



## Memòria de la prospecció duta a terme entre els dies 1 de maig i 30 de juny, i de l'1 al 15 de desembre de 2005, als termes municipals de Castell de Mur i Sant Esteve de la Sarga

Cheyenn Rotgers Mallo



### **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-nd/2.5/es/legalcode.ca>.



Consorci  
GAL Montsec Sostenible

Sra. Gemma Hernández Herrero  
Cap de l'Àrea de Coneixement i Recerca  
DIRECCIÓ GENERAL DE PATRIMONI  
CULTURAL  
Portaferrissa, 1 (Palau Moja)  
08002 BARCELONA

Benvolguda senyora,

Em plau adjuntar-vos les memòries resultants del treball de prospecció paleontològica duts a terme durant l'any 2005 a les comarques de La Noguera i del Pallars Jussà.

Les cinc zones prospectades i dirigides per la paleontòloga Sra. Cheyenn Rotgers, són les següents:

- Comarca de La Noguera, municipis de Les Avellanes – Sta. Linya, Àger, Os de Balaguer i Ivars de Noguera (entre l'1 de març i el 30 d'Abril)
- Comarca del Pallars Jussà, municipis de Castell de Mur i de St. Esteve de la Sarga (entre l'1 de maig i el 30 de juny)
- Comarca del Pallars Jussà, municipis de Llimiana i de Gavet de la Conca (entre l'1 i el 31 d'agost)
- Comarca del Pallars Jussà, municipis de Talarn i de Tremp, entre l'1 de setembre i el 15 d'octubre)
- Comarca de La Noguera, municipis de Vilanova de Meià, Camarasa, Artesa de Segre i Alòs de Balaguer (entre el 15 d'octubre i el 30 de novembre)

Atentament,

Ramon Giribet i Boneta  
Gerent

Àger, 15 de febrer de 2006

## **INTRODUCCIÓ.**

Entre els dies 1 de Maig i 30 de Juny de 2005 s'ha dut a terme una campanya de prospecció paleontològica dels termes municipals de Llimiana i Gavet de la Conca (Pallars Jussà). Així mateix, es va concedir una ampliació del permís pels dies 1 al 15 de desembre, per tal de poder finalitzar les tasques en aquests municipis. Durant aquesta campanya s'ha inspeccionat els materials del Cretaci superior que afloren en aquests termes, situant i delimitant els afloraments de la Formació Tremp i el sostre de la Formació Areny (final del Campanià - Paleocé: 80 a 55 milions d'anys), formacions constituïdes per materials continentals i de transició.

Amb aquest treball de prospecció s'han situat els afloraments, valorat les possibilitats de trobar-hi restes fòssils, i localitzat afloraments on podria ser interessant programar-hi futures excavacions degut al seu potencial.

Aquesta campanya és continuació de les que s'han dut a terme des del Museu de la Conca Dellà d'Isona, des de l'agost de l'any 2001.

## **MARC DEL PROJECTE ON S'INCLOUEN LES PROSPECCIONS.**

Les prospeccions que s'han dut a terme formen part del projecte coordinat pel Dr. Àngel Galobart de l'Institut de Paleontologia "Miquel Crusafont" de Sabadell: "*Projecte de Recerca dels jaciments paleontològics del trànsit Mesozoic-Cenozoic continental català: Implicacions paleoecològiques i biogeogràfiques*".

En el projecte s'integren varies entitats com el Consorci del Montsec, el Consorci de la Ruta Minera, el Museu de la Conca Dellà i l'ADAU de Coll de Nargó, així com la secció de Geologia i Paleontologia de l'Institut d'Estudis Ilerdencs, a més de la Associació Ilerdenca de Paleontologia (AIP).

## **ANTECEDENTS DE LA RECERCA DELS DINOSAURES AL PALLARS JUSSÀ.**

La primer cita de restes òssies de dinosaures a la Conca de Tremp correspon a la nota de l'any 1927 titulada *Un yacimiento de huesos fósiles en Tremp-Talarn (Lérida)*, escrita 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 un conjunt de restes òssies de dinosaure irrecuperables, situades molt a prop de la central hidroelèctrica.

