



Excavació paleontològica al jaciment del cretaci superior de Serrat del Rostiar II.

Rodrigo Gaete Harzenetter ; Àngel Galobart Lorente



Avis legal

Aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement-NoComercial-SenseObresDerivades 2.5 de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi el titular dels drets i no se'n faci un ús comercial. No es pot alterar, modificar o generar una obra derivada a partir d'aquesta obra. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/es/legalcode.ca>.

INTRODUCCIÓ

El jaciment paleontològic de Serrat del Rostiar II va ser trobat durant la campanya de prospecció dels terrenys continentals d'edat cretàica, que afloren als municipis d'Isona i Conca Dellà (Pallars Jussà), que van dur a terme els paleontòlegs Rodrigo Gaete Harzenetter i Ana María Bravo Arce, entre l'agost de 2001 i el gener de 2002. Aquesta campanya de prospecció es va centrar en la zona nord del municipi i va donar com a resultat la localització de 31 nous jaciments amb restes paleontològiques (Gaete & Bravo (2002)). Posteriorment han hagut noves campanyes de prospecció que han abastat la zona sud i central del municipi d'Isona i Conca Dellà, la part nord de Gavet de la Conca, la zona occidental d'Abella de la Conca i la part oriental de Tremp.



Figura 1: Vista general del jaciment de Serrat del Rostiar-2, durant les tasques d'excavació durant el mes d'octubre de 2002. Foto: R. Gaete.

L'aparent riquesa del jaciment, així com el fet de que algunes restes es trobaven en avançat procés d'erosió, va recomanar la realització d'una intervenció programada per tal de recuperar les peces que s'estaven malmetent

i avaluar la riquesa del jaciment. Aquesta excavació es va dur a terme entre els dies 21 i 24 d'octubre de 2002, i va ser dirigida per Rodrigo Gaete Harzenetter (Museu de la Conca Dellà) i Àngel Galobart Lorente (Institut de Paleontologia "Miquel Crusafont" de Sabadell).

Aquesta intervenció s'emmarca dintre del "Projecte de Recerca dels Jaciments Paleontològics del Trànsit Mesozoic-Cenozoic Continental Català: Implicacions Paleoecològiques i Biogeogràfiques. 2002-2006." dirigit per Àngel Galobart Lorente, investigador de l'Institut de Paleontologia "M. Crusafont" de Sabadell.



Figura 2: Coordinació de la resta SR II-15. Foto: R. Gaete.

ANTECEDENTS. La recerca de vertebrats fòssils al Cretaci superior de la Conca de Tremp.

La primera cita de restes òssies de dinosaure a la Conca de Tremp correspon a la nota de l'any 1927 titulada "Un yacimiento de huesos fósiles en Tremp-Talarn (Lérida)", feta per l'enginyer Joaquín Maluquer a partir d'unes restes de grans rèptils descobertes a les rodalies de Tremp per Bartolomé Castell. L'any 1929, A. Marín i R. Bataller van presentar una nota al Congrés de Ciències Naturals de Barcelona on descriuen una quantitat de restes òssies de dinosaure irrecuperables, situades molt a prop de la central hidroelèctrica (Marín & Bataller, 1929).

Cap l'any 1940, J. Mendizábal, Comte de Peñafloreda, recollí diverses restes prop del sondatge que es va fer a Suterranya a causa de les investigacions petrolíferes que s'hi duïen a terme. Aquestes restes van ser lliurades a la col·lecció de l'Instituto Geológico y Minero de España, a Madrid.

Durant els anys 1953 i 1954 el paleontòleg alemany Dr. Walter Kühne va efectuar una campanya d'exploració pels terrenys del Cretaci superior de la Conca de Tremp, assolint èxit en diversos punts. A finals de l'estiu de l'any 1954 Kühne va enviar al Museo de Ciencias Naturales de Madrid i a l'Instituto "Lucas Mallada", patrocinador de les exploracions, algunes restes òssies d'un dinosaure sauròpode trobat a Orcau. Aquestes campanyes d'exploració van ser comentades per J. Talens (1955 a i b).

L'any 1956 s'hi va afegir a les exploracions E. Aguirre en representació del Consejo Superior de Investigaciones Científicas i juntament amb F. Lapparént van donar a conèixer algunes de les localitats que podrien ser explorades, així com una primera apreciació sobre les restes extretes (Lapparént & Aguirre, 1956 a i 1956 b, 1957). Des d'aquell moment i fins la dècada de 1980 la prospecció i excavació dels jaciments de la Conca de Tremp romangué aturada i només es cita la zona en la relació que fa Bataller l'any 1960 de totes les formes de vertebrats trobades al Cretaci espanyol (Bataller, 1960).

Brinkmann (1984) descriu dos isquiums d'hadrosaures trobats pel Dr. D. Krebs l'any 1964 prop de Moror (terme municipal de Sant Esteve de la Sarga). Aquestes són les primeres restes d'hadrosaures trobades a la Península Ibèrica.

L'any 1984 un equip format per membres de l'Institut de Paleontologia de Sabadell i de les universitats Autònoma de Barcelona i de Madrid, varen reprendre les excavacions a la zona, amb l'aportació de nous jaciments (Buscalioni *et al.* 1986; Casanovas *et al.* 1987; Casanovas *et al.* 1988; Casanovas *et al.* 1993).

Treballs posteriors han permès ampliar les troballes en aquests jaciments (Casanovas *et al.* 1995). Entre els jaciments més importants hi ha Els Nerets de Vilamitjana (Trempe), Sant Romà d'Abella (Isona i Conca Dellà) i el Barranc d'Orcau (Isona i Conca Dellà). L'any 1988 els geòlegs del Museu de Geologia de Barcelona, Masriera i Ullastre (1988) citen la presència, a Estanya (Llimiana), d'un fragment d'húmer que atribueixen a un titanosaure.

Pel que fa a restes d'ous de dinosaures, les primeres cites són de Lapparent (1958 i 1959), qui localitzà el gran jaciment de Basturs. Alguns anys més tard Rosell (1967) localitza restes al barranc de la Munya. Des dels anys seixanta fins a l'actualitat s'han anat succeint les troballes tant a la Formació Trempe com a la Formació Gresos d'Areny, registrant-se més de cent localitats amb restes d'ous entre les dues formacions (López-Martínez, 1999).

També s'han citat restes de petjades de dinosaures, tant a Orcau (Llompart *et al.* 1984) i La Posa (Santafé *et al.*, 1997). Recentment, però, Martinell *et al.* (2001) han tornat a estudiar aquest darrer jaciment i atribueixen les petjades a marques d'alimentació deixades per rajades o altres peixos de similar comportament, assignant-les a l'icnogènere *Piscichnus*.

A partir de l'any 2001, des del Museu de la Conca Dellà s'inicia una prospecció paleontològica sistemàtica dels materials del Cretaci superior continental de la Conca de Trempe. En principi, aquesta prospecció es va centrar en el municipi d'Isona i Conca Dellà (veure Gaete i Bravo (2002)), però en anys posteriors s'ha ampliat als municipis veïns: Abella de la Conca, Gavet de la Conca i Trempe. El resultat d'aquestes campanyes de prospecció ha estat la localització de 70 nous jaciments d'ous, icnites i, sobretot, restes òssies de dinosaures.

SITUACIÓ GEOGRÀFICA

El jaciment es troba a l'oest de la població de Basturs (Municipi d'Isona i Conca Dellà, Pallars Jussà) (figura 1) . Des d'aquesta població es segueix uns 750 metres pel camí Nou del Molí, a través del Serrat del Rostiar, fins arribar a una zona on afloren gresos fins de color gris i, a sobre, lutites de color gris fosc. A aquestes lutites es troba el jaciment.

Les coordenades U.T.M. del jaciment són:

X: 334985; Y: 4668325 ; alçada: 595 m.

