

3.4. PROCEDÈNCIA DELS COMPONENTS DETRÍTICS

3.4.1. Litologia original dels components detrítics

Origen de l'esquelet

Als gresos i conglomerats del Burdigalià del sector Vallès apareixen una gran quantitat de grans detrítics (Taules 3.3 i 3.4) i desxifrar la litologia original de la qual provenen pot aportar dades molt valuoses per a l'anàlisi de l'evolució paleogeogràfica de la conca i els seus sistemes al·luvials.

El quars és un important component extraconcal de l'esquelet, tant als gresos com als conglomerats; el seu origen pot ser molt divers i, sobretot en el cas dels gresos, això queda reflectit en la gran varietat de grans de quars (Taula 3.3). El quars monocristal·lí pot tenir una procedència molt diversa, ja que a l'àrea on som pot provenir de venes de quars de segregació de les fil·lites del Cambroordovicià; també pot provenir de pòrfirs o dels granitoides tardihercinians (tot i que llavors sempre anirà associat a l'aparició de feldspats i miques a l'esquelet) o bé del reciclatge dels grans de quars que són tant freqüents a les formacions detrítiques del Triàsic (*Buntsandstein* i *Muschelkalk* mitjà). El quars policristal·lí granut pot tenir aproximadament els mateixos orígens que el quars monocristal·lí, mentre que el quars policristal·lí fi i el chert provindran preferentment de roques metamòrfiques (quarsites del Cambroordovicià i lidites del Carbonífer o del Silurià). Sovint, en els gresos, apareixen grans de quars amb un ciment sintaxial heretat, aquests provenen amb tota certesa de l'erosió dels gresos del *Buntsandstein* i del *Muschelkalk* mitjà. Als conglomerats es fa més difícil de diferenciar els diversos orígens dels grans de quars, el que és segur és que en aquest cas no provenen de roques plutòniques, car aquestes no poden generar grans de quars de mida rudita. Així doncs, el seu origen serà en la majoria de casos metamòrfic (el quars provindrà de venes de segregació del Cambroordovicià i la lidita del Carbonífer o del Silurià), però també pot provenir del reciclatge dels conglomerats de la base del *Buntsandstein*, en aquest cas presentarà un índex d'arrodoniment anòmal respecte a la resta de còdols (p. ex., conglomerats de St. Andreu de la Barca).

En quant als feldspats, tant el feldspat potàssic com la plagiòclasi provindran essencialment de l'erosió de granitoides i, en menor grau, de pòrfirs. La resta de components monominerals dels gresos són components accessoris. La majoria de les miques i dels minerals pesants comptabilitzats (turmalina i zircó) deriven dels granitoides, tot i que una petita part d'aquests pot venir de les metarenites i esquists del Cambroordovicià. Tanmateix, els grans monominerals generats en aquest darrer tipus de roques seran essencialment de mida argilosa.

La resta de components no carbonàtics extraconcal són fragments de roca, els més abundants són els fragments de roca metamòrfica (fil·lita, fil·lita rubefactada, fil·lita clorítica, esquist i esquist rubefactat) en gran part procedents del Cambroordovicià, però també apareixen fragments de roca plutònica (pòfir i granitoide tardiherciniana) i fragments de roca sedimentària siliciclàstica (siltites i gresos de gra fi del *Buntsandstein* i del *Muschelkalk* mitjà). A més a més d'aquests components, en els conglomerats també s'han identificat fragments microconglomeràtics derivats de les fàcies *Culm* del Carbonífer.

Els components carbonàtics extraconcal no són ni tant diversos, ni tant abundants com els no carbonàtics. Com que actualment no es troben a Collserola, utilitzarem la sèrie carbonàtica Mesozoica del Garraf per postular sobre el seu origen. La calcita monocristal·lina es pot originar a partir de fractures en qualsevol tipus de roca (més fàcilment si és carbonàtica), la calcita

policristal·lina esparítica també pot tenir un origen molt divers, però si és formada per cristalls anèdrics pot derivar de dedolomies, al Garraf se'n troben a la Formació Artoles del Cretaci. Els fragments micrítics poden ser fragments de *Muschelkalk* inferior o superior, però també del Cretaci (Barremià). En quant als fragments de dolomia, les dolosparites poden tenir tres orígens principals: (i) Devonià, en aquest cas els cristalls són bruts i estan maclats, (ii) Juràssic, els quals solen tenir cristalls molt grans, de vegades zonats a catodoluminiscència o amb fantasmes d'ooids i (iii) Cretaci (Fm. Artoles) que, a diferència del Juràssic té els cristalls de dolomita més petits. Els fragments dolmicrítics provindran essencialment del *Muschelkalk* (inferior i superior). Finalment, també apareixen *grainstones* i *packstones* bioclàstics amb fragments de rudistes i orbitoids (Barremià, Cretaci) i als conglomerats també s'han detectat la presència de mudstones amb ostràcodes de procedència desconeguda i de conglomerats carbonàtics (calcitorudites), l'aparició dels quals implica que hi ha un reciclatge dels sediments terciaris de la conca sedimentària de l'Ebre.

Origen dels minerals argilosos

Suposant que els minerals argilosos del Burdigalià del Vallès puguin ser, si més no en part, d'origen detrític hi ha multitud de litologies que poden subministrar cadascun dels minerals de l'argila observats en aquests sediments.

En general, el mineral argilós més abundant a les lutites del Burdigalià és la il·lita, el seu origen pot ser molt divers, es pot trobar a: (i) les pissarres del Cambroordovicià, (ii) els granitoides tardihercinians si els feldspats estan parcialment hidrolitzats, (iii) les lutites del *Buntsandstein* on són el component dominant (Jeans, 1978; Alonso-Azcárate *et al.*, 1997) i (iv) les lutites del Paleògen de la conca de l'Ebre, ja que és el mineral dominant en algunes de les seves formacions (Inglès i Anadón, 1991).

En el cas de la clorita se'n pot concretar amb més seguretat el seu origen ja que essencialment es troba a les pissarres del Cambroordovicià, per tant, en el context del *semigraben* del Vallès el podem considerar un mineral diagnòstic d'àrees font paleozoiques.

La caolinita pot tenir els mateixos orígens que la il·lita i, a més, és el mineral argilós més abundant en els perfils d'alteració Permians.

L'esmetita, en el cas del Burdigalià, pot tenir dos orígens principals: (i) els sediments paleògens de la conca de l'Ebre on és present en algunes de les seves formacions (Inglès i Anadón, 1991) i (ii) els paleosòls de la base del mateix Paleogen on és un dels minerals dominants (Gómez-Gras, *com. pers.*). Així doncs, l'esmetita, igual que la clorita, és un mineral diagnòstic, en aquest cas d'àrees font paleògenes.

Pel que fa als interestratificats irregulars, el seu origen pot ser molt divers ja que qualsevol roca que contingui il·lita o clorita es pot alterar parcialment donant lloc als interestratificats amb esmetita. De totes maneres els interestratificats amb esmetita són abundants al Paleogen de la conca de l'Ebre (Gómez-Gras, *com. pers.*).

Respecte el possible origen detrític o diagenètic dels minerals argilosos del Burdigalià de l'àrea del Vallès, cal tenir en compte que aquests sediments són d'origen continental i que no han sofert gaire enterrament. En aquestes condicions, normalment es considera que la il·lita, la caolinita i la clorita són d'origen detrític (Calvo *et al.*, 1999; Thiry, 2000). En el cas de l'esmetita, el seu origen és més controvertit ja que és un mineral autigènic molt comú en paleosòls i en sediments lacustres d'arreu del món (Calvo *et al.*, 1999). Tanmateix, en aquest treball es considerarà que l'esmetita és d'origen detrític ja que no hi ha evidències de la

formació de sòls dins dels estrats lutítics de la sèrie burdigaliana ni tampoc es troba en els sediments lacustres. A més segons Calvo *et al.* (1999), a les conques de tipus *rift*, l'elevada taxa de sedimentació no permet la diagènesi superficial de les argiles, mentre que en conques de marge passiu la baixa taxa de sedimentació permet que hi hagi diagènesi i que es formin esmectites (com ara el marge SE de la conca de l'Ebre durant el Paleocè-Eocè inferior).

3.4.2. Anàlisi modal dels components detrítics de l'esquelet dels conglomerats

L'anàlisi qualitatiu de l'esquelet detrític dels conglomerats pot donar unes primeres nocions sobre les tendències composicionals de les diferents unitats litostratigràfiques i, encara que no és tan fiable com un anàlisi modal de la fracció arenítica, és important comprovar si, a grans trets, conglomerats i gresos registren les mateixes tendències composicionals. A més, la Unitat Detrítica Basal en molts afloraments és exclusivament conglomeràtica i, per tant, realitzar l'estudi només en la fracció arenítica és renunciar a la informació que poden subministrar aquests afloraments.

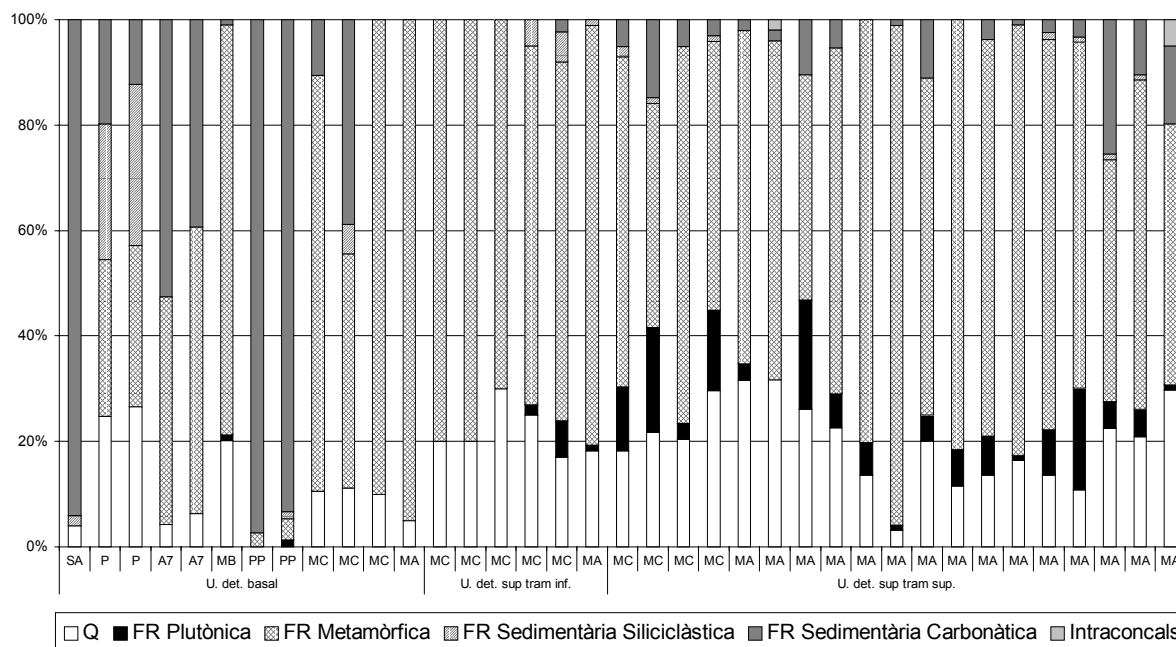


Figura 3.20.- Caracterització petrològica dels conglomerats del Burdigalià. Les principals diferències radiquen en l'abundància de fragments carbonàtics i plutònics, a partir d'aquests components es poden identificar diferents grups. Abreviatures: MA (Martorell), SA (St. Andreu), P (Papiol), A7 (talús autopista A7-cementiri Roques Blanques), PP (Puig Pedrós), MB (Mina Berta), MC (Moli Calopa), FR (Fragment de roca).

Per efectuar l'estudi dels conglomerats (Fig. 3.20) s'han representat gràficament el percentatge de Q (quars i lidita; Taula 3.4), fragments de roca plutònica (FR granítica i FR porfírica; Taula 3.4), fragments de roca metamòrfica (FR met. pissa., FR met. p. rub., FR met. p. mot., FR met. esq. i FR met. quar.; Taula 3.4), fragments de roca sedimentària siliciclàstica (FR arenític i FR mcong. Si; Taula 3.4), fragments de roca sedimentària carbonàtica (CE de la Taula 3.4) i fragments intraconcalcs (NCI i CI; Taula 3.4).

La figura 3.20 il·lustra la composició dels conglomerats de base a sostre de la sèrie i mostra que hi ha una marcada diferència composicional entre la Unitat Detrítica Basal i la Unitat Detrítica Superior. D'entrada, la composició de la Unitat Detrítica Basal és molt heterogènia entre els diferents afloraments, mentre que la composició de la Unitat Detrítica Superior és homogeneïta i només experimenta una lleugera variació dels components cap al sostre.

