

TERRA ENDINS

REVISTA DE GEOLOGIA

SÈRIE B

Nº 249 MAIG - 2010

VOL. XXI

**RECORREGUT DE RECERCA GEOLÒGICA I
MINERALÒGICA PER LES COMARQUES DE LA
LLITERA I LA BAIXA RIBAGORÇA: DES DE
CASTILLONROI A VALL-DE-LLOU,
CAMPORRELLS, ESTOPANYÀ I A CISCAR**

Josep M. MATA-PERELLÓ

Aquest recorregut va ésser experimentat amb docents el dia 3 DE MAIG DEL 2008

TERRA ENDINS. Sèrie B. 2000

Edita SEDPGYM (Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero)

Dipòsit Legal: B-5.635-1990

ISSN: 1131-5407

RECORREGUT DE RECERCA GEOLÒGICA I MINERALÒGICA PER LES COMARQUES DE LA LLITERA I LA BAIXA RIBAGORÇA: DES DE CASTILLONROI A VALL-DE-LLOU, CAMPORRELLS, ESTOPANYÀ I A CISCAR / 3 DE MAIG DEL 2008

Per Josep M. Mata-Perelló

ADVERTIMENTS PREVIS

Com en altres recorreguts de RECERCA GEOLÒGICA I MINERALÒGICA ..., si es disposa del temps suficient, poden efectuar-se passant per totes les parades i filloles. En cas contrari, recomanem prescindir de les anomenades PARADES - CONDICIONALS.

També cal tenir en conte que una part del recorregut final de l'itinerari, es realitzarà per camins de terra, per la qual cosa caldrà prendre les debudes precaucions. Així, d'aquesta manera es circularà entre les poblacions de Soriana y Estanya, dintre de la comarca de la Baixa Ribagorça.

Cal tenir, com sempre, una cura molt especial de respecte a la natura, al llarg de tot el recorregut de l'itinerari, i també fora d'ell.

BREU INTRODUCCIÓ

En aquesta ocasió, tot i que el recorregut de l'itinerari s'iniciarà a la *Depressió Geològica de l'Ebre* (i més concretament a la seva *Depressió Central*, per a passar després a la denominada *Zona de l'Avant-País Plegat*), una bona part del mateix discorrirà pel *Sistema Pirenenc* (o més exactament per la seva *Unitat Central Sudpirenenca*).

El recorregut s'iniciarà a la població de Castillonroi, dintre dels sectors marginals de la *Depressió Central* (a de la *Depressió Geològica de l'Ebre*). Després s'endinsarà a la dita *Zona de l'Avant-País Plegat*, per la qual es circularà entre les localitats d'Alfarràs i de Natjà. En aquest trànsit, es tallarà l'important *Anticlinal de Balaguer-Alfarràs-Barbastro*.

Finalment, el darrer tram del recorregut s'efectuarà pel *Sistema Pirenenc*, entre Natjà i Ciscari. En aquest recorregut, es discorrirà basicament per la *Unitat de les Serres Marginals*, i també per la *Unitat del Montsec*.

Per d'altra banda, el recorregut transitarà per diverses comarques de l'àrea de Lleida. Així, després d'iniciar-se a la localitat de Castillonroi, es transitarà momentàniament per la Llitera.. I després a la Baixa Ribagorça, entre Estopanyà i Ciscar.

OBJECTIUS GENERALS D'AQUEST ITINERARI

En aquest itinerari, els objectius generals, que s'han d'aconseguir, es poden concretar en els següents aspectes:

1.- Estudi i reconeixement dels materials cenozoics (fonamentalment de l'Oligocè) situats a la *Depressió Geològica de l'Ebre*, que tallarem entre Castillonroi Vall-de-llou. En la seva major part, aquests materials pertanyen als nivells de les "*Unitat de les lutites de la Costa de Fraga*", als guixos de la "*Formació Barbastre*", a les lutites i gresos de la "*Formació Peralta*", i als nivells detrítics de la "*Formació Peraltila*" i del "*Conglomerats de Baells*".

2.- Observació de l'estructura de la *Depressió Geològica de l'Ebre*, que dintre d'aquest itinerari trobarem. Així, el recorregut s'iniciarà a la seva *Depressió Central*, tot i que rapidament (entre Castillonroi i Vall-de-llou), el recorregut discorrirà per la *Zona de l'Avant-Pais Plegat*.