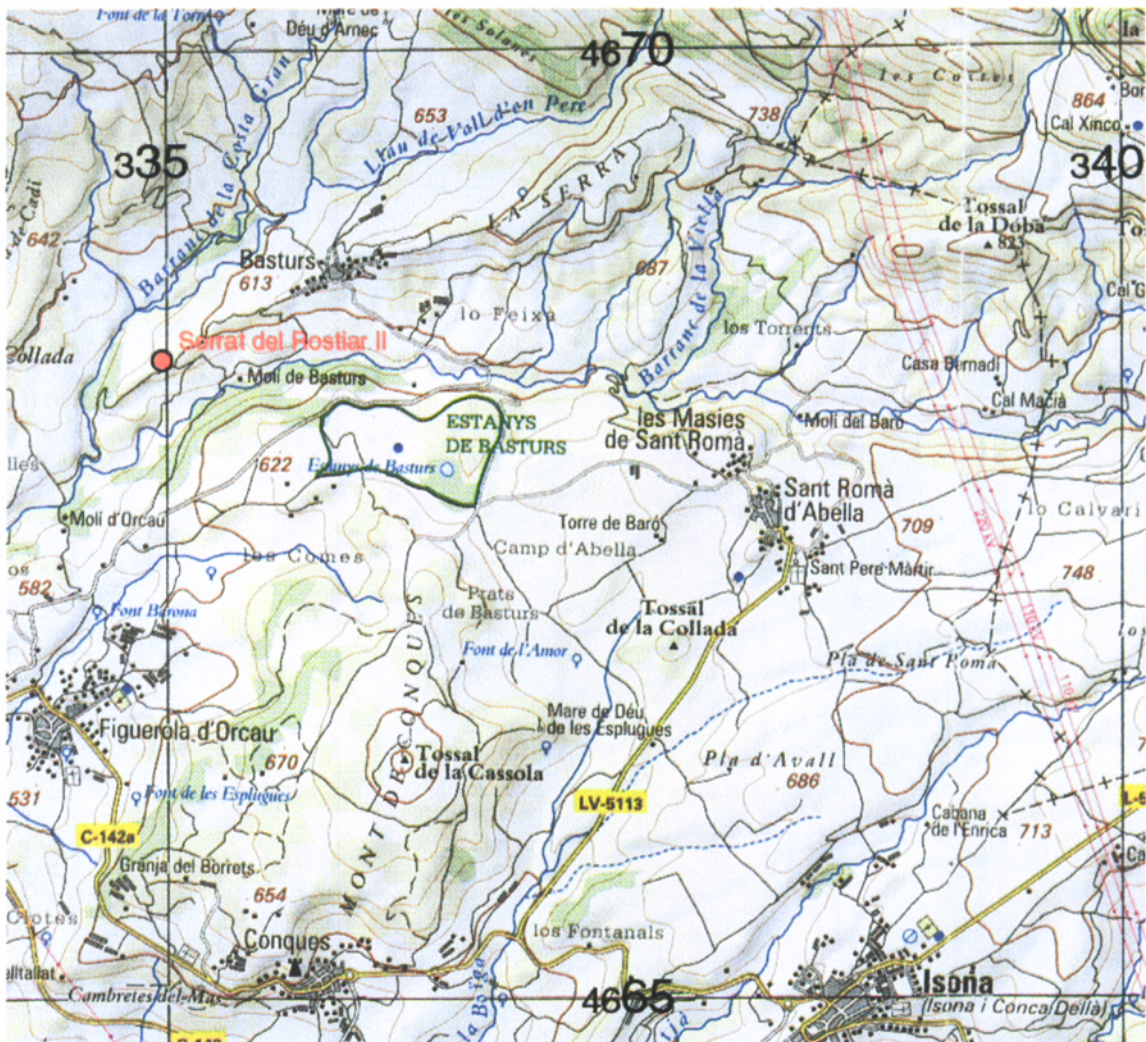


Figura 3: Situació geogràfica del jaciment paleontològic de Serrat del Rostiar-II (Isona i Conca Dellà, Pallars Jussà). Mapa comarcal de Catalunya, escala 1:50.000. Full n° 25: Pallars Jussà. Institut Cartogràfic de Catalunya. 2a edició: 2001.

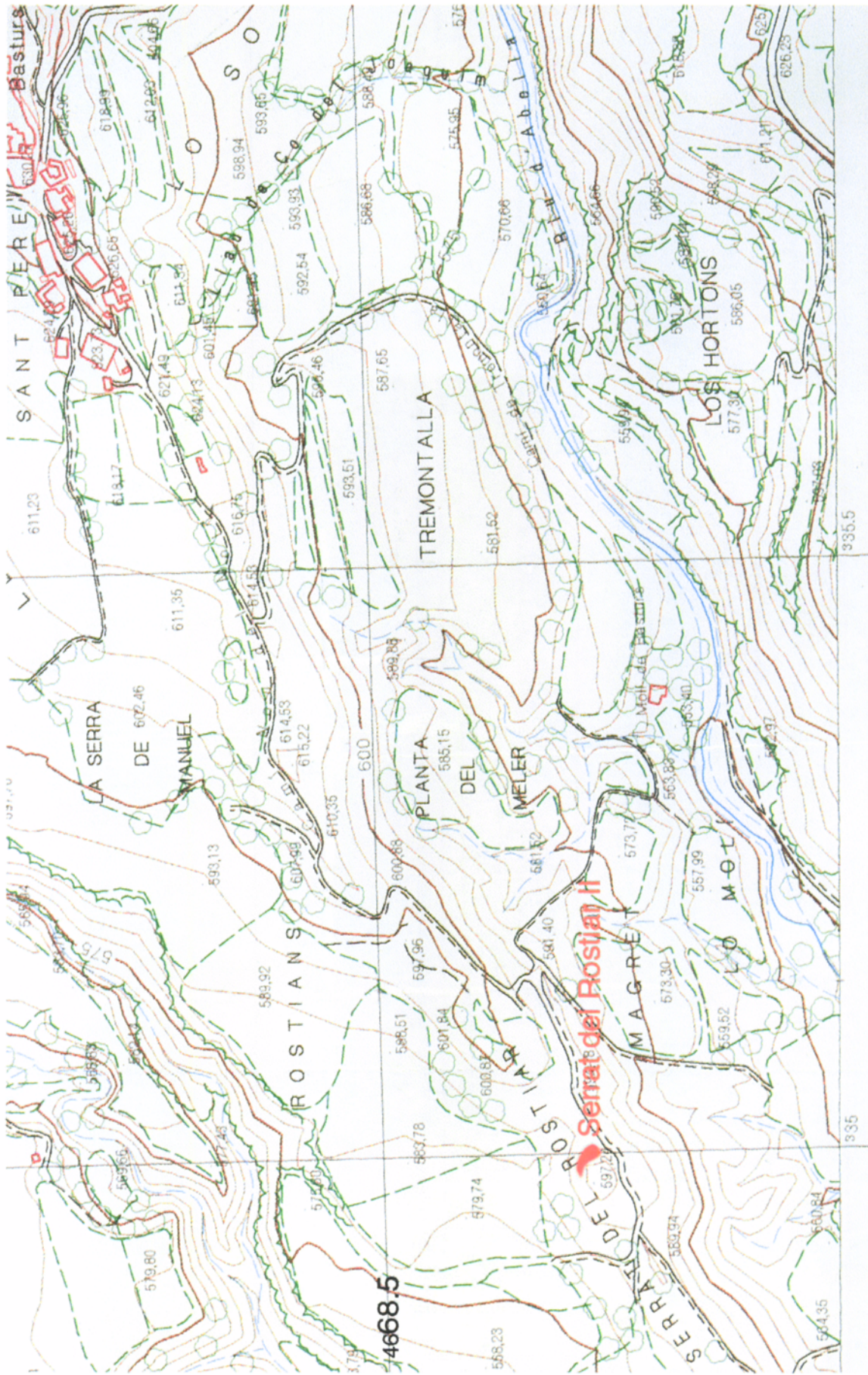


Figura 4 (pàgina anterior): Situació geogràfica del jaciment paleontològic de Serrat del Rostiar-II (Isona i Conca Dellà, Pallars Jussà). Mapa topogràfic de Catalunya, escala 1:5.000. Full nº 290-5-1 (261-89): Basturs. Institut Cartogràfic de Catalunya. 1a edició: 1994.

