

# El sireni del Mas Vilageliu (Tona, Osona)

Balaguer, J. \*, Alba, D. M. \*

## Introducció

Els sirenis són l'únic ordre actual de mamífers marins herbívors. Estan representats pels manatís i el dugong, amb un total de quatre espècies, tot i que en el passat van ser força més diversos (Domning [*et al.*], 2010). Es caracteritzen per tenir el cos cilíndric; les extremitats anteriors modificades en aletes i l'absència d'extremitats posteriors; paquiostosi als ossos (engruiximent del còrtex i reducció del teixit esponjós), i deflexió del rostre en un grau variable en funció de la dieta. La seva distribució pel planeta sempre ha anat lligada a climes tropicals, per això el seu rang biogeogràfic actual és molt inferior al que van tenir en altres èpoques geològiques, com l'eocè o el miocè. La seva dieta es fonamenta, en més o menys grau, en el consum de fanerògames marines, fet que n'ha condicionat la distribució pel planeta, de manera que habiten majoritàriament zones costaneres, així com deltes, estuaris, cursos baixos dels rius i manglars. El seu origen es

data en uns 50-55 Ma, presumiblement a les ribes africanes del mar de Tetis, però el registre fòssil indica que ràpidament es van escampar i es van diversificar pel planeta, seguint l'eix est-oest del Tetis i cap a l'Amèrica del Nord.

El registre fòssil dels sirenis a Catalunya es concentra en dos períodes: l'eocè mitjà-superior, amb força jaciments a la Catalunya interior (l'Anoia, el Bages i la plana de Vic), i el miocè inferior (bàsicament el burdigalià i el languià del Penedès; vegeu Pilleri [*et al.*], 1989). Publicacions posteriors han ampliat el coneixement del registre fòssil dels sirenis de Catalunya i han modificat algunes de les conclusions que se n'extreuen. En un dels darrers articles publicats (Balaguer i Alba, 2016) es descriu una espècie eocena nova a partir de les restes del Mas Vilageliu (Tona) i s'hi revisen altres restes trobades anteriorment al mateix municipi. Aquestes restes permeten ampliar el coneixement sobre els sirenis de l'eocè a la regió mediterrània, que concentra el gruix de registre fòssil dels primers sirenis totalment adaptats

---

\* Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont (Sabadell).

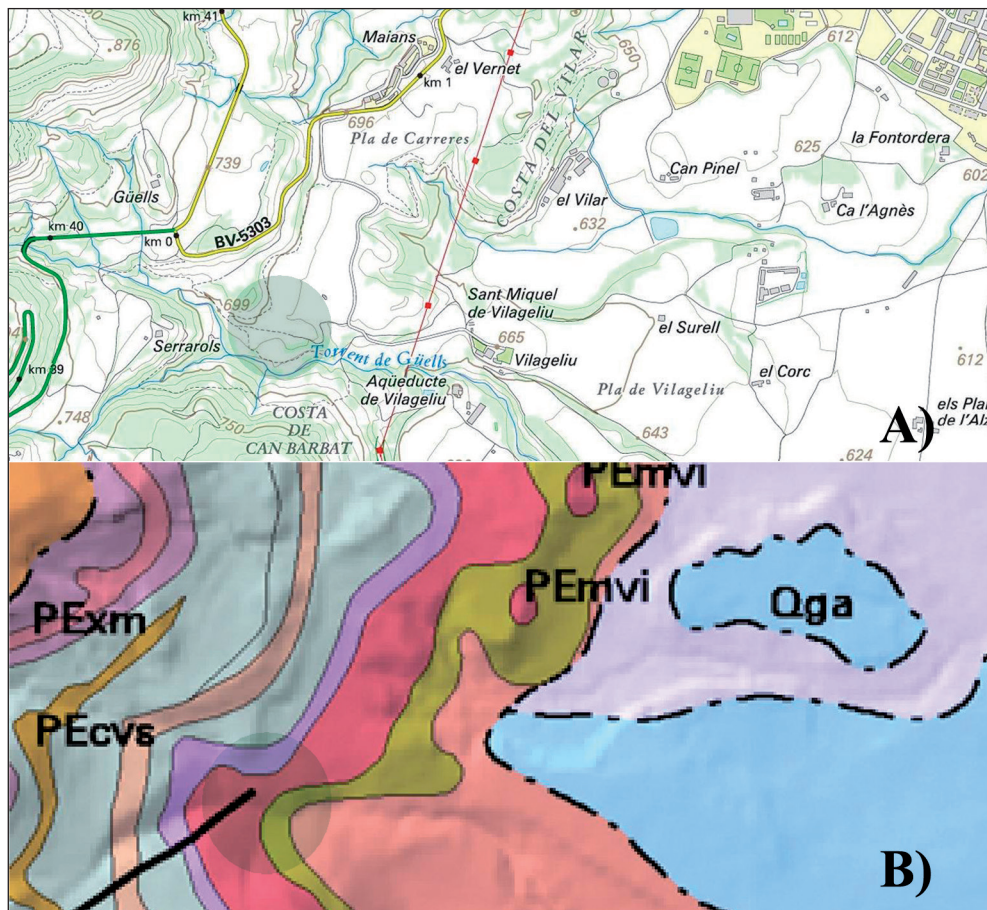
a la vida aquàtica, i aporten informació per a la futura revisió sistemàtica i taxonòmica dels diversos gèneres coneguts d'aquest període.