Cap a l'any 1940, J. Mendizábal, Comte de Peñafloreda, havia recollit diverses restes prop del sondatge que es va fer a Suterranya a causa de les investigacions petrolíferes. Aquestes restes van ser lliurades a la col·lecció del *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 excavacions, 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 E. Aguirre en representació del *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* i juntament amb F. Lapparént van donar a conèixer algunes localitats que podrien ser explorades, així com una primera apreciació sobre les restes extretes (Lapparént & Aguirre, 1956 a i 1956 b). 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 trobats al Cretaci espanyol.

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 ha permès ampliar les troballes en aquests jaciments (Casanovas *et. al.* 1995). Entre els jaciments més importants hi ha els Nerets de Vilamitjana (Tremp), Sant Romà d'Abella (Isona) i el Barranc d'Orcau (Isona). L'any 1988 Marsiera i Ullastre (1988) citen la presència a Estanya (terme municipal de Llimiana) d'un fragment d'húmer Que atribueixen a un titanosau.

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. Pocs anys més tard Rosell (1967) localitza restes al barranc de la Munya. Des dels anys seixanta fins a la actualitat s'han anat succeint les troballes tant a la Formació Tremp 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 (Santafè *et. al.*, 1997). Recentment, però, Martinell *et. al.* (2001) han tornat a estudiar aquest darrer jaciment i atribueixen les petjades a marques d'alimentació de 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 d'Isona s'ha endegat una prospecció sistemàtica del materials del Cretaci superior d'origen continental que afloren a la Conca de Tremp. Aquesta prospecció a abastat una gran superfície dels termes municipals d'Isona i Conca Dellà, Abella de la Conca i Gavet de la Conca, havent-se localitzat prop de 80 restes de vertebrats. Molts d'aquests punts conserven restes aïllades o acumulacions petites de restes òssies. Altres punts, com és el cas del jaciment de Basturs

Poble, conserven grans acumulacions de restes de diversos tipus de vertebrats.

## **ELS DINOSAURES DEL PALLARS JUSSÀ.**

De tots els estudis realitzats es pot extraure que la varietat de tipus de restes de vertebrats que es conserven al Pallars Jussà és molt diversa. Així, les restes més comuns que trobem són els ossos dels animals que hi van viure a finals del Cretaci. També trobem jaciments amb restes d'ous de dinosaures que, per quantitat i qualitat de les restes conservades, són coneguts a nivell mundial. Per últim també ha quedat enregistrada l'activitat d'aquells animals en els jaciments de petjades.

Totes aquestes restes van ser deixades per molts tipus d'animals dels que avui, encara, només coneixem alguns:

Es creu que la major part dels ous i nius trobats al Pallars Jussà van pertànyer a un grup de dinosaures quadrúpedes del grup dels sauròpodes anomenats titanosaures.

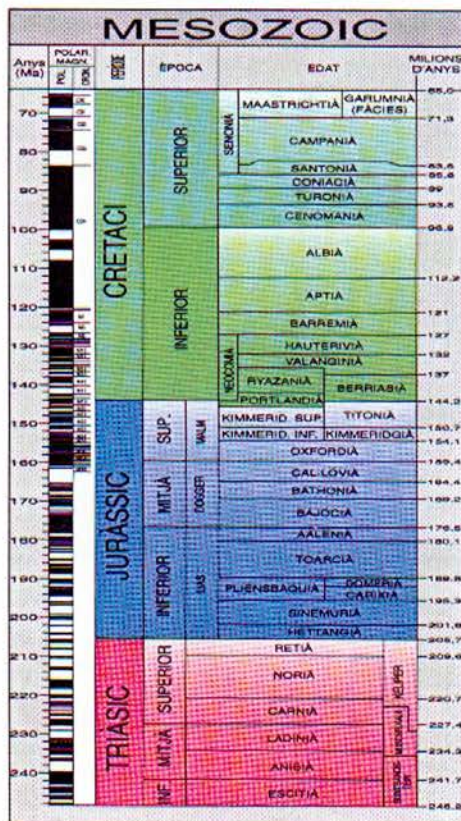
Els sauròpodes eren enormes animal herbívors entre els que hi ha els animals terrestres mes grans que han existit. Tenien un coll i una cua molt llargs i un cap molt petit en relació a la resta del cos. Els sauròpodes van ser el grup d'herbívors mes important que va viure durant el Juràssic. Van poblar tot el món, amb formes tan populars com *Diplodocus* o *Apatosaurus* (antigament conegut com *Brontosaurus*). Alguns sauròpodes van arribar a mesurar prop de 40 metres de llarg. Al final del Juràssic i durant tot el Cretaci els sauròpodes van anar desapareixent progressivament deixant lloc a nous tipus de dinosaures herbívors que els van anar substituint. L'únic grup de sauròpodes que sobreviu fins el final del Cretaci és el dels titanosaures. Aquest grup s'origina als continents meridionals (Sudamèrica o Àfrica) i a finals del Cretaci arriben a Amèrica del Nord i Euràsia. A Europa s'han trobat ossos de