CONTEXT GEOLÒGIC

Els jaciments paleontològics del Cretaci superior de la Conca de Tremp conserven restes de vertebrats i de vegetals d'edats que comprenen entre el final del Campanià i el final del Maastrichtià (entre 75 i 65 milions d'anys enrere). Aquests fòssils es conserven en els estrats d'origen continental i de transició dipositats a la conca pirinenca durant el final del Cretaci. Aquest conjunt d'estrats s'agrupen en dues formacions: la més antiga, els Gresos d'Areny, està formada per dipòsits costaners (bàsicament platges) i presenten estructures d'origen mareal, amb desenvolupament de sistemes deltàics i, al seu sostre, amb fauna fòssil de vertebrats relativament abundant.

La segona formació, amb característiques més continentals, rep el nom de "Garumnià" o, més correctament, Formació Tremp. La formació Tremp ha estat dividida en diferents membres o unitats (Rosell (1967); Liebau (1973); Eichenseer & Krauss (1985) Rosell et al.(2001)) als que alguns autors han donat categoria de grup (Cuevas, 1992). Dintre de la Formació Tremp es troba el límit entre el Cretaci i el Terciari, és a dir, entre les eres mesozoica i cenozoica. La situació exacta del límit ha sigut establerta amb certa exactitud als afloraments de la Formació Tremp existents a la comarca de La Noguera (López-Martínez *et al.* (1998); López-Martínez *et al.* (1999)); a la Conca de Tremp, però, aquest límit resulta més difícil d'establir: es considera que ve marcat per un nivell de calcàries d'origen lacustre que aflora en extenses zones de la conca.

Durant la realització de la cartografia geològica escala 1:25000 per l'Institut Cartogràfic de Catalunya, Cuevas (1992) realitza un estudi del "Garumnià" de la Conca de Tremp en que reconeix sis formacions diferents que agrupa en el Grup de Tremp. D'aquestes sis formacions, tres són d'edat cretàica (formacions Posa, Conques i Talarn) i tres paleocenes (formacions Sant Salvador de Toló, Esplugafreda i Claret). El límit entre el Cretaci i el Paleocè es trobaria a la meitat de la Formació Talarn.

En un estudi posterior, Rosell *et al.* (2001) fan una síntesi del "Garumnià" dels Prepirineus i el divideixen en quatre unitats: Garumnià gris (equivalent a la Formació Posa de Cuevas (1992)), Garumnià vermell inferior (equivalent a les

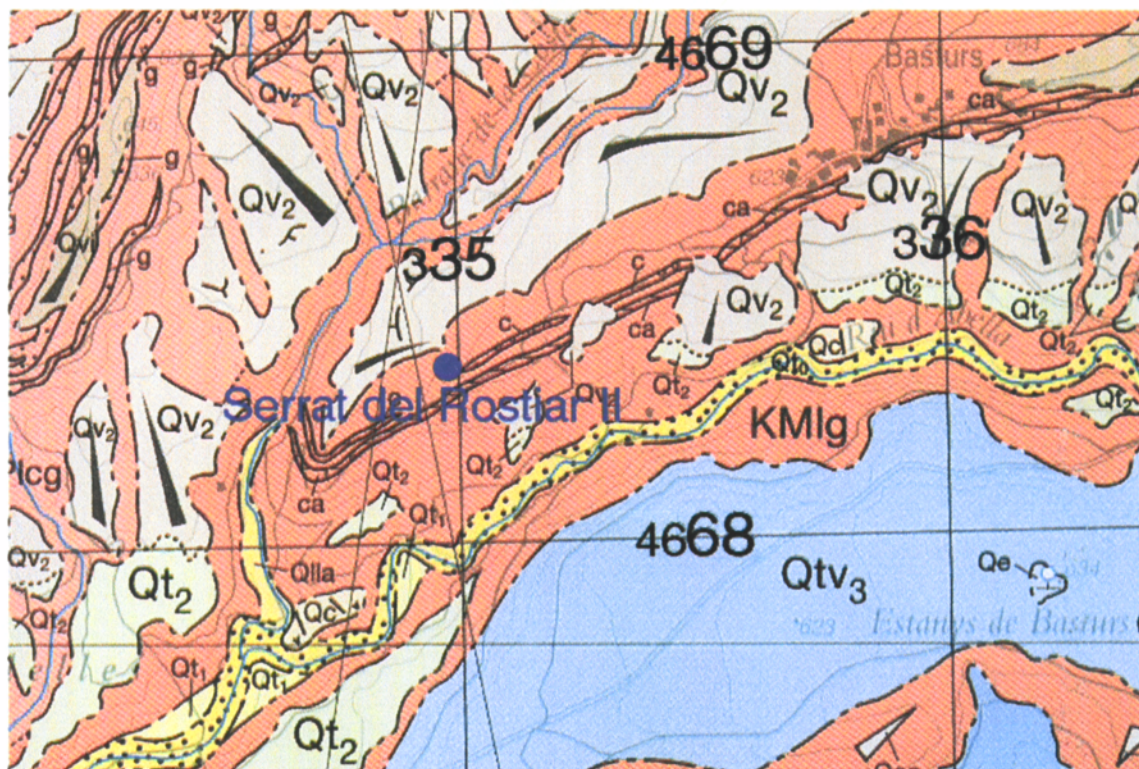


Figura 6: Context geològic del jaciment Serrat del Rostiar II, dintre dels materials cretaci i quaternaris que es troben a les rodalies de Basturs. El cretaci d'aquesta zona és constituït per materials de les Formació Conques (Kmlg) i Tarn (KPlcg) del Grup Tremp. La formació Conques, on es troba el jaciment, és predominantment lutítica, però amb importants intercalacions de conglomerats i gresos canaliformes (c) i calcàries lacustres (ca). Els materials quaternaris inclouen dipòsits al·luvials del Pleistocè superior (Qv₂), dipòsits fluviotorrencials (Qt₀, Qt₁ i Qt₂) i dipòsits lacustres de la zona dels estanys de Basturs (Qtv₃).

Mapa Geològic de Catalunya 1:25.000. Full 290-2-1 (66-23): Isona. Institut Cartogràfic de Catalunya, 2001

formacions Conques i Tarn de Cuevas), Calcàries de Vallcebre i equivalents (Formació Sant Salvador de Toló de Cuevas (1992)) i Garumnià vermell superior (equivalent a les formacions paleocenes Esplugafreda i Claret de l'estudi de Cuevas).

En la present memòria es segueix la subdivisió proposada per Cuevas (1992), doncs l'estudi d'aquest autor està centrat als materials de la Conca de Tremp i és l'esquema seguit per l'Institut Cartogràfic de Catalunya en la seva cartografia geològica d'escala 1:25000.

La successió de materials que formen el "Garumnià" o Grup de Tremp estaria

constituït per les següents unitats:

Formació Posa (Formació lutites, calcàries i lignits de la Posa): Lutites, calcàries, gresos, cossos bioconstruïts i lignits. És un conjunt d'estrats dipositat molt a prop de la línia de costa i presenta importants influències marines. Ha lliurat nombrosos jaciments d'ossos i ous de dinosaures i cocodrils. S'interpreta com a sediments de "lagoon" relacionats amb el complex illa-barrera al que diversos autors associen la Formació d'Areny.

Formació Conques (Formació lutites, gresos i conglomerats de Conques): Conglomerats, gresos, lutites i calcàries lacustres. Aquestes darreres poden tenir extensions i potències considerables (Membres Basturs i Tossal d'Obà). La influència marina d'aquesta unitat és menys marcada que en l'anterior. La major part de jaciments amb restes de vertebrats es localitzen dintre d'aquesta formació (Gaete & Bravo, 2002).

Formació Talarn (Formació lutites, gresos i conglomerats de Talarn): Conglomerats, gresos i lutites. Les característiques estratigràfiques d'aquesta part de la Formació Tremp indiquen l'establiment d'un medi netament continental amb la formació d'un sistema al·luvial important. Les restes paleontològiques són menys abundants, però la seva proximitat al límit entre el Cretaci i el Terciari les fan especialment interessants. Al sostre d'aquesta formació es troba el límit entre el Cretaci i el Paleocè.

