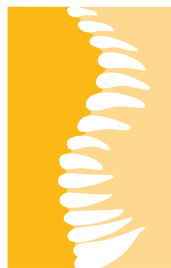


INFORME I MEMÒRIA SOBRE LA DOCUMENTACIÓ DE LES
RESTES FOSSILS DE PELL DE DINOSAURE DEL MIRADOR DE
VALLCEBRE (VALLCEBRE, BERGUEDÀ), 1 al 3 de juny de
2015.

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona



ICP^R

Institut Català de Paleontologia
Miquel Crusafont

INFORME I MEMÒRIA SOBRE LA DOCUMENTACIÓ DE LES RESTES FOSSILS DE PELL DE DINOSAURE DEL MIRADOR DE VALLCEBRE (VALLCEBRE, BERGUEDA), 1 al 3 de juny de 2015.

Expedient: 437 K121 N857/12338

Intervenció inclosa dins del projecte d'investigació "Dinàmica ecològica de la darrera extinció en massa: el Pirineu com a laboratori fòssil"

Sota de direcció d'Àngel Galobart

Direcció de l'actuació

Àngel Galobart (Institut Català de Paleontologia/Museu de la Conca Dellà)

Victor Fondevilla (Universitat Autònoma de Barcelona)

Juny 2016

Introducció

Durant una campanya de camp feta per estudiants de la Universitat Autònoma de Barcelona l'any 2013, vora el Mirador de Vallcebre, es va descobrir una impressió d'elements de morfologia poligonal en la roca gresosa que forma els canals fluvials que caracteritzen la Formació Tremp. Aquesta impressió es tracta del primer registre de pell de dinosaure trobat a Catalunya. A més a més, donada la seva posició estratigràfica dins el Maastrichtià (pocs metres per sota dels estrats d'edat terciària de les Calcàries de Vallcebre), es tracta del primer registre d'aquest tipus del Cretaci superior d'Europa, i molt probablement, la impressió més jove de pell de dinosaure del món.



Figura 1: Detall de la marca de pell en el mirador del Vallcebre.

A causa de la importància de la troballa, i atès que el risc de destrucció per causa d'agents atmosfèrics era elevat es va sol·licitar un permís de documentació gràfica al Servei d'Arqueologia i Paleontologia del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya per tal de dur a terme un motlle d'aquesta impressió.

Els treballs per obtenir el motlle varen tenir lloc el dia 1 de juny de 2015 amb la participació dels dos directors de la intervenció i també del Dr. Oriol Oms de la Universitat Autònoma de Barcelona

Context geogràfic i geològic

El jaciment amb la impressió de pell de dinosaure es troba al paratge conegut com a mirador de Vallcebre. S'hi accedeix des de la localitat de Vallcebre (Berguedà) seguint la carretera B-400 que va en direcció a Saldes passant pel Coll de Pradell. Des de la carretera, davant del Mas de Cal Borni s'agafa un camí que porta al Mirador. Abans d'arribar-hi, en un dels estrats de roca gresosa que hi ha a la vora del camí, verticalitzats es troba el jaciment.



Figura 2: Situació del jaciment del Mirador de Vallcebre, font www.icgc.cat

La impressió es troba a la base d'un estrat canaliforme de gres verticalitzat, amb una mida de gra mitjana-grollera. Està situat immediatament per sota el conegut com a Gres amb Rèptils, que a diferència del nivell fossilífer, es caracteritza per presentar una mida de gra més grollera. Estratigràficament, el jaciment es troba dins el Maastrichtià superior, uns 15 metres per sota del límit K-Pg (el qual està situat entre el Gres amb Rèptils i la Calcària de Vallcebre, d'edat ja Terciària).

Motius i objectius de la documentació

Tal com s'ha comentat la principal motivació de l'actuació va ser l'obtenció d'un motlle de silicona per documentar la impressió de pell de dinosaure. Aquest motlle havia de servir tant per propòsits divulgatius com per dur a terme un estudi científic que corroborés aquestes marques com a pell de dinosaure i, en tot cas, arribar a esbrinar quin tipus de dinosaure el va produir.

Per poder dur a terme aquesta documentació es va optar per la utilització de la silicona com a medi emmotllant per la seva precisió i detall i per la seva rapidesa alhora de treball en condicions ambientals com les que es troben en el paratge del Mirador de Vallcebre.