A la Unitat Detrítica Basal gairebé cada aflorament té una composició diferent (Fig. 3.20). Bàsicament, es diferencien les següents tipologies:

- (A) Conglomerats amb un domini dels fragment de roca carbonàtica (>90 %) i on pot aparèixer qualsevol dels altres components definits en percentatges molt petits. Aquest tipus de conglomerat es troba a St. Andreu de la Barca on, a més de fragments de roca carbonàtica, té quars i fragments de roca sedimentària siliciclàstica i al Puig Pedrós, en aquest indret els conglomerats tenen fragments de roca metamòrfica, plutònica i sedimentària siliciclàstica. A St. Andreu els fragments carbonàtics són *mudstones* i dolmicrites, mentre que a Puig Pedrós hi ha una gran diversitat de fragments carbonàtics, hi dominen els *grainstones* i *packstones* bioclàstics amb rudistes, els *mudstones* i les dolmicrites (Taula 3.4)
- (B) Conglomerats amb fragments de roca metamòrfica, sedimentària siliciclàstica, sedimentària carbonàtica i quars (tots ells >10 %) sense un domini clar de cap d'aquests components, es troben als afloraments de Can Perera i de la Font del Revolt (El Papiol). En ambdós afloraments els fragments carbonàtics són *mudstones* i dolosparites (Taula 3.4).
- (C) Conglomerats amb domini de fragments de roca metamòrfica i sedimentària carbonàtica (>30 % en ambdós) es troben a l'aflorament del talús de l'autopista A-7-cementiri de Roques Blanques, entre El Papiol i Rubí, i a l'aflorament de Molí Calopa. Al talús de l'autopista dominen els *grainstones* i *packstones* bioclàstics amb rudistes i els *mudstones* i a Molí Calopa els *mudstones* i les dolosparites (Taula 3.4).
- (D) Conglomerats amb domini de fragments de roca metamòrfica (>75 %) apareixen a Mina Berta, a Molí Calopa (intercalats amb els altres tipus de conglomerats descrits en aquesta zona) i al Turó del Telègraf (Martorell).

La Unitat Detrítica Superior per contra, presenta uniformitat composicional en tots els afloraments (Fig. 3.20). Es poden diferenciar dos tipus de conglomerats segons la composició dels seus còdols, ambdós tipus coincideixen amb els trams inferior i superior definits en la litostratigrafia d'aquesta unitat.

- (A) El tram inferior, tant a Martorell com a Rubí, és format per conglomerats amb domini de fragments de roca metamòrfica (>65 %) i, a banda d'aquest component, també hi ha quars i, cap al sostre, apareix algun fragment de roca plutònica i sedimentària siliciclàstica.
- (B) Al tram superior, la composició és molt similar, dominen els fragments de roca metamòrfica (>40 %) i, en gairebé tots els comptatges realitzats, apareixen fragments de roca plutònica (>5 %) i fragments de roca carbonàtica (fins a 26 %). Els fragments de roca carbonàtica són sempre *mudstones* de color ocre que, de vegades, contenen ostràcodes.

Taula 3.11.- Categories utilitzades en els diagrames ternaris per a la classificació i l'anàlisi modal de l'esquelet dels gresos del Burdigalià de la conca del Vallès-Penedès. Els criteris utilitzats han estat basats en Dickinson (1970), Ingersoll et al. (1984) i Gómez-Gras (1993). Cadascun dels abreuïjaments està explicat més endavant conjuntament amb el diagrama ternari corresponent.

COMPONENTS ESQUELET	Tipus de diagrama ternari					
	QFFr	QFM	QtFL	QtKP	LpLmLs	LmLsCaLsSi
Quars detrític						
Quars monocristal·li	Q	Q	Qt	Qt		
Quars policristal·li groller	Q	Q	Qt	Qt		
Quars policristal·li fi	Q	Q	Qt	Qt		
Quars amb sintaxial heretat	Q	Q	Qt	Qt	Ls	LsSi
Quars en F.R. granític	Fr	F	Qt	Qt	Lp	
Quars en F.R. granític alterat	Fr	F	Qt	Qt	Lp	
Quars en F.R. porfíric	Fr	F	Qt	Qt	Lp	
Quars en esquist	Fr	M	Qt	Qt	Lm	Lm
Quars en siltita	Fr		Qt	Qt	Ls	LsSi
Feldspat K detrític						
FK monocristal·li	F	F	F	K		
FK policristal·li	F	F	F	K		
FK en F.R. granític	Fr	F	F	K	Lp	
Plagiòclasi detrítica						
Plag. monocristal·lina	F	F	F	P		
Plag. policristal·lina	F	F	F	P		
Plag. en F.R. granític	Fr	F	F	P	Lp	
Lítics fins						
Chert	Q	Q	Qt	Qt	Ls	
Fragment de fil·lita	Fr	M	L		Lm	Lm
Fragment de fil·lita rubef.	Fr	M	L		Lm	Lm
Fragment de fil·lita clorítica	Fr	M	L		Lm	Lm
Fragment d'esquist	Fr	M	L		Lm	Lm
Fragment d'esquist rubef.	Fr	M	L		Lm	Lm
Fragment de pòfir	Fr	F	L		Lp	Lm
Fragment de siltita	Fr		L		Ls	LsSi
Accessoris detrítics						
Feldspat alterat en frag. gran.	Fr	F			Lp	
Moscovita		M				
Moscovita en granitoide	Fr	F			Lp	
Biotita		M				
Biotita alterada		M				
Biotita verda		M				
Biotita en granitoide	Fr	F			Lp	
Clorita		M				
Turmalina						
Zircó						
Epidot						
Alterita						
Carbonats detrítics extraconcal						
Fragment micrític					Ls	LsCa
Calcita monocristal·lina					Ls	LsCa
Calcita policristal·lina espar.					Ls	LsCa
Dolomita monocristal·lina					Ls	LsCa
Dolomita policristal·lina espar.					Ls	LsCa
F.R. Calcari					Ls	LsCa
Fragment dolmicrític					Ls	LsCa

Taula 3.12.- Percentatges recalculats per a la representació de diagrames ternaris. Les mostres s'han agrupat segons aquelles subunitats caracteritzades per una petrologia similar. Per a cada grup s'ha calculat la mitjana (X) i la desviació estàndard (DE).

Diagrama ternari	QFFr			QFM			QtFL			QtKP			LpLmLs			LmLsCaLsSi		
	Q	F	Fr	Q	F	M	Qt	F	L	Qt	K	P	Lp	Lm	Ls	Lm	LsCa	LsSi
U. Detrítica Basal																		
Àrea Papiol																		
CP-1	90,3	0,0	9,7	90,3	2,9	6,8	94,2	0,0	5,8	100,0	0,0	0,0	15,4	35,9	48,7	46,7	0,0	53,3
CP-2	82,7	0,0	17,3	88,2	1,3	10,5	85,8	0,6	13,6	99,3	0,0	0,7	5,3	42,1	52,6	45,7	0,0	54,3
X	86,5	0,0	13,5	89,2	2,1	8,6	90,0	0,3	9,7	99,6	0,0	0,4	10,3	39,0	50,7	46,2	0,0	53,8
DE	±5,4	±0,0	±5,4	±1,5	±1,1	±2,7	±5,9	±0,4	±5,5	±0,5	±0,0	±0,5	±7,2	±4,4	±2,8	±0,7	±0,0	±0,7
Àrea Moli Calopa																		
MC-1	21,4	0,0	78,6	21,2	2,0	76,8	24,7	0,3	75,0	98,8	0,0	1,2	2,5	95,0	2,5	97,4	2,6	0,0
MC-4	60,4	0,0	39,6	59,3	0,0	40,7	61,3	0,0	38,7	100,0	0,0	0,0	0,0	14,1	85,9	14,1	81,5	4,4
U. Detrítica Superior																		
Tram inferior (Rubi)																		
MC-11	19,8	0,0	80,2	19,7	0,0	80,3	24,4	0,0	75,6	100,0	0,0	0,0	0,0	99,6	0,4	99,6	0,0	0,4
MC-15	26,0	0,4	73,7	26,0	0,4	73,7	30,2	0,4	69,5	98,9	0,0	1,1	0,0	95,9	4,1	97,2	2,8	0,0
MC-21B	30,5	1,8	67,7	30,1	4,2	65,7	34,5	2,8	62,6	92,4	4,8	2,9	3,5	91,5	5,0	94,8	4,1	1,0
X	25,4	0,7	73,9	25,3	1,5	73,2	29,7	1,1	69,3	97,1	1,6	1,3	1,2	95,7	3,2	97,2	2,3	0,5
DE	±5,4	±0,9	±6,2	±5,2	±2,3	±7,3	±5,1	±1,6	±6,5	±4,1	±2,7	±1,4	±2,0	±4,0	±2,4	±2,4	±2,1	±0,5
Tram inferior (Martorell)																		
TS-2	37,0	0,0	63,0	36,6	1,2	62,2	44,0	0,0	56,0	100,0	0,0	0,0	1,9	97,7	0,5	99,5	0,5	0,0
TS-3	30,8	0,3	68,9	30,5	0,6	68,8	34,3	0,3	65,4	99,1	0,0	0,9	0,4	97,3	2,2	97,8	2,2	0,0
X	33,9	0,2	66,0	33,6	0,9	65,5	39,1	0,2	60,7	99,5	0,0	0,5	1,1	97,5	1,3	98,6	1,4	0,0
DE	±4,3	±0,2	±4,1	±4,3	±0,4	±4,7	±6,9	±0,2	±6,6	±0,6	±0,0	±0,6	±1,0	±0,3	±1,3	±1,3	±1,3	±0,0
Tram superior (Rubi)																		
MC-25B	43,0	12,3	44,7	41,7	17,6	40,7	48,0	15,0	37,0	76,2	21,2	2,6	12,4	80,7	6,9	94,4	4,8	0,8
MC-28	46,1	17,9	36,0	43,6	22,7	33,7	51,5	21,2	27,4	70,9	25,6	3,6	16,1	78,0	5,9	92,9	5,1	2,0
MC-30	51,3	12,5	36,3	49,7	21,8	28,5	58,2	16,5	25,3	78,0	20,3	1,7	20,0	52,5	27,5	67,7	32,3	0,0
MC-33B	50,2	11,4	38,4	47,7	19,6	32,6	55,3	16,0	28,8	77,6	19,7	2,7	23,0	73,0	4,0	97,9	1,1	1,1
MP-3A	50,2	16,7	33,1	47,5	22,4	30,1	55,4	20,5	24,0	73,0	19,4	7,6	14,7	55,3	30,0	66,9	32,3	0,8
MP-6A	52,1	17,0	30,8	51,0	26,0	23,1	60,4	20,5	19,1	74,7	21,6	3,7	22,8	51,2	26,0	68,4	29,5	2,1
X	48,8	14,6	36,6	46,8	21,7	31,5	54,8	18,3	26,9	75,0	21,3	3,6	18,2	65,1	16,7	81,4	17,5	1,1
DE	±3,5	±2,9	±4,8	±3,6	±2,8	±5,9	±4,5	±2,7	±5,9	±2,8	±2,2	±2,1	±4,4	±13,6	±12,3	±15,1	±15,3	±0,8
Tram superior (Martorell)																		
CB-8	44,2	13,3	42,5	42,6	25,0	32,4	51,2	19,9	28,9	72,0	20,6	7,5	26,8	63,4	9,9	89,1	9,9	1,0
CB-9	48,5	10,9	40,6	48,5	17,6	33,9	53,9	14,5	31,5	78,8	15,5	5,8	15,6	79,4	5,0	94,1	3,4	2,5
CB-20	47,0	9,2	43,8	44,2	11,7	44,2	50,4	10,5	39,1	82,8	13,2	4,0	6,6	83,5	9,9	91,8	7,3	0,9
AT-12	53,0	13,2	33,9	51,1	21,5	27,5	58,6	16,9	24,5	77,6	18,7	3,7	23,6	64,2	12,2	84,0	13,8	2,1
AT-15	52,7	13,2	34,1	51,5	21,6	26,9	59,6	14,8	25,6	80,1	16,1	3,8	23,1	66,1	10,7	87,9	12,1	0,0
AT-28	44,1	14,1	41,8	42,4	32,0	25,6	55,1	20,8	24,1	72,6	19,6	7,8	40,6	48,3	11,2	87,3	11,4	1,3
LC-7	47,5	18,7	33,8	46,2	24,2	29,6	50,8	21,6	27,5	70,1	24,0	5,9	14,0	61,8	24,3	73,7	21,1	5,3
X	48,1	13,2	38,6	46,6	21,9	31,4	54,2	17,0	28,7	76,3	18,2	5,5	21,5	66,7	11,9	86,9	11,3	1,9
DE	±3,6	±2,9	±4,5	±3,8	±6,3	±6,4	±3,8	±4,0	±5,3	±4,7	±3,6	±1,7	±10,9	±11,7	±5,9	±6,6	±5,5	±1,7
Languià marí																		
LC-13	55,8	17,1	27,1	55,6	26,3	18,1	62,3	19,4	18,3	76,3	21,9	1,8	22,5	43,2	34,2	56,5	43,5	0,0

3.4.3. Anàlisi modal dels components detrítics de l'esquelet dels gresos

Per analitzar les evolucions i tendències en la procedència dels gresos al llarg de la sèrie s'han usat diagrames de projecció triangular. Alguns d'ells s'han utilitzat clàssicament per a la caracterització composicional dels gresos, mentre que d'altres s'han utilitzat per a la interpretació genètica d'aquests, relacionant àrees composicionals amb un determinat ambient geotectònic.