3.- Estudi i reconeixement dels materials mesozoics (del Triàsic i del Cretàcic, fonamentalment), situats a les *Serres Meridionals Prepirinenques*, i més concretament al *Mantell de la Unitat de les Serres Marginals* i del *Mantell del Montsec*, i que trobarem pels voltants de Camporrells, Estopanyà i Ciscar.

4.- Observació de l'estructura de les *Serres Meridionals Prepirinenques*, i de les seves relacions amb la *Depressió Geològica de l'Ebre* (o més exactament, amb la *Zona de l'Avant-Pais Plegat*).

5.- Estudi i descripció de diverses mineralitzacions situades al llarg del recorregut de l'itinerari, entre les quals destacarem les següents:

5A) les *mineralitzacions manganèsíferes de rebliments de cavitats d'origen càrstic*, situades entre les calcàries cretàiques, i que es troben a la localitat d'Estopanyà (Baixa Ribagorça).

5B) les *associades als afloraments de les roques ofítiques del Keuper*, situades com les anteriors a la localitat d'Estopanyà (Baixa Ribagorça).

5C) les *mineralitzacions evaporítiques associades a formacions guixoses*, que trobarem a Castillonroi, dintre de la comarca de la Llitera, entre els materials oligocènics de la *Formació Barbastro*.

6.- Visió d'algunes de les antigues explotacions relacionades amb les mineralitzacions anteriors; i també de les explotacions actuals, situades al terme d'El Campell (dels materials detrítics quaternaris).

7.- Observació i descripció dels extensos afloraments dels nivells quaternaris de Castillonroi i del Campell, situats a la bora de la carretera N.230, entre la primera població i el trencall de la segona.

8.- Observació de diversos fenòmens càrtics, com les llacunes d'Estanya, la plana de la Font de les Olles, o el Poljé de Purroi, entre altres indrets.

9.- Visió dels diferents indrets directament relacionats amb el Patrimoni Geològic i Miner, situats a la bora del recorregut d'aquest itinerari.

ANTECEDENTS BIBLIOGRÀFICS

En relació amb aquest itinerari geològic-mineralògic, existeixen diversos antecedents bibliogràfics nostres (MATA-PERELLÓ; i també MATA-PERELLÓ i MONTANÉ GARCIA: 1991b, 1995, 1996, 1997, 1998, 2002, 2003, 2004 i 2005). Es tracta de diferents itineraris que discurreixen per aquestes mateixes comarques, i en alguns casos pels mateixos indrets que el present, almenys en alguns trams del seus recorreguts.

Per d'altra banda, també farem esment de dos treballs, de caràcter geològic generalista, que corresponen a GUIMERA et altri (1992), i a RIBA et altri (1976). Ambdós fan referència al conjunt de la geologia dels Països Catalans. Tanmateix, farem esment dels treballs de l'IGME (1974a i 1974b), relatius al Mapa Metalogenético de España.

Pel que fa a les mineralitzacions situades en aquestes comarques, esmentarem el treball de CALVO et altri (1988); així com de diversos treballs nostres; concretament dels següents: MATA-PERELLÓ (1979, 1985, 1990a, 1990b i 1991a). Tanmateix farem esment d'uns altres treballs nostres, concretament de: MATA-PERELLÓ i SANZ BALAGUÉ (1989 i 1990).

Tots aquests treballs, i d'altres, figuraran esmentats, per ordre alfabètic, a l'apartat dedicat a les REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES.

RECORREGUT DE L' ITINERARI

S'iniciarà a la comarca del Segrià, i més concretament a la localitat de **Castillonroi**, per on efectuarem diverses aturades. Tot seguit s'anirà cap a **Vall-de-llou** i cap a **Camporrells**, per on es realitzaran diverses aturades.

Posteriorment s'anirà cap a **Estopanyà**. En aquest recorregut, al deixar Andaní, del Segrià a la de la Llitera; i després (entre Camporrells i Estopanyà), a la comarca de la Baixa Ribagorça. En arribar a **Estopanyà**, s'efectuaran diverses aturades, a diferents explotacions mineres. Posteriorment, el recorregut es dirigirà cap a la població d'**Estana**, per on es farà una nova aturada. Seguidament, es dirigirà cap a **Ciscar**, per on es realitzaran ñes darreres aturades del recorregut.