Descripció dels treballs realitzats

Motlle

L'obtenció d'un motlle en una superfície vertical i a l'aire lliure comporta un seguit de problemes que s'han de solucionar amb la utilització dels components adequats. En el nostre cas es va optar per la utilització d'una silicona de dos components Harduplex® 23SH. És una silicona de tipus poliaddició que s'utilitza en treballs d'ortodòncia i que té una definició mil·limètrica, que és ideal per aquest tipus de treball, principalment per la rapidesa en que catalitza, aproximadament uns 3 minuts.

Abans d'aplicar la silicona es va netejar la superfície i se li va aplicar una barreja de vaselina líquida i vaselina sòlida com a element desemmotllant. Aquesta capa es va aplicar amb pinzell deixant una capa molt fina, però tapant les esquerdes i forats per evitar que la silicona s'hi introdueixi i dificulti la seva extracció.

La silicona és un producte generalment molt fluid que per treballar en superfícies verticals, com és el cas de l'aflorament del mirador, s'ha d'espessir amb l'ajut d'un tixotropant. Tal com s'ha comentat, degut a la gran velocitat de catalització de la silicona, aquesta es va aplicar en tandes d'uns 200 grams i amb l'ajut d'una espàtula, fins a aconseguir una capa uniforme d'entre 1 i 2 centímetres de gruix.

Un cop catalitzada i seca la silicona es va procedir a fer una cobertura d'un producte amb major rigidesa que servís com a caixa per donar forma a la silicona. Per aquesta caixa es va optar per una resina acrílica de la marca Acrystal Prima que s'aplica amb fibra de vidre per tal de donar-li una major rigidesa amb el mínim de gruix, que en el nostre cas va ser al voltant d'un centímetre.

Un cop catalitzada aquesta capa rígida es va procedir al desemmotllament. Primer es va extreure la caixa de resina i, a continuació es va desemmotllar la capa de silicona i es va netejar l'excés de vaselina.

Aquest procés es va fer tant la impressió principal com per una segona impressió més petita que es trobava al costat de la primera.

Resultats

Un cop realitzat el motlle, en el laboratori es va fer una còpia que ha servit per fer l'estudi científic de l'exemplar.

Les dues impressions de pell estan moderadament ben conservades com a relleus convexos. El major té una longitud d'uns 26 cm i una amplada màxima d'uns 15 centímetres. L'estructura no és uniforme i mostra un conjunt d'escates de mida decreixents, des del 16 mil·límetres les més grans fins a 11 mil·límetres les més petites les quals es troben a la part central de la impressió. Aquestes escates són de morfologia subcircular, algunes amb polígons pentagonals o hexagonals i no exhibeixen ornamentació. Les escates estan separades entre si per una distància d'uns 2 a 4 mil·límetres i la morfologia pentagonal o hexagonal els hi confereix una configuració en roseta, de forma que cada escata està envoltada de 5 o 6 escates més.

La impressió més reduïda es troba a uns tres metres de la primera i consisteix en només 7 escates amb un diàmetre que varia des dels 14 als 19 mil·límetres.

