic al Neogen de la Mediterrània occidental. In: Pons, G.X. (edit.). *V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 90-92. Palma de Mallorca.

Les formes marines de Crocodylia (Reptilia) com indicadors de canvi climàtic al Neogen de la Mediterrània occidental

Guillem MAS*

**Societat d'Història Natural de les Illes Balears*, Carrer Margarida Xirgu, 16 baixos, 07011 Palma de Mallorca, Illes Balears, Espanya.

**Museu Balear de Ciències Naturals*, Apartat de Correus n° 55, 07100 Sóller (Mallorca), Illes Balears, Espanya.

Correu electrònic: guillem_mas@hotmail.com

Aquesta comunicació constitueix un avanç d'un treball d'investigació que tracta amb més profunditat la presència del cocodrill logirrostre *Tomistoma cf. lusitanica* (Vianna & Moraes, 1945) (Reptilia: Crocodylia) al Burdigalià inferior de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occidental) i les seves implicacions paleoambientals, realitzat amb la col·laboració del Dr. Miguel Telles Antunes de l'*Academia das Ciència de Lisboa* i el *Departamento de Ciências da Terra e Centro de Estudos Geológicos da Universidade Nacional de Lisboa* (Portugal).

Recentment ha pogut ésser constatada la presència de cocodrils dins de les formacions del Burdigalià inferior de Cala Sant Vicenç (Pollença – Mallorca) (Vicens i Rodríguez-Perea, 2003; Mas i Fiol, 2004). La disponibilitat de nou material d'aquestes formacions ens permet realitzar inferències paleoecològiques sobre l'ambient on es va desenvolupar aquesta fauna.

El jaciment s'inclou dins la denominada Formació Calcarenites de Sant Elm (Rodríguez-Perea i Pomar, 1983; Rodríguez-Perea, 1984) que a la Serra de Tramuntana s'atribueix al Burdigalià inferior, al fossilitzar i ésser sintectònica a nombrosos cavalcaments orogènics (Alvaro et al., 1984; Gelabert, 1998), així com estar datada mitjançant el mètode K-Ar (Ramos-Guerrero, 1988).

En general es tracte d'una seqüència terrígena – carbonatada, transgressiva sobre paleosols i dipòsits fluvials, que es disposa discordant sobre el basament mesozoic, prèviament carstificat.

Aquestes característiques suggereixen un dispositiu paleogeomorfològic consistent amb plataformes someres marines amb influències de sedimentació fluvial de rius que drenaven paleorrelleus sotmesos a denudació. A la línia de costa el material gosser aportat per la desembocadura seria retreballat per l'onatge format barres conglomeràtiques progradants (Alvaro et al., 1984).

Localment els fòssils es troben associats a un tram de calcàries bioclàstiques, barrejades amb algun nivell de gresos, amb presència de grans de quars (de dimensions subcentrímetriques) rodats i aïllats. Contenen restes d'algues, ostrèids, pectínids, equinoderms, peixos i rèptils.

En conjunt es tracta de sediments corresponents a facies d'estuari i plataforma d'aigües someres en un ambient molt litoral, amb predomini de sedimentació fluvial i platges (barres) conglomeràtiques.

Mas, G. 2008. Les formes marines de Crocodylia (Reptilia) com indicadors de canvi climàtic al Neogen de la Mediterrània occidental. In: Pons, G.X. (edit.). *V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 90-92. Palma de Mallorca.

Les dents de cocodril estudiades coincideixen, totalment, amb la descripció de les dents de *Tomistoma cf. lusitanica* (Vianna & Moraes, 1945) realitzada per Antunes i Ginsburg (1989), amb unes mides y forma que exclouen, sens dubte, la pertinença a *Diplocynodon* o amb alguna forma de *Gavialis* (normal acompanyant minoritari de *T. lusitanica* en altres paral·lelismes analitzats).

Tomistoma lusitanica (Vianna & Moraes, 1945), era un gran cocodril longirrostre lligat als grans rius i estuaris, però igualment capaç de realitzar incursions mar endins a les zones marines costaneres (Antunes, 1961; Crespo, 2001).

Aprofitant l'evidència de que tants els Tomistominae com els gavials actuals són de caràcter estrictament tropical, la seva presència ens indica un paleoclima dominant tropical o subtropical, constituint formes estenotèrmiques de temperatura elevada (Antunes, 1994).

És interessant el fet dels paral·lelismes existents, principalment al sud de França i de Portugal (Antunes, 1961, 1987; Antunes i Ginsburg, 1989; Buffetaut i Cornée, 1982; Ginsburg et al., 2000), així com, que ja en anteriors ocasions, s'hagi assenyalat que moltes de les formes trobades en el Miocè marí d'Algarve (sud de Portugal) manifestaven una major proximitat a les seves afins mediterrànies (p. ex. com la peleioictiofauna de les de les Illes Balears) més que amb les de la regió atlàntica de Lisboa (Antunes *et al.*, 1981; Crespo, 2001).

Tenint en compte les referències a treballs anteriors (Vicens i Rodríguez-Perea, 1993; Mas i Fiol, 1994), l'anàlisi de la ictiofauna associada, les variables ambientals, així com altres indicadors biològics i geològics ens revelen la correspondència amb un clima tropical i/o subtropical en un ambient mixt de caràcter semiobert, amb aigües poc profundes de salinitat intermitja i/o variable, i una diversitat de tipus de fons amb predomini dels detrítics amb aportacions continentals, trets que caracteritzen un sistema d'estuari.

Conclusions.

