

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

DEPARTAMENT D'HISTÒRIA I GEOGRAFIA

Micromorfología de las facies sedimentarias  
de la Sierra de Atapuerca  
y del nivel J del Abric Romaní.

Implicaciones geoarqueológicas y paleoetnográficas.

Tesis doctoral presentada para obtener el grado de  
doctor del programa

*Ocupació del territori: interpretacions històriques*

por

Josep Vallverdú Poch

Tesis doctoral co-dirigida por:

Dr. Eudald Carbonell  
Dra. Marie-Agnès Courty

Y defendida ante el tribunal formado por:

Dr. Ramón Julià Bruges (Presidente)  
Dr. Antonio Rosas González (Secretario)  
Dr. Alfredo Pérez González (vocal)  
Dra. Rosa M<sup>a</sup>. Poch Claret (vocal)  
Dr. Manuel González Morales (vocal)



## ÍNDICE

Índices	2
Agraïments	25
Resúmenes	31
<b>OBJETIVOS</b>	<b>39</b>
<b>1.1. OBJETIVOS DEL MUESTREO SEDIMENTARIO EN EL NIVEL J DEL ABRIC ROMANÍ</b>	<b>43</b>
Microestratigrafía y planigrafía.	49
La organización del espacio en el paleolítico medio.	51
<b>1.2. OBJETIVOS DEL MUESTREO SEDIMENTARIO PARA LA COLECCIÓN DE REFERENCIA DE MICROFACIES DE LA SIERRA DE ATAPUERCA.</b>	<b>55</b>
Muestras microestratigráficas de Galería	57
Muestreo de microfacies de Gran Dolina.	61
Muestras de microfacies en las formaciones superficiales y caracterización de las alteritas de la vertiente de la Sierra de Atapuerca	64
Otras microfacies de comparación	64
<b>1.3 DISCUSIÓN</b>	<b>85.</b>
<b>MÉTODOS Y TÉCNICAS</b>	<b>87</b>
<b>2. GEOARQUEOLOGÍA</b>	<b>89</b>
Ciencias del suelo y geoarqueología	90
Micromorfología de suelos y sedimentos arqueopaleontológicos	92
Descripción de láminas delgadas	94
Clasificación de microfacies	104
<i>Clasificación de microfacies del nivel J del abric Romani</i>	<i>105</i>
<i>Clasificación de la colección de referencia de microfacies de la Sierra de Atapuerca</i>	<i>107</i>

## EL ABRIC ROMANI

### MATERIALES I

<b>3.1. EL ABRIC ROMANÍ DE CAPELLADES</b>	<b>113</b>
Localización geográfica y geológica	116
El Cuaternario de la región de Capellades	118
La cinglera del Capelló	121
La vegetación	122
El clima	123
<i>Las precipitaciones</i>	<i>123</i>
<i>Las temperaturas</i>	<i>124</i>
Discusión	124
Estratigrafía del Abric Romaní	124
<i>Litoestratigrafía</i>	<i>125</i>
<i>Cronoestratigrafía</i>	<i>126</i>
Registro polínico de la secuencia estratigráfica	129
Discusión	130
Resumen	131
La sección estratigráfica de la coveta Nord (SCN)	132
<i>Descripción litoestratigráfica</i>	<i>132</i>
Discusión	135
<i>Depósitos próximos a la pared del abrigo</i>	<i>136</i>
<i>Depósitos de debajo y fuera de la visera</i>	<i>136</i>
Conclusión parcial	137
Las ocupaciones humanas del Abric Romaní	140
<i>La organización del espacio</i>	<i>141</i>
<i>Recursos animales</i>	<i>141</i>
<i>Recursos líticos</i>	<i>141</i>
<i>Recursos vegetales</i>	<i>142</i>
Síntesis	142

**3.2. EL NIVEL J 145**

Cuadro cronoestratigráfico del nivel J	151
Registro polínico del nivel J	151
Registro litoestratigráfico del nivel J	152
Arqueoestratigrafía del nivel J	154
<i>Delimitación arqueoestratigráfica buena de los niveles Ja y Jb</i>	155
<i>Delimitación arqueoestratigráfica regular de los niveles Ja y Jb</i>	155
<i>Delimitación arqueoestratigráfica mala de los niveles Ja y Jb</i>	155
Planimetría del nivel Ja	158
<i>Planimetría del paleorrelieve del nivel Ja</i>	158
<i>Planimetría de intrusiones antrópicas caloríficas estructuradas (IACE)</i>	163
<i>Discusión parcial</i>	164
<i>Planimetría de las organizaciones internas de travertino (OIT)</i>	164
<i>Discusión parcial</i>	167
Planimetría de materiales antrópicos coordinados del nivel Ja	170
<i>Identificación de las acumulaciones de materiales antrópicos coordinados en el sector central</i>	170
<i>Las acumulaciones del sector central</i>	177
Discusión	180

**RESULTADOS I**

**4.1. ANÁLISIS Y INTERPRETACIÓN DE LAS MICROFACIES SEDIMENTARIAS DEL NIVEL J 185**

Microfacies 0. Gravas y arena gris	186
<i>Características generales</i>	186
<i>Interpretación parcial</i>	186
Microfacies 1. Grava y limo arena gris	187
<i>Características generales</i>	187
<i>Interpretación parcial</i>	188
Microfacies 2. Limo arena gris con bloques	189
<i>Características generales</i>	189
<i>Interpretación parcial</i>	190
Microfacies 3. Grava y arena limo gris-marrón	192
<i>Características generales</i>	192

## Micromorfología de las facies sedimentarias...

<i>Interpretación parcial</i>	193	
Microfacies 4. Arena limo gris-marrón con bloques	194	
<i>Características generales</i>	194	
<i>Interpretación parcial</i>	196	
Microfacies 5. Gravetas, arena y limo marrón	196	
<i>Características generales</i>	196	
<i>Interpretación parcial</i>	197	
Microfacies 6. Arenas gruesas y limos marrones con bloques		198
<i>Caracteres generales</i>	198	
<i>Interpretación parcial</i>	201	
<b>4.2. ANÁLISIS Y INTERPRETACIÓN DE LAS MICROFACIES ANTRÓPICAS DEL NIVEL J</b>		<b>203</b>
Impacto térmico	203	
Pisoteo	204	
Unidades microestratigráficas laminar (L)		205
<i>Caracteres generales laminares L</i>	206	
<i>Interpretación</i>	206	
Clasificación de microfacies laminares		206
<i>Laminar 1</i>	206	
<i>Laminar 2</i>	209	
<i>Laminar 3</i>	211	
<i>Laminar 4</i>	215	
Unidades microestratigráficas microlaminares (M)		219
<i>Caracteres generales microlaminares M</i>		219
<i>Interpretación</i>	220	
Clasificación de microfacies microlaminares		220
<i>Microlaminar 1</i>	220	
<i>Microlaminar 2</i>	222	
<i>Microlaminar 3</i>	222	
Unidades microestratigráficas estratificadas (E)		224
<i>Caracteres generales estratificados E</i>	224	
<i>Interpretación</i>	227	