## Situació i context geològic

El jaciment de Mas Vilageliu està situat al terme municipal de Tona, a uns 2 km al SW del nucli urbà i a 698 m d'altitud, a la vora d'un corriol, en el quadre UTM d'1 × 1 km 31T DG3332. Aquests terrenys pertanyen al Mas Vilageliu, i es troben a uns 400 m de distància del mas en direcció NW (figura 1a). El jaciment va ser descobert per un aficionat a la muntanya i la paleontologia, al marge d'un corriol força transitat

on es podien veure roderes de motos de trial i bicicletes (figura 2). Algunes restes òssies i dentàries, clarament visibles, van cridar l'atenció d'aquest aficionat, que ràpidament va avisar de la troballa al Servei d'Arqueologia i Paleontologia del Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació de la Generalitat. El conjunt del jaciment consta d'una acumulació de peces en una superfície aproximada de 70 × 40 cm. La majoria de peces estaven a la capa més superficial, d'uns 30 cm de gruix i força meteoritzada per l'exposició a les inclemències meteorològiques i el pas de vianants i motoristes.

Els materials geològics d'on es van trobar les restes es corresponen amb les margues de color gris blavós (figura 1b) que trobem a la forma-



**Figura 1.** A) Localització del jaciment. Dins del cercle ombrejat, ubicació aproximada del jaciment (no se'n mostra la ubicació exacta per evitar possibles danys, ja que en aquests moments no disposa de cap mena de protecció). B) Context geològic. Dins del cercle ombrejat, ubicació del jaciment en sediments del tipus PEmvi (margues amb nivells fossilífers del bartonià mitjà, segons la cartografia de l'Institut Geològic de Catalunya). Els dos mapes que es mostren no estan a la mateixa escala.



**Figura 2.** El jaciment. L'àrea d'excavació queda delimitada per les eines i el material que es van usar. Just per sota es pot veure el corriol amb marques de trànsit rodat habitual.

ció Vic-Manlleu, datades al bartonià (Pisera i Busquets, 2002). Els materials que formen els estrats de la formació són el resultat d'antics sistemes deltaics i estan formats, bàsicament, per sorres i conglomerats (zones proximals) i margues (corresponents a parts distals dels dipòsits), uns sediments que en l'actualitat ocupen una àrea geogràfica d'uns 257 km<sup>2</sup> (Reguant [*et al.*], 1987). Al mateix lloc de la troballa són molt habituals les restes d'invertebrats, alguns dels quals en posició de vida, com el porífer *Guettardiscyphia thiolati*. Es tracta d'una esponja de secció estrellada que es creu que habitava regions afòtiques, per sota dels 100 m de fondària (Pisera i Busquets, 2002). Així doncs, atès que a aquesta fondària ja no s'hi troben fanerògames marines, el cos del sireni es devia trobar en una zona mar endins que no es devia correspondre amb l'indret on

vivia i on el seu cos, possiblement, es devia arrossegar *post mortem*.