Per sobre de la Formació Talarn, la estratigrafia del Grup de Tremp continua amb tres formacions més d'edat paleocena: Formació calcàries de Suterranya i de Sant Salvador de Toló (calcàries lacustres), Formació lutites, gresos i conglomerats d'Esplugafreda (materials dipositats per sistemes al·luvials efímers) i Formació lutites, gresos i conglomerats de Claret (dipòsits distals de sistemes al·luvials). A sobre del Grup de Tremp es dipositen els materials d'origen marí d'edat ilerdiana.

El jaciment de Serrat del Rostiar II es troba dintre de la Formació Conques (veure figures 6 i 8). Tot i que la seva edat no s'ha pogut establir amb precisió, es considera, seguint l'estudi d'Ardèvol et al. (2000), que es trobaria dintre de les seqüències 3 ó 4 i per tant tindria edat maastrichtiana.

El jaciment està constituït per lutites de color gris fosc, amb abundants nòduls pedogenètics de CaCO₃. La matriu també és relativament rica en CaCO₃. No s'han observat restes fòssils associades.

L'ambient de deposició s'interpreta com una plana d'inundació d'un sistema fluvial de tipus meandriforme, molt proper a la costa.



Figura 7: Lutites de color gris de la Formació Conques, que conformen el jaciment de Serrat del Rostiar II. Aquestes lutites, amb matriu rica en carbonat càlcic, es van dipositar en una plana fluvial amb aports dominants cap a l'oest. Observar que el conjunt mostra un lleuger cabussament cap al nord (dreta de la fotografia). Foto: R. Gaete.

Conca de Tremp

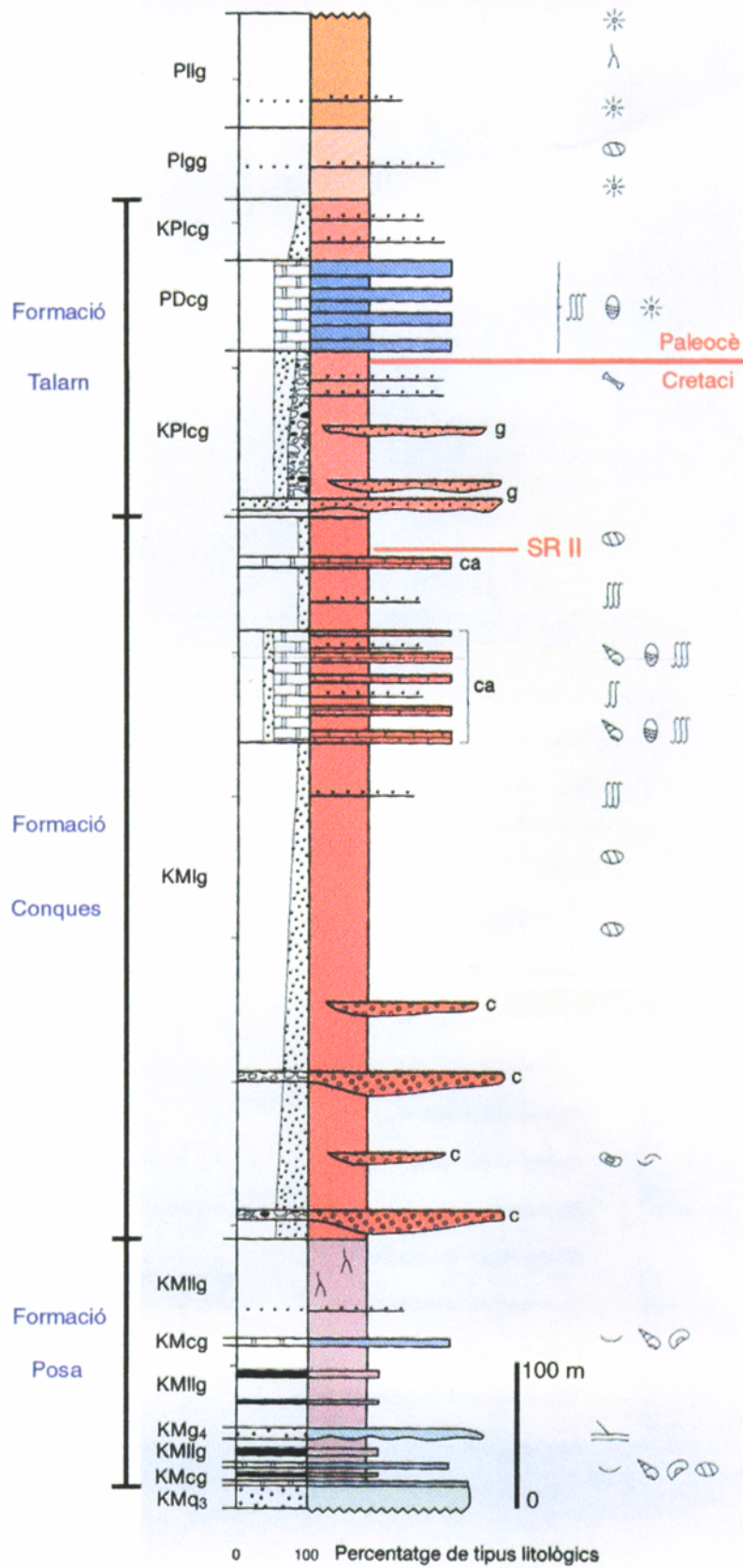


Figura 8 (pàgina anterior): Columna estratigràfica sintètica del Grup Tremp (o Garumnjà) a la Conca de Tremp. S'indiquen les tres formacions d'edat cretàtica que componen la meitat inferior del grup: Formació La Posa (Kmlg, intercalada, a la seva base, amb nivells de gresos costaners de la Formació Areny), Formació Conques (Kmlg) i Formació Talam (KPlcg). A aquesta darrera formació es troba el límit entre el Cretaci i el Paleocè, just per sota dels nivells de calcàries lacustres PDcg. S'assenyala, de manera aproximada, la localització estratigràfica del jaciment de Serrat del Rostiar II, dintre de la Formació Conques. Modificat del Mapa Geològic de Catalunya 1:25.000, full 290-2-1 (66-23): Isona. Institut Cartogràfic de Catalunya, 2001.

METODOLOGIA D'EXCAVACIÓ

Durant les tasques d'excavació del jaciment de Serrat del Rostiar-II, entre els dies 21 i 24 d'octubre de 2002, es va seguir la següent metodologia d'excavació:

Neteja i delimitació: El jaciment es trobava cobert de terra producte de l'erosió del propi estrat amb restes fòssils i dels estrats dipositats a sobre. Es va procedir a retirar aquesta terra que cobria l'estrat i a retirar alguns arbustos que creixien a sobre. També es van recollir petits fragments que es trobaven en superfície i que havien estat despresos de l'estrat amb restes fòssils.

Una vegada efectuada la neteja, es va determinar un punt origen (punt zero) del jaciment, des d'on es faria la coordinació segons els eixos x (est - oest) i y (nord - sud), així com les alçades de totes les restes excavades.

Quadriculació i coordinació: A partir del punt origen del jaciment, es va realitzar una coordinació de les restes en que es prenen les distàncies, des d'aquest punt origen fins al punt determinat per cada resta òssia. Aquesta distància, en realitat té dues components: una component x (est-oest) i una component y (nord-sud) (veure annex 1). En la majoria de peces, el punt de coordinació és el seu punt central, donat que aquestes peces no mostraven cap morfologia allargada clara. En un cas (SR II-15) va ser possible determinar tres punts de coordinació de la peça (a, b i c, veure annex 1 i 2). També es van prendre les alçades de cada punt de coordinació de les peces respecte a l'alçada del punt zero del jaciment, amb ajut d'un nivell òptic. En el cas de peces allargades, en que era possible determinar la seva orientació, es va determinar la direcció i cabussament respecte al nord (això ha estat possible en dos casos: SR II-4 i SR II-15).