<i>Clasificación de microfacies estratificadas</i>	227	
<i>Estratificadas 1</i>	227	
<i>Estratificadas 2</i>	228	
<i>Estratificadas 3</i>	230	
<b>DISCUSIÓN I</b>	<b>233</b>	
<b>5.1. MECANISMOS DE FORMACIÓN DE LAS FACIES SEDIMENTARIAS</b>		<b>235</b>
Facies de intensidad de alteración débil	235	
Facies de intensidad de alteración fuerte	236	
<i>Facies de intensidad de alteración fuerte gris vesicular</i>	238	
<i>Facies de intensidad de alteración fuerte gris-marrón de cavidades</i>		239
<i>Facies de intensidad de alteración fuerte marrón granular</i>		240
Facies de intensidad de alteración última	242	
<b>5.2. MECANISMOS DE FORMACIÓN DE MICROFACIES ANTRÓPICAS</b>		<b>245</b>
Dispersión	245	
Superficies cubiertas	247	
Sedimentos desplazados	248	
<b>5.3. MICROESTRATIGRAFÍA DEL NIVEL J</b>		<b>249</b>
Introducción	249	
Materiales y métodos	249	
Arqueosedimentología	250	
<i>Arqueosedimentología de unidades arqueostratigráficas con delimitación mala</i>		251
<i>Arqueosedimentología de unidades arqueostratigráficas con delimitación regular</i>		255
<i>Aqueosedimentología de las unidades arqueostratigráficas con delimitación buena, delgadas y gruesas</i>	255	
Discusión	255	
<b>5.4. PLANIGRAFÍA DEL NIVEL J-JA</b>		<b>261</b>
La caracterización del paleorrelieve	261	
Un modelo de ocupación de larga duración del paleolítico medio	262	
<i>Actividades de limpieza, hogares externos y superficies vacías en el nivel J</i>		262
<i>Conclusión parcial</i>	265	
<b>CONCLUSIONES I</b>	<b>267</b>	

<b>6.1. REGISTRO SEDIMENTARIO Y AMBIENTAL EN EL NIVEL J DEL ABRIC ROMANÍ</b>	<b>269</b>
6.1.1 Variabilidad espacial y modo de registro ambiental de las microfacies sedimentarias del nivel J	270
<b>6.2. ANTROPIZACIÓN EN EL REGISTRO SEDIMENTARIO DEL NIVEL J</b>	<b>275</b>
<b>6.3. LAS OCUPACIONES ANTRÓPICAS DEL NIVEL J</b>	<b>277</b>
Perspectivas: la geoarqueología de niveles arqueológicos	279

### LA SIERRA DE ATAPUERCA

<b>MATERIALES II</b>	<b>283</b>
<b>7.1. EL CUADRO NATURAL DE LA SIERRA DE ATAPUERCA</b>	<b>285</b>
<b>7.2. GALERÍA</b>	<b>293</b>
Estratigrafía	293
G.I	297
G.II	297
G.III	297
G.IV	297
G.V	298
G.VI	298
Dataciones	298
Numéricas	298
Biocrononológicas	298
Discusión	299
<b>7.3. GRAN DOLINA</b>	<b>301</b>
Estratigrafía y cronoestratigrafía de Gran Dolina	301
Discusión	305
<b>7.4. FORMACIONES SUPERFICIALES DE LA SIERRA DE ATAPUERCA</b>	<b>307</b>
Perfiles de los fondos de valle	307
<i>Perfil A. Contacto lítico entre terra rossa y caliza cretácica</i>	307
<i>Perfil B. Formación detrítica</i>	307
Los perfiles del oeste de la trinchera del ferrocarril (TFW)	308



<i>Descripción</i>	308	
<i>Discusión</i>	308	
Afloramientos en la vertiente de la superficie cretácica de la Sierra de Atapuerca		308
<i>Descripción de campo</i>	311	
<i>Discusión</i>	315	
<b>7.5 SÍNTESIS</b>	<b>317</b>	
<b>RESULTADOS II</b>	<b>319</b>	
<b>8. CLASIFICACIÓN DE LAS MICROFACIES DE LA COLECCIÓN DE REFERENCIA DE LA SIERRA DE ATAPUERCA</b>		<b>321</b>
Microfacies 1	322	
<i>Caracterización</i>	322	
<i>Interpretación</i>	325	
Microfacies 2	326	
<i>Caracterización</i>	326	
<i>Interpretación</i>	329	
Microfacies 3	330	
<i>Caracterización</i>	330	
<i>Interpretación</i>	334	
Microfacies 4	338	
<i>Caracterización</i>	338	
<i>Interpretación</i>	342	
Microfacies 5	352	
<i>Caracterización</i>	353	
<i>Interpretación</i>	354	
<b>DISCUSIÓN II</b>	<b>357</b>	
<b>9.1. MICROFACIES DE GALERÍA</b>	<b>359</b>	
Interpretación de las fases de relleno de Galería mediante las microfacies		359
Síntesis	367	
<b>9.2 MICROFACIES DE GRAN DOLINA</b>	<b>369</b>	
TD4	369	
TD5	371	

*Micromorfología de las facies sedimentarias...*

TD6-ESTRATO AURORA	371
TD7	375
TD8	376
TD9	378
TD10	378
TD11B y TD11	381
Síntesis	382
<b>CONCLUSIONES II</b>	<b>385</b>
<b>10. INTERPRETACIÓN AMBIENTAL DE LAS MICROFACIES DE LA SIERRA DE ATAPUERCA</b>	<b>387</b>
<b>CONCLUSIONES GENERALES</b>	<b>393</b>
Objetivos y resultados del análisis de microfacies del nivel J del Abric Romaní	395
Objetivos y resultados de la construcción de una colección de referencia de microfacies de la Sierra de Atapuerca	396
Aportaciones y perspectivas	398
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>401</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

### OBJETIVOS

Figura 1.1.1. Localización de muestras de sedimentos sin perturbar en el nivel Ja y las IACE delimitadas durante los trabajos de campo (representadas en Vaquero, 1997). 46

Figura 1.1.2. Localización de muestras de sedimentos sin perturbar en el nivel Jb y las IACE delimitadas durante los trabajos de campo (representadas en Vaquero, 1997). 46

Figura 1.2.1. Posición de las muestras en el perfil parcial N-S de Galería en la línea de la letra H (dibujo de A. Ollé). 58

Figura 1.2.2. Croquis litoestratigráfico del contexto muestreado en TD3-4. 67

Figura 1.2.3. Croquis litoestratigráfico del contexto muestreado en TDW5 base. 69

Figura 1.2.4. Columna litoestratigráfica del conjunto 6 (TD6) en la sección Este del sondeo de Gran Dolina. 71

Figura 1.2.5. Sección Oeste del Sondeo de Gran Dolina de los conjuntos estratigráficos 5 (techo), 6, 7, 8, 9 (TD6,7,8,9). Descripción litoestratigráfica y posición de las muestras. Posición de las muestras de TD7. 73

Figura 1.2.6. Croquis litoestratigráfico de la sección Oeste del conjunto estratigráfico 8 en el sondeo de Gran Dolina (TD8) y posición de las muestras. 75

Figura 1.2.7. Croquis litoestratigráfico de TD10 con la procedencia de las muestras (I, II, III y IV) y la muestra de TD9 (I) para la caracterización de estos conjuntos estratigráficos mediante sus microfacies. 77

Figura 1.2.8. Croquis microestratigráfico que caracteriza el contacto. TD11- TD11B. M. II. 79

Figura 1.2.9. Croquis microestratigráfico de la muestra de TD11. TD11 superior M.I. 79

Figura 1.2.10. Perfil I de la Trinchera del Ferrocarril Oeste. Situación de las muestras y descripción de las principales unidades litoestratigráficas. 81

Figura 1.2.11. Perfil II de la Trinchera del Ferrocarril Oeste. Situación de las muestras y descripción de las principales unidades litoestratigráficas. 83

## **MÉTODOS Y TÉCNICAS**

- Figura 2.1. Interacción de dominios de conocimiento y Prehistoria. 91
- Figura 2.2. Principales técnicas de análisis y escala espacial, resultados y objetivo de la aproximación geoarqueológica desarrollada en el nivel J del Abric Romaní. 91
- Figura 2.3. Formas elementales de láminas (o estratificaciones) (Campbell 1967). 97
- Figura 2.4. Forma, establecida según el grado de redondez (Bullock et al. 1985). 98
- Figura 2.5. Representación gráfica de la distribución relativa de la fracción gruesa (FG) y la fracción fina (FF) (Bullock et al, 1985). 99
- Figura 2.6. Clasificación o selección de sedimentos en lámina delgada (Adams et al., 1997).
- Figura 2.7. Procesos de redistribución de los carbonatos y posición de los procesos de formación de la intensidad de alteración de los fragmentos carbonatados descritos en las facies sedimentarias (basado en Courty, 1986). 106