titanosaures a França, Espanya i Romania, sempre en roques formades al final del Cretaci, i per tant al final de l'Era dels dinosaures.

També s'han trobat restes molt escasses d'un gran teròpode (un dinosaure carnívor bípede) i d'un carnívor de mida petita, semblant a *Velociraptor*. També sabem que abundaven els hadrosaures (dinosaures herbívors coneguts com a "dinosaures de bec d'ànec") i els anquilosaures (dinosaures coberts d'una protecció òssia, amb aspecte d'armadillo gegant). També s'han trobat restes de cocodrils i tortugues.

### QUAN VAN VIURE ELS DINOSAURES DEL PALLARS JUSSÀ.

Les restes de dinosaures que s'han trobat al Pallars Jussà provenen de roques formades a finals del Cretaci.



Els dinosaures van viure durant el Mesozoic o Era Secundària (coneguda també informalment com era dels dinosaures pels paleontòlegs de vertebrats). Aquesta Era es divideix en tres grans períodes de temps que, de mes antic a mes moderns es coneixen amb els noms de Triàssic, Juràssic i Cretaci. Per fer-nos una idea, podem dir que el Triàssic, i per tant el Mesozoic va començar fa uns 248 milions d'anys. El Juràssic s'inicià fa 205 milions d'anys i l'inici del Cretaci es situa fa 144 milions d'anys. El final del Mesozoic (i del Cretaci) està datat en 65 milions d'anys. Els primers dinosaures van aparèixer a finals del Triàssic i van dominar la Terra fins la fi

del Cretaci.

Aquests tres períodes es subdivideixen en infinitat de períodes de temps mes petits. Les dues darreres subdivisions del Cretaci es coneixen amb el nom de Campanià i Maastrichtià. El Campanià s'inicià fa uns 83 milions d'anys i el Maastrichtià finalitza fa 65 milions d'anys.

Les roques que contenen les restes de dinosaures al Pallars Jussà es van formar al Campanià i al Maastrichtià. Per tant, podem dir que estem davant de les restes dels darrers dinosaures.

## **CONTEXT GEOLÒGIC.**

Els jaciments paleontològics de la comarca del Pallars Jussà 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 rep el nom de "Garumnià" o, més concretament, Grup o Formació Trep. La Formació Trep ha estat dividida en diferents membres o unitats (Rosell (1967); Libeau (1973); Eichenseer & Krauss (1985) Rosell *et al.* (2001)) als que alguns autors han donat categoria de formació (Cuevas, 1992).

Dintre de la Formació Trep 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 Trep existents a la comarca de La Noguera (López-Martínez *et al.* (1998)); a la Conca de Trep, 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.

Les formacions que formen el Grup Trep al sector oriental de la Conca de Trep són, de base a sostre, (modificat de Cuevas (1992) i del Mapa Geològic de Catalunya, escala 1:25.000 de l'I.C.C., full 290-2-1: Isona):



-Formació La Posa: Lutites, calcàries, gresos, cossos bioconstruïts i lignits. És un conjunt d'estrats dipositats 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.