DESCRIPCIÓ DE L' ITINERARI

Com de costum, farem una serie de **PARADES** (o **ESTACIONS**). En elles farem esment del terme municipal on es troben, així com del número del "Mapa Topogràfic Nacional (a escala 1:50.000, que indicarem entre parèntesi. Així, ara utilitzarem els següents fulls: **288** (o de Fonz), **289** (o de Benavarri), **326** (de Monzón), **327** (d'Os de Bakaguer) i **359** (de Balaguer).

Així, la relació ordenada de les parades que veurem en el recorregut d'aquest itinerari, és la següent:

PARADA 1. GRAVERA DEL Km 38 DE LA CARRETERA N-230, (terme del Campell, comarca de la Llitera). (Full 326).

Tot i que el recorregut l'iniciarem al poble de **Castillonroi**, cal agafar la carretera N-230, la qual es dirigeix cap a Vielha. Poc després de deixar Castillonroi, a uns 4 Km, ens cal fer una aturada, prop del Km 38. Aquí cal passar a la banda esquerra de la mateixa. Així, des de l'inici, haurem recorregut aquests 4 Km.

En aquest recorregut, l'itinerari ha passat sempre per la *Depressió Geològica de l'Ebre*, normalment entre els materials guixosos de la *Formació Barbastre*. Així, en aquest recorregut, s'han anat tallant els materials guixosos i lutítics de la *Formació Barbastre*, que destaquen sensiblement al paisatge pel seu color blanquinós. Aquests materials, es fan especialment palesos al peu del turó on es troba el poble.

En arribar a les immediacions del Km 38, es fa palès a l'esquerra de la carretera un important aflorament de materials detrítics quaternaris, d'origen fluvial. Cal veure, com aquests materials han estat lleugerament deformats pel diapirisme del proper *Anticlinal de Balaguer-Barbastre*. Així, es vacil veure com presente un lleuger cabussament de component Nord.

Aquests materials han estat explotats en una gravera., i encara ho estan, de forma intermitent. Com que el tall es força fresc, això ens permet de fer una observació sobre la composició i granulometria d'aquests materials. Per d'altra banda, cal dir que l'aflorament d'aquests materials ocupa una important extensió. Possiblement, aquests materials han estat depositats per un àntic curs fluvial procedent de la *Zona Axial Pirenenca*, a tenor dels materials que es troben a la gravera. Es podria tractar del *vell Essera*, actualment tributari del Cinca, però abans possiblement del riu Segre, per les immediacions de Alfarràs.

PARADA 2. ESTRET DEL MOLÍ – 1, (terme municipal de Vall – de – llou, comarca de la Llitera). (Full 327).

Després de l'aturada anterior, cal retornar cap a **Castillonroi**, per tal de continuar cap a **Vall-de-llou** per una carretera local de 10 Km. Tot seguit ens caldrà agafar el camí que es dirigeix cap als sectors meridionals del *Congost*, al *Barranc del Molí*. Aixa, des de la parada anterior haurem recorregut uns 10km.

En aquest recorregut hem travessat inicialment els materials quaternaris que hem vist a la parada anterior. Igualment, hurem travessat els materials terciaris que hem vist al recorregut de l'aturada anterior, formats fonamentalment per argiles i guixos.

Tot i així, pels voltants de Vall-de-llou, i també abans d'arribar-hi, haurem trobat diversos mantells de conglomerats. Aquests materials cobreixen als terrenys carbonatats mesozoics que ara afluoren a l'indret on ens trobem en aquesta aturada. Aquests materials cenozoics formen part de l'extens delta interior del Noguera Ribagorçana, desenvolupat durant el cenozoic inferior

Aquí es pot veure un interessant congost, format pel *barranc del Molí*., en travessar els materials carbonatats acabats d'esmentar. Aquest indret és un interessant *PIG* (Punt d'Interès Geològic).



Un aspecte del congost

PARADA 3. ESTRET DEL MOLÍ – 2, (terme municipal de **Camporrells, comarca de la Llitera). (Full 327).**

Després de l'aturada anterior, cal retornar cap a **Vall-de-llou**, i tot seguit ens caldrà seguir cap a **Camporrells**. A uns 2 Km abans d'arribar-hi farem una nova aturada a l'Estret del Molí. A uns 2 Km de l'aturada anterior.