Independentment de la utilització clàssica de cada diagrama, s'han projectat les dades agrupant-les segons les diferents unitats i subunitats litostratigràfiques del Burdigalià del sector Vallès. Per a la projecció s'ha calculat la mitjana de les dades de cada grup i la desviació estàndard. La mitjana és representada amb un símbol per a cada grup encerclat per un políedre que representa l'àrea de desviació de les dades. Els diagrames composicionals utilitzats han estat (Taula 3.11 i 3.12): QFM (Folk, 1965), QtFL (Dickinson *et al.*, 1983), QtKP (Dickinson *et al.*, 1983), LpLmLs (Gómez-Gras, 1993) i LmLsCaLsSi. El primer diagrama utilitza el mètode de comptatge tradicional mentre que la resta utilitzen el mètode de Gazzi-Dickinson (Gazzi, 1966; Dickinson, 1970), el qual intenta eliminar l'efecte de la granulometria en la composició modal dels gresos, comptant com a fragments de roca exclusivament aquells grans amb components més petits de 0,062 mm. D'altres diagrames de projecció triangular clàssics, com ara QFFR

(Pettijohn *et al.*, 1973) i QmFLt (Dickinson *et al.*, 1983) no han estat utilitzats perquè donaven la mateixa informació que els diagrames anteriors.

La Taula 3.11 mostra les categories a les quals pertanyen cadascun dels tipus de fragments comptats. Es pot veure com els diagrames utilitzen categories ben diferents els uns respecte els altres. Així cada diagrama pot aportar informació gràfica fàcil de reconèixer i valuosa per a la interpretació de la procedència. A la Taula 3.12 es mostren els percentatges recalculats per a cada vèrtex dels diferents diagrames utilitzats en l'anàlisi modal dels gresos.

Diagrama composicional QFM (Folk, 1965)

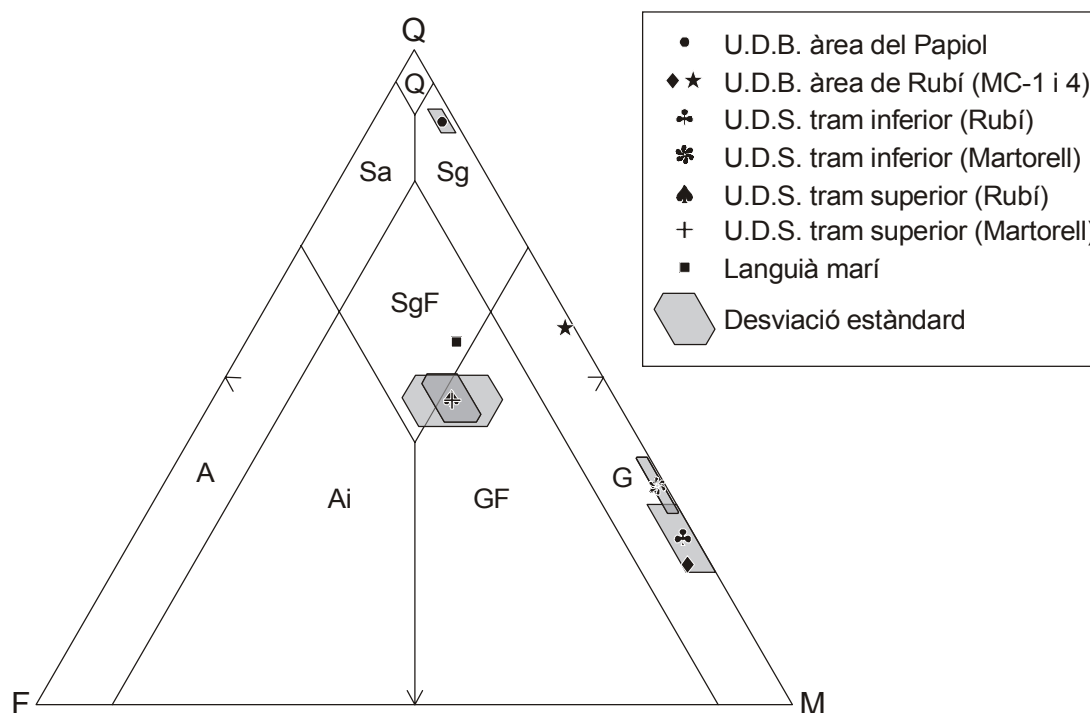


Figura 3.21.- Projecció dels gresos del Burdigalià al diagrama QFM (Folk, 1965). Q: Ortoquarsita. Sg: Subgrauvaca. G: Grauvaca. SgF: Subgrauvaca feldspàtica. GF: Grauvaca feldspàtica. Sa: Subarcosa. A: Arcosa. Ai: Arcosa impura. U.D.B. (Unitat Detrítica Basal), U.D.S. (Unitat Detrítica Superior).

Aquest diagrama queda representat a la figura 3.21 i s'hi distingeixen les següents categories (Taula 3.11):

- Constituents Q: Tots els tipus de grans de quars més el chert, excepte les metaquarsites.
- Constituents F: Grans simples de tots els tipus de feldspat i fragments de roca ígnia, tant plutònica com volcànica.
- Constituents M: Fragments de roca metamòrfica incloent-hi les metaquarsites i les miques més grans de 0,03 mm.

Segons Folk (1965) les arcoses corresponen a àrees font ígnies, les grauvaques a àrees font metamòrfiques i les ortoquarsites a àrees font sedimentàries. En aquest diagrama ja apareixen ben diferenciats una sèrie de grups, els quals marquen les mateixes tendències composicionals observades en els conglomerats. A la Unitat Detrítica Basal, els gresos de l'àrea de Rubí queden projectats a la zona de les grauvaques i els gresos de l'àrea del Papiol es projecten a la zona de les subgrauvaques i fregant l'àrea de les ortoquarsites. Això implica que la variació observada als conglomerats de la Unitat Detrítica Basal es fa també extensible als gresos

d'aquesta unitat. Pel que fa a la interpretació de les dades, la mostra MC-1 de Molí Calopa es nodria d'una àrea font essencialment metamòrfica i en concret de les fil·lites i esquistes del Cambroordovicià, mentre que l'àrea font dels gresos del Papiol era essencialment sedimentària, formada per la sèrie Triàsica, tot i que també hi devia aflorar part del sòcol paleozoic metamòrfic. L'absència gairebé total de feldspats indica que a l'àrea font no hi afloraven granitoides. Respecte a la mostra MC-4, aquest diagrama no és gaire útil perquè la majoria dels components de l'esquelet no queden representats (fragments carbonàtics; Taula 3.11), tot i així es veu que una part de l'esquelet es nodria de roques metamòrfiques. L'enriquiment en quars de la mostra MC-4 respecte a la mostra MC-1 és degut a la presència dels gresos del *Buntsandstein* i del *Muschelkalk* mig a l'àrea font tal i com ho indiquen els grans de quars amb ciment sintaxial heretat (Taula 3.3).

A la Unitat Detrítica Superior queden marcadament diferenciats el tram inferior i el tram superior. El tram inferior queda representat a l'àrea de les grauvaques indicant (igual que a l'àrea de Rubí en la Unitat Detrítica Basal) una àrea font metamòrfica, per contra el tram superior queda representat entre les àrees de les subgrauvaques feldspàtiques i les grauvaques feldspàtiques (degut a un augment en el contingut de plagiòclasi i feldspat potàssic) mostrant així que l'àrea font d'aquest tram corresponia a una zona amb presència de granitoides i de roques metamòrfiques.

Diagrama composicional QtFL (Dickinson et al., 1983)

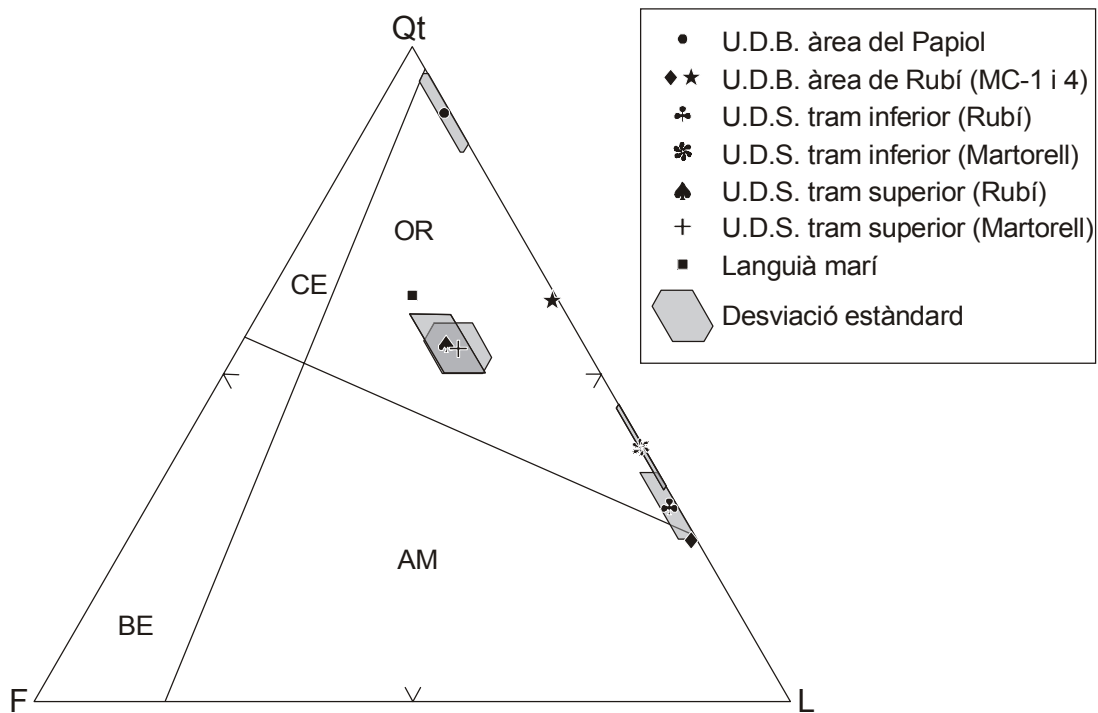


Figura 3.22.- Projecció dels gresos del Burdigalià al diagrama QtFL (Dickinson et al., 1983). CE: Cratons estables. BE: Basaments elevats. OR: Orògens reciclats. AM: Arcs magmàtics.

Aquest diagrama, que queda representat a la figura 3.22, discrimina les següents categories composicionals (Taula 3.11):

- Constituents Qt: Grans de quars monocristal·lí i policristal·lí i quars en fragments de roca.

- Constituents F: Grans simples de feldspat potàssic i plagiòclasi i feldspats en fragments de roca.
- Constituents L: Únicament fragments de roca fins (constituents <0,062 mm).

En aquest diagrama, es defineixen quatre àrees de diferent procedència segons l'ambient geotectònic. Tot i així, en aquest treball s'utilitza aquest diagrama ternari únicament i exclusiva com a mètode de discriminació entre les diferents unitats.

Aquest diagrama i l'anterior, tot i comptabilitzar categories diferents en cada vèrtex, ofereixen projeccions molt similars. Quant a la interpretació feta per Dickinson *et al.* (1983) la majoria de mostres cauen a l'àrea d'orògens reciclats, ja que tot el reompliment de la conca del Vallès-Penedès té aquest origen. La projecció del tram superior de la Unitat Detrítica Superior queda desplaçada cap al vèrtex F indicant l'existència d'una mescla de litologies plutòniques i metamòrfiques a l'àrea font.