## **L'ABRIC ROMANÍ**

### **MATERIALES I**

- Figura 3.1.1. Micromodelo típico de los países áridos: taffoni y cortina de costra carbonatada (Salomon 1997). 112
- Figura 3.1.2. La estratigrafía y la planta del Abric Romaní, con la sección transversal y longitudinal de la coveta (C) publicada en la Història de Catalunya de A. Rovira i Virgili (1922-1924). (Extraída de Canal y Carbonell 1989). 112
- Figura 3.1.3. Situación a diferentes escalas de la región de Capellades. 113
- Figura 3.1.4. Morfoestructura geológica de la zona de Capellades y formaciones travertínicas de la región (Benzaquen et al. 1973; Peón et al. 1975). 117
- Figura 3.1.5. Esquema del escalonamiento de niveles del valle del Anoia en el Penedès y correlaciones con las faunas de elefantes del sistema del Llobregat (Gallart, 1981). 119
- Figura 3.1.6. Curva anual de las Temperaturas (T) y los días de heladas (DG) de Igualada. A la derecha, diagrama de barras de la precipitación en milímetros agrupadas por estaciones (Solé Sabarís, 1958). 121
- Figura 3.1.7. Hipótesis - esquema de formación del Abric Romaní (Solé Sabarís et al., 1957, extraída del Atlas). 123
- Figura 3.1.8. Tres asociaciones de facies establecidas por Giralt y Julià en el Abric Romaní y en el Abric de la Consagració, en la Cinglera del Capelló de Capellades (Giralt y Julià, 1996). 125
- Figura 3.1.9. Tabla de muestras y dataciones obtenidas junto con los resultados sobre la paleoecología de la secuencia estratigráfica del Abric Romaní. 126
- Figura 3.1.10. Zonación cronoestratigráfica de los niveles arqueológicos y su relación con las secuencias paleoclimáticas continentales continuas de hielo en Summit (Dansgaard et al. 1993) y GISP2, esta última -a la izquierda- correlacionada con sondeos marinos continuos (Voelker et al., 1998). 127

- Figura 3.1.11. Estratigrafía de la sección de la coveta nord (SCN) del abric Romani. 131
- Figura 3.1.12. Zonación cronoestratigráfica de los niveles arqueológicos y su relación con las secuencias paleoclimáticas continentales continuas de hielo en Summit (Dansgaard et al., 1993) y GISP2, esta última -a la izquierda- correlacionada con sondeo.137
- Figura 3.2.1. Distribución espacial de los remontajes del nivel Ja (Vaquero 1997). 147
- Figura 3.2.2. Relieve estructural del nivel J con la presencia de las antiguas intervenciones arqueológicas y los testimonios. 148
- Figura 3.2.4. Distribución espacial de las IACE, documentadas en los trabajos de campo y asignadas al nivel Jb (Vaquero 1997). 150
- Figura 3.2.3. Distribución espacial de las IACE, documentadas en los trabajos de campo y asignadas al nivel Ja (Vaquero 1997). 150
- Figura 3.2.5. Diagrama polínico de los principales taxones de árboles y arbustos determinados. Hemos señalado la posición del nivel J de acuerdo con la escala cronoestratigráfica (Burjachs y Julià 1994). 152
- Figura 3.2.6. Alzado litoestratigráfico provisional del nivel J en la sección de la columna 43. 153
- Figura 3.2.7a. Perfiles longitudinales pertenecientes a la proyección de los materiales antrópicos del sector central del nivel J del Abric Romani. Proyecciones de cuadro de un metro. 156
- Figura 3.2.7b. Perfiles longitudinales pertenecientes a la proyección de los materiales antrópicos del sector central del nivel J del Abric Romani. Proyecciones de materiales antrópicos correspondientes a una banda de 30 cm. 157
- Figura 3.2.8. Caracterización de la paleosuperficie del nivel Ja. 159
- Figura 3.2.10. Planta de bloques de travertino coordinado como nivel Ja y Jsop. 161
- Figura 3.2.9. Planta de bloques de travertino coordinado como base del nivel Ja.y Jb. 161
- Figura 3.2.11. Representación de todos los bloques coordinados por debajo y por encima del nivel Ja. Las líneas indican la estimación hipotética de la banda en la que se desarrollan los procesos de sedimentación natural de bloques (Zona de relleno externa, ZRE). 162
- Figura 3.2.12. IACE del nivel Ja y principales grupos de bloques rubefactados (BR). 163
- Figura 3.2.13. Todos los bloques del nivel Ja y IACE. Hipótesis caracterización de zonas según las OIT, las IACE y las características topográficas. 166
- Figura 3.2.14. Representación hipotética de la paleosuperficie del nivel Ja con los bloques estructurales y los que tienen modificaciones antrópicas. 169
- Figura 3.2.15. Distribución por puntos del registro coordinado del nivel J y Ja y características evidenciadas de la paleosuperficie con las OIT, las IACE. 171
- Figura 3.2.16. Distribución por densidades del total de la industria lítica de caliza del nivel Ja y J del Abric Romani. 173

## *Micromorfología de las facies sedimentarias...*

Figura 3.2.17. Distribución por densidades del total de la industria de sílex del nivel Ja y J del Abric Romani. 173

Figura 3.2.18. Distribución por densidades de la industria lítica de cuarzo en el nivel Ja y J del Abric Romani. 174

Figura 3.2.19. Distribución por densidades de la industria lítica de sílex inferior a 2 cm. en el nivel Ja y J del Abric Romani. 174

Figura 3.2.20. Distribución espacial por densidades de los restos faunísticos coordinados del nivel Ja y J del Abric Romani. 175

Figura 3.2.21. Distribución espacial por densidades de los restos faunísticos coordinados mayores de 6 cm. del nivel Ja y J del Abric Romani. 176

Figura 3.2.22. Distribución espacial por densidades de los restos faunísticos coordinados de 2 a 6 cm. del nivel Ja y J del Abric Romani. 176

Figura 3.2.23. Distribución espacial por densidades de los restos faunísticos coordinados menores de 2 cm. del nivel Ja y J del Abric Romani. 177

Figura 3.2.24. Hipótesis de localización de acumulaciones en el sector central del nivel Ja y J del Abric Romani, con los bloques estructurales, las OIT evidenciadas y las IACE. 179

## **DISCUSIÓN**

Figura 5.3.1. Síntesis de los resultados de caracterización microestratigráfica del transec de la columna 49. 252

Figura 5.3.2. Síntesis de los resultados de caracterización microestratigráfica del transec de la columna 50. 253

Figura 5.3.3. Síntesis de los resultados de caracterización microestratigráfica del transec de la columna 51. 256

Figura 5.3.4. Síntesis de los resultados de caracterización microestratigráfica del transec de la línea N. 257

Figura 5.4.1. Hipótesis de interpretación de las acumulaciones evidenciadas con el paleorrelieve restituído del nivel J y Ja, las IACE y las OIT sobrepuestas. 263

## **CONCLUSIONES I**

Figura 6.1.1. Caracteres litológicos de las facies sedimentarias y su relación con la intensidad de alteración definida en la escala microscópica. 269

Figura 6.1.2. Síntesis de las variaciones laterales, verticales y caracterización de las microfases sedimentarias del nivel J. 271

Figura 6.1.3. Modelo para la interpretación de las facies sedimentarias 1 a 6 del nivel J mediante la intensidad de alteración de los fragmentos de roca carbonatados y la observación actual de la humedad en paredes de cuevas y abrigos (Courty 1986). 273

## **LA SIERRA DE ATAPUERCA**

### **MATERIALES II**

Figura 7.1.1. Diferentes escalas de localización geográfica y geológica de la región de Atapuerca (Pineda, 1997). 286