-Formació Conques: Conglomerats, gresos, lutites i calcàries lacustres. La influència marina d'aquest dipòsit és menys marcada que en l'anterior. La major part de jaciments amb restes de vertebrats es localitzen dintre d'aquest membre (Gaete i Bravo, 2002).

-Membre 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. Dintre d'aquest membre es troba el nivell de calcàries d'origen lacustre que marca el límit Cretaci-Terciari.

La Formació Tremp finalitza amb el dipòsit de conglomerats, gresos i lutites de color vermell, molt escassos en restes paleontològiques i d'edat terciària.

## SITUACIÓ GEOGRÀFICA DE L'ÀREA DE PROSPECCIÓ.

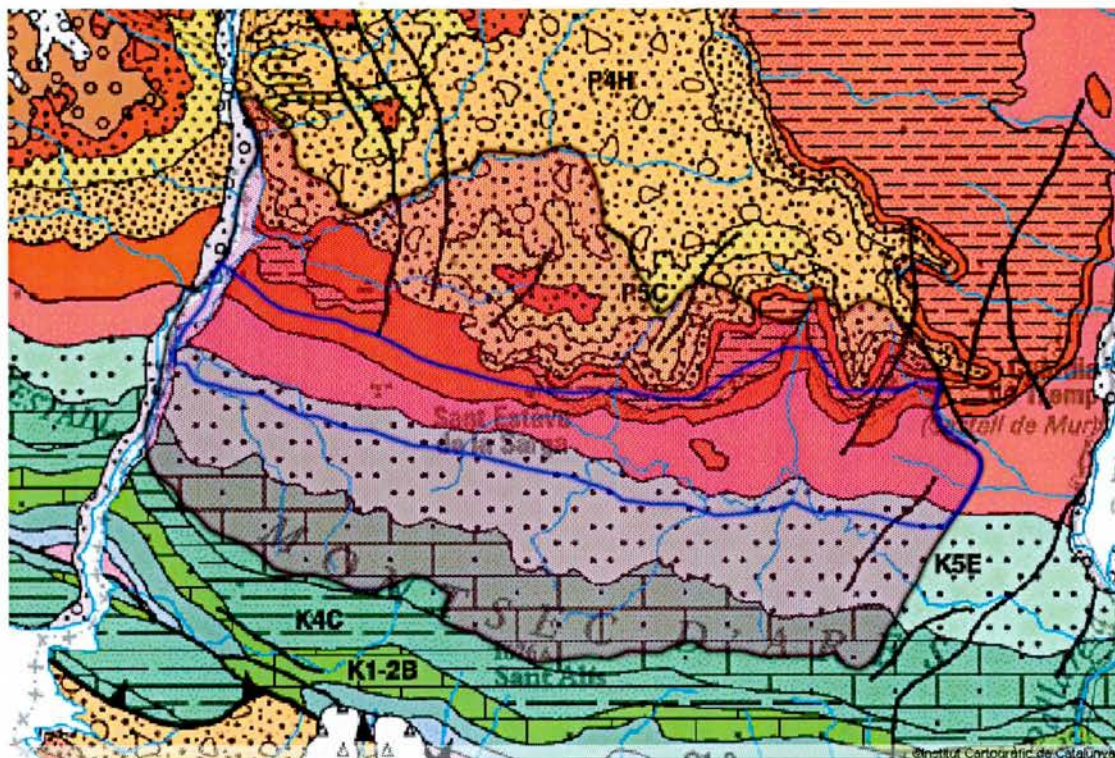
La prospecció es va centrar bàsicament dins del terme municipal de St. Esteve de la Sarga i Castell de Mur, per tal de fer una valoració i extreure'n conclusions sobre la riquesa dels afloraments.