Diagrama composicional QtKP (Dickinson et al., 1983)

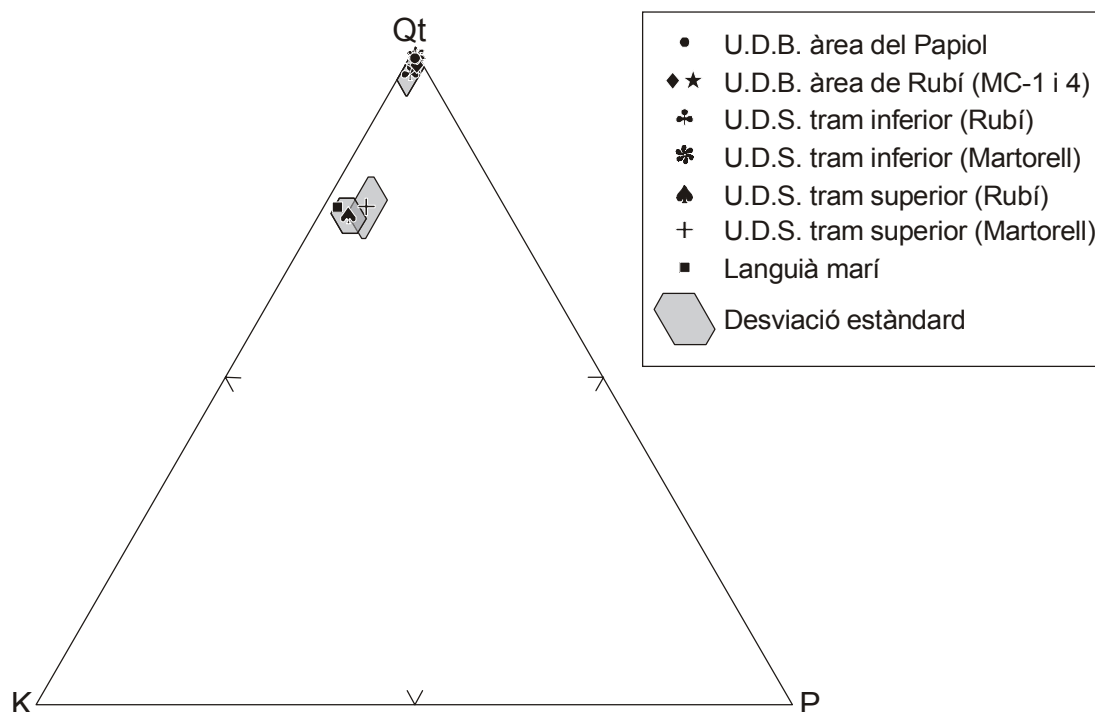


Figura 3.23.- Projecció dels gresos del Burdigalià al diagrama QtKP (Dickinson et al., 1983).

Aquest diagrama queda representat a la figura 3.23 i s'hi distingeixen les següents categories (Taula 3.11):

- Constituents Qt: Grans de quars monocristal·lí i policristal·lí i quars en fragments de roca.
- Constituents K: Grans simples i fragments de roca amb feldspat potàssic.
- Constituents P: Grans simples i fragments de roca amb plagiòclasi.

En aquest diagrama, igual que a l'anterior, s'analitza directament la procedència dels gresos. D'altra banda hi ha hagut autors que han utilitzat la relació P/K com un indicador paleoclimàtic (Basu, 1976).

Totes les projeccions queden representades al vèrtex de Qt indicant l'absència de feldspats (i d'una àrea font plutònica) de la majoria d'unitats; l'excepció, com sempre, la marca el tram superior de la Unitat Detrítica Superior (la única que conté feldspats i que prové, en part, d'una àrea font plutònica), la qual té un 75 % de Qt, el 25 % restant són feldspats, dominant el feldspat potàssic (21,3 %) sobre la plagiòclasi (3,7 %), és a dir, que $P/K < 1$. Segons la interpretació de Basu (1976) aquest fet seria un indicador de que a l'àrea font hi hauria un clima humit, capaç de meteoritzar el granitoide fins a eliminar-ne la plagiòclasi, la qual és més fàcilment alterable respecte al feldspat potàssic (Goldich, 1938). Així, en algun moment de la història geològica, els granitoides de l'àrea font (essencialment granodiorites amb $P/K > 1$) foren sotmesos a una alteració climàtica que feu invertir la relació P/K disminuint dràsticament el percentatge de plagiòclasi al sediment. Aquesta inversió en la relació P/K pot ser deguda a l'erosió dels perfils Permians que es troben a la discordança entre el Paleozoic i el Mesozoic de les Serralades Costaneres Catalanes o a una alteració esdevinguda durant el Burdigalià inferior sota un clima tropical, tal i com ho indica la paleoflora trobada en aquesta zona (Sanz de Siria, 1994).

Diagrama composicional LpLmLs

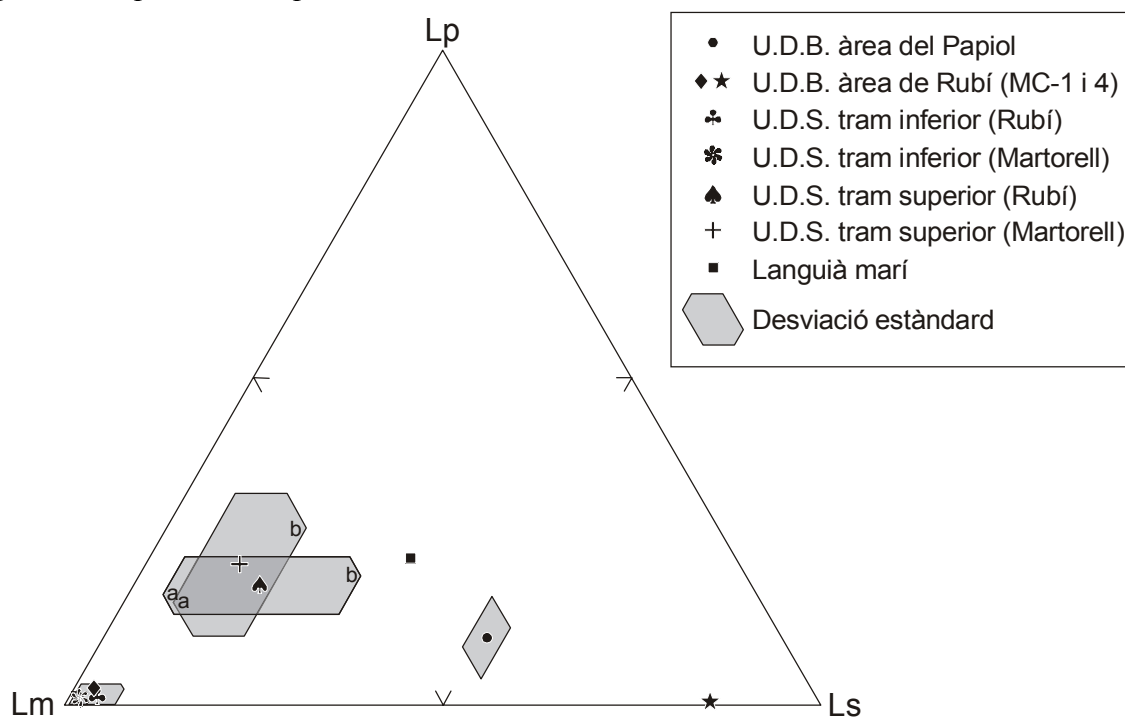


Figura 3.24.- Projecció dels gresos del Burdigalià al diagrama LpLmLs.

Aquest diagrama queda representat a la figura 3.24 i s'hi distingeixen les següents categories (Taula 3.11):

- Constituents Lp: Fragments de roca plutònica fins i granuts.
- Constituents Lm: Fragments de roca metamòrfica fins i granuts.
- Constituents Ls: Fragments de roca sedimentària fins i granuts, incloent-hi els carbonàtics i el chert.

Aquest diagrama està basat en els criteris de Gómez-Gras (1993), tot i que hi ha altres autors que també han utilitzat diagrames similars (p.ex. RgRmRs de Critelli i Le Pera (1994)). Aquest diagrama fa un anàlisi de tots els grans procedents de fragments de roca coneguts i

n'exclou tots els fragments monominerals (quars, feldspats i miques). En el cas dels gresos del Burdigalià, al vèrtex Ls s'hi ha afegit el quars amb ciment sintaxial heretat ja que procedeix amb tota seguretat de l'erosió d'una roca sedimentària (gresos del *Buntsandstein*). L'interès del diagrama LpLmLs respecte als altres radica en que contempla la presència dels fragments de roca carbonàtica.

En aquest cas, la mostra MC-1 de la Unitat Detrítica Basal (àrea de Rubí) i les mostres del tram inferior de la Unitat Detrítica Superior queden representades en el vèrtex Lm. En canvi la mostra MC-4 registra un percentatge important de Ls degut a l'alt percentatge de fragments carbonàtics i la mostra de la Unitat Detrítica Basal (àrea del Papiol) registra una quantitat relativa important de fragments de roca sedimentària (Ls) i metamòrfica (Lm) i un discret percentatge de components plutònics (Lp). El tram superior de la Unitat Detrítica Superior ja apareix notablement desviat vers el vèrtex dels fragments de roca plutònica A més, és de destacar l'augment de la desviació estàndard dels gresos d'aquest tram, això és degut a que els gresos de la base d'aquest tram no contenen gaires fragments de roca carbonàtica (punt a de la figura 3.24; <1 %; Taula 3.3), mentre que cap al sostre de la unitat hi ha un augment significatiu d'aquests components (punt b de la figura 3.24; >5 %; Taula 3.3).

Diagrama composicional LmLs_{Ca}Ls_{Si}

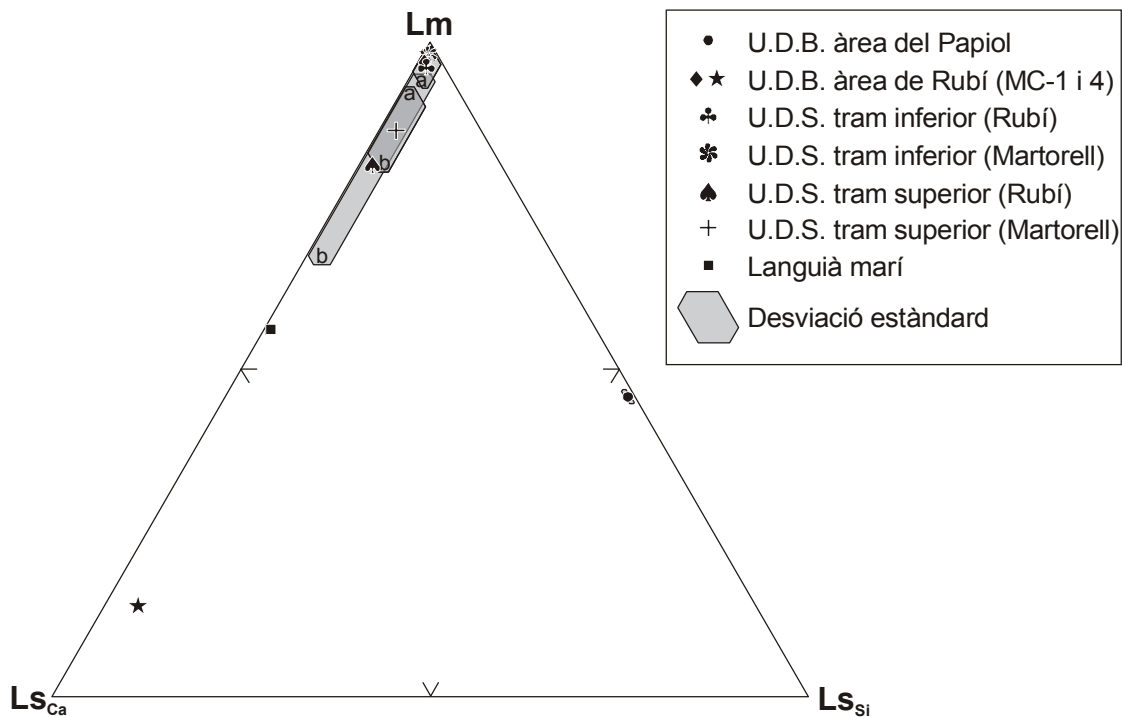


Figura 3.25. - *Projecció dels gresos del Burdigalià al diagrama LmLs_{Ca}Ls_{Si}.*

Aquest diagrama queda representat a la figura 3.25 i s'hi distingeixen les següents categories (Taula 3.11):

- Constituents Lm: Fragments de roca metamòrfica fins i granuts.
- Constituents Ls_{Ca}: Fragments de roca sedimentària carbonàtics fins i granuts.
- Constituents Ls_{Si}: Fragments de roca sedimentària siliciclàstics fins i granuts, sense incloure el chert.

El diagrama $LmLs_{Ca}Ls_{Si}$ no és clàssic ni se'n troben referències a la literatura, tanmateix, en el cas d'aquest estudi, és un diagrama molt útil. Aquest diagrama ignora els components plutònics de l'esquelet i ressalta les diferències degudes a components metamòrfics i sedimentaris. Precisament, a totes les unitats del Burdigalià del Vallès, excepte al tram superior de la Unitat Detrítica Superior, les principals diferències petrològiques són degudes als components metamòrfics i sedimentaris. Per altra banda, aquest és l'únic diagrama que fa diferències entre els components sedimentaris carbonàtics i siliciclàstics.