Figura 7.1.2. Estructura geológica de la zona y corte geológico (Ayala et al. 1993). Croquis geológico de la región de la Sierra de Atapuerca (Pineda, 1997). 287

Figura 7.1.3. Esquema geomorfológico del entorno de los yacimientos arqueopaleontológicos de la Sierra de Atapuerca (Pérez-González et al. 1995). 290

Figura 7.1.4. Diagramas ombrotermicos que caracterizan la liminidad de la Sierra de Atapuerca (Ayala 1993). 291

Figura 7.1.5. Esquema de la vegetación natural del entorno de la Sierra de Atapuerca (García Antón 1995). 291

Figura 7.2.1. Perfiles transversal y longitudinal de campo levantados durante las intervenciones en la Covacha de los Zarpazos (Dibujo de J.C. Diez, M.García y J. Vallverdú). 294

Figura 7.2.2. Columna estratigráfica sintética de Galería (TG-TN) (Pérez-González et al., 1995; Pérez-González et al., 1999). 295

Figura 7.2.3. Grupos de relleno y sus subdivisiones internas, niveles arqueopaleontológicos, dataciones y estimación hipotética entre las fases de relleno de Galería y los estadios isotópicos (Rosas et al., 1998). 300

Figura 7.3.1. Columna litoestratigráfica de Gran Dolina (Parés y Pérez González, 1999) y caracterización cronobioestratigráfica. 302

Figura 7.4.1. Transec E-W (A-A') a través de la Sierra de Atapuerca con los puntos de los afloramientos descritos y principales pisos geológicos y formas superficiales del contexto de la Sierra. 311

### **DISCUSIÓN II**

Figura 9.1.1. Croquis de la posición de las muestras y la descripción de los principales límites de G.I. 361

Figura 9.1.2. Croquis de la sección en el perfil de H23. Muestreo microestratigráfico del contacto G.I-G.II. 363

Figura 9.2.1. Perfil litoestratigráfico de la sección Oeste del tercio superior de TD6 en el sondeo de Gran Dolina. 373





## ÍNDICE DE TABLAS

### OBJETIVOS

Tabla 1.1.1. Muestras micromorfológicas del transec microestratigráfico Ja y J.	44
Tabla 1.1.2. Muestras micromorfológicas de IACE J y Ja.	46
Tabla 1.1.3. Muestras micromorfológicas de complemento Ja y Jb.	45
Tabla 1.1.4. Muestras micromorfológicas para el control estratigráfico Ja y Jb.	48
Tabla 1.1.5. Muestras micromorfológicas del transec microestratigráfico Jb.	48
Tabla 1.1.6. Muestras micromorfológicas de IACE - Jb.	48
Tabla 1.2.1. Muestras para el análisis micromorfológico de las facies sedimentarias de Galería.	61
Tabla 1.2.2. Muestras para el análisis micromorfológico de las facies sedimentarias del Pleistoceno Inferior de Gran Dolina.	62
Tabla 1.2.3. Muestras para el análisis micromorfológico de las facies sedimentarias del Pleistoceno Medio de Gtan Dolina.	63
Tabla 1.2.4. Muestras para el análisis micromorfológico de las facies sedimentarias de formaciones superficiales de la Sierra de Atapuerca.	65

### MÉTODOS Y TÉCNICAS

Tabla 2.1. Tipos de contactos y características microscópicas de la distancia de cambio.	95
Tabla 2.2. Caracteres diagnósticos de las estructuras sedimentarias según su talla y composición en la escala de lámina delgada (Courty 1990).	96
Tabla 2.3. Caracterización y estimación de la frecuencia en porcentajes [Bullock et al., 1985].	97
Tabla.2 4. Caracterización y estimación de la abundancia en porcentajes (Bullock et al., 1985).	97

### L'ABRIC ROMANÍ

### RESULTADOS I

Tabla 4.1.1. Intensidades de alteración de fragmentos carbonatados y rasgos calíticos (Courty 1986).	185
Tabla 4.1.2. Descripción de los principales caracteres micromorfológicos de las facies sedimentarias del nivel J.	191
Tabla 4.1.3. Resumen de interpretaciones generales extraídas de los caracteres micromorfológicos y sedimentarios de las microfacies del nivel J.	195

### DISCUSIÓN I

## *Micromorfología de las facies sedimentarias...*

Tabla 5.1.1. Caracterización textural, rasgos calcíticos y interpretación del origen sedimentario sua evolución postdeposicional de las facies sedimentarias del nivel J. 241

Tabla 5.2.1. Descripción de caracteres jerarquizantes para la clasificación de las facies antrópicas y sus caracteres diagnósticos latentes. 246

### **LA SIERRA DE ATAPUERCA**

#### **MATERIALES II**

Tabla 7.1.1. Correlación entre terrazas y morfologías identificadas entorno de la Sierra de Atapuerca, suelos y yacimientos de la Meseta Norte. Extraído de Zazo et al.(1987), Molina & Pérez González (1989),Pérez González at al. (1995). 289

T<is de los resultados polínicos (García Antón 1999). 299

#### **RESULTADOS II**

Tabla 8.1. Descripción de los principales caracteres micromorfológicos desarrollados en las descripciones de las microfacies de arena y limo marrón amarillas calcíticas y carbonatadas (F.1). 323

Tabla 8.2. Descripción de los principales caracteres micromorfológicos desarrollados en las descripciones de las microfacies de arena y limo rojo calcítico decarbonatado (F.2). 327

Tabla 8.3. Descripción de los principales caracteres micromorfológicos desarrollados en las descripciones de las microfacies de arena y arcilla roja decarbonatada (F.3). 335

Tabla 8.4. Descripción de los principales caracteres micromorfológicos desarrollados en las descripciones de las microfacies de arena y arcilla marrón totalmente decarbonatada (F.4). 339

Tabla 8.5. Descripción de los principales caracteres micromorfológicos desarrollados en las descripciones de las microfacies de arena y limo amarilla lavada (F.5). 355

#### **DISCUSIÓN II**

Tabla 9.1.1. Microfacies y su zonación estratigráfica, con sus principales implicaciones discutidas en la caracterización mediante los procesos de formación de sedimentos de los grupos de relleno. 365

Tabla 9.2.1. Principales caracteres y procesos descritos de las microfacies de los conjuntos estratigráficos del Pleistoceno Inferior de Gran Dolina. 370

Tabla 9.2.2. Microfacies, rasgos edáficos y intensidad de alteración de la fracción calcítica del tercio superior del nivel TD6-Estrato Aurora. 374

Tabla 9.2.3. Interpretaciones sobre el régimen hídrico y la estimación ombrotérmica de las microfacies y los agentes de transporte identificados en el tercio superior de TD6-Estrato Aurora. 375

Tabla 9.2.4. Principales caracteres y procesos descritos de las microfacies de los niveles estratigráficos del Pleistoceno Medio de Gran Dolina. 379

Tabla 9.2.5. Descripción de las principales implicaciones del análisis de microfacies (Arche 1989) para los niveles de Gran Dolina. 382

#### **CONCLUSIÓN II**

Tabla 10.1. Síntesis de la interpretación de las microfacies sedimentarias de la colección de referencia de la Sierra de Atapuerca. 389

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

### OBJETIVOS

Foto 1.1.1. Vista desde el Este arqueológico de la superficie del nivel Ja y las muestras para la fabricación de láminas delgadas. En primer plano la IACE de O48, hacia la derecha, los depósitos cercanos a la pared, una vez excavados, de color más claro. 43

Foto 1.2.2. Perfil de G.I de Galería con la posición de las muestras. La flecha indica la localización del posible techo de la magnetozona Matuyama. 59

Foto 1.2.1. Muestreo sin perturbar de sedimentos de G.III durante la campaña de excavaciones de 1994 (fotografía de Aguirre, 1998). 59

Foto 1.2.3. Sección de Trinchera Dolina Oeste conjunto estratigráfico 3-4 (TD3-4). Detalle de la situación de la muestra. 67

Foto 1.2.4. Sección de Trinchera Dolina Oeste, conjunto estratigráfico 5 y 6 (TDW5 y TDW6). 69

Foto 1.2.5. Sección Trinchera Dolina Este, conjunto estratigráfico 5 y 6 (TDE5 y TDE6). 69

Foto 1.2.6. Sección del sondeo de Gran Dolina pared Este. Tercio superior del conjunto estratigráfico (TD6). Detalle del estrato Aurora (AS) y el nivel arqueostratigráfico (ASa) en el que está incluido el estrato Aurora. Detalle de la variación cromática. 71

Foto 1.2.7. Sección del sondeo de Gran Dolina pared Oeste. Tercio superior del conjunto estratigráfico 6 (TD6) y el conjunto estratigráfico 7 (TD7) con la posición de las muestras sedimentarias sin perturbar. 71.