Un altre aspecte del congost

En aquest recorregut hem travessat inicialment els materials terciaris que hem vist a les aturades anteriors. Tot i així, abans d'arribar-hi, haurem trobat diversos mantells de conglomerats. Aquests materials cobreixen als terrenys carbonatats mesozoics que ara afloren a l'indret on ens trobem en aquesta aturada.

Aquí es pot veure un interessant congost, format pel *barranc del Molí*., en travessar els materials carbonatats acabats d'esmentar. Aquest indret és un interessant *PIG* (Punt d'Interès Geològic).

PARADA 4. BARRANC D'OMS, (terme municipal d'Estopanyà, comarca de la Baixa Ribagorça). (Full 327).

Des de la parada anterior, cal anar cap al poble de **Camporrells**, situat a uns 2 Km de la parada anterior. Després, en aquest poble, cal agafar la carretera que es dirigeix cap a **Estopanyà**, on s'arriba en 5 Km més. En arribar a la font i als rentadors del poble, situats a 1km del mateix, cal agafar un camí, que surt per la dreta de la carretera (a uns 100 m dels rentadors). Aquest camí es dirigeix cap el Barranc d'Oms, on s'arriba en un recorregut de quasi 1 km, tot descendint pel Barranc de la Foradada. Des de la parada anterior, s'han recorregut uns 10 Km.

En aquest recorregut, es discorre totalment per les Serres Meridionals Prepirinenques (pel *Mantell de la Unitat de les Serres Marginals*). En haches recorregut es van trobant materials mesozoics. Aquests materials són fonamentalment del Cretàcic (normalment, es tracta dels nivells de les "*calcàries arenoses del Montsec*"), i del Triàsic (especialment els nivells guixosos de la *Formació Pont de Suert*, del Keuper). Freqüentment, entre aquests nivells guixosos del Triàsic superior, es van trobant afloraments de roques de naturalesa ofítica.

Aixa, a l'indret de la parada, a l'aiguabarreix dels dos barrancs esmentats anteriorment (el d'Oms i el de la Foradada), es troba un d'aquests afloraments d'ofites, que en aquesta ocasió es troben enormement alterades. Un dels minerals resultants de l'alteració és la CAOLINITA (o CAOLÍ). Aquest darrer mineral és una conseqüència de la caolinització soferta per les ofites.

Conjuntament amb l'anterior es troba una ceolita, l'ESCOLECITA (la qual normalment té un clar d'aspecte radiat); i també l'AERINITA (un mineral molt estrany i poc conegut, i que sovint ha estat classificat com a MONTMORILLONITA, però abundant a diferents afloraments d'ofites catalanes). També es troba una altra ceolita, la THOMSONITA, molt minoritària.

Per d'altra banda, prop de l'aflorament anterior, a l'altra banda del Barranc d'Oms, i uns 100 m de l'aiguabarreix, es troba un aflorament dels materials del Keuper, amb presència de GUIX ROIG. I, també, molt ocasionalment de QUARS (JACINT DE COMPOSTELLA), amb el seu característic color rogenc.

PARADA 5. MINES DE MANGANÈS D'ESTOPANYÀ, (terme municipal d'Estopanyà, comarca de la Baixa Ribagorça). (Full 289).

Des del Barranc d'Oms, cal retornar a l'inici del camí, per a continuar cap a **Estopanyà**, per la carretera que hi accedeix. Poc abans d'arribar-hi, al mig d'una forta corva, cal agafar un camí que es dirigeix cap a Estanya. A 1Km de l'inici del camí, es troben les *Mines de Manganès d'Estopanyà*, situades al NNW del poble. Així, s'hauran recorregut uns 2'5 K més.

En aquest breu recorregut, s'han anat tallant els materials mesozoics, del Triàsic i del Cretàcic. Prop de la mina, hi afloren uns nivells carbonatats del Cretàcic: concretament que les

"*calcàries arenoses del Montsec*". Precissament, la mineralització es situa sobre aquests calcàries cretàiques, tot reblint cavitats d'origen càrstic.

Es tracta d'un rebliment de composició mineralògica de caràcter Mn-Fe; amb presència entre els minerals de manganès dels següents minerals: BIRNESSITA, PIROLUSITA (sense cap mena de dubte, és el mineral majoritari de líndici), PSILOMELANA, RAMSDOLLITA (sempre molt minoritari), TODOROQUITA, MANGANOCALCITA i RODOCROISITA. Per d'altra banda, entre els minerals de ferro es troben els següents: GOETHITA (molt abundant, i sempre d'aspecte terrós, molt limonítica), HEMATITES (també molt abundant) i SIDERITA. També és molt abundant la CALCITA, sovint de color rosad.