Analitzant les dades, es veuen fortes diferències entre les mostres de la Unitat Detrítica Basal. La mostra MC-1 es projecta al vèrtex Lm, en canvi la mostra MC-4 queda molt propera al vèrtex Ls_{Ca} i les mostres del Papiol es troben al mig de l'aresta Lm- Ls_{Si} , mostrant així les importants variacions composicionals que aquesta unitat experimenta en lateral. El tram inferior de la Unitat Detrítica Superior queda projectat al vèrtex Lm tant per les mostres de Rubí com per les de Martorell. En quant a les mostres del tram superior de la Unitat Detrítica Superior queden representades a l'aresta Lm- Ls_{Ca} i presenten una forta desviació estàndard que, com ja ha quedat reflectit en diagrames anteriors, és deguda a l'increment en fragments de roca carbonàtica cap al sostre d'aquest tram. En no contemplar els fragments plutònics, les mostres de la base del tram superior queden representades al vèrtex Lm (igual que les del tram inferior; punt a de la figura 3.25), mentre que les del sostre queden desplaçades vers Ls_{Ca} (punt b de la figura 3.25). Finalment, la mostra del Languià marí queda representada gairebé al centre de l'aresta Lm- Ls_{Ca} assenyalant que l'augment de fragments de roca carbonàtics prossegueix a la resta de la sèrie sedimentària del *semigraben*.

3.4.4. Anàlisi de la mineralogia argilosa de les lutites.

Com ja s'ha dit a l'apartat de petrologia els dos minerals dominants a les lutites del Burdigalià són l'il·lita i l'esmeclita, acompanyats de clorita, caolinita i interestratificats. La seva distribució al llarg de la sèrie pot ser una clau per a confirmar les tendències evolutives observades en els gresos i els conglomerats.

En el cas dels minerals argilosos, la Unitat Detrítica Basal, el Complex Detrític-Carbonat i el tram inferior de la Unitat Detrítica Superior són formats bàsicament per una elevada quantitat d'il·lita (aproximadament un 50 %), a més de clorita, caolinita i quantitats menors d'esmeclita i d'interestratificats irregulars de clorita-esmeclita i d'il·lita-esmeclita. En canvi, el tram superior de la Unitat Detrítica Superior presenta una associació de minerals argilosos diferent de la resta del Burdigalià, en aquest tram els minerals dominants són l'esmeclita (confirmant el canvi mineralògic detectat ja a la matriu argilosa dels gresos) i la il·lita. En quantitats menors, hi ha també clorita, caolinita i interestratificats irregulars de clorita-esmeclita i d'il·lita-esmeclita. Una altra particularitat del tram superior de la Unitat Detrítica Superior respecte a la resta de la sèrie del Burdigalià és que aquest tram conté una quantitat superior d'interestratificats irregulars, sobretot d'il·lita-esmeclita (Fig. 3.26).

3.4.5. Caracterització de les petrofàcies.

La petrofàcies és una unitat que s'utilitza per agrupar roques sedimentàries detrítiques que presenten un conjunt de característiques composicionals similars i fàcilment distingibles respecte a d'altres petrofàcies de la mateixa sèrie sedimentària (Ingersoll, 1983). D'altra banda, aquesta és la unitat que s'utilitza en els treballs més recents de procedència (Critelli i Le Pera, 1994; Ridgway *et al.*, 1999; Critelli i Nilsen, 2000; Michaelsen i Henderson, 2000).

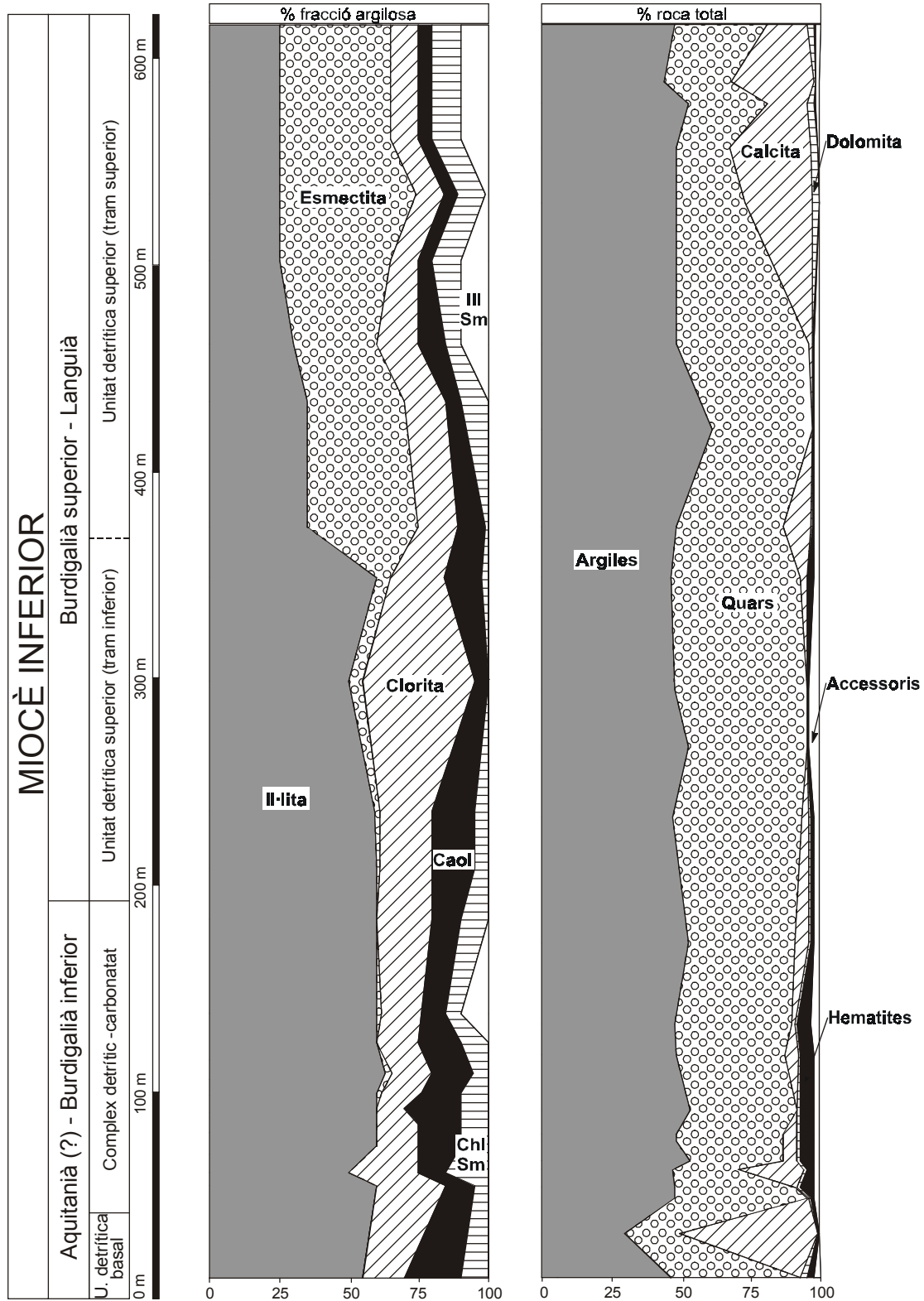


Figura 3.26.- Diagrama qualitatiu de la mineralogia dels nivells lutítics del Burdigalià del sector de Rubí. La columna de la dreta projecta la mineralogia total i la de l'esquerra la mineralogia argilosa. Al diagrama de la mineralogia argilosa es pot veure com el tram superior de la Unitat Detrítica Superior és rica en esmectita. III Sm i Chl Sm corresponen a interestratificats irregulars d'ill-lita-esmectita i de clorita-esmectita respectivament.

La distribució de petrofàcies és molt diferent a la Unitat Detrítica Basal i a la Unitat Detrítica Superior. A la primera, les diferents petrofàcies marquen canvis composicionals en lateral, però, en gran part són contemporànies les unes respecte a les altres. A la darrera, es distingeixen dues petrofàcies les quals són correlacionables a tot el sector de la conca i tenen una delimitació estratigràfica concreta, essent una posterior a l'altre. En aquest treball s'han individualitzat les petrofàcies corresponents a la Unitat Detrítica Basal (Udb), al Complex Detrític-Carbonatà (Cdc) i a la Unitat Detrítica Superior (Uds); per a caracteritzar-les s'han utilitzat les dades dels conglomerats, de quatre diagrames modals dels gresos (QFM, QtKP, LpLmLs i LmLsCaLsSi) i de les lutites (Fig. 3.27).

Petrofàcies Udb1

Aquesta petrofàcies ha estat identificada en conglomerats i gresos. En el cas dels conglomerats té un alt percentatge de components carbonàtics extraconcal (>90 %), a més a més de quars, fragments de roca sedimentària siliciclàstica, metamòrfica i plutònica (Fig. 3.27). Als gresos es caracteritza per un elevat contingut en fragments de roca sedimentària (Lp₀Lm₁₄Ls₈₆; Fig. 3.27), majoritàriament carbonàtics (Lm₁₄LsCa₈₂LsSi₄; Fig. 3.27). A més a més, l'esquelet també conté quars i fragments de roca metamòrfica (Q₅₉F₀M₄₁; Fig. 3.27) i els feldspats hi són absents (Qt₁₀₀K₀P₀; Fig. 3.27). Geogràficament, s'ha observat la seva presència a l'enllaç de les autopistes A2 i A7 a St. Andreu de la Barca on és formada per dolmicrites i *mudstones*, al Puig Pedrós (Rubí) formada per *mudstones*, *grainstones* i *packstones* bioclàstics, dolmicrites i dolosparites i als gresos de Molí Calopa on pràcticament tots els constituents carbonàtics són dolomita monocristal·lina i fragments de dolosparita.

Petrofàcies Udb2

Tant gresos com conglomerats poden presentar aquesta petrofàcies. En el cas dels conglomerats, és formada per quars, fragments de roca metamòrfica, fragments de roca sedimentària siliciclàstica i fragments de roca sedimentària carbonàtica, tots ells en percentatges superiors al 10 % (Fig. 3.27). En el cas dels gresos, la disgregació de les litologies granudes en els seus components bàsics li dona una aparença molt diferent, es caracteritza pel seu elevat percentatge de quars (Q₈₉F₂M₉; Fig. 3.27), per l'absència de feldspats (Qt₁₀₀K₀P₀; Fig. 3.27) i per un contingut important de fragments de roca sedimentària i metamòrfica respecte als plutònics (Lp₁₀Lm₃₉Ls₅₁; Fig. 3.27). Gran part del quars d'aquests gresos deriva de la disgregació dels còdols siliciclàstics dels conglomerats tal i com ho indica l'alt percentatge de grans de quars amb ciment sintaxial heretat (Lm₄₆LsCa₀LsSi₅₄; Fig. 3.27). La distribució areal d'aquesta petrofàcies és molt restringida, només s'ha trobat als afloraments de la Font del Revolt i de Can Parera (ambdós al Papiol).

Petrofàcies Udb3

Aquesta petrofàcies s'ha trobat en conglomerats i s'identifica per el seu elevat percentatge en fragments de roca carbonàtica i fragments de roca metamòrfica (>30 % cadascun) tot i que també pot contenir quars i fragments de roca sedimentària siliciclàstica (Fig. 3.27). Els afloraments amb aquesta petrofàcies es troben al talús de l'autopista A-7-cementiri de Roques Blanques i a la base de la sèrie de Molí Calopa. En ambdós afloraments dominen els *grainstones* i *packstones* bioclàstics, els *mudstones* i les dolosparites.

Petrofàcies Udb4

La darrera petrofàcies descrita per a la Unitat Detrítica Basal es dona tant en gresos com en conglomerats. Els conglomerats són formats principalment per fragments de roca

metamòrfica (>75 %), encara que també poden contenir quars, fragments de roca plutònica i fragments de roca sedimentària carbonàtica (Fig. 3.27). Els gresos tenen una composició molt similar perquè el component principal d'aquesta petrofàcies (les pissarres i fil·lites) no es disgrega en els seus components bàsics fins a la fracció lutítica. Així, els gresos són formats per una quantitat important de fragments de roca metamòrfica i de quars ($Q_{21}F_2M_{77}$, $Lp_2Lm_{95}Ls_3$ i $Lm_{97}Ls_{Ca_3}Ls_{Si_0}$; Fig. 3.27) mentre que els feldspats són esporàdics ($Qt_{99}K_0P_1$; Fig. 3.27). Les lutites presents entre aquests gresos i conglomerats són les úniques que s'han analitzat i contenen il·lita com a mineral dominant, a més de clorita, caolinita i interestratificat de clorita-esmectita (Fig. 3.27). Aquesta petrofàcies és característica de Mina Berta, de Martorell (Turó del Telègraf) i de Molí Calopa on coexisteix amb la petrofàcies Udb 1.