Foto 1.2.8. Sección del sondeo de Gran Dolina pared Oeste. Conjunto estratigráfico 8 (TD8) en la zona de última aparición de *Mimomys* (en la parte superior de la fotografía, señalado con la flecha blanca). 75

Foto 1.2.9. Detalle de la muestra sedimentaria del cut & fill de Dolina. Sección del sondeo de Gran Dolina pared Norte. 75

Foto 1.2.10. Trinchera Dolina, vista de la parte basal del conjunto estratigráfico 10 (TD10). 77

Foto 1.2.11 Trinchera Dolina, techo del conjunto estratigráfico 10 y conjunto estratigráfico 11 (TD11). 77

Foto 1.2.12. Trinchera Dolina, detalle de techo del conjunto estratigráfico 10 contacto con el 11 (TD11). 79

Foto 1.2.13. Estructuras sedimentarias de superficie continuas no paralelas. 79

Foto 1.2.14. Perfil I de la Trinchera del Ferrocarril Oeste. 81

Foto 1.2.15. Perfil II de la Trinchera del Ferrocarril Oeste. 83

### L'ABRIC ROMANÍ

#### **MATERIALES I**

Foto 3.1.1. Vista de la Conca d'Òdena desde el yacimiento, con la Sierra de Miramar en la parte izquierda de la foto. 115

Foto 3.1.2. La Cinglera travertínica del Capelló en primer Plano. El Abric Romaní está tras los árboles del centro de la foto. En el tercio superior de la foto, la cresta paleozoica donde hay también los travertinos de Torre Nova. 115

Foto 3.1.3. Detalle de la interacción entre la vegetación y la sedimentación bioquímica mediante la formación de los "Capellóns", en la Cinglera del Capelló de Capellades (Anoia, Barcelona). 120

Foto 3.2.1. Vista general desde el Este arqueológico del nivel Ja. Destaca la acumulación de bloques medianos y pequeños en la parte izquierda de la superficie excavada. 146

Foto 3.2.2. Detalle de la acumulación de bloques de mediano y pequeño tamaño. 146

Foto 3.2.3. Disposición de restos faunísticos grandes acumulados entre bloques. 149

Foto 3.2.4. Acumulaciones de piedras y huesos con sedimentos oscuros (carbonosos?). 149

Foto 3.2.5. IACE con Organizaciones Internas de Travertino en M56. Puede observarse un travertino de forma más plana, de color más oscura por el impacto térmico. También destaca la buena delimitación de la IACE. 149

Foto 3.2.6. Entrada a la coveta Ripoll con Organizaciones Internas de Travertino (OIT) y Intrusiones Antrópicas Caloríficas Estructuradas (IACE). 149

### LA SIERRA DE ATAPUERCA

#### **MATERIALES II**

Foto 7.2.1. Perfil de la Galería. De Sur a Norte: a la derecha de la fotografía, la sima con el relleno sedimentario denominado Trinchera Norte (TN); en la parte central de la foto, los niveles horizontales de Galería; a la izquierda, la cavidad de la covacha de los Zarpazos o TZ. 295

Foto 7.3.1. Secuencia estratigráfica de Gran Dolina con la intervención arqueopaleontológica de los años 70 (extraída de Aguirre 1998). 303

Foto 7.4.1. Perfil de fondo de valle en el interior de la Sierra de Atapuerca, (camino de Villalbal) 309

Foto 7.4.2. Perfil de fondo de valle delante de la Sierra, cartografiado como terraza (T6), formado por la extracción de gravas y localizado en el campo de tiro de la Zona militar. 309

Foto 7.4.3. Perfil de la entrada Trinchera del Ferrocarril Oeste cartografiado como cono aluvial y coluviones. 309

Foto 7.4.4. Perfil de afloramiento de la caliza cretácica en contacto lateral con los conos aluviales de la fotografía 3. 309

Foto 7.4.5. Afloramiento 1 de la superficie cretácica de la Sierra de Atapuerca. 313

Foto 7.4.6. Afloramiento 2 de la superficie cretácica de la Sierra de Atapuerca.	313
Foto 7.4.7. Afloramiento 6 de la superficie cretácica de la Sierra de Atapuerca.	313
Foto 7.4.8. Afloramiento 7 de la superficie cretácica de la Sierra de Atapuerca.	313

## ÍNDICE DE LÁMINAS

### RESULTADOS I

Lámina I. Microfotos de algunos caracteres micromorfológicos (Bullock et al., 1985) descritos en la caracterización de las microfácies sedimentarias del nivel J del Abric Romaní. 199

Lámina II. Transformaciones antrópicas en el sedimento del nivel J del Abric Romaní. Todas las microfotos en luz polarizada. 207

Lámina III. Estructuras sedimentarias microlaminares del nivel J del Abric Romaní. 213

Lámina IV. Microfotos de estructuras sedimentarias laminares y microestratificadas. 217

Lámina V. Componentes antrópicos microscópicos del nivel J del Abric Romaní. Todos en luz polarizada, excepto 2' con luz analizada . 225

### RESULTADOS II

Lámina VI. Algunas de las microestructuras de los sedimentos de la colección de referencia de la Sierra de Atapuerca. 331

Lámina VII. Rasgos texturales, especialmente los eluviales, de la colección de referencia de microfácies de la Sierra de Atapuerca. 343

Lámina VIII. Rasgos criptocristalinos de las microfácies de la colección de referencia de la Sierra de Atapuerca. 349



## AGRAÏMENTS





## Agraïments

Aquesta tesi s'ha desenvolupat durant uns bons sis anys, temps en que la dinàmica de l'Àrea de Prehistòria m'ha permès participar en activitats que m'han format com investigador i persona. Les possibilitats d'haver gaudit d'aquesta oportunitat li dec especialment a l'Eudald Carbonell i a la resta de companys que poc a poc hem cristal·litzat a l'Àrea de Prehistòria. Eudald Carbonell ha estat un dels dos directors de la tesi i una de les persones que ens ha encoratjat més per assolir un estat d'esperit per tal de fer avançar els projectes d'investigació personals i col·lectius.

Aquesta tesis doctoral també ha estat codirigida per M.A. Courty del CNRS, en el Laboratori de Micromorfologia de Sols titulat per Nicolas Fédoroff dins el Departament de Dynamique des Milieux et des Organisations Spatiales del Institut National Agronomique de Paris-Grignon. La capacitat de Marie Agnès, i sobretot la seva tensió davant els reptes de la recerca, ha generat una dinàmica de formació investigadora que m'ha enriquit durant els meus anys de doctorat a Grignon. La presència del professor Nicolás Fédoroff en el Laboratori ens ha donat l'oportunitat de conèixer a un observador del món i de les làmines primes en els seus diferents estadis de complexitat acompanyat sempre per discurs planer de l'home que no para de mirar. A ells els hi agraeixo profundament l'oportunitat per a formar-me en el laboratori on treballen.