## ZONA PROSPECTADA.

Descripció a gran escala (1: 250.000) de la zona prospectada dins de cada un dels termes municipals:

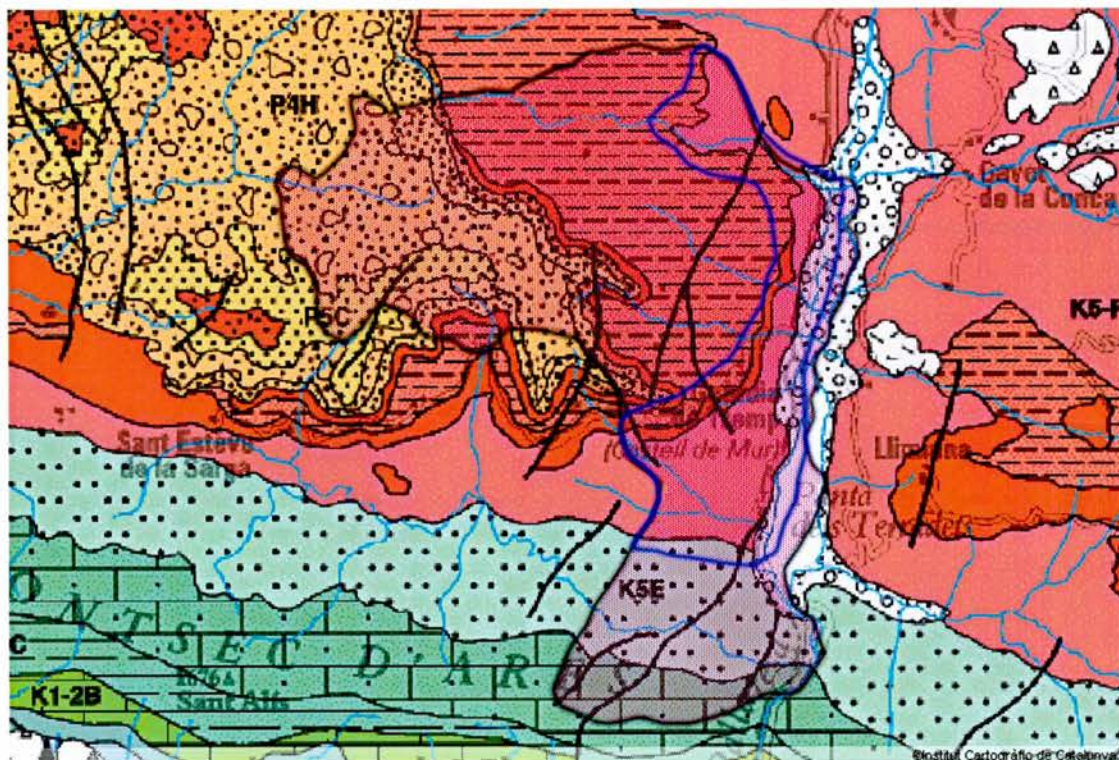
### ST. ESTEVE DE LA SARGA



- Límit del terme municipal
- Límit de l'àrea de prospecció

L'àrea prospectada ocupa una franja que va de oest a est, des del congost de Mont Rebei, fins als voltants del poble de Moror, tot seguint el vessant nord i la base de la vall.

## CASTELL DE MUR



- Límit del terme municipal
- Límit de l'àrea de prospecció

Els terrenys prospectats que pertanyen a aquest municipi, tenen una disposició nord-sud, passant pel poble i seguint de forma paral·lela, el curs del riu Noguera Pallaresa, fins al Pantà de Terradets.

## **PERSONES PARTICIPANTS I RESUM DE METODOLOGIA I LES TASQUES DESENVOLUPADES.**

La prospecció ha estat realitzada per una persona (la paleontòloga Cheyenn Rotgers). Es va seguir la metodologia habitual en prospeccions paleontològiques de vertebrats, és a dir delimitant-se àrees sobre cartografia 1: 5.000 i procedint-se a examinar acuradament tots els afloraments de les àrees prèviament determinades.