## ■ L'excavació

Des dels Serveis Territorials del Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació de la Generalitat de Catalunya es va organitzar la visita del paratge i es va valorar la necessitat de dur-hi a terme una intervenció paleontològica d'urgència. Ja des del principi, les restes es van determinar provisionalment com a corresponents a un sireni, i com a mesura prèvia de protecció es van tapar amb sediment fins que es poguessin extreure. La direcció i la gestió de l'excavació d'urgència es va encarregar a l'empresa FOSSILIA Serveis Paleontològics i Geològics, SL.

El procés d'excavació es va realitzar al llarg de dues jornades completes el maig del 2008. Hi van treballar dos paleontòlegs de camp, els quals van prioritzar l'extracció de restes cranials, ja que eren les més aparents i susceptibles de ser malmeses, i també les de més interès científic i museístic. A grans trets, es va realitzar una primera tasca de neteja del sediment i de delimitació del bloc principal, que incloïa les restes cranials. A mesura que es va anar excavant, usant eines de mida mitjana (escarpres i maces) i petita (martellets de silicona i punxons), es van anar extraient altres restes, sobretot fragments de costelles (figures 3 i 4). Quan s'extreien les restes òssies, es tractaven amb una solució consolidant de Paraloid B-72 amb diverses concentracions d'acetona i/o adhesius (Imedio Universal), per evitar-ne trencaments, ja que la matriu rociosa estava for-

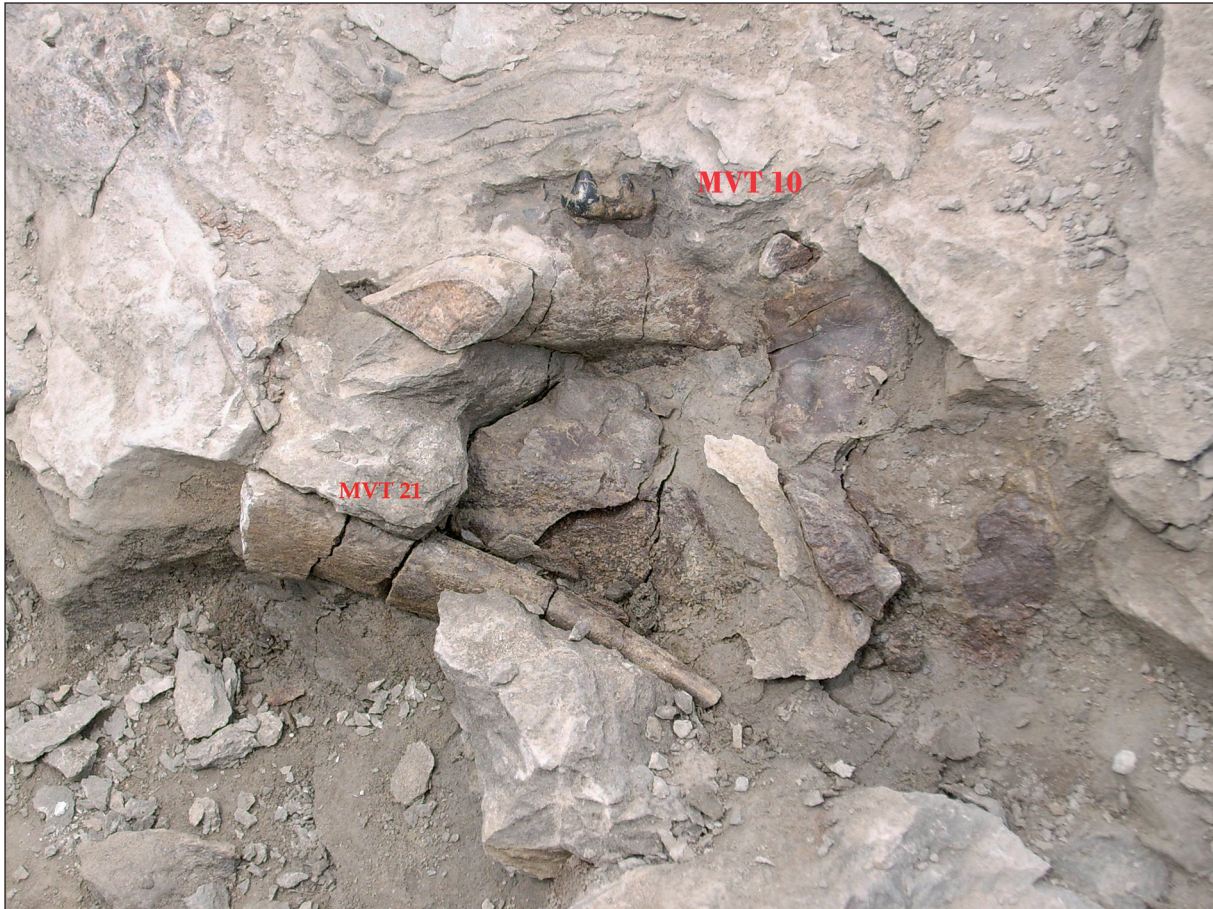
mada d'un gra molt fi que tendia a estellar-se. Després, es van embolcallar per protegir-les i es van catalogar individualment mitjançant un registre numèric correlatiu (precedit de l'acrònim MVT, Mas Vilageliu - Tona). Les restes cranials (MVT10) es van extreure en un únic bloc de sediment, d'uns 45 × 50 cm, fortament protegit amb paper d'alumini i cinta d'embalar, per garantir l'estabilitat del bloc i evitar que les restes es malmetessin.