També vull traslladar als membres del jurat el meu agraïment per haver acceptat jutjar aquest treball de tesi doctoral. Espero que la seva lectura no els hi sigui molt feixuga, de manera que d'ells espero les millors crítiques constructives i les lloances merescudes.

La llista de companys que durant aquests ens hem plegat per treballar junts és llarga. I aquesta és una ocasió en la que necessito mostrar el meu agraïment personal i manifestar el meu interès pel seu treball. Els esmento per l'ordre cronoestratigràfic de les capes viscudes evidenciant una clara deformació professional. La fornada durant l'època d'estudiant a la URV eren: Montse Esteban, J.M. Gabarró, Carlos Lorenzo, Marina Mosquera, Andreu Ollé, Josep M<sup>a</sup> Prats, Xose Pedro Rodríguez, Jordi Rosell, Manuel Vaquero, Josep M<sup>a</sup> Vergés, Josep Zaragoza que coincidim i treballem plegats en els jaciments objecte d'aquesta tesi doctoral. Des d'aquí els hi adreço les més bones

salutacions i una vida professional i personal millor. Als primers anys d'excavació vaig conèixer a Raül Bartrolí, i amb Artur Cebrià hem treballat i après. Poc després vaig conèixer, per a no dir quasi al mateix temps, a Miassa Aimene, Ethel Allué, Isabel Cáceres, Rosa Huguet, Núria Ibáñez, Dolors García Antón i Ignasi Pastó amb qui compartirem aquests primers anys de formació com arqueòlegs de camp. A ells els hi desitjo la meua més sentida consideració personal i professional. Amb Marcos García vam començar a treballar plegats a la Sierra dels meus primers anys i des d'aquí l'hi envio una forta abraçada. També esmento la seva vàlua i competència dins les activitats del laboratori i treball en el camp al sentit Igor Artega, Pili Bravo, Gemma Chacón, Isabel Expósito, Cristina Fernández, Carolina Mallol, Kenneth Martínez, Xavi Plana, José M<sup>a</sup> Rando. S'han incorporat i millorat el laboratori amb les seves qualitats professionals i personals en Quico Burjachs, el Toni Canals i en Mohamed Sahnouni. Més endavant he treballat amb arqueòlegs que ben just comencen: esmento a Albert Aulines, Dan Cabanes, Joan García, Marta Fontanals, Josep Uixán, Marina Lozano, Anna Rodríguez i l'Albert Velasco, i altres que segur que em deixo. Als qui desitjo la millor de les sorts per a seguir en el boterut inici del camí de la recerca arqueològica.

Vora a l'Àrea de Prehistòria, en Rodolfo Cortés sempre ens ha ofert la seva amistat.

En el laboratori de micromorfologia de Grignon he estat molts dies amb Farid Sellami, Fouad Hourani, Cécilia Cammas, Stéphan Gaffié i Miguel Becerra. A ells els hi envio un bon record cap a les terres del nord mullat. També esmento la companyia dels residents a Grignon: en Vicente, Amaia, Eleonora, Nathalie, Sandro i molts més

A Madrid treballen els membres del Museu de Ciències Naturals del CSIC i compartim treballs de camp a l'estiu i la voluntat de fer progressar el projecte de la Sierra de Atapuerca. Esmento a José M<sup>a</sup> Bermúdez de Castro, Yolanda Fernández Jalvo, Belen Márquez, Cayetana Martínez, Elena Nicolas, Jesús Rodríguez, Antonio Rosas. Els de la Sima de los Huesos, ens veiem poc però també els vull recordar i desitjar-los les millors troballes per al projecte.

Carlos Díez i Maria Victora Moreno treballen a Burgos, a Ibeas, i els esmento pels anys que fa que els coneixo i l'apreci que per a ells sento. També vull esmentar a Juan Antonio Palacios, el exguarda d'Atapuerca per la companyia durant les excavacions i durant les nostres estades durant les campanyes fora de excavació per a fer mostres i descripcions. També esmento l'amistat trobada amb la família que porta el restaurant de los "Claveles" a Ibeas de Juarros, especialment en Carlos i la seva mare la Sole. També vull esmentar l'amistat amb Rosana Obregón i la Carmén Balbas, l'Arturo i la Marta de Burgos i a la llarga llista d'arqueòlegs que han passat per la Trinchera.

També cal esmentar l'ajuda que diferents institucions han recolzat econòmicament aquest projecte d'investigació. El Ministeri de Cultura i Educació va contribuir amb una BFPI assignada al projecte d'investigació d'Atapuerca (1995-1998), i també va finançar les estades a Grignon, a l'INAPG. La CIRIT de la Generalitat de Catalunya va contribuir a finançar tres mesos una estada a Grignon el 1999. Finalment, un projecte europeu de mobilitat (TMR) també va finançar les estades a Grignon l'any 2000. També cal esmentar la Fundación Atapuerca que aquests dos darrers anys m'ha estat

finançant després de la sobtada partida de Grignon. La seva actual ajuda és fonamental per a la continuació de les investigacions iniciades en aquest treball doctoral. Agrair també el suport de l'Ajuntament de Capellades, especialment en la persona del Toni Pons, ajuda que va més enllà de l'interès institucional. També a Capellades, esmentar l'ajuda al projecte d'excavació i investigació de la Cinglera a càrrec de l'empresa Romanyà-Valls.

No hem vull oblidar dels amics i amigues que he abandonat aquest darrers anys de confecció de tesi i trasllat per viure definitivament a Tarragona. Especialment recordo les colles d'amics i amigues del meu poble.

Finalment als meus propers biològics i familiars que m'han donat suport en aquesta etapa de formació i que sempre han allisat les discontinuïtats però sobretot han mostrat una actitud continua d'il·lusió vers el meu treball de recerca. A ells els hi dedico aquest treball doctoral. En Sergi Vallverdú, la Roser Poch els meus pares, i la Roser i la Mónica els hi ofereixo la meva més sincera estima. També vull recordar a la meva sentida tieta Lúdia Vallverdú que ens acaba de deixar, i els tiets Xavier, Joan i Montserrat junt als meus cosins germans de La Selva del Camp, el poble en què em vaig criar com a cadell.

La Palmira Saladié està molt implicada en aquest treball i amb ella comparteixo la vida. A ella li agraeixo la seva dedicació en els moments delicats de la confecció de la tesi i moltes coses més.



*Si l'ull fos un animal sencer, la vista seria la seva ànima*

Aristòtil, s. IV a.C. *De l'ànima*.

*Cependant, en se familiarisant avec ces mêmes objets, en les voyant souvent, et pour ainsi dire, sans dessein, ils forment peu à peu des impressions durables, qui bientôt se lient dans notre esprit par des rapports fixes et invariables; et de là nous élevons à des vues plus générales par lesquelles nous pouvons embrasser à la fois plusieurs objets différents, et c'est alors qu'on est en état d'étudier avec ordre, de réfléchir avec fruit, et de se frayer des routes pour arriver à des découvertes utiles.*

*On doit donc commencer par voir beaucoup et revoir souvent...*

G.L. Le Clerc , 1749. *Història natural*. De la manera d'estudiar i de tractar la història natural.

*... el respecte del que està escrit, formulat o pintat, i que ha pres forma, com si tota expressió no estigués finalment al límit, ni hagués arribat al punt en què cal que les coses petin per a tornar a sortir i tornar a començar.*

A. Artaud. 1936. *El teatre i el seu doble*. Liquidar les obres mestres.

*... la ciència és quelcom més que una economia de pensament, ja que es porta a resultats inesperats...*

I. Prigogine, 1981. *¿Tan sólo una ilusión?*. Einstein: triunfos y conflictos.



## RESÚMEN

Esta tesis doctoral trata del análisis micromorfológico de láminas delgadas de sedimentos procedentes de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España) y del Abric Romaní (Capellades, Barcelona, España). La observación micromorfológica está complementada con abundantes datos y el conocimiento adquirido en el campo, y en los trabajos interdisciplinarios de los investigadores generados dentro de los proyectos de investigación de la Sierra de Atapuerca y del Abric Romaní.