Consolidació i extracció: La delimitació de les restes òssies s'ha realitzat amb punxons i bisturí. Al mateix temps que les restes s'anaven delimitant, es consolidaven amb paraloid amb acetona al 10%. En un cas (SR II-15) va ser necessari realitzar un embolcall de guix per tal d'extreure la resta. Les demés peces s'han extret en bloc amb la roca encaixant.

Dibuix i fotografia: Totes les restes extretes s'han dibuixat a escala 1:10 (veure annex 2) i s'han fotografiat amb la corresponent escala.

Restauració: Les restes excavades al jaciment de Serrat del Rostiar II romanen sense restaurar. La majoria de peces estan recobertes d'una concreció de CaCO_3 que obligarà a tractar les restes recuperades amb àcid acètic diluït.

Dipòsit: Totes les restes recuperades han quedat dipositades al Museu de la Conca Dellà.

DESCRIPCIÓ

La descripció de les peces recuperades al jaciment de Serrat del Rostiar II és provisional, esperant a la seva restauració definitiva. Moltes descripcions es basen en la morfologia general de la peça, sense poder-se identificar trets anatòmics detallats.

SR II-1: Cos vertebral caudal d'Hadrosauridae. Trobat en superfície. Fa una longitud antero-posterior de 60 mm, una amplada de 55 mm i una alçada de 50 mm. És de secció sub-circular, a diferència de la majoria dels hadrosaures en que la secció té un contorn pròxim a un hexàgon. La forma de la secció, però es veu modificada a causa de l'erosió que ha patit i per la crosta de CaCO₃ que recobreix part de la peça.

SR II-2: Cos vertebral dorsal d'Hadrosauridae. Recollit en superfície. Es troba completament recobert d'una concreció de CaCO₃ i per tant només es pot observar la morfologia general de la peça. Té una longitud antero-posterior de 60 mm, una amplada màxima de 120 mm, i una alçada màxima de 150 mm. La seva secció és arrodonida, però ovalada amb cert allargament en direcció dorso-ventral. En alguns punts, on la concreció de carbonat càlcic s'ha trencat, es pot observar l'estructura òssia dels vasos d'Harvest. La seva morfologia general, ens indica que es tracta d'una vèrtebra dorsal d'hadrosaure.

SR II-3: Fragment de costella recollit en superfície. Té una longitud màxima de 87 mm. És aplanada latero-medialment, donant una secció ovalada, amb una amplada màxima de 50 mm i un gruix de 17 mm. Recoberta d'una crosta de menys d'un mm de CaCO₃, i en alguns punt conserva una làmina d'òxid de ferro. Per la seva morfologia i per haver-se trobat molt a prop de SR II-4, deduem que podria formar part d'aquesta.

SR II-4: Fragment proximal de costella. No restaurat. Correspon a una costella de mida gran, que conserva la part proximal i part de la canya. La longitud total de la peça és d'uns 130, mentre que l'amplada és de 45 cm a la part distal (extrem de la canya conservada) i de 75 mm a l'extrem proximal. Com totes les

costelles d'Hadrosauridae està aplanada latero-medialment, donant una secció ovalada de 15 mm de gruix. S'observa la curvatura de la zona del *capitulum* fins a la zona de contacte amb la vèrtebra corresponent. Una restauració adient permetrà una millor descripció de SR II-4. Per la seva mida i morfologia general, es pot dir que es tracta d'una costella dorsal d'Hadrosauridae.

SR II-5: Fragment indeterminat. No restaurat. No es pot determinar a quin element anatòmic pertany.

SR II-6: Fragment indeterminat. No restaurat. No es pot determinar a quin element anatòmic pertany. Presenta un recobriment de concreció de Ca CO_3 .

SR II-7: Vèrtebra dorsal d'Hadrosauridae. No restaurat. Vèrtebra de secció arrodonida amb una alçada major que la seva longitud. L'alçada i amplada lateral fan uns 100 mm, mentre que la longitud antero-posterior és d'uns 50 mm. Es pot observar la morfologia arrodonida de la part inferior del canal neural. Tot i no estar restaurada es pot assignar a una vèrtebra dorsal d'Hadrosauridae. Una restauració adient permetrà una millor descripció de SR II-7.

SR II-8: Fragment indeterminat. No restaurat. Fragment que presenta un recobriment de concreció de Ca CO_3 . No es pot determinar a quin element anatòmic pertany.

SR II-9: Fragment indeterminat. No restaurat. Fragment ossi rodat que presenta un recobriment de concreció de Ca CO_3 . No és possible determinar a quin element anatòmic pertany.

SR II-10: Fragment indeterminat. No restaurat. Fragment ossi que presenta un recobriment de concreció de Ca CO_3 . No és possible determinar a quin element anatòmic pertany.

SR II-11: Fragment indeterminat. No restaurat. Fragment ossi que presenta un recobriment de concreció de Ca CO_3 i una fina làmina d'òxid de ferro. Per la

seva morfologia allargada (70 mm) i la seva secció ovalada, podria tractar-se d'un fragment de costella rodada. No és possible determinar a quin taxó pertany.

SR II-12: Fragment indeterminat. No restaurat. Fragment ossi que presenta un recobriment de concreció de Ca CO_3 . La seva mida i secció circular, indiquen que es podria tractar d'un os de les extremitats. No és possible determinar a quin taxó pertany.

SR II-13: Fragment indeterminat. No restaurat. Fragment ossi que presenta un recobriment de concreció de Ca CO_3 . No és possible determinar a quin element anatòmic pertany.

SR II-14: Fragment indeterminat. No restaurat. Fragment ossi que presenta un recobriment de concreció de Ca CO_3 . La seva morfologia general, indica que es podria tractar d'un fragment de vèrtebra caudal. Una restauració adient permetrà una millor descripció de SR II-13.

SR II-15: Fragment ossi recobert d'una concreció de carbonat càlcic, fet que dificulta la seva identificació. És una resta que fa uns 550 mm de longitud màxima. Es compon d'una part proximal eixamplada, amb uns 80 mm d'amplada, i una canya que manté una amplada més o menys constant de 50 mm. La secció és ovalada, amb un gruix d'uns 25 mm. La seva morfologia general ens indica que es podria tractar d'un ísquion d'Hadrosauridae.

SR II-16: Fragment indeterminat. No restaurat. Petit fragment, de 55 mm de longitud màxima i 28 mm d'amplada màxima. El seu estat fragmentari no permet identificar ni l'element anatòmic a que pertany ni la taxonomia.

SR II-17: Fragment indeterminat. No restaurat. Petit fragment ossi del qual és impossible realitzar una descripció sense una restauració prèvia.

SR II-18: Fragment ossi indeterminat. No restaurat. És un fragment allargat, de 80 mm de longitud màxima i uns 35 mm d'amplada. El seu estat fragmentari i la

falta de restauració impedeixen identificar l'element anatòmic a que pertany, tot i que la seva morfologia allargada i la seva secció ovalada, indiquen que es podria tractar d'un fragment de costella.

SR II-19: Resta òssia indeterminada. No restaurada. Fa una longitud d'uns 80 mm. La seva morfologia general indica que es podria tractar de la darrera falange (urpa) de teròpode (Theropoda). Una restauració adient permetrà confirmar aquesta determinació.

SR II- S/N: Petit fragment ossi no restaurat. Es tracta d'un petit fragment de 15 mm de longitud màxima. La seva morfologia curvada indica que es podria tractar de la darrera falange (urpa) de l'extremitat anterior d'un teròpode (Theropoda). Una restauració adient permetrà confirmar aquesta determinació.