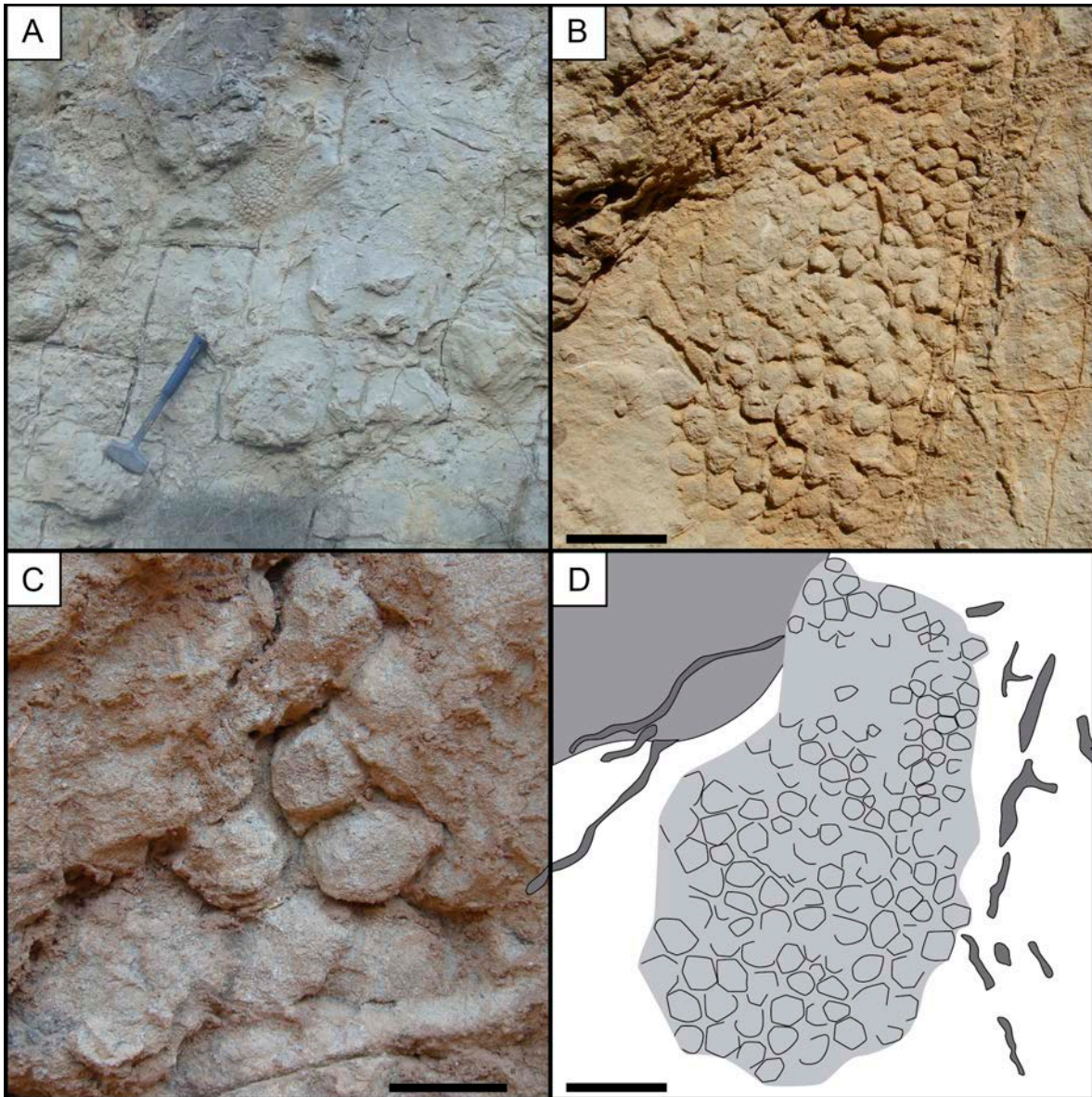


Figura: A, vista general de la impressió de pell més gran del jaciment, en el marc d'altres estructures d'origen sedimentari; B, vista de detall de la impressió de pell, l'escala equival a 5 cm; C, vista de detall de la impressió més petita del jaciment (escala gràfica, 2 cm.); D, dibuix del patró de les escates de A. La porció d'impressió de pell està dibuixat en gris clar, en tant que les altres estructures de càrrega estan representades en gris fosc (escala gràfica, 5 cm.)

Discussió

La morfologia d'aquesta impressió és molt similar a la descrita per altres impressions de dinosaures tot i que sovint aquestes morfologies s'han mal interpretat. Una possible

interpretació alternativa podrien ser les marques del tipus grappoglyptid (com per exemple *Paleodictyon* o *Squamodictyon*) que es descarten degut al fet que aquestes traces fòssils es produeixen amb una morfologia de tubs convexes en comptes de les convexitats arrodonides descrites pel nostre exemplar.

Una altra opció a tenir en compte seria que aquestes morfologies correspongessin a algun tipus d'estructura no biogènica com podrien ser les estries de dessecació en argiles o impressions de gotes de pluja, però en ambdós casos les estructures resultants tindrien una morfologia còncava i no convexa com en el nostre cas.

Per tot lo exposat i també per la presència habitual en les capes sedimentàries properes de restes de dinosaures sauròpodes, com poden ser els ous, ossos i, sobretot, petjades, ens refermen en la hipòtesis de que ens trobem davant d'una marca de pell de dinosaure sauròpode.

Per confirmar aquesta hipòtesi s'ha fet un estudi detallat amb altres restes de pell de dinosaure descrites en la literatura científica. Aquestes restes provenen principalment dels jaciments del Cretaci superior de Nord-Amèrica, però també hi han diversos exemplars descrits a Europa, Àsia i Sud-Amèrica i comprenen un rang cronològic que va des del Juràssic fins el Cretaci superior. Si ens fixem en Europa, els jaciments que han lliurat exemplars de pell de dinosaure es troben principalment en el Juràssic i Cretaci superior de Portugal i Espanya (García-Ramos et al., 2002; Lockley et al., 2008; Mateus & Milàn, 2010; Vila et al., 2013).