1.- S'identifica, per primera vegada a les Illes Balears, la presència del cocodril longirrostre *Tomistoma cf. lusitanica* (Vianna & Moraes, 1945) al Burdigalià inferior de l'illa de Mallorca, com una espècie estenotèrmica d'afinitats tropicals, realitzant una aproximació paleoecològica als ambients en que es va desenvolupar, tipus estuari o també marí.

2.- Els crocodilians, en general, i *Tomistoma*, de forma específica, constitueixen un dels millors indicadors biològics de les condicions de temperatura paleoambientals. Les espècies actualment existents no suporten temperatures mínimes inferiors als 10°C dins l'estació més freda; necessitant al mateix temps, durant la resta de l'any, de temperatures substancialment superiors per al normal desenvolupament dels seu processos vitals d'activitat, alimentació, reproducció, etc. (Antunes *et al.* 1981; Crespo, 2001)

3.- La presència de cocodrils miocènics constitueix, per tant, un excel·lent indicador de les condicions tropicals i/o subtropicals que haurien prevalgut durant el Burdigalià inferior del que avui és la zona de l'illa de Mallorca. La decadència i extinció estaria força relacionada amb la degradació de les condicions climàtiques i, sobretot, temperatures menys elevades durant el Miocè superior i posterior, fet que suposa l'inici d'un refredament progressiu del medi que culmina amb les oscil·lacions tèrmiques dels cicles glacials al Quaternari i que concorda amb l'absència de cocodrils als conjunts faunístics posteriors al denominat *Mid-Miocene Climatic Optimum* (Uriarte, 2003)

Mas, G. 2008. Les formes marines de Crocodylia (Reptilia) com indicadors de canvi climàtic al Neogen de la Mediterrània occidental. In: Pons, G.X. (edit.). *V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 90-92. Palma de Mallorca.

Bibliografia.

Alvaro, M.; Barnolas, A; Del Olmo, P; Ramírez del Pozo, J. i Simó, A. 1984. El Neógeno de Mallorca: Caracterización sedimentológica y bioestratigráfica. *Bol. Geol. Miner.*, 95(1): 3-25.

Antunes, M.T. 1961. *Tomistoma lusitanica*, crocodilien du Miocène du Portugal. *Revta. Fac. Ciènc. de Lisboa*, 2a série C, 9 (1): 3-88.

Antunes, M.T. 1987. Affinities and Taxinomial Status of Miocene Longirostrine Crocodilians from Western Europe with Remarks on Phylogeny, Paleocology and Distribution. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 73 (1-2): 49-58.

Antunes, M.T. 1994. On Western Europe Miocene Gavials (Crocodylia) their Paleogeography, Migrations and Climatic significance. *Comun. Inst. Geol. e Mineiro*, 80: 57-69.

Antunes, M.T. i Ginsburg, L. 1989. Les Crocodiliens des faluns miocènes de l'Anjou. *Bull. Mus. nant Hist. Nat.*, 4e sér. C, 11 (2): 79-99.

Antunes, M.T.; Jonet, S. i Nascimento, A. 1981. Vertébrés (crocodiliens, poissons) du Miocène marin de l'Algarve occidentale. *Ciências da Terra (UNL)*, 6: 9-39.

Buffetaut, E. i Cornée, J.J. 1982. Le Crocodilien *Diplocynodon* (Eusuchia, Alligatoridae) dans la "série du gypse d'Aix" à Venelles (Bouches-du-Rhône, France). *Geobios*, 15(2): 209-215.

Crespo, E.G. 2001. *Paleo-herpetofauna de Portugal*. Publicações Avulsas (Museu Bocage. Museu Nacional de História Natural), 2ª Série, 7. 186 pp. Lisboa.

Gelabert, B. 1998. *La estructura geológica de la mitad occidental de la isla de Mallorca*. Instituto Tecnológico Geominero de España. Colección Memorias, 104. 129 pp. Madrid.

Gelabert, B.; Sàbat, F. i Rodríguez-Perea, A. 1991. Estructura geològica de la península de Formentor (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 85-94.

Ginsburg, L.; Cheneval, J.; Janvier, P.; Pouit, D. i Sen, S. 2000. Les Vertébrés des sables continentaux d'âge orléanien inférieur (MN 3) de Mauvières à Marcilly-sur-Maulne (Indre-et-Loire), La Brosse à Meigné-le-Vicomte (Maine-et-Loire) et Chitenay (Loir-et-Cher). *Geodiversitas*, 22(4): 597-631.

Mas, G. i Fiol, G. 2004. Ictiofauna del Burdigalià inferior de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Una aproximació paleoecològica. *Pendent de publicació*.

Rodríguez-Perea, A. 1984. *El Mioceno de la Serra Nord de Mallorca. Estratigrafía, sedimentología e implicaciones estructurales*. Tesi doctoral Universitat de Barcelona i Palma de Mallorca. 532 pp.

Rodríguez-Perea, A. i Pomar, L. 1983. El Mioceno de la Sierra Norte de Mallorca (Sector occidental). *Acta Geol. Hisp.*, 18: 105-116.

Mas, G. 2008. Les formes marines de Crocodylia (Reptilia) com indicadors de canvi climàtic al Neogen de la Mediterrània occidental. *In: Pons, G.X. (edit.). V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums.* Soc. Hist. Nat. Balears. 90-92. Palma de Mallorca.

Ramos-Guerrero, E. 1988. *El Paleógeno de las Baleares. Estratigrafía y Sedimentología.* Tesi doctoral Universitat de les Illes Balears i Universitat de Barcelona. 3 vols. 219 pp.

Uriarte, A. 2003. *Historia del clima de la Tierra.* Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. 306 pp. Victoria – Gasteiz.

Vianna, A. i Moraes, A. 1945. Sur un crâne de crocodile fossile découverte dans le Miocène de Lisbonne. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 4(3): 161-170.

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.