DISCUSSIÓ

Aspectes taxonòmics: La manca de restauració de les restes recuperades al jaciment de Serrat del Rostiar II dificulta la identificació taxonòmica d'aquestes. Les restes més diagnòstiques són SR II-1 (cos vertebral caudal d'Hadrosauridae), SR II-2 (cos vertebral dorsal d'Hadrosauridae), SR II-3 (fragment de costella), SR II-4 (part proximal de costella), SR II-7 (vèrtebra dorsal d'Hadrosauridae) i SR II-15 (possible fragment d'isquion). Aquestes restes provenen d'un mateix nivell estratigràfic (tot i que SR II- 1, 2 i 3 es van trobar en superfície, les seves característiques de fossilització ens permeten deduir que provenen del mateix nivell que les restes excavades), i les seves mides indiquen que totes pertanyen a un Hadrosauridae adult. Aquests dos fets ens fan pensar que les restes diagnòstiques esmentades podrien pertànyer a un mateix individu. Les demás restes òssies recuperades es troben estat molt fragmentari i podrien representar fragments d'ossos d'aquest mateix individu. Altres restes, recollides en superfície, podrien ser restes òssies de dinosaures teròpodes (SR II-19 i SR II-S/N). No obstant, la roca encaixant d'aquestes peces, així com les seves característiques de fossilització, indiquen que provenen d'un estrat diferent al de les restes excavades. A més, cal una restauració més avançada per identificar amb precisió aquestes restes.

Aquestes restes confirmen que la Conca de Tremp constitueix un àrea clau en l'estudi dels hadrosaures europeus al final del Cretaci. Prop del 90% de restes recuperades en les diferents campanyes de prospecció i excavació als materials de la Formació Areny i el Grup Tremp, pertanyen a dinosaures ornitòpodes del grup dels hadrosaures. A la resta d'Europa, apareixen restes d'hadrosaures al sud de França, a algunes zones d'Alemania i Holanda, a Rumania, al sud d'Ucraïna, a València i a Burgos. Malauradament, en general aquestes restes són molt escasses i fragmentàries, raó, per la qual no es té un coneixement complet de l'evolució d'aquest important grup de dinosaures a Europa. La Conca de Tremp presenta un dels registres estratigràfics i paleontològics més importants d'Europa pel que fa als ecosistemes del final del Cretaci.

L'edat maastrichtiana del jaciment segueix l'estudi d'Ardèvol *et al* (2000), coincidint en edat amb els altres jaciments del final del Cretaci europeu, on els hadrosaures també són el component principal de la fauna.

Aspectes tafonòmics: Les restes recuperades al jaciment de Serrat del Rostiar II estan recobertes d'una concreció de CaCO_3 que dificulta molt la seva restauració. Aquesta concreció es forma quan les restes, durant un lapse relativament llarg de temps, han estat total o parcialment enterrades en un medi saturat en aigua i ric en CaCO_3 dissolt. A més, algunes restes presenten una fina làmina d'òxid de ferro, producte d'un procés d'edafització. Aquests fets ens indiquen que aquestes restes, abans de la seva dissolució, van estar exposades a la intempèrie durant un temps o van romandre enterrades molt superficialment en un medi saturat en aigua, probablement un fang càlcic. Aquesta interpretació coincideix amb el medi de sedimentació proposat, és a dir una plana fluvial, periòdicament inundada d'aigua. També estaria d'acord amb que la major part de les restes recuperades pertanyen un mateix individu, donat que en fàcies de planes fluvials, on les restes òssies pateixen un transport escàs o nul, aquestes poden conservar-se associades o fins i tot, en connexió anatòmica. L'estat fragmentari de moltes de les restes recuperades a Serrat del Rostiar II, pot ser producte de l'activitat de depredadors o carronyers.

BIBLIOGRAFIA

Ardèvol, Ll.; Klimowitz, J.; Malagón, J. & Nagtegaal, P.J.C. (2000): Depositional Séquense Response to Foreland Deformation in the Upper Cretaceous of the Southern Pyrenees, Spain. *AAPG Bulletin*, 84 (4): 566-587.

Bataller, J.R. (1960): Los vertebrados del Cretácico español. *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, nº 60: 141-164.

Brinkmann, W. (1984): Erster Nachweis eines Hadrosauriers (Ornithischia) aus dem unteren Garumnium (Maastrichtium) des Beckens von Tresp (provinz Lérida, Spanien). *Paläontologische Zeitschrift*, 58, 295-305.

Buscalioni, A.D.; Sanz, J.L.; Casanovas, M.L. & Santafé, J.V. (1986): An Eusuchian Crocodile from the Upper Cretaceous of Spain (Vilamitjana, Province of Lerida). *Journal of Vertebrate Paleontology* 6(3): 209-214.

Casanovas, M.L.; Santafé, J.V.; Sanz, J.L. & Buscalioni, A.D. (1987): Arcosaurios (Crocodylia, Dinosauria) del Cretácico Superior de la Conca de Tresp (Lleida, España). *Estudios Geológicos. Volumen extraordinario Galve-Tresp*, 95-110.

Casanovas, M.L.; Santafé, J.V. & Sanz, J.L. (1988): La primera resta fòssil d'un Teròpode (Saurischia, Dinosauria) en el Cretaci superior de la Conca de Tresp (Lleida, Espanya). *Paleontologia i Evolució*, 22: 77-81.

Casanovas, M.L.; Santafé, J.V. & Isidro, A. (1993): *Pararhabdodon isonense* n. gen. n. sp. (Dinosauria). Estudio morfológico, radio-tomográfico y consideraciones biomecánicas. *Paleontologia i Evolució*, 26-27: 121-131.

Casanovas, M.L.; Santafé, J.V.; Sanz, J.L. & Powell, J.E. (1995). Nuevos restos de dinosaurios (Titanosauria y Ornithopoda) en el Cretácico superior de las cuencas de Tresp y Dellá (Lleida, España). *Estudios Geológicos*, 51: 277-283.

Cuevas, J.L. (1992): Estratigrafía del "Garumniense" de la Conca de Tremp. Prepirineo de Lérida. *Acta Geológica Hispánica*, v.27 (1992), 1-2 (Homenaje a Oriol Riba Arderiu): 95-108.

Eichenseer, F.L. & Krauss, S. (1985): The Tremp Formation (Maastrichtian/Paleogene) and the lower Ager group of the N flank of the Tremp-Graus Basin. *6th European Regional Meeting of Sedimentology. IAS. IEI. Abstracts* pp.149-151. Lleida.

Gaete, R. & Bravo, A.M. (2002): Nuevos yacimientos de vertebrados del Cretácico Superior de la Cuenca de Tremp (Lleida). *Congreso Internacional sobre Dinosaurios y otros Reptiles Mesozóicos de España*. Logroño, Noviembre 2002. Resúmenes. 18-19.

Horner, J.R.; Weishampel, D.B. & Forster, C.A. (2004): Hadrosauridae. A: D.B. Weishampel; P. Dodson & H. Osmólska: *The Dinosauria*. Second Edition. University of California Press. 438-463.

Lapparent, A.F. & Aguirre, E. (1956a): Présence de Dinosauriens dans le Crétacé supérieur du bassin de Tremp (province de Lérida, Espagne): *Compte rendu sommaire des séances de la Société Géologique de France* (1956): 261-262.

Lapparent, A.F. & Aguirre, E. (1956b): Algunos yacimientos de Dinosaurios en el Cretácico Superior de la Cuenca de Tremp. *Estudios Geológicos*, núms. 31-32: 377-382.

Lapparent, A.F. & Aguirre, E. (1957): Presencia de dinosaurios en el Cretáceo superior de la cuenca de Tremp (prov. de Lérida, España). *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, nº47. III trimestre. 149-152.

Lapparent, A.F. (1958): Découverte d'un gisement d'ouefs de dinosauriens dans le Crétacé supérieur du bassin de Tremp (province de Lérida, Espagne). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 247: 1879-1880.

Lapparent, A.F. (1959): Descubrimiento de huevos de dinosaurios en el Cretáceo superior de la depresión de Tremp (provincia de Lleida, España) *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 54: 51-53.

Liebau, A. (1973): El Maastirchtiense lagunar ("Garumniense") de Isona. *XIII Coloquio Europeo de Micropaleontología (España)*. Madrid.

Llompart, C.; Casanovas, M.L. & Santafé, J.V. (1984): Un nuevo yacimiento de icnitas de Dinosaurios en las facies garumnienses de la Conca de Tremp (Lleida, España). *Acta Geológica Hispánica*, 19, 2: 143-147.