### Material paleontològic recuperat

Al llarg dels dos dies d'excavació, es van recuperar un total de 44 restes fòssils, algunes considerades d'interès prioritari (com ara el crani parcial i les vèrtebres més senceres), i d'altres de menys informatives (com ara fragments de



**Figura 3.** L'excavació. Detall de les eines més petites (martellets de silicona i punxons), usades per un dels autors (J. Balaguer) durant l'excavació de MVT10 (s'hi poden veure les restes dentàries).



**Figura 4.** Algunes restes visibles. Detall de la peça principal (MVT10), envoltada d'altres restes, durant el procés d'excavació.

costelles). De manera agrupada, les restes extretes són les següents:

- Un crani parcial (MVT10), extret en un bloc d'entre 45 cm i 50 cm de llarg que també incloïa alguns fragments de costelles. Les restes òssies visibles corresponien a una part del crani, vist des del costat dret, en el qual es distingeix una dent molar, bona part del neurocrani i part del musell.
- 6 vèrtebres parcials o fragments de vèrtebres, de les quals destaquen la MVT27 (vèrtebra toràctica posterior força sencera) i les vèrtebres parcials MVT7 i MVT18.
- Una trentena de fragments de costelles, així com alguns fragments ossis indeterminats.
- Un fragment de costella que inclou el cap articular (MVT40).
- 5 restes fòssils d'invertebrats diversos (porífers, cnidaris i mol·luscos bivalves), recollits

amb la intenció d'obtenir informació de tipus paleoecològic de l'entorn en què es va trobar el sireni.

El procés de preparació paleontològica es va desenvolupar en dues fases. En un primer moment, les restes es van dipositar al Centre de Restauració de Béns Mobles de Catalunya (CRBMC), a Valldoreix, on es va dur a terme una primera preparació de les restes més significatives durant el mateix any 2008. Aquest procés, però, va quedar interromput. Posteriorment, l'Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont (ICP) va demanar el dipòsit provisional d'aquestes restes per completar la preparació del crani (MVT10) i fer-ne l'estudi. Aquest trasllat es va realitzar a finals del 2010 i la preparació es va desenvolupar entre el 2011 i el 2012 al Laboratori de Preparació de l'ICP. L'èxit de les tècniques de preparació va perme-



**Figura 5.** MVT10 al laboratori de l'ICP. El costat dret del crani observat, el mateix que s'exposava al jaciment, un cop preparat i alliberat de sediment. Imatge no publicada anteriorment.

tre disposar d'un crani força complet i ben preservat, tot i que estava lleugerament deformat i esquerdat degut a processos tafonòmics (figura 5). L'any 2016, després del procés d'investigació, l'ICP va sol·licitar el dipòsit definitiu de totes les restes excavades al Mas Vilageliu, on s'han dipositat des del 2017.