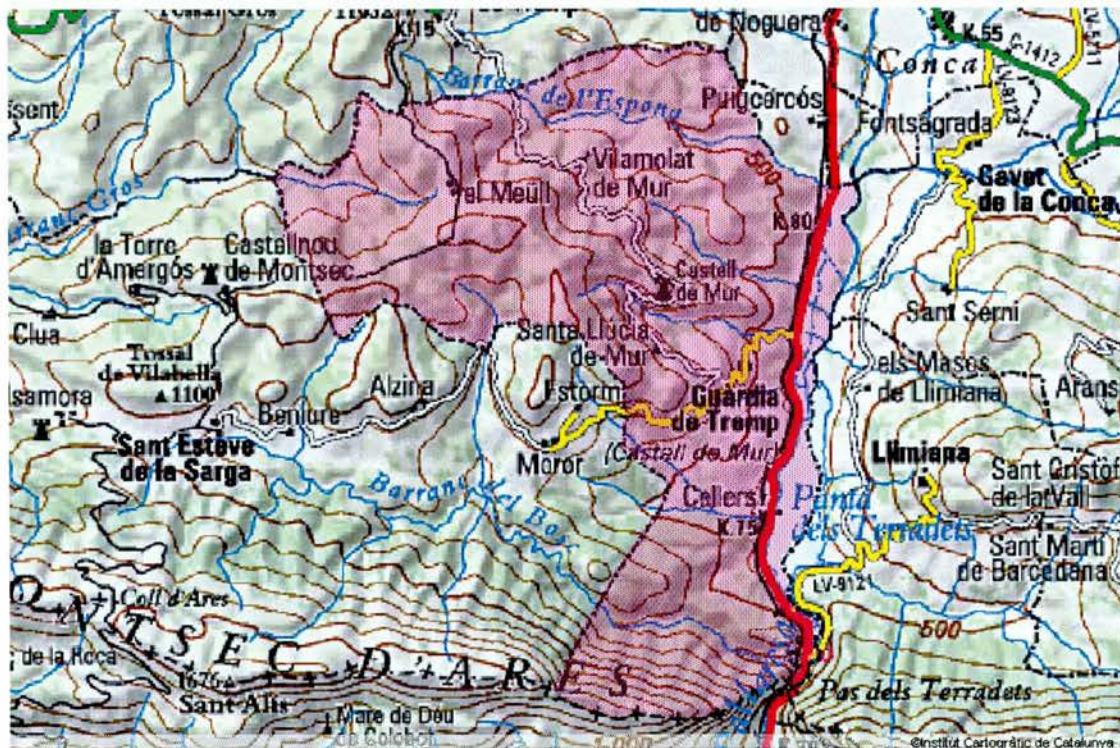
La zona no presenta una cartografia geològica de detall publicada, lo que va dificultar la tasca de prospecció, havent de cartografiar les zones d'interès abans de començar la prospecció.

Dins aquesta àrea es realitzà una prospecció sistemàtica dels terrenys d'interès paleontològic. A la vegada es procurà recollir proves amb que fonamentar la recerca posterior , dipositant-les al Museu de la Conca Dellà.

Dins de cada àrea es localitzà amb GPS les restes que es van trobar per tal de poder-les localitzar, i fent una petita descripció de cada una. Aquest punts s'han ubicat en els mapes corresponents.