És interessant de veure l'interessant patrimoni miner d'aquest indret, amb un fermós "castellet", per desgràcia sotmès a la degradació.

PARADA 6. PLA DE LA FONT DE LES OLLES, (pertanyen a l'antic terme municipal d'**Estopanyà**, comarca de la Baixa Ribagorça). (Full 289).

Des de l'aturada anterior és possible continuar pel camí de terra que es dirigeix cap a Estanya, tot continuant el camí que passa per davant de les mines acabades de veure, en un recorregut de prop de 4 Km. En aquest trajecte, en passar pel *Pla de la Font de les Olles* es pot fer una nova aturada., a uns 2 Km de l'anterior.

En aquest recorregut, hem anat trobant els materials esmentats a la parada anterior, Aixà com diverses minetes. Después trobarem afloraments de les omites del Keuper, i finalment afloraments dels materials carbonatats que han estat explotats a diversos llocs.

Davant de les explotacions de calcàries, veurem una extensa plana (*Pla de la Font de les Olles*). Es tracta del fons d'una antiga llacuna karstica, desecada fa temps. Al fons de la llacuna és molt fàcil veure sediments de torbes.

PARADA 7. LLACS D'ESTANYA, (pertanyen a l'antic terme municipal d'**Estanya**, que actualment es integrat al de Benavarri, comarca de la Baixa Ribagorça). (Full 289).

Després de fer la parada anterior, cal seguir cap a **Estanya**, tot continuant el camí. S'hi arriba en uns 3 Km. En arribar-hi, farem una nova aturada. Tot aquest recorregut, s'efectua sempre dintre del *Mantell de la Unitat de les Serres Marginals*, amb afloraments de materials mesozòics, molt sovint recoberts pels "*Conglomerats de Baells*", de l'Oligocè.

Pel que fa als estanys, cal dir que aquests es troben entre un ample aflorament dels materials guixosos i argilosos del Keuper. Aquests constitueixen un bon conjunt de llacs d'origen càrstic. En total són quatre estanys, amb un de molt gran (l'Estany Gran de Baix), el qual es troba en èpoques de sequera, separat en dues parts, cada una de les quals correspon a una dolina. Aquesta petita localitat de la Franja Aragonesa posseeix un dels més bonics bens del patrimoni geològic dels Pirineus; en l'actualitat podem observar prop del poble tres llacs kàrstics: dos de morfologia circular i un de major format per l'addició de dues dolines,

dibuixant un perímetre en forma de 8.

Tal com hem esmentat, aquests llacs són de naturalesa kàrstica: formats per l'enfonsament del sostre d'una antiga cavitat subterrània inundada (situada per sota del nivell freàtic).

La primera consideració que podem fer va referida a la diferència de cota existent entre la zona on ens trobem i els cursos fluvials més propers: la Noguera Ribagorçana i el riu Isàbena. La segona és respecte a la parada de la gravera de Puig – Roig, on requeríem una molt notable activitat tectònica per desplaçar l'Isàbena vers l'oest.



Aspecte de les llacunes

PARADA 8. POLJÉ DE PURROI, (pertanyen a l'antic terme municipal de **Purroi de la Solana**, que actualment es integrat al de Benavarri, comarca de la Baixa Ribagorça). (Full 289).

Després de fer l'aturada anterior, cal anar cap a la carretera que enllaça Estopanya amb Purroi. En arribar a les immediacions de la cruïlla, es pot fer una nova aturada, a uns 4 Km de l'ç anterior.

En aquest recorregut, hem anat trobant els materials triàsics ja esmentats a les parades anteriors. Sovint, a la bora de la carretera es van trobar afloraments de calcàries triàsiques força karstificades.

Des d'aquest indret, es pot veure una extensa plana, amb el poblet de **Castilló del Pla** al seu bell mig. Es tracta d'un interessant *poljé*, desenvolupat entre les calcàries que afloren per tot arreu, envoltant el pla.

PARADA 9. CONGOST DE CISCAR, (Ciscar, actualment pertany al terme municipal de Benavarri, comarca de la Baixa Ribagorça). (Full 289).