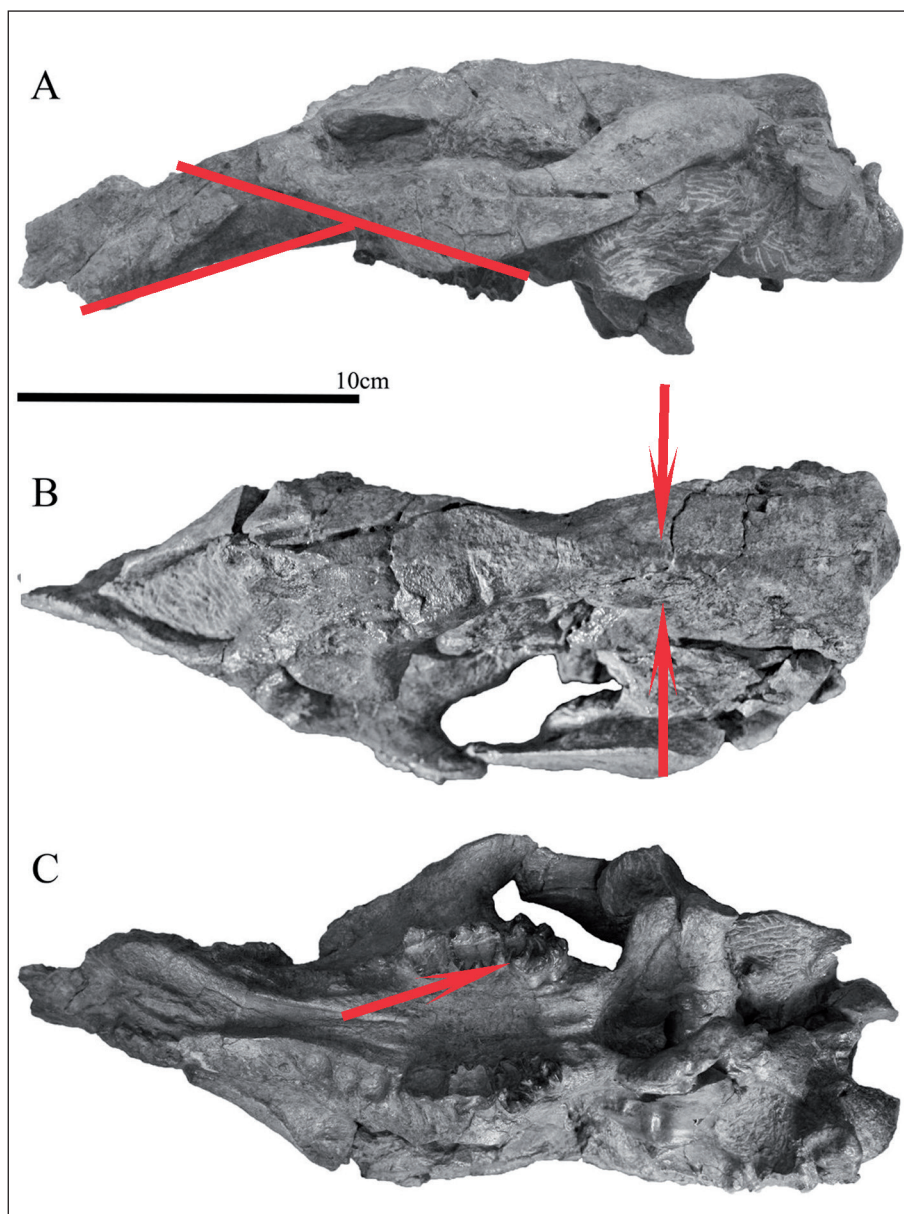
### **Prototherium ausetanum, un nou sireni de l'eocè**

A finals de la dècada de 1980 ja es van descriure restes de sireni procedents de Tona (Pilleri *et al.*, 1989), que van servir per descriure l'espècie *Prototherium solei*. L'holotip, dipositat al Museu de Geologia del Seminari de Barcelona, consisteix en una hemimandíbula esquerra, que va aparèixer acompanyada de fragments de la

volta cranial i alguns elements postcranials. La validesa taxonòmica d'aquesta espècie s'ha discutit en publicacions posteriors, que l'han considerada un sinònim posterior (Domning, 1994) o una subespècie (Bizzotto, 2005) de *Prototherium intermedium* del priabonià d'Itàlia. A més, la congenericitat de les diferents espècies del gènere, així com les relacions de parentiu amb altres gèneres de sirenis eocènics del nord d'Àfrica són temes que fa temps que es discuteixen. D'una banda, aquestes controvèrsies complicaven l'adscripció taxonòmica del sireni del Mas Vilageliu, però alhora aquest podia ajudar a respondre diverses preguntes sobre les restes del mateix municipi que s'han descrit anteriorment (Balaguer i Alba, 2012). Pertanyien a la mateixa espècie descrita el 1989? Permetrien resoldre alguna de les qüestions pendents sobre el gènere *Prototherium*?