Les mostres més comunes són les atribuïdes a hadrosaure, les quals exhibeixen un extens patró de varietat (Bell, 2014). Per exemple l'excepcional "mòmia" d'hadrosaure, provinent del Cretaci superior de Nord-Amèrica mostra dos tipus diferents d'escates. Les més petites, que són també les més abundants, corresponen a les escates basals sobre les quals, esporàdicament es situen altres escates de mida més gran. En general, en els Hadrosaures, les escates basal solen ser arrodonides i poligonals i, en alguns casos, poden presentar una ornamentació en forma d'estries o arrugues. Tot i que la morfologia poligonal descrita per aquestes escates (Gates & Farke, 2009; Herrero & Farke, 2011) és similar a les que presenta la nostra mostra, hi ha importants diferències, sobretot en relació a la mida.

En aquest sentit, les escates dels hadrosaures tenen una mitjana de mida d'entre 1 i 5 mil·límetres, clarament més petites que les descrites al Mirador, només en alguns casos i quan es tracta de tegument de les extremitats anteriors o posteriors es poden donar unes mides similar com és el cas de *Brachylophosaurus canadensis* (10 mm; Murphy et al., 2007), cf. *Edmontosaurus* (10 mm; Manning et al., 2009) i *Corythosaurus sp.* (18 mm; Sternberg, 1935).

Les impressions de pell de sauròpode són relativament més rares en relació a les d'hadrosaure. En general, les escates atribuïdes a sauròpode són molt variables (Romano & Whyte, 2012) i comparativament més grans que les d'hadrosaure, arribant a assolir, en alguns casos, fins a 30 mm de longitud (del Valle Giménez, 2007). Aquestes característiques també són presents al material del Mirador de Vallcebre. Els patrons observats (escates poligonals que no es superposen) també s'han descrit a Lockley et al., (2006), Lockley et al., (2008); Mateus & Milàn (2010), i Currie et al., (2003) per traces

atribuïdes a sauròpodes. També presenten similituds amb escates atribuïdes a sauròpodes diplodòcids de la Formació Morriston (Platt & Hasiotis, 2006).

En relació a la mida, les escates del Mirador de Vallcebre són més grans que les descrites pels exemplars de diplodòcids de Nord-Amèrica, similars a les descrites a Corea i Mongòlia (Lockley et al., 2006; Currie et al., 2003) i lleugerament més petites que les descrites a Portugal i Espanya (Mateus & Milàn, 2010; Lockley et al., 2008). De totes formes, aquesta variabilitat de forma i mida ha estat atribuïda pe alguns autors a variabilitats en el cos dels sauròpodes en diferents fases de creixement (Romano & Whyte, 2012).

Alguns dels exemples descrits, com els dels materials recuperats a Espanya (Lockley et al., 2008) i Corea (Kim et al., 2010) mostres escates aixafades, però això podria ser un artefacte de la conservació ja que al Mirador de Vallcebre també es poden trobar alguna d'aquestes escates aixafades a la vora de la impressió. Czerkas (1997) i Foster & Hunter-Foster (2011) descriuen escates de sauròpodes complexes, amb petites ornamentacions del tipus tubercle. Les superfícies irregulars que s'observen en algunes escates del Mirador de Vallcebre podrien correspondre a aquest tipus de patró o, en el pitjor dels casos, a un artefacte de la preservació.

Conclusions

Amb totes les dades obtingudes fins el moment es considera que el material del Mirador de Vallcebre correspon a una impressió de pell de dinosaure sauròpode en base a la mida i forma de l'escata i al fet que, en zones properes s'hi troben petjades de sauròpode.

El fet que la mostra de pell es trobi en uns estrats que marquen el final del Maastrichtià, és una prova inequívoca que el grup dels sauròpodes va persistir fins al final del Cretaci. A nivell d'Europa, la impressió de pell del Mirador de Vallcebre representa la primera impressió de pell descrita pel Cretaci superior europeu. El fet que es trobin dins del cron C29r (Maastrichtià terminal), implica que és la impressió de pell més moderna i també la darrera resta *in situ* per aquest clade de dinosaures sauròpodes titanosaures. Juntament amb les restes de pell de la Lance Formation de Maastrichtià de Nord-Amèrica (Lockley et al., 2003), aquesta nova impressió representen el registre més modern, per la seva categoria, a tot el món.

