

**EVOLUCIÓ DEL PAISATGE VEGETAL HOLOCÈ
AL PLA DE BARCELONA,
A PARTIR DE LES DADES POL·LÍNIQUES**

TESI DOCTORAL

Presentada per
Santiago Riera i Mora

Octubre de 1994