La descripció i la comparació anatòmiques detallades del crani (Balaguer i Alba, 2016) van permetre concloure que el sireni del Mas Vilageliu presenta una combinació única de trets anatòmics que el diferencien de les espècies descrites prèviament (figura 6). El crani presenta una compressió lateral marcada, que resulta en una dolicocefàlia marcada, característica del gènere *Prototherium*. El musell és allargat, però més aviat curt amb relació a la

llargada total del crani, com en els dugòngids més primitius (la família a la qual pertany el dugong actual). Aquesta llargada relativa i els 47° de deflexió rostral (l'angle que forma la porció anterior del musell amb relació al pla que marca la dentició posterior i el paladar) el diferencien clarament de les restes de Tona descrites anteriorment i donarien suport a la sospita que ens trobàvem davant d'una nova espècie que no s'havia descrit abans. Altres



**Figura 6.** L'holotip de *Prototherium ausetanum*. Crani en A) vista lateral (les línies vermelles indiquen el grau de deflexió rostral); B) vista dorsal (les fletxes vermelles mostren la forta compressió lateral del crani), i C) ventral (de color vermell, s'assenyala la tercera molar superior).

trets anatòmics, com la morfologia de la tercera molar superior o la forma trapezoidal de l'os supraoccipital, també diferencien les restes del Mas Vilageliu d'altres sirenis eocènics coneguts. A més, la revisió de les restes assignades a *Prototherium solei* indicava més similitud amb les restes italianes, fet que suggereix que aquesta espècie, erigida per a les restes descrites el 1989, no estaria ben fonamentada.

Una eina molt comuna en l'estudi de les relacions de parentiu entre espècies extintes a partir de les restes fòssils és l'anàlisi cladística. Consisteix en l'anàlisi d'una matriu que resumeix la morfologia de diversos tàxons per a tota una sèrie de caràcters mitjançant codis numèrics, que es poden analitzar amb l'ajuda de programari informàtic especialitzat. Aquest programari es fonamenta en l'aplicació d'un algoritme que investiga diversos arranjaments de les relacions de parentiu entre els tàxons estudiats, i proporciona, en forma d'arbre, els que representen menys canvi evolutiu (que es considera la hipòtesi més simple, també anomenada, més *parsimoniosa*). En el cas dels sirenis, el primer intent acurat d'anàlisi cladística data de la dècada de 1990 (Domning, 1994). En l'estudi del sireni del Mas Vilageliu s'ha usat la matriu que van publicar Vélez-Juarbe i Domning (2014), que inclou molts sirenis d'edats diferents, tot i que els de l'eocè no hi estiguin massa ben representats. La publicació de Balaguer i Alba (2016) ha permès actualitzar la matriu de dades, pel que fa als sirenis eocènics de la Mediterrània, que inclou alguns tàxons descoberts recentment i la revisió de la codificació d'alguns caràcters per a tàxons descrits anteriorment.

Els resultats de l'anàlisi que van realitzar Balaguer i Alba (2016), a grans trets, no donen suport al supòsit que les tres espècies conegudes del gènere *Prototherium* pertanyin a un únic gènere. L'espècie nova que es descriu en aquell treball, *Prototherium ausetanum*, apareix més estretament relacionada amb l'espècie *Eotheroides aegyptiacum* d'Egipte, tot i que no comparteix els caràcters diagnòstics del gènere *Eotheroides*, i en mostra d'altres (com la dolicocefàlia del crani) que són característics del gènere *Prototherium*. *Prototherium ausetanum*

es mostra prou propera, en termes filogenètics, a l'espècie típica del gènere, *Prototherium veronense*. Finalment, *Prototherium solei* (descrita a partir de les restes trobades prèviament a Tona) es considera una subespècie de *Prototherium intermedium*, que, al seu torn, apareix força allunyada de la resta d'espècies del mateix gènere i que, per tant, podria pertànyer, en realitat, a un altre gènere diferent.