Petrofàcies Cdc

Degut a l'escassetat de gresos i conglomerats del Complex Detrític-Carbonatat, aquesta petrofàcies només s'ha pogut descriure a partir dels minerals argilosos de les seves lutites. En aquest cas, els minerals argilosos d'aquesta unitat són els mateixos que s'han trobat a la Unitat Detrítica Basal, és a dir, il·lita com a mineral dominant, acompanyada de clorita, caolinita i interestratificat de clorita-esmectita (Fig. 3.27).

Petrofàcies Uds1

A la Unitat Detrítica Superior la distribució de petrofàcies és vertical i coincideix amb l'estratigrafia. La petrofàcies Uds1 coincideix amb el tram inferior de la Unitat Detrítica Superior i s'ha identificat en els gresos, en els conglomerats i en les lutites. Presenta pràcticament les mateixes característiques que la petrofàcies Udb4, és a dir, en els conglomerats hi ha un predomini dels fragments de roca metamòrfica (>65 %) i de quars (>15 %), encara que també hi poden haver percentatges menors de fragments de roca plutònica, fragments de roca sedimentària siliciclàstica i fragments de roca sedimentària carbonàtica, els quals apareixen només al sostre d'aquest tram (Fig. 3.27). En els gresos, també s'hi identifica una quantitat important de fragments metamòrfics i de quars ($Q_{25}F_2M_{73}$, $Lp_1Lm_{96}Ls_3$ i $Lm_{97}Ls_{Ca_2}Ls_{Si_1}$; Fig. 3.27) i un percentatge molt baix de feldspats ($Qt_{97}K_2P_1$; Fig. 3.27) dominant el feldspat potàssic sobre la plagiòclasi. Finalment, les lutites tenen la mateixa mineralogia que les dues unitats litostratigràfiques infrajacentes amb la diferència que la clorita augmenta a expenses de la caolinita i de l'interestratificat de clorita-esmectita i que hi ha esmectita en quantitats molt petites (Fig. 3.27).

Petrofàcies Uds2a i b

Aquesta petrofàcies és la característica del tram superior de la Unitat Detrítica Superior i s'identifica en lutites, gresos i conglomerats. Els conglomerats contenen un percentatge important de fragments de roca metamòrfica (>40 %) i de quars (en general >15 %), però a diferència de la petrofàcies anterior, presenta un increment en els fragments de roca plutònica (en general >5 %) i en els fragments de roca sedimentària carbonàtica (en general >3 %) (Fig. 3.27). Els gresos es poden diferenciar molt millor respecte a la petrofàcies anterior, ja que la seva disgregació comporta un fort augment dels feldspats ($Q_{47}F_{22}M_{31}$; Fig. 3.27), dominant sobretot el feldspat potàssic ($Qt_{75}K_{21}P_4$; Fig. 3.27). A més de fragments de roca metamòrfica i plutònica, també contenen un percentatge important de fragments de roca sedimentària ($Lp_{18}Lm_{65}Ls_{17}$; Fig. 3.27) que, en gran part, són carbonàtics ($Lm_{81}Ls_{Ca_{18}}Ls_{Si_1}$; Fig. 3.27). Pel que respecta als minerals argilosos de les lutites, hi ha una variació important respecte a les altres petrofàcies: l'esmectita i l'il·lita són els minerals dominats i, a més a més de clorita, caolinita i clorita-esmectita, apareix un nou interestratificat irregular, la il·lita-esmectita (Fig. 3.27).

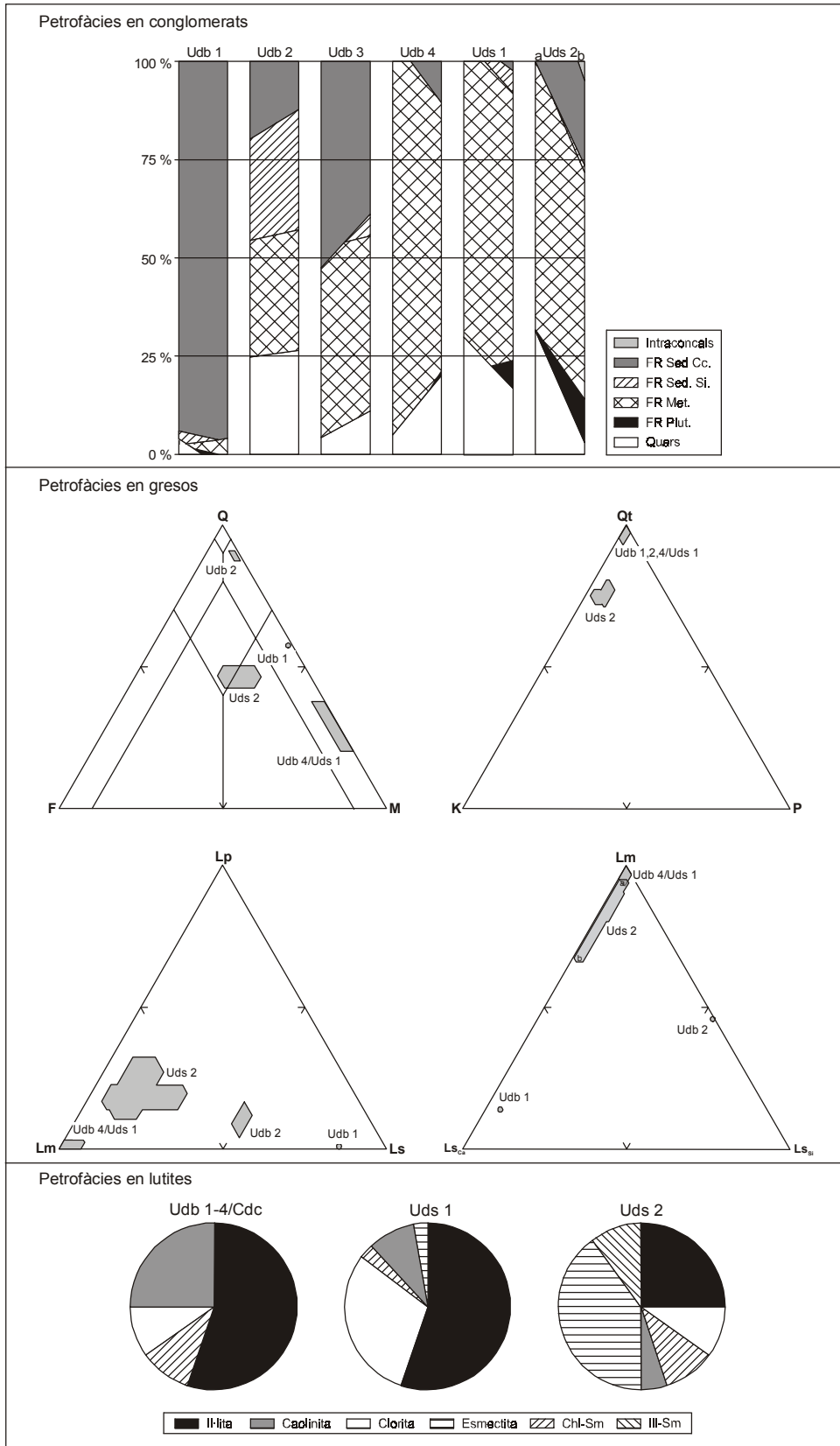


Figura 3.27.- Composició de les diferents petrofàcies descrites en conglomerats, gresos i lutites del Burdigalià del Vallès. Els conglomerats es representen per barres percentuals. Dins de cada barra, la vertical és el % d'aparició d'un determinat component en cada petrofàcies i la horitzontal és el % de mostres que contenen un determinat component. En el cas dels gresos s'han representat les desviacions estàndard de cada petrofàcies en els diagrames de composició modal i a les lutites cada cercle mostra la composició argilosa d'una mostra representativa de cada petrofàcies.

Aquesta petrofàcies es pot dividir en dues subpetrofàcies tal i com indica l'augment en la desviació estàndard dels diagrames $LpLmLs$ i $LmLs_{Ca}Ls_{Si}$. La petrofàcies Uds2a es troba estratigràficament per sota i conté un percentatge inferior de fragments de roca plutònica i sedimentària (Taula 3.12), mentre que la petrofàcies Uds2b es troba estratigràficament per sobre i conté un percentatge més elevat de fragments de roca plutònica i sedimentària carbonàtica (Taula 3.12), el qual coincideix amb l'aparició de l'interestratificat d'il·lita-esmectita en els minerals argilosos. Aquesta tendència a l'augment dels fragments de roca plutònica i sedimentària carbonàtica prossegueix al Languià marí, tal i com es veu en l'augment dels percentatges de quars, feldspat i fragments de roca sedimentària carbonàtica (Taula 3.12).

3.4.6. Desenvolupament de les diferents petrofàcies

La Unitat Detrítica Basal es caracteritza per tenir una gran variabilitat de petrofàcies, més o menys contemporànies. Aquest fet es deu a que aquesta unitat és formada per fàcies proximals de ventalls al·luvials. Cada ventall té una àrea font petita i restringida. Així, la composició de l'esquelet i de la matriu d'aquesta unitat (tant en els gresos com en els conglomerats) depèn de la litologia dels relleus adjacents en el moment en que es va sedimentar. Per les mateixes raons exposades fins al moment, caldrà esperar que els canvis litològics dels paleorelleus burdigalians quedaran registrats en forma de canvis laterals de petrofàcies en els ventalls al·luvials proximals, tal i com s'ha observat en altres exemples (Arribas i Arribas, 1991). Aquesta premissa permet postular sobre l'origen de cada ventall al·luvial i sobre les litologies que conformaven els paleorelleus burdigalians.

A la zona de Martorell la Unitat Detrítica Basal és formada per uns pocs metres de bretxes col·luvials, les quals presenten la petrofàcies Udb 4 (>75 % de fragments de roca metamòrfica). L'àrea font d'aquests sediments era molt petita i segons la composició de l'esquelet, havia de ser molt similar als actuals paleorelleus adjacents, és a dir, formada per pissarres metamòrfiques del Cambroordovicià localitzades al paleoalt del Garraf (Fig. 3.28.a).

A l'enllaç entre les autopistes A2 i A7 a St. Andreu de la Barca apareixen bretxes i conglomerats al·luvials amb la petrofàcies Udb 1 (>90 % de fragments de roca sedimentària carbonàtica). Els components carbonàtics de l'esquelet són *mudstones* i dolmicrites i, a més d'aquests components, també hi ha fragments de roca sedimentària siliciclàstica i quars amb un índex d'arrodoniment anòmal. Els tipus de fragments carbonàtics presents en aquest indret són característics del Triàsic (*Muschelkalk* inferior i superior), els fragments siliciclàstics provenen també del Triàsic (*Buntsandstein* i *Muschelkalk* mig) i els còdols de quars amb arrodoniment anòmal provenen del reciclatge dels conglomerats del *Buntsandstein*, de manera que l'àrea font d'aquest ventall al·luvial és exclusivament triàsica. La cartografia del Miocè de St. Andreu de la Barca mostra que, probablement, l'àrea font d'aquest ventall es localitzava al paleoalt de Garraf, en relació amb una falla normal (Fig. 3.28.b).

Al Papiol afloren gresos, bretxes i conglomerats al·luvials amb la petrofàcies Udb2 (als conglomerats >10 % en quars, fragments de roca metamòrfica, fragments de roca sedimentària siliciclàstica i fragments de roca sedimentària carbonàtica i als gresos $Q_{89}F_2M_9$, $Qt_{100}K_0P_0$, $Lp_{10}Lm_{39}Ls_{51}$ i $Lm_{46}Ls_{Ca0}Ls_{Si54}$). En aquest cas, els fragments de roca sedimentària carbonàtica són *mudstones* i dolosparites procedents del *Muschelkalk*, els fragments de roca sedimentària siliciclàstica i una part del quars en els gresos són fragments del *Buntsandstein* o del *Muschelkalk* mig, finalment, els fragments de roca metamòrfica i una altra part del quars provenen de l'erosió del Cambroordovicià. Així, l'àrea font del ventall al·luvial del Papiol era formada, en part per roques metamòrfiques del Cambroordovicià i en part pel Triàsic

(dominantment el *Buntsandstein*, ja que dominen els fragments sedimentaris siliciclàstics sobre els carbonàtics). Aquesta àrea font es devia situar en el paleoalt de Collserola (Fig. 3.28.c).