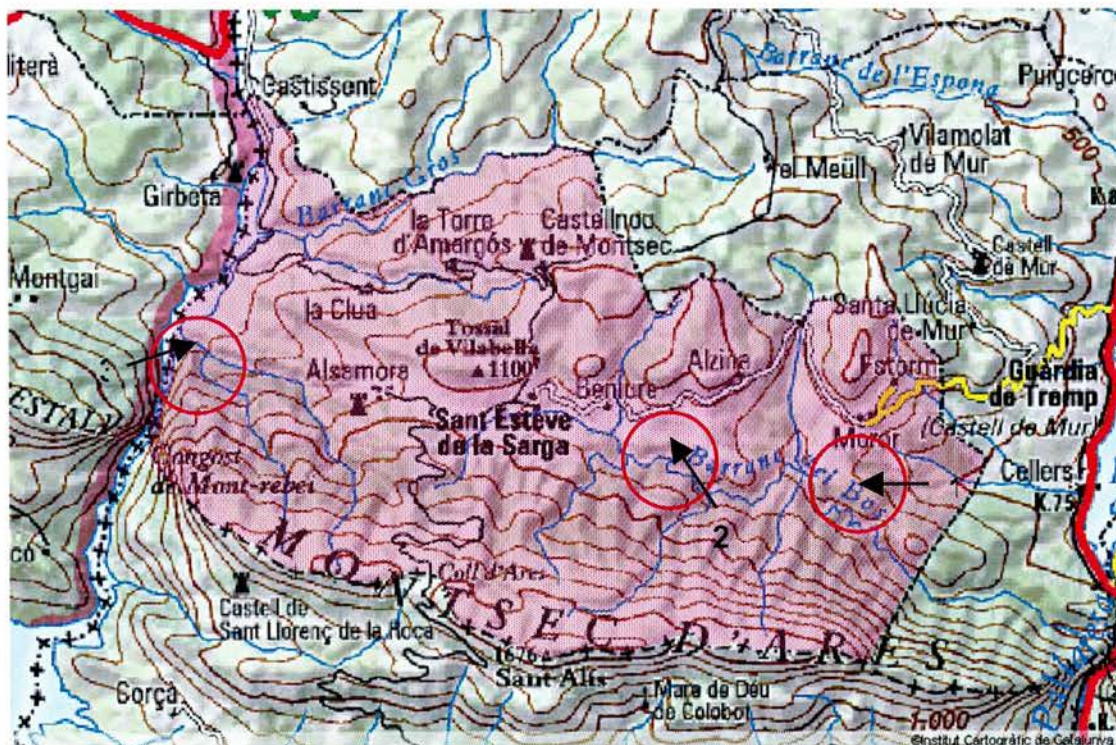
## RESULTATS DE LES PROSPECCIONS.

### CASTELL DE MUR



En aquest terme municipal no hem trobat cap resta fòssil de dinosaure.

### SANT ESTEVE DE LA SARGA



Els materials prospectats són principalment argiles amb intercalacions de gresos, i per sota d'aquestes, una calcària lacustre. A la base aquesta sèrie trobem el gres d'Areny.



Fig. 1: Vista general de la part de la vall que toca amb el Pantà de Terradets. Es pot veure la gran quantitat de camps de cultiu i vegetació que ocupen el fons de la vall, on estan els materials cretàtics.



Fig. 2: Vista general del gres d'Areny, base de la sèrie prospectada.



Fig. 3: Vista de detall del gres d'Areny.



Fig. 4: Foto del sostre del gres d'Areny.



Fig. 5: Foto del sostre del gres d'Areny afectat per una forta erosió.



Fig. 6: Gres d'Areny.



Fig. 7: Calcàries lacustres amb colònies de rudistes.



Fig. 8: Argiles amb gresos intercalats.





Fig. 9: A tota la vall abunden els "badlands" d'argiles amb estrats de gres intercalats pertanyents al cretaci, però també n'hi ha de terciaris.



Fig.10: Barranc d'argiles, en aquest cas del Terciari, difícils de distingir de les cretàiques. Únicament es diferencien perquè en la base dels estrats de gresos de les primeres hi trobem microcòidium.



Fig. 11: Foto de detall del barranc d'argiles terciàries.



Fig. 12: Vista de la gran quantitat de vegetació que dificultava la tasca de prospecció.



Figs. 13, 14, 15 i 16: Vistes del gres d'Areny i de la forta erosió que presenta al sostre.

1: Punt on es va trobar un fragment molt petit de closca d'ou de dinosaure.

31 T 0320317

UTM 4660165

Alç. 711 m.

2: Es tracta d'un turó d'argiles groguenques on es van aparèixer tres epífisis d'ossos de dinosaure que, degut al seu gran tamany, suposem que són de sauropode.

31 T 0317538

UTM 4660934

Alç. 840 m.



Fig. 17: Vista general del turó del punt 2.



Figs.18, 19, 20 i 21: Vistes de diferents punts del turó.



Figs. 22, 23 i 24: Fotos de les tres epífisis d'ossos llargs de Sauròpode trobades al punt 2.