López-Martínez, N.; Ardévol, L.; Arribas, M.E.; Civis, J. & González-Delgado, A. (1998): The geological record in non-marine environments around the K/T boundary (Tremp Formation, Spain). *Bull Soc. géol. France*, 1998, t. 169, nº1. 11-20.

López-Martínez (1999): Eggshell sites from the Cretaceous-Tertiary transition in South-Central Pyrenees (Spain). *First. Int. Symp. on dinosaur eggs and babies, Isona*. Extended abstracts. 95-115.

López-Martínez, N.; Fernández-Marrón, M.T. & Valle, M.F. (1999): The succession of Vertebrates and Plants across the Cretaceous-Tertiary boundary in the Tremp Formation, Ager valley (South-central Pyrenees, Spain). *Geobios*, 32, 4: 617-627.

Marín, A. & Bataller, J.R. (1929): Nuevos datos sobre el cretácico superior de la cuenca de Tremp (Lérida). *Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*. Sección IV. Ciencias Naturales. 25-28.

Martinell, J.; De Gibert, J.M.; Domènech, R.; Ekdale, A.A. & Steen, P.P. (2001): Cretaceous Ray Traces?: An Alternative Interpretation for the Alleged Dinosaur Tracks of La Posa, Isona, NE Spain. *Palaios*, v.16: 409-416.

Masriera, A. & Ullastre, J. (1988): Nuevos datos sobre las capas maestrichtienses con *Septorella*: su presencia al norte del Montsec (Pirineo catalán). *Acta Geológica Hispánica*, 23(1): 71-77.

Rosell, J. (1967): Estudio geológico del sector del Prepirineo comprendido entre los ríos Segre y Noguera Ribagorzana (Provincia de Lérida). *Pirineos*, núms. 75 al 78. Año XXI. 225 pp.

Rosell, J.; Linares, R. & Llompart, C. (2001): El "Garumniense" prepirenaico. *Rev. Soc. Geol. España*, 14 (1-2): 47-56.

Santafé, J.V.; Casanovas, M.L. & Llompart, C. (1997): Els dinosaures i el seu entorn geològic. Isona i Conca Dellà. *Impremta Provincial de la Diputació de Lleida*, Lleida. 69 p.

Talens, J. (1955a): Descubrimiento de dinosaurios en Tremp (Lérida). *Estudios Geológicos*, tomo XI, nº 25, p. 86.

Talens, J. (1955b): Exploraciones sobre los dinosaurios de la Cuenca de Tremp (Lérida). *Estudios Geológicos*, tomo XI, nº 28, p. 456.

Annex 1: Quadre de dades

Aquest quadre de dades de camp presenta 11 camps diferents, ordenats en columnes. Aquests camps són els següents

Camp 1: **SIGLA**: Sigla de cada peça recuperada durant l'excavació. La sigla inclou les lletres SR II (coresponent al nom del jaciment: Serrat del Rostiar II) i un número. Les tres primeres restes (SR II-1, SR II-2 i SR II-3) van ser recollides en superfície durant l'any 2001, quan va ser localitzat el jaciment. Per tant, durant les tasques d'excavació es va començar a nomenar cada resta extreta a partir de SR II-4. Les restes SR II-16 a SR II-S/N, van ser recollides en superfície durant les dates de la intervenció.

Camp 2: **DATA**: Data d'extracció de cada resta

Camp 3: **DESCRIPCIÓ**: Determinació de l'element anatòmic. Quan la resta no s'ha pogut identificar, s'assenyala com a "indeterminat", i quan és fragmentària, s'indica com a "Fragm." Les determinacions no segures van seguides d'un signe d'interrogació.

Camp 4: **TAXÓ**: Determinació del grup taxonòmic a que pertany la resta. En cas de no poder-se determinar aquest grup taxonòmic s'indica com a "Indeterminat". Les determinacions no segures van seguides d'un signe d'interrogació.

Camps 5, 6 i 7: **X, Y, Z**: Mesures dels punts de coordinació de les restes (a, b i c) respecte al punt origen del jaciment.. X representa la distància en direcció est-oest entre aquest origen i el punt a, b o c. Y representa la distància en direcció nord-sud entre el punt origen i el punt a, b o c. Z és l'alçada del punt a, b o c respecte al punt origen del jaciment (veure explicació al text). a, b i c són els extrems de cada resta òssia en la seva longitud màxima. En aquest cas, la majoria de restes són arrodonides i de mida petita, per tant només se li ha assignat un punt de coordinació (a), presa al punt mig de la resta òssia.

Camp 8: **DIRECCIÓ**: Direcció del cabussament de la resta. (per a restes allargades)

Camp 9: **CABUS**: Cabussament de la resta (per a restes allargades)

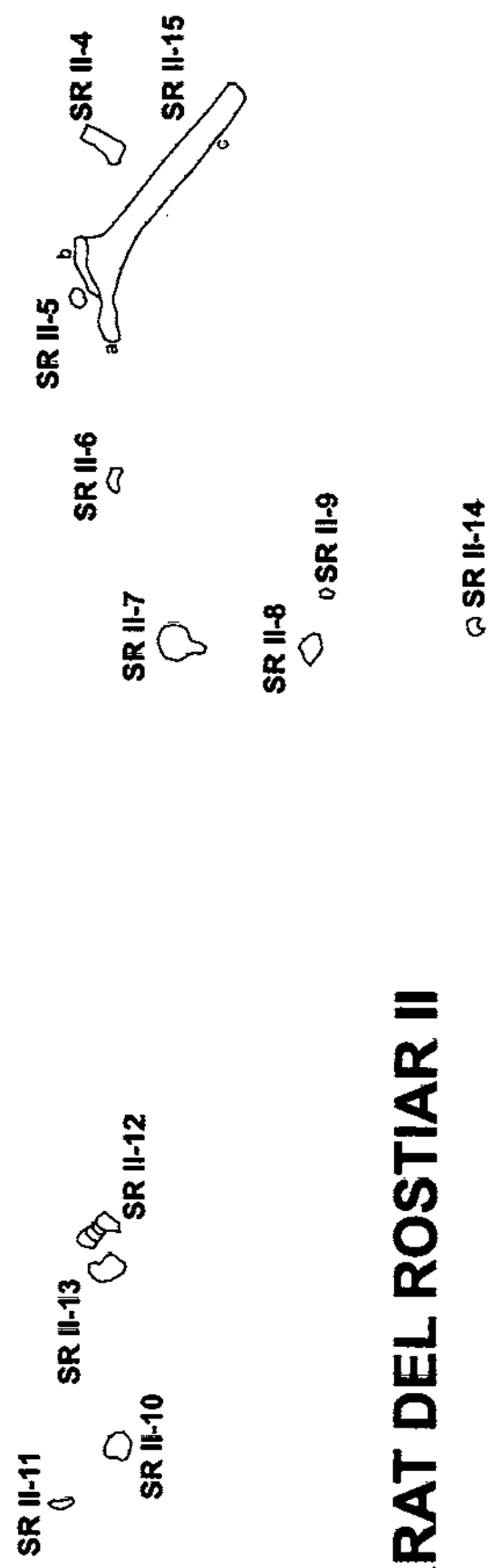
Camp 10: **H. TRÍPODE**: Alçada del trípod del nivell òptic

Camp 11: **OBSERVACIONS**: Camp per destacar aspectes no contemplats en els altres camps.