Des de la parada anterior, cal continuar per la carretera N-230, la qual es dirigeix cap a Benavarri, fins a trobar el trencall que s'encamina cap al poble de **Caladrons**. Des d'aquí, serà necessari anar cap a l'Estret del riu Queixigar, per on farem una nova aturada, a uns 8 Km de l'anterior.

Tot aquest recorregut, s'efectua entre els materials que constitueixen el Manrell de les Serres Marginals del Sistema Pirenenc. Aquests materials, en bona part pertanyen al Cretàcic, i es troben constituïts per nivells carbonatats. També cal dir, que en bona part, aquests materials es troben recoberts per sediments terciaris post-orogènics. En aquest lloc, hi ha un interessant indret del nostre Patrimoni Geològic. Es tracta del congost excavat per aquest riu en travessar els nivells de conglomerats acabats d'esmentar al paràgraf anterior.



Aspecte de la sortida del congost, cap a Ciscar

EN AQUEST INDRET FINALITZA L'ITINERARI

BIBLIOGRAFIA

CALVO, M. et altri (1988).- Minerales de Aragón. *Colección temas geológicos*.200 pag. Zaragoza.

GUIMERÀ, J. et altri (1992).- Geologia (II), Història Natural dels Països Catalans, Vol.2, 547 pag. *Enciclopedia Catalana, S.A.* Barcelona.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1979).- Les mineralitzacions de manganès d'Estopanyà i de Natjà. *Acta Geol. Hispànica*, t. XIV (tom hom. al Dr. Lluís Solé i Sabarís), 4 p. Barcelona.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1990a).- Inventario Mineralógico de la comarca de la Llitera/Litera. *Revista Rodeno*, nº 17, 24 pag. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1990b).- Inventario Mineralógico de la Ribagorça Oriental/Ribagorza Oriental. *Revista Rodeno*, nº 18, 31 pàg. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1991a).- Els Minerals de Catalunya. *Arxius de la Secció de Ciències*, t. XCIII, 442 pag. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1991b).- Selecció d'Itineraris de recerca mineralògica: Pel Baix Penedès, l'Anoia, la Noguera, la Llitera, la Baixa Ribagorça, la Cerdanya i l'Alt Urgell. *Xaragall*, 27, 36 pag. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1995).- Itinerari geològico-mineralògic entre Lleida (Segrià) i Estanya (Baixa Ribagorça), per Estopanyà (Llitera-Baixa Ribagorça). *Inèdit*, 10 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (1996).- Recerca geològica i mineralògica per les comarques del Segrià, Noguera, Llitera i Baixa Ribagorça: des d'Alfarràs a Peralta de la Sal, per Estopanyà. *Apunts EUPM*, 10 pàg.. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1997).- Recerca geològica i Mineralògica per les comarques de la Llitera i de la Baixa Ribagorça: des de Sant esteve de Llitera a Entença, per Peralta de la Sal i per Purroi de la Solana. *Inèdit*. 13 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (1998).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica pel Segrià, la Baixa Ribagorça i la Llitera: des de Lleida a Peralta de la Sal, revista *Algeps* serie B, nº 105, 18 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2002).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per les comarques del Segrià, de la Llitera i de la Baixa Ribagorça i la Llitera: des d'Alfarràs a Purroi i a Benavarri, revista *Xaragall* serie B, nº 236, 12 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i MONTANÉ GARCÍA. P. (2002).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per les comarques del Segrià, la Llitera i la Baixa Ribagorça: des d'Alfarràs a Camporrells, a Caladrons i a Benavarri, *Inèdit*, 14 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i MONTANÉ GARCÍA. P. (2004).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per les comarques del Segrià, la Llitera i la Baixa Ribagorça: des d'Alfarràs a Estopanyà i a Benavarri, *Inèdit*, 14 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i MONTANÉ GARCÍA. P. (2005).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per les comarques del Segrià, la Llitera i la Baixa Ribagorça: des d'Alfarràs a Vall-de-lou, Estopanyà i a Benavarri. *Inèdit*. 13 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i SANZ BALAGUÉ, J. (1989).- Inventari Mineralògic de la comarca de la Llitera / Litera. *Revista Terra Endins*, nº 2, 32 pag. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. i SANZ BALAGUÉ, J. (1990).- Inventario Mineralògic de la comarca de la Baixa ribagorça, *Revista Terra Endins*, nº. 3, 27 pag. Manresa.

RIBA, O. et altri (1976).- Geografia Física dels Països Catalans, *Edit. Ketres*, 254 pàgines. Barcelona