A la zona de Rubí, la distribució de les petrofàcies és més diversa. D'una banda, s'individualitzen tres afloraments de ventalls al·luvials proximals amb una petrofàcies característica cadascun. Al talús de l'autopista A-7-cementiri de Roques Blanques apareixen conglomerats al·luvials amb la petrofàcies Udb3 (>30 % de fragments de roca metamòrfica i de fragments de roca carbonàtica), els fragments carbonàtics són molt diversos, abunden els *grainstones* i *packstones* bioclàstics, els *mudstones* i les dolosparites. A Mina Berta afloren conglomerats i bretxes col·luvials i al·luvials formats per la petrofàcies Udb 4 amb una gran quantitat de fragments de roca metamòrfica, però també amb algun *mudstone* i algun fragment de roca plutònica i al Puig Pedrós apareixen conglomerats al·luvials amb la petrofàcies Udb 1, amb un domini dels fragments de roca carbonàtica de tot tipus, però sobretot *grainstones* i *packstones* bioclàstics i *mudstones*, tot i que també hi apareixen fragments de roca sedimentària siliciclàstica, fragments de roca metamòrfica i algun fragment de roca plutònica. L'altre aflorament de la zona és el de la base de la sèrie de Molí Calopa, en aquest cas els sediments corresponen a fàcies de ventalls al·luvials un xic més distals i centrats respecte als tres afloraments anteriors. En aquest aflorament apareixen conglomerats i gresos amb intercalacions d'estrats de cadascuna de les tres petrofàcies descrites anteriorment (Udb 1, 3 i 4). En aquesta àrea és on la Unitat Detrítica Basal està més ben desenvolupada (70 m de potència), les dades petrològiques indiquen que, a la zona de Rubí, aquesta unitat era formada per diferents ventalls al·luvials (cementiri de Roques Blanques, Mina Berta i Puig Pedrós), les parts apicals dels quals estaven ben individualitzades i tenien una àrea font diferent. A l'aflorament del cementiri de Roques Blanques l'àrea font era constituïda per roques metamòrfiques del Cambroordovicià i per calcàries i dolomies del Cretaci i del Juràssic. A Mina Berta l'àrea font era sobretot metamòrfica i al Puig Pedrós l'àrea font era essencialment carbonàtica, formada sobretot per Cretaci i Juràssic encara que també hi ha evidències de la presència del Triàsic (fragments de roca sedimentària siliciclàstica i quars amb ciment sintaxial heretat). Cap a l'interior de la conca, aquests ventalls al·luvials es solapaven donant lloc a l'aflorament de Molí Calopa on s'intercalen les petrofàcies de cadascun dels ventalls al·luvials apicals. En conjunt l'àrea font d'aquesta zona era molt més àmplia i diversa que en els altres afloraments, abastant litologies paleozoiques i mesozoiques (Triàsic, Juràssic i Cretaci) provinents del paleoalt de Collserola (Fig. 3.28.d i e).

La distribució de petrofàcies a la Unitat Detrítica Superior és molt diferent. Igual que en l'estratigrafia, la sèrie es pot dividir en dos trams (inferior i superior) caracteritzats per una petrofàcies diferent, els quals són correlacionables des de Martorell (punt a de la figura 3.29) fins a Rubí (punt b de la figura 3.29). Aquest fet es deu a que la Unitat Detrítica Superior és formada per fàcies de ventalls al·luvials distals i, per tant, hi ha una homogeneïtzació de les diverses àrees fonts de les parts més apicals dels ventalls al·luvials.

Al tram inferior de la Unitat Detrítica Superior s'observen gresos i conglomerats amb la petrofàcies Uds 1. Aquesta petrofàcies és molt similar a la Udb 4 (als conglomerats >75 % el fragments de roca metamòrfica i als gresos $Q_{25}F_2M_{73}$, $Qt_{97}K_2P_1$, $Lp_1Lm_{96}Ls_3$ i $Lm_{97}LSc_{a2}Ls_{Si1}$). En principi, gresos i conglomerats presenten la mateixa petrofàcies i, per tant, registren la mateixa àrea font. Aquesta àrea font fou constituïda essencialment per roques metamòrfiques del Cambroordovicià i per roques sedimentàries siliciclàstiques (presència de quars amb ciment sintaxial heretat i matriu argiloferruginosa). L'escassetat de fragments de roca sedimentària carbonàtica, plutònica, de feldspats i de miques, exclou la possibilitat de que l'àrea font d'aquests sediments es situï al nord. Per tant, l'àrea font del tram inferior de la Unitat Detrítica Superior es situava al sud, abastava Collserola i Garraf i era formada per roques metamòrfiques

del basament Cambroordovicià i sedimentàries del Triàsic inferior (lutites, gresos i conglomerats vermells del *Buntsandstein*) (Fig. 3.29.A). L'aparició de fragments de roca plutònica i carbonàtica cap al sostre d'aquest tram podria representar l'inici de la influència de les àrees font de la Serralada Prelitoral.

Els gresos i conglomerats del tram superior de la Unitat Detrítica Superior són formats per la petrofàcies Usd 2. Aquesta petrofàcies es caracteritza en els conglomerats per un percentatge important de fragments de roca metamòrfica (>40 %) i de quars (>15 %) i per la presència de fragments de roca plutònica (en general >5 %) i fragments de roca sedimentària carbonàtica (en general >3 %). Els gresos presenten un increment en el feldspat ($Q_{47}F_{22}M_{31}$), dominant el feldspat potàssic ($Qt_{75}K_{21}P_4$) i també contenen un percentatge important de fragments de roca sedimentària carbonàtica ($Lp_{18}Lm_{65}Ls_{17}$ i $Lm_{81}Ls_{Ca18}Ls_{Si1}$); els quals s'incrementen cap al sostre d'aquest tram, a més, les lutites tenen una quantitat important d'esmetita. L'àrea font d'aquests sediments ha canviat substancialment respecte als sediments del tram inferior, la presència de fragments de roca plutònica, juntament amb feldspats i miques indica que l'àrea font, en part, era plutònica. A més, les àrees font situades al sud de la zona estudiada (sobretot Collserola) han perdut gran part de les litologies carbonàtiques. L'única zona que reuneix les condicions per a ser àrea font (convivència de roques metamòrfiques, granitoides i roques carbonàtiques del Mesozoic) es troba al nord de l'àrea estudiada (Serralada Prelitoral; Fig. 3.29.B). Aquest canvi és important també en la dinàmica de la conca, ja que, per primer cop, el marge sud de la conca actua passivament i els sediments provenen majoritàriament del nord. Tenint en compte les dades de paleocorrents d'aquesta unitat i que els actuals afloraments de granitoides es troben al nord-est de la zona estudiada (àrea de Caldes de Montbui) sembla lògic pensar en l'acció d'un drenatge de tipus axial el qual transportaria els materials del nord-est vers el sud-oest de la conca (Fig. 3.29.B). L'augment en els fragments carbonàtics cap al sostre d'aquest tram pot ser degut a una ampliació de l'àrea font amb el conseqüent reciclatge dels conglomerats terciaris formats per còdols de roques carbonàtiques mesozoiques. La presència de sediments terciaris a l'àrea font és registrada també per la presència de l'esmetita i de l'interestratificat d'il·lita-esmetita en els minerals argilosos de les lutites.

Finalment, cal remarcar que el color vermell que presenten tots els gresos i bona part dels conglomerats, independentment de la seva petrofàcies, es deu a l'erosió i incorporació al sediment dels gresos i lutites vermells del Triàsic i dels perfils laterítics permians associats. Una gran part d'aquests han estat incorporats al sediment en forma de matriu argiloferruginosa, la qual és responsable del color vermell característic dels sediments burdigaliens. El color vermell dels sediments és molt més intens a la base que al sostre degut, segurament, a l'empobriment cap al sostre en matriu lutítica del Triàsic.

3.4.7. Localització i evolució de les àrees font

Pel que fa a la localització i evolució global de les àrees font que nodriren el Burdigalià del sector Vallès del *semigraben* del Vallès–Penedès (o, si més no, dels afloraments disponibles a l'actualitat), es poden distingir tres estadis diferents en el temps.

En el transcurs d'aquests tres estadis evolutius, els sediments generats per l'erosió del paleoalt de Collserola van anar a parar tant al *semigraben* de Barcelona com al *semigraben* del Vallès. En aquest últim *semigraben* això produí la sedimentació detrítica de la Unitat Detrítica Basal i del Complex Detrític-Carbonatat (estadi 1) i, finalment, la sedimentació del tram inferior de la Unitat Detrítica Superior (estadi 2). En aquests dos estadis es produí l'erosió de la sèrie mesozoica de Collserola. Probablement, la potència d'aquesta sèrie mesozoica no era tant important com la del Garraf. Durant el darrer estadi evolutiu (estadi 3) es sedimentà el tram

superior de la Unitat Detrítica Superior i hi hagué un important canvi en la localització de les àrees font les quals es desplaçaren al nord-est del *semigraben* del Vallès.

Estadi 1

Al Burdigalià inferior (Fig. 3.28) es desenvolupà la Unitat Detrítica Basal. L'anàlisi de les petrofàcies dels gresos i dels conglomerats d'aquesta unitat indica que les seves àrees font es situaven al sud (si més no en els afloraments del sector Vallès). Des de Martorell fins a Rubí, durant aquest període, es poden individualitzar diferents àrees font bastant circumscrites arealment. En aquesta etapa, la sedimentació a l'àrea de Martorell era escassa i l'àrea font tenia molt poca extensió. A l'àrea de St. Andreu de la Barca i del Papiol la potència de sediments és més gran i, per tant, possiblement hi havia una major extensió de les àrees font. Finalment, a l'àrea de Rubí hi havia una gran àrea font la qual alimentava diversos ventalls al·luvials, els quals han deixat una potència mínima total de 50 m de sediment. Així, l'àrea font de tots els sediments de la Unitat Detrítica Basal entre Martorell i Rubí es situava al paleoalt de Garraf-Collserola. En aquells moments el sector de Garraf ja presentava les mateixes litologies que es poden distingir actualment mentre que, al sector de Collserola, les dades petrològiques mostren que, al damunt del relleu actual, hi havia la sèrie mesozoica (Fig. 3.28). Litològicament, aquesta sèrie era formada per les mateixes litologies que al Garraf, és a dir, Triàsic (*Buntsandstein*, *Muschelkalk* i *Keuper*), Juràssic (dolosparites) i Cretaci, concretament el Barremià (*mudstones*, *grainstones* i *packstones* bioclàstics i dolomies i dedolomies de la Formació Artoles). Probablement, la potència d'aquests materials era molt inferior a la del Garraf, ja que Collserola era un paleoalt durant el Mesozoic (Salas *et al.*, 2000). Els límits cartogràfics del Mesozoic de Collserola a la figura 3.28 coincideixen amb els fixats en el treball de Lopez-Blanco *et al.* (2000) per al Paleogen. Cal suposar que, tot i que actualment no afloren, als marges de gran part de la conca s'hi desenvoluparen ventalls al·luvials (Cabrera *et al.*, 1991), els quals tindrien les seves àrees font en els paleoalts adjacents. D'altra banda, la sedimentació detrítica del Complex Detrític-Carbonatat també ha estat situada dins d'aquest estadi.

Estadi 2

Durant el Burdigalià superior es formà la Unitat Detrítica Superior. En una primera etapa (tram inferior), les petrofàcies registren procedències del sud. A diferència de l'estadi anterior, en aquest cas els ventalls al·luvials estaven molt ben desenvolupats tant a Martorell com a Rubí i, per tant, és de suposar que l'extensió de les àrees font respectives era, més o menys, la mateixa. A la sèrie de Martorell l'àrea font es situaria al sector de Garraf i a la de Rubí es situaria al sector de Collserola. En aquest estadi el sector de Garraf tampoc hauria experimentat gaires canvis respecte a l'estadi anterior, mentre que al sector de Collserola, degut a la forta erosió soferta en l'etapa anterior, la sèrie Mesozoica hauria disminuït considerablement, quedant només algunes restes de Triàsic (sobretot *Buntsandstein*; Fig. 3.29.A). De la mateixa manera que en l'estadi anterior, és de suposar que la sedimentació tenia lloc a la resta de la conca, encara que no hi ha afloraments disponibles per a fer aquesta afirmació.

Estadi 3

Finalment, es formà el tram superior de la Unitat Detrítica Superior. En aquest tram l'anàlisi de petrofàcies detecta un canvi important en la procedència i, probablement, en la dinàmica de la conca.