SIGLA	DATA	DESCRIPCIÓ	TAXÓ	X	Y	Z	DIRECCIÓ	CABUS	H. TRIPODE	OBSERVACIONS
SR II-1		Cos vertebral caudal	Hadrosauridae	a: b: c:	a: b: c:	a: b: c:			106	En superfície
SR II-2		Cos vertebral dorsal	Hadrosauridae	a: b: c:	a: b: c:	a: b: c:			106	En superfície
SR II-3		Fragm. costella	Indeterminat	a: b: c:	a: b: c:	a: b: c:			106	En superfície
SR II-4	24 d'octubre de 2002	Part proximal costella	Indeterminat	a: 545 b: c:	a: 145 b: c:	a: 70,1 b: c:	N35W		106	
SR II-5	24 d'octubre de 2002	Fragm. indeterminat	Indeterminat	a: 511 b: c:	a: 140 b: c:	a: 67,9 b: c:			106	
SR II-6	24 d'octubre de 2002	Fragm. indeterminat	Indeterminat	a: 472 b: c:	a: 148 b: c:	a: 80,7 b: c:			106	
SR II-7	24 d'octubre de 2002	Vèrtebra dorsal	Hadrosauridae	a: 436 b: c:	a: 163 b: c:	a: 79,4 b: c:			106	
SR II-8	24 d'octubre de 2002	Fragm. indeterminat	Indeterminat	a: 436 b: c:	a: 192 b: c:	a: 62,5 b: c:			106	
SR II-9	24 d'octubre de 2002	Fragm. Rodat	Indeterminat	a: 447 b: c:	a: 195 b: c:	a: 61,5 b: c:			106	
SR II-10	24 d'octubre de 2002	Fragm. indeterminat	Indeterminat	a: 260 b: c:	a: 151 b: c:	a: 103,8 b: c:			106	
SR II-11	24 d'octubre de 2002	Fragm. indeterminat	Indeterminat	a: 248 b: c:	a: 139 b: c:	a: 105 b: c:			106	Diversos fragments
SR II-12	24 d'octubre de 2002	Fragms. os extremitat	Indeterminat	a: 309 b: c:	a: 147 b: c:	a: 101,1 b: c:			106	
SR II-13	24 d'octubre de 2002	Indeterminat	Indeterminat	a: 300 b: c:	a: 149 b: c:	a: 95,7 b: c:			106	

SR II-14	24 d'octubre de 2002	Fragm. indeterminat	Indeterminat	a: 440 b: c:	a: 228 b: c:	a: 55,8 b: c:			106	
SR II-15	24 d'octubre de 2002	Fragm. Isquion?	Hadrosauridae	a: 503 b: 520 c: 547	a: 147 b: 140 c: 170	a: 66,4 b: 67 c: 76,1	310E	17	106	
SR II-16	25 d'octubre de 2002	Fragm. indeterminat	Indeterminat							En superficie
SR II-17	25 d'octubre de 2002	Fragm. indeterminat	Indeterminat							En superficie
SR II-18	25 d'octubre de 2002	Fragm. indeterminat	Indeterminat							En superficie
SR II-19	25 d'octubre de 2002	Falange?	Theropoda?							En superficie
SR II-20	25 d'octubre de 2002	Fragm. indeterminat	Indeterminat							En superficie
SR II-SIN	24 d'octubre de 2002	Falange?	Theropoda?							En superficie

Annex 2: Zona excavada



SERRAT DEL ROSTIAR II

Annex 3: Fotografies de restes recuperades



Foto 1: SR II-1: Cos vertebral caudal d'Hadrosauridae. Vistes ventral (esquerra), dorsal (mig) i anterior (dreta)

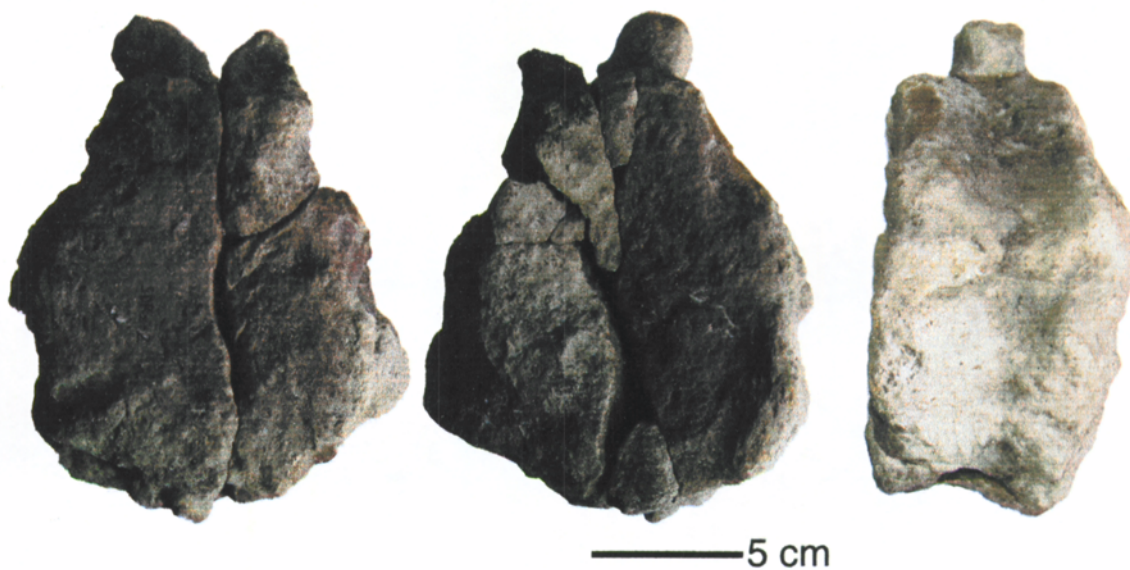


Foto 2: SR II-2: Cos vertebral dorsal d'Hadrosauridae. Vistes anterior (esquerra), posterior (mig) i lateral (dreta).



Foto 3: SR II-3: Fragment de costella. Vistes lateral i medial.

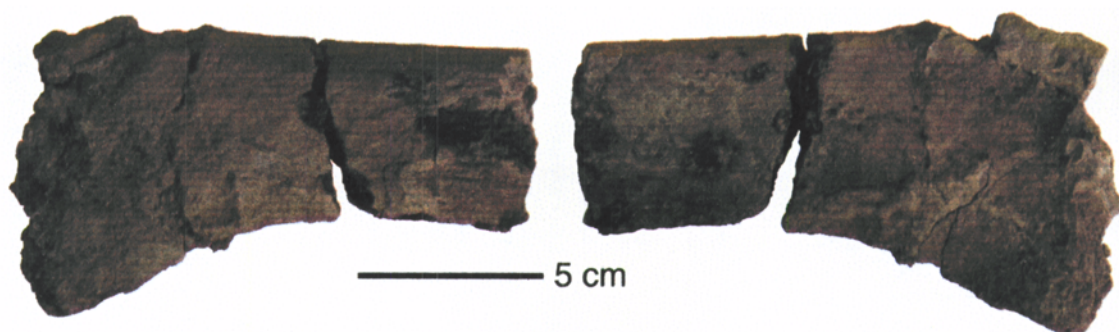
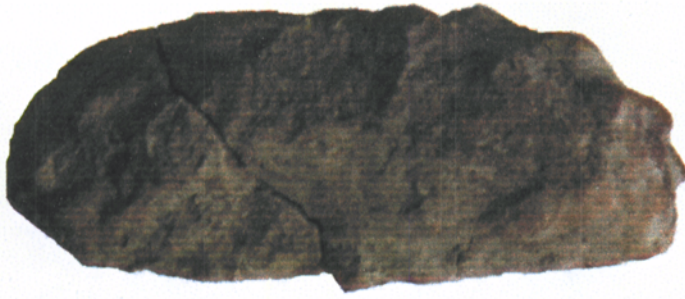


Foto 4: SR II-4: Part proximal de costella. Vistes lateral i medial.

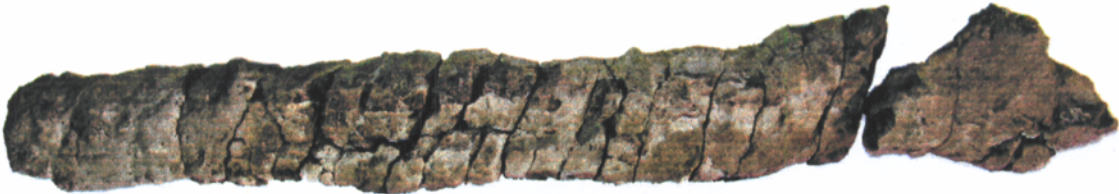


Foto 5: SR II-8: Fragment indeterminat.



5 cm

Foto 6: SR II-11: Fragment indeterminat.



10 cm

Foto 7: SR II-15: Possible isquion d'Hadrosauridae. Vistes lateral i medial.