3: Sèrie de barrancs tots ells amb gran quantitat de restes òssies i d'icnites d'hadrosaure. Es troben molt a prop del Congost de Mont Rebei, i degut a aquest fet estan patint una degradació molt elevada. El fet de trobar-se al peu de la pista que porta al famós congost, i que per les pluges s'hagi de arreglar aquesta, està fent que es perdi gran quantitat de restes.

31 T 0309287

UTM 4662721

Alç. 517 m.



Fig. 25 : Vista des del jaciment de l'entrada al Congost de Mont Rebei i dels sediments argilosos prospectats.



Fig. 26 : Vista del primer de la sèrie de barrancs amb restes òssies, d'estelles, i fragments d'esmail.

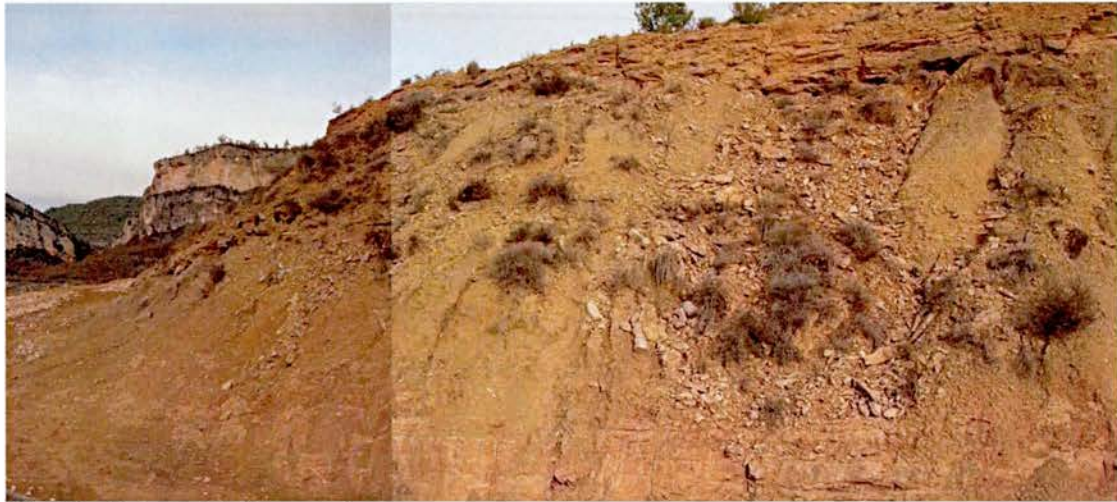


Fig. 27 : Principi del segon barranc.



Fig. 28 : Vista total del segon barranc.



Fig. 29 : Vista de detall d'una part del segon barranc.



Fig. 30 : Vista del tercer barranc.



Fig. 31 : Vista de detall del tercer barranc.



Figs. 32, 33 i 34 : Fotos de les icnites trobades al jaciment, entre el segon i tercer barranc.

## **CONCLUSIONS.**

Es tracta d'una zona molt tapada per la vegetació, però que alhora ofereix uns afloraments molt grans d'argiles i del gres d'Areny. És només en un punt on s'ha trobat un petit fragment de closca d'ou de dinosaure, i tot hi que s'ha revisat minuciosa i sistemàticament tots els voltants, no s'ha trobat cap altre fragment. En quant al jaciment dels voltants del Congost de Mont Rebei, es tracta d'un punt d'excel·lent riquesa en fragments d'ossos i d'icnites, cosa poc freqüent de trobar. És gran el perill que corre degut a la constant acció de rehabilitació dels camins, de tal manera que es recomana una actuació lo abans possible.

## BIBLIOGRAFIA.

Cuevas, J.L. (1992): Estratigrafía de "Garumniense" de la Conca de Tremp. Prepirineo de Lérida. *Acta Geológica Histórica*, 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. *6<sup>th</sup> 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.

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

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*, 1988, t.169, nº1. 11-20.

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. 225pp.

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



Cheyenn Rotgers Mallo  
Paleontòloga