Bibliografia

- Bell, P.R., 2014. A Review of Hadrosaurid Skin Impressions. In: Eberth D.A., Evans D.C. (Eds.), *Hadrosaurs*. Indiana University Press, Bloomington and Indianapolis, pp. 572-590.
- Czerkas, S.A. 1997. Skin. In *Encyclopedia of Dinosaurs* (eds. P. J. Currie & K. Padian), pp. 669–675. Academic Press, San Diego, California.
- Currie, P. J., Badamgarav, D. & Koppelhus, E. B. 2003. The first late Cretaceous footprints from the Nemegt locality in the Gobi of Mongolia. *Ichnos* 10, 1–13.
- del Valle Giménez, O. 2007. Skin impressions of *Tehuelchesaurus* (Sauropoda) from the Upper Jurassic of Patagonia. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie* 9 (2), 119-124.

- Foster, J. R. & Hunt-Foster, R. 2011. New Occurrences of Dinosaur Skin of Two Types (Sauropoda? and Dinosauria Indet.) from the Late Jurassic of North America (Mygatt-Moore Quarry, Morrison Formation). *Journal of Vertebrate Paleontology* 31 (3), 717-721.
- García Ramos, J. C., Lires, J. & Piñuela, L. 2002. *Dinosaurios: Rutas por el Jurásico de Asturias*. Group Zeta in conjunction with La Voz de Asturias, Asturias, 204 pp.
- Herrero, L. & Farke, A. A. 2010. Hadrosaurid dinosaur skin impressions from the Upper Cretaceous Kaiparowits Formation of southern Utah, USA. *PalArch's Journal of Vertebrate Palaeontology* 7, 1-7.
- Gates, T.A. & Farke, A. A. 2009. Biostratigraphic and biogeographic implications of a hadrosaurid (Ornithopoda: Dinosauria) from the Upper Cretaceous Almond Formation of Wyoming, USA. *Cretaceous Research* 30, 1157-1163.
- Kim, J. Y., Kim, K. S., Lockley, M. G. & Seo, J. S. 2010. Dinosaur skin impressions from the Cretaceous of Korea: New insights into modes of preservation. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 293, 167-174.
- Lockley, M. G., Nadon, G. & Currie, P. J. 2003. A diverse dinosaur-bird footprint assemblage from the Lance Formation, Upper Cretaceous, Eastern Wyoming: Implications for ichnotaxonomy. *Ichnos* 11, 229-249.
- Lockley, M. G., García Ramos, J. C. Piñuela, L. & Avanzini, M. 2008. A review of vertebrate track assemblages from the Late Jurassic of Asturias, Spain with comparative notes on coeval ichnofaunas from the western USA: implications for faunal diversity in siliciclastic facies assemblages. *Oryctos* 8, 53-70.
- Manning, P. L., Morris P. M., McMahon A., Jones E., Gize A., Macquaker J. H. S., Wolff G., Thompson A., Marshall J., Taylor K. G., Lyson T., Gaskell S., Reamtong O., Sellers W. I., van Dongen B. E., Buckley M. & Wogelius R. A. 2009. Mineralized soft-tissue structure and chemistry in a mummified hadrosaur from the Hell Creek Formation, North Dakota (USA). *Proceedings of the Royal Society B* 276, 3429-3437.
- Mateus, O. & Milàn, J. 2010. A diverse dinosaur ichnofauna from central-west Portugal. *Lethaia* 43, 245-257.
- Platt, B. F. & Hasiotis, S. T., 2006. Newly Discovered Sauropod Dinosaur Tracks with Skin and Foot-Pad Impressions from the Upper Jurassic Morrison Formation, Bighorn Basin, Wyoming, U.S.A. *Palaios* 21 (3), 249-261.
- Sternberg, C. M. 1935. Hooded hadrosaurs of the Belly River Series of the Upper Cretaceous. *National Museum of Canada Bulletin* 77, 1-38
- Vila, B., Oms, O., Fondevilla, V., Gaete, R., Galobart, À., Riera, V. & Canudo, J.I. 2013. The latest succession of dinosaur tracksites in Europe: hadrosaur ichnology, track production and palaeoenvironments. *PLoS ONE* 8 (9): e72579.