Nuestra aproximación geoarqueológica y paleoetnográfica al estudio del registro sedimentario ha sido desarrollado en dos ejes de investigación:

1, el de la distinción entre los procesos sedimentarios naturales y los procesos sedimentarios antrópicos en la formación de los niveles arqueológicos

2, y el del análisis y la interpretación paleoambiental del registro sedimentario de las secuencias estratigráficas

El análisis de los procesos de formación necesita de un amplio conocimiento interdisciplinar. Para los procesos sedimentarios naturales son las geociencias las que aportan más peso en la investigación analítica del registro sedimentario. En el análisis de los sedimentos de cuevas y abrigo del Cuaternario parece que son los procesos sedimentarios biológicos los que ofrecen más resolución para desarrollar una interpretación más fina de las secuencias estratigráficas. En este sentido, denominamos procesos edafosedimentarios a la articulación de los análisis sobre el origen el transporte y las transformaciones postdeposicionales de los sedimentos observados en lámina delgada. Esta observación se apoya en disciplinas como la paleoedafología y la petrografía sedimentaria. La descripción de las láminas delgadas está presentada en forma de clasificación de microfacies que intenta sistematizar los datos del análisis de las microfacies para su ordenación y jerarquización. Una vez que esta clasificación ha adquirido un valor sistemático, capaz de englobar modelos estáticos explicativos de los procesos edafosedimentarios, establecemos interpretaciones dinámicas, hipotéticas deductivas, que refinan la clasificación misma y intervienen en la argumentación de nuestras interpretaciones.

Gran parte del trabajo de investigación presentado en esta tesis doctoral está dedicada a el análisis de microfacies y tiene como resultado la elaboración de tres clasificaciones.

La clasificación de microfacies sedimentarias del nivel J del Abric Romaní ha sido un útil muy preciado para entender la singularidad del modo de registro de los procesos edafosedimentarios naturales, principalmente mediante mecanismos biológicos, en este yacimiento del Pleistoceno Superior. Esta investigación ha sido un paso obligado para identificar los procesos sedimentarios culturales y caracterizarlos adecuadamente. La clasificación de microfacies antrópicas ha conseguido tener un nivel alto de sistematización al ser una importante guía para la interpretación espacial del registro antrópico exógeno coordinado del subnivel J-Ja. Este modelo de ocupación del paleolítico medio documenta procesos sedimentarios culturales parecidos a los registrados en yacimientos con modelos de ocupación formados por grupos humanos modernos.

La clasificación de microfacies sedimentarias de la colección de referencia de la Sierra de Atapuerca pretende iniciar una aproximación diferente y complementaria a las observaciones de secuencias estratigráficas durante los trabajos de campo. Además de la clasificación de microfacies, datos procedentes de la observación microscópica tales como rasgos y procesos, especialmente edáficos y altereológicos, nos han permitido complementar la descripción y el análisis de los procesos edafosedimentarios registrados en la esta colección de referencia de facies sedimentarias del Pleistoceno Inferior y Medio de la Sierra. Los resultados aportados al proyecto de investigación son fundamentalmente analíticos y las hipótesis que desarrollamos sólo tienen un valor seminal.

Esta tesis doctoral dedicada al análisis y a la clasificación de microfacies presenta resultados sobre procesos edafosedimentarios naturales y su interpretación ambiental de períodos glaciales del Pleistoceno ibérico, de mal a comparar, pertenecientes al Abric Romaní y Atapuerca; y de períodos interglaciales del registro sedimentario de la Sierra de Atapuerca. Los procesos sedimentarios antrópicos están singularizados en mecanismos-procesos, y definidos conceptualmente por actividades de dispersión por circulación, el recubrimiento y el traslado de sedimentos.

Palabras clave. Micromorfología, procesos edafosedimentarios, Pleistoceno, Arqueología, rellenos sedimentarios de cuevas y abrigos





## ABSTRACT

This thesis is based on the micromorphological analysis of thin section of sediments from the Sierra de Atapuerca (Burgos Spain) and from Abric Romani (Capellades, Barcelona, España). The micromorphological observation is completed with other data and with the acquired knowledge during the fieldwork, and from the interdisciplinary works of the researchers working on the projects from the Sierra de Atapuerca and Abric Romani.

The geoarchaeological and palaeoethnographical approach to the sedimentological record has been developed from two points of view:

The distinction between sedimentary processes and anthropic sedimentary processes in the formation of archaeological levels

The paleoenvironmental analysis and interpretation of the sedimentary record of the stratigraphic sequences

The formation processes analysis needs a high knowledge of other disciplines. Geosciences have become more important in the analytical research of the sedimentary record. For the analyses of Quaternary caves and rock shelters deposits the biological sedimentary processes seem to offer a greater resolution to develop a better interpretation of the stratigraphic sequences. In this way, we call pedosedimentary processes to the articulation of the analysis on the transport origin and on the postdepositional transformation of sediments that we observe in the thin sections. This observation is held on disciplines such as paleopedology and sedimentary petrography. The description of the thin sections is presented as a microfacies classification, which pretends to systematize the analyses data from microfacies in order to classify and hierarchize. When this classification has achieved a systematic value, that can include a statically explicative model of the pedosedimentary processes, we establish the dynamic interpretation, hypothetical deductive, that refine the classification itself and take part in the argumentation of the interpretation.

A great deal of this work of this Thesis is dedicated to the analysis of microfacies that has as a result the elaboration of three classifications.

The classification of the sedimentary microfacies from the level J from Abric Romani has been useful on one hand to the understanding the singularity of the type of recording of the pedosedimentary natural processes, basically through biological mechanisms, in this Upper Pleistocene site. On the other hand, has been useful to identify and characterize the cultural sedimentary processes. The classification of anthropic microfacies has a great level of systematization in the way that is a guide to the spatial interpretation of the exogenous anthropic record recorded at level J-Ja. This occupation model, attributed to Neanderthals, documents cultural sedimentary processes similar to those recorded in sites with occupation models of modern human.

The sedimentary microfacies classification of the reference collection of the Sierra de Atapuerca pretends to start a different and complementary approach to the fieldwork observations of the stratigraphic sequences. Moreover, the data from the microscopically observation of the features and processes, specially pedological and alterological processes, have permitted to complete the description and the analysis of the pedosedimentary processes recorded in this reference collection of sedimentary facies from the Middle and Lower Pleistocene of the Sierra de Atapuerca. The results provided to the research project are basically analytical and the hypothesis that we develop are still in their first stage.

This Thesis dedicated to the analyses and classification of microfacies, presents the results of the natural pedosedimentary processes and its environmental interpretation of the glacial periods in the Romani shelter and Sierra de Atapuerca sites, and of interglacial periods of the sedimentary record of the Sierra de Atapuerca. Finally, one of the most important results is that the anthropic sedimentary processes are mechanism-processes, and defined conceptually by sedimentary dispersion due to circulation and covering and translation of sediments.

Key words: Micromorphology, pedosedimentary processes, Pleistocene, Archaeology, sedimentary infillings at caves and rock-shelters.



## RESUM

Aquesta tesi doctoral tracta de l'anàlisi micromorfològica de làmines primes de sediments procedents de la Sierra de Atapuerca (Burgos, Espanya) i del nivell J de l'Abric Romani (Capellades, Barcelona, Espanya). L'observació micromorfològica es complementa amb les dades i els coneixements generats dins els projectes d'investigació de la Sierra de Atapuerca i l'Abric Romani.