La nova espècie de sireni *Prototherium ausetanum* que descriuen Balaguer i Alba (2016) s'ha batejat amb aquest nom en referència als ausetans, el poble iber preromà que habitava la comarca actual d'Osona. En base a Sarko (2010), es tractaria d'un sireni d'uns 2,7 m de llargada i un pes aproximat de 300 kg, una mida equiparable a un manatí adult de l'Amazones actual i, per tant, més petit que el dugong i els manatís actuals de Florida i el Senegal. Pel que fa a la dieta, podem assumir que, com en els sirenis actuals, es devia basar en el consum de fanerògames marines (sobretot les fulles; Domning, 2001), ja que, tot i la manca de registre fòssil a la Plana de Vic, els sirenis són forts indicadors indirectes de la presència d'algues (prades submarines de fanerògames marines; Vélez-Juarbe, 2014).

## Bibliografia

- BALAGUER, Jordi; ALBA, David M. "Restes paleontològiques del Mas Vilageliu". A: *I Jornades d'Arqueologia de la Catalunya Central. Homenatge a Miquel Cura. Actes: Manresa, 28, 29 i 30 d'octubre de 2010*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura, 2012, p. 214-216. (Publicacions d'Arqueologia i Paleontologia; 10).
- BALAGUER, Jordi; ALBA, David M. "A new dugong species (Sirenia, Dugongidae) from the Eocene of Catalonia (NE Iberian Peninsula)". *Comptes Rendus Palevol* [París: Elsevier], vol. 15, núm. 5 (abril-juny 2016), p. 489-500.
- BIZZOTTO, Bruno. "*Prototherium intermedium* n. sp. (Sirenia) dell'Eocene Superiore di Possgno e proposta di revisione sistematica del



- taxon *Eotheroides* Palmer 1899". *Memorie dell'Istituto Geologico della R.Università di Padova* [Pàdua: Departament de Geociència], vol. 36, 1983/1984 (1984), p. 95-116.
- BIZZOTTO, Bruno. "La struttura cranica di *Prototherium intermedium* (mammalia: sirenia) dell'Eocene superiore Veneto. Nuovi contributi alla sua anatomia e sistematica". *Società Veneziana di Scienze Naturali. Lavori* [Venècia: Società Veneziana di Scienze], vol. 30 (2005), p. 107-125.
- DOMNING, Daryl P. "A phylogenetic analysis of the Sirenia". *Proceedings of the San Diego Society of Natural History* [San Diego: San Diego Society of Natural History], vol. 29 (1994), p. 177-189.
- DOMNING, Daryl P. "Sirenians, seagrasses, and Cenozoic ecological change in the Caribbean". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* [Amsterdam: Elsevier], vol. 166, núm. 12 (febrer 2001), p. 27-50.
- DOMNING, Daryl P.; ZALMOUT, Iyad S.; GINGERICH, Philip D. "Sirenia". A: WERDELIN, Lars; SANDERS, William Joseph. (ed.). *Cenozoic Mammals of Africa*. Berkeley: University of California Press, 2010, p. 147-160.
- PILLERI, Georg; BIOSCA, J.; VIA BOADA, L. *The Tertiary Sirenia of Catalonia*. Berna: Ostermundigen; Brain Anatomy Institute, 1989.
- PISERA, Andrzej; BUSQUETS, Pere. "Eocene siliceous sponges from the Ebro Basin (Catalonia, Spain)". *Geobios* [Lyon: Elsevier], vol. 35, núm. 3 (maig-juny 2002), p. 321-346.
- REGUANT, Salvador [et al.]. "El Terciari de la Plana: plantejaments i resultats plurals". *Ausa* [Vic: Patronat d'Estudis Osonencs], vol. 12, núm. 118-119 (1987), p. 245-264.
- SARKO, Diana K. [et al.]. "Estimating body size of fossil sirenians". *Marine mammal science* [Yarmouth Port: Society for Marine Mammalogy], vol. 26, núm. 4 (2010), p. 937-959.
- VÉLEZ-JUARBE, Jorge. "Ghost of seagrasses past: Using sirenians as a proxy for historical distribution of seagrasses". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* [Amsterdam: Elsevier], vol. 400 (abril 2014), p. 41-49.
- VÉLEZ-JUARBE, Jorge; DOMNING, Daryl P. "Fossil Sirenia of the West Atlantic and Caribbean region. IX. *Metaxitherium albifontanum*, sp. nov.". *Journal of Vertebrate Paleontology* [Filadelfia: Taylor & Francis], vol. 34, núm. 2 (2014), p. 444-464.