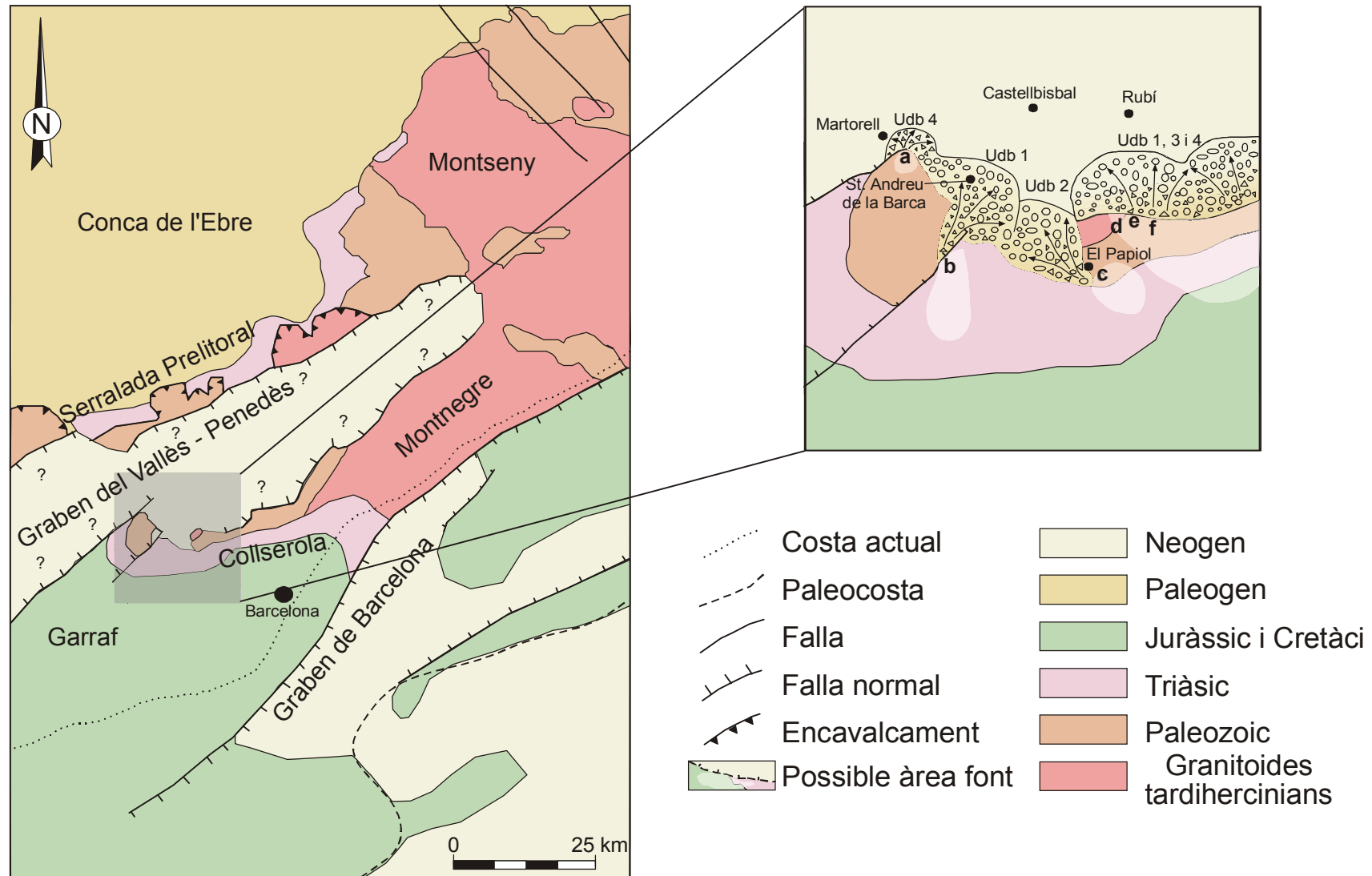


Figura 3.28. - Esquema il·lustratiu de la procedència dels materials al·luvials que reompliren el semigraben del Vallès-Penedès durant el Burdigalià inferior basat en Cabrera et al. (1991), Roca et al. (1999) i López-Blanco et al. (2000) i en les pròpies dades petrològiques. Durant aquesta època l'aflorament de litologies mesozoiques s'extenia per damunt del massís de Collserola fins al peu del massís del Montnegre. L'àrea marcada en el mapa correspon als afloraments estudiats, a la dreta de la figura es representen els diferents ventalls al·luvials identificats amb les petrofacies característiques i la seva possible àrea font. La geologia de la Serralada Prelitoral ha estat representada tal i com és actualment. (a) Martorell i Turó del Telègraf, (b) St. Andreu de la Barca, (c) El Papiol, (d) cementiri de Roques Blanques, (e) Mina Berta i (f) Puig Pedrós.

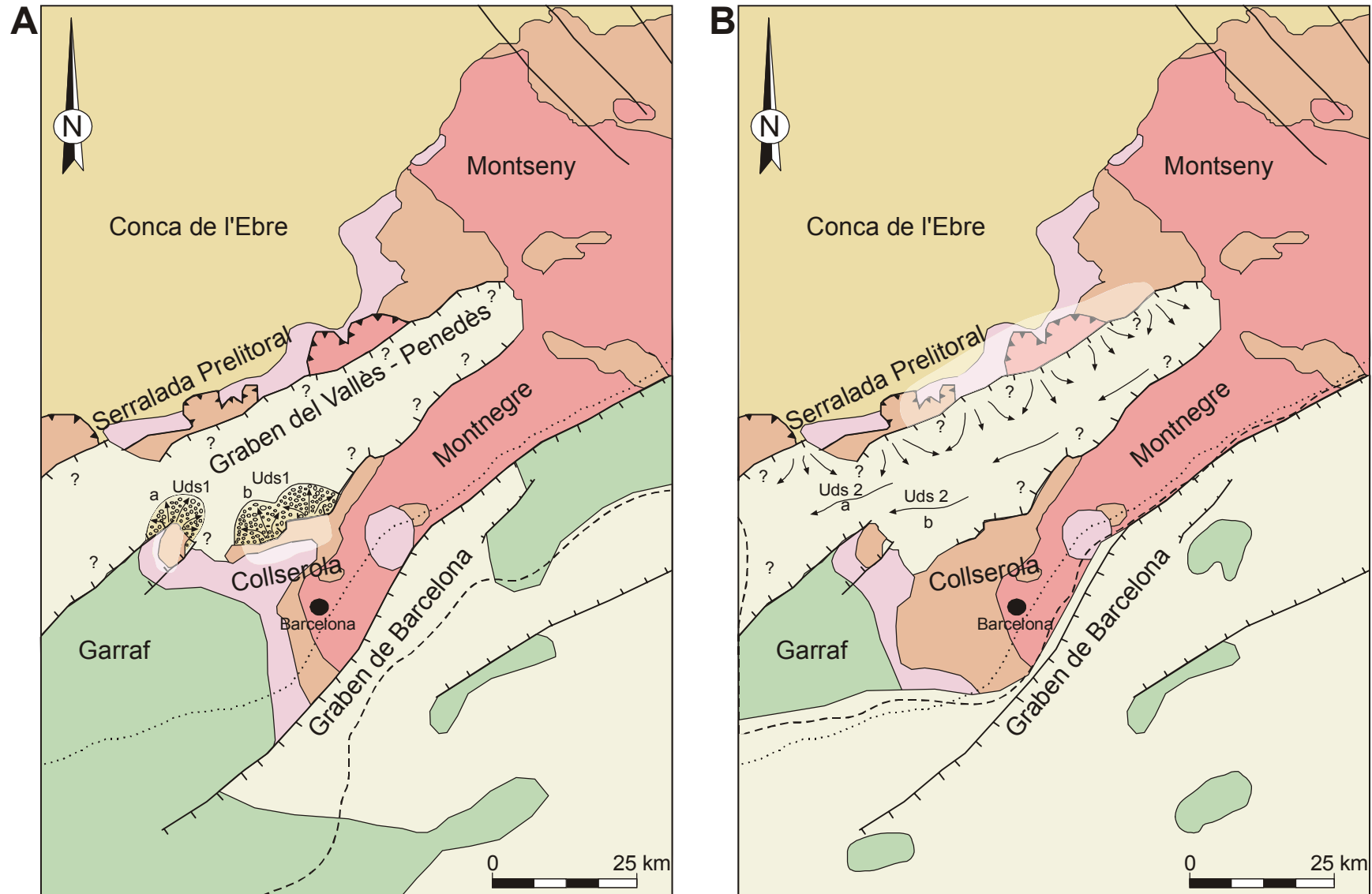


Figura 3.29. - Esquema il·lustratiu de la procedència dels materials al·luvials que reompliren el semigraben del Vallès-Penedès durant el Burdigalià superior basat en Cabrera et al. (1991), Roca et al. (1999) i López-Blanco et al. (2000) i en les pròpies dades petrològiques. La geologia de la Serralada Prelitoral ha estat representada tal i com és actualment. (A) En una primera etapa (tram inferior) l'àrea font dels materials aflorants entre Martorell i Rubí es situava al sud, mentre que, posteriorment, (B) hi hagué un canvi (tram superior) situant-se l'àrea font al nord-est dels actuals afloraments de Burdigalià superior. (a) Àrea de Martorell i (b) Àrea de Rubí.

Igual que en l'estadi anterior les característiques sedimentològiques i petrològiques són molt similars a l'àrea de Martorell i de Rubí, però l'àrea font ja no es situa preferentment al sud. L'anàlisi de petrofàcies indica que l'àrea font era formada per roques plutòniques, roques metamòrfiques i roques carbonàtiques (incloent-hi els conglomerats carbonàtics del Terciari), perquè això sigui així, cal situar l'àrea font en una ampla franja a la part oriental del marge nord de la conca (paleoalt de la Serralada Prelitoral; Fig. 3.29.B). Tot i que no es pot descartar que també la part oriental del marge sud (paleoalt del Montnegre) actués, en menor grau, com a àrea font. Un canvi d'aquesta magnitud en la situació de l'àrea font comporta la formació d'un drenatge axial de la conca el qual transportava el sediment des del nord-est del *semigraben* del Vallès-Penedès vers el sud-oest i que es nodria de ventalls al·luvials situats al marge nord de la conca. Essent així, el paleoalt de Garraf-Collserola no hauria patit canvis importants durant aquesta etapa. La litologia del sector de Garraf continuaria igual i a Collserola, l'erosió de l'etapa anterior hauria provocat la desaparició total de la sèrie mesozoica donant-li l'aspecte que presenta actualment. L'erosió al paleoalt de la Serralada Prelitoral hauria arribat a provocar l'erosió i reciclatge dels conglomerats paleògens de la conca de l'Ebre, per aquesta raó cap al sostre de la sèrie augmenten els fragments de roca sedimentària carbonàtica i apareixen els fragments de conglomerat calcari. Segons les dades petrològiques dels gresos del Languià marí, en aquesta unitat el desmantellament dels relleus de la Serralada Prelitoral s'accentua.

3.4.8. Relació entre procedència i tectònica

Segons diversos autors, la distribució espacial de les modes de l'esquelet dona informació sobre l'evolució geodinàmica de les conques sedimentàries (Dickinson i Suczek, 1979; Dickinson i Valloni, 1980; Dickinson, 1985 i 1988). Essent així, el desenvolupament de cadascun dels tres estadis distingits en l'apartat anterior hauria estat determinat per l'evolució tectònica del *semigraben* del Vallès-Penedès.

- (i) Durant la sedimentació de la Unitat Detrítica Basal i del Complex Detrític-Carbonat, l'anàlisi de les petrofàcies i de la sedimentologia indiquen que a l'àrea de Rubí les falles del marge de conca eren actives, mentre que a l'àrea de Martorell l'activitat de les falles era molt reduïda. En principi, els dos marges de la conca (meridional i septentrional) eren actius, encara que el marge sud no ho era a l'àrea de Martorell. Aquestes característiques són pròpies de l'etapa de *syn-rift*.
- (ii) Durant la sedimentació del tram inferior de la Unitat Detrítica Superior les falles del marge sud de la conca eren actives, tant a l'àrea de Rubí com a l'àrea de Martorell. Igual que a l'etapa anterior, ambdós marges de conca eren actius, i per tant la formació d'aquesta subunitat esdevingué durant l'etapa de *syn-rift*. Fins ara, la sedimentació de tota la Unitat Detrítica Superior havia estat considerada pròpia d'una etapa de *post-rift*.
- (iii) La sedimentació del tram superior de la Unitat Detrítica Superior ha de marcar forçosament un canvi en la tectònica i en la geodinàmica de la conca. Les petrofàcies registren procedències del nord i per tant això implica que, durant aquest període, el marge sud era inactiu, de manera que tota l'activitat tectònica es concentrava al marge nord de la conca. Els autors que han treballat a la zona consideren que el canvi de *syn-rift* a *post-rift* és marcat pel moment en que el marge sud esdevé passiu (Fontboté, 1954; Cabrera 1981; Roca *et al.*, 1999), per tant, entre el tram inferior i el tram superior de la Unitat Detrítica Superior es fa efectiu el pas de l'etapa de *syn-rift* a l'etapa de *post-rift*. Encara que no es pot afirmar amb els criteris petrològics observats, el canvi de *syn-rift* a *post-rift*, segurament fou progressiu i transicional.