La nostra aproximació geoarqueològica i paleoetnogràfica a l'estudi del registre sedimentari es desenvolupa mitjançant dos eixos d'investigació:

1, el de la distinció entre els processos naturals i els processos culturals en la formació del registre sedimentari dels nivells arqueològics

2, i el de l'anàlisi i la interpretació paleoambiental mitjançant el registre sedimentari de les seqüències estratigràfiques

L'anàlisi dels processos de formació necessita d'un ampli coneixement transdisciplinar. Pels processos sedimentaris naturals són les geociències les que aporten més pes durant l'anàlisi. En l'anàlisi de sediments del Quaternari, sembla que són els processos sedimentaris biològics els que ofereixen un resolució més important per tal d'assolir una més acurada interpretació de les seqüències estratigràfiques. En aquest sentit, parlem de processos edafosedimentaris per tal d'articular l'anàlisi sobre l'origen, el transport i les transformacions postdeposicionals dels sediments observats en làmina prima. Aquesta observació en làmina prima de poblacions de mostres sedimentaries s'obté mitjançant el principis i les adquisicions de geociències com la paleoedafologia i la petrografia sedimentària. La descripció de les làmines primes es formalitza mitjançant classificacions de microfàcies que intenten sistematitzar les dades de l'anàlisi de microfàcies per tal d'ordenar-les i jerarquitzar-les. Un cop aquesta classificació ha adquirit una valor sistemàtica, capaç d'articular petits models explicatius estàtics sobre els processos edafosedimentaris, passem a formular interpretacions dinàmiques, hipotètico- deductives, que refinen la mateixa classificació.

Gran part del nostre treball d'investigació és dedicat a l'anàlisi de les microfàcies i té com a resultat l'elaboració de tres classificacions de microfàcies.

La classificació de microfàcies sedimentaries del nivell J de l'Abric Romani ha sigut una eina força important per entendre la singularitat de l'enregistrament dels processos sedimentaris naturals, sobretot mitjançant mecanismes biològics, en aquest jaciment del Pleistocè Superior. Tanmateix ha estat un pas obligat per tal d'identificar els processos sedimentaris culturals i ben distingir-los. La classificació de facies antròpiques ha adquirit un alt nivell de sistematització quan ens ha permès recolzar una interpretació espacial de les acumulacions de material antròpic exogen coordinat en el nivel Ja-J. Aquest model d'ocupació, atribuït a grups humans anteriors a l'arribada dels grups humans anatòmicament moderns, mostra processos sedimentaris culturals semblants als descrits en jaciments amb models d'ocupació de grups humans moderns.

La classificació de microfàcies sedimentaries de la col·lecció de referència de la Sierra de Atapuerca pretén iniciar una aproximació diferent i complementària a les observacions de seqüències estratigràfiques durant els treballs de camp. Junt a la classificació de microfàcies, el reconeixement en el microscopi de trets i processos, especialment edàfics i alterològics, configuren un complement analític a la descripció dels processos sedimentaris dels jaciments del pleistocè inferior i mig de la Serra d'Atapuerca. Els resultats aportats al projecte de la Serra d'Atapuerca son doncs essencialment analítics i les hipòtesis interpretatives només les apuntem com a seminals.

Aquesta tesi doctoral dedicada a l'anàlisi i a la classificació de microfàcies conté resultats sobre l'anàlisi dels processos sedimentaris naturals i la seva interpretació ambiental durant els períodes glacials, de mal comparar, a la Sierra de Atapuerca i a l'Abric Romani; i durant els interglacials a la Sierra de Atapuerca. Els processos sedimentaris antròpics estan singularitzats en mecanismes-processos i definits conceptualment mitjançant activitats com la dispersió per circulació, el recobriment i el desplaçament de sediments.

Mots clau. Micromorfologia, processos edafosedimentaris, Pleistocè, Arqueologia, reompliments sedimentaris de coves i de peu d'abric



## RESUMÉ

Cette thèse doctorale s'agit de l'analyse micromorphologique des lames minces des sédiments de la Sierra de Atapuerca (Burgos, Espagne) et de l'Abric Romaní (Capellades, Barcelona, Espagne). La micromorphologie des faciès sédimentaires est complétée avec les données et les connaissances acquises pendant les travaux de terrain dans ces sites, et les travaux interdisciplinaires des chercheurs des projets de recherche à l'Abric Romaní et à la Sierra de Atapuerca.

L'approche géoarchéologique et paléoethnographique du titre de la thèse attire l'attention sur deux axes de notre recherche:

- 1, celui de la distinction analytique parmi les processus sédimentaires des couches archéologiques des processus sédimentaires naturels des processus anthropiques
- 2, et celui de l'analyse et la interprétation paléoenvironnementale au moyen de l'enregistrement sédimentaire des séquences stratigraphiques

L'analyse des processus de formation a besoin d'un larges connaissances transdisciplinaires. Notamment par les processus sédimentaires naturels sont les géosciences les plus invoques a l'heure de la mis à pont des analyses, De l'analyse des sédiments quaternaires de grotte et abris, semble que sont les processus sédimentaires biologiques ceux qui offrent une finesse à l'interprétation des séquences stratigraphiques. En ce sens, nous utilisons le terme processus pédosédimentaires à fin de maîtriser l'analyse de l'origine, de la mise en place et des transformations des sédiments à l'échelle de la lame mince. Cette observation en lame mince des échantillons sédimentaires s'appuie sur les concepts de base et acquis de la palepédologie et de la pétrographie sédimentaire. La description des lames minces se formalise au moyen des classifications de microfacies à fin de les ordonner et hiérarchiser. Une fois cette classification est capable d'avoir une valeur systématique, utilisable pour expliquer petits modèles statiques sur les processus pédosédimentaires, on formule des interprétations dynamiques, hypothétique-déductives, qui finissent par améliorer la même classification de microfacies et attirer des interprétations.

La grande partie du travail de la thèse est dédié a l'analyse des microfacies et il a comme résultat l'élaboration de trois classifications de microfacies liés aux sujet de recherche.

La classification des microfacies sédimentaires de la couche J de l'Abri Romaní a été un outil très performant pour la compréhension de la singularité du mode d'enregistrement des processus sédimentaires naturels, surtout au moyen des mécanismes biologiques, dans ce site du Pléistocène Supérieur. Cette classification des microfacies naturelles a été un pas obligé par l'identification des processus sédimentaires culturels et les bien distinguer. La classification des faciès anthropiques a acquis un haut niveau systématique quand elle nous a permis nous guider l'interprétation spatiale des accumulations du matériel anthropique allochtone de la couche archéologique Ja-J. Ce modèle d'occupation de l'Abric Romaní, attribué aux groupes humaines antérieurs a l'arrivée de d'anatomie moderne, montre des processus sédimentaires culturels semblables à autres modèles d'occupation des sites occupés par les groupes humaines modernes de longe durée temporelle.

La classification des microfacies sédimentaires de la collection de référence de la Sierra de Atapuerca agi de commencer une approche différente et complémentaire à la documentation et l'analyse des séquences sédimentaires pendant les travaux de terrain. En plus de la classification de microfacies,, l'observation sur le microscope des traits et des processus, notamment sur les pédologiques et altérologiques, constituent un bon outil pou compléter la description et l'analyse des processus sédimentaires aussi comme la définition des géométries des corps sédimentaires des séquences stratigraphiques de ces sites du Pléistocène Inférieur et Moyen.

Cette thèse doctorale consacré à l'analyse et à la classification des microfacies contient résultats sur la définition des processus sédimentaires naturels, de mal à comparer, pendant les périodes de sédimentation glaciaire à l'Abric Romani et à la Sierra de Atapuerca ; et les processus de sédimentation pendant les périodes interglaciaires à la Sierra de Atapuerca. Les processus sédimentaires culturels ou anthropiques sont décrits et interprétés au moyen des mécanismes de la dispersion, couverture et déplacement des sédiments.

Mots clé. Micromorphologie, processus pédosédimentaires, Pléistocene, archéologie, remplissages sédimentaires de grottes et abris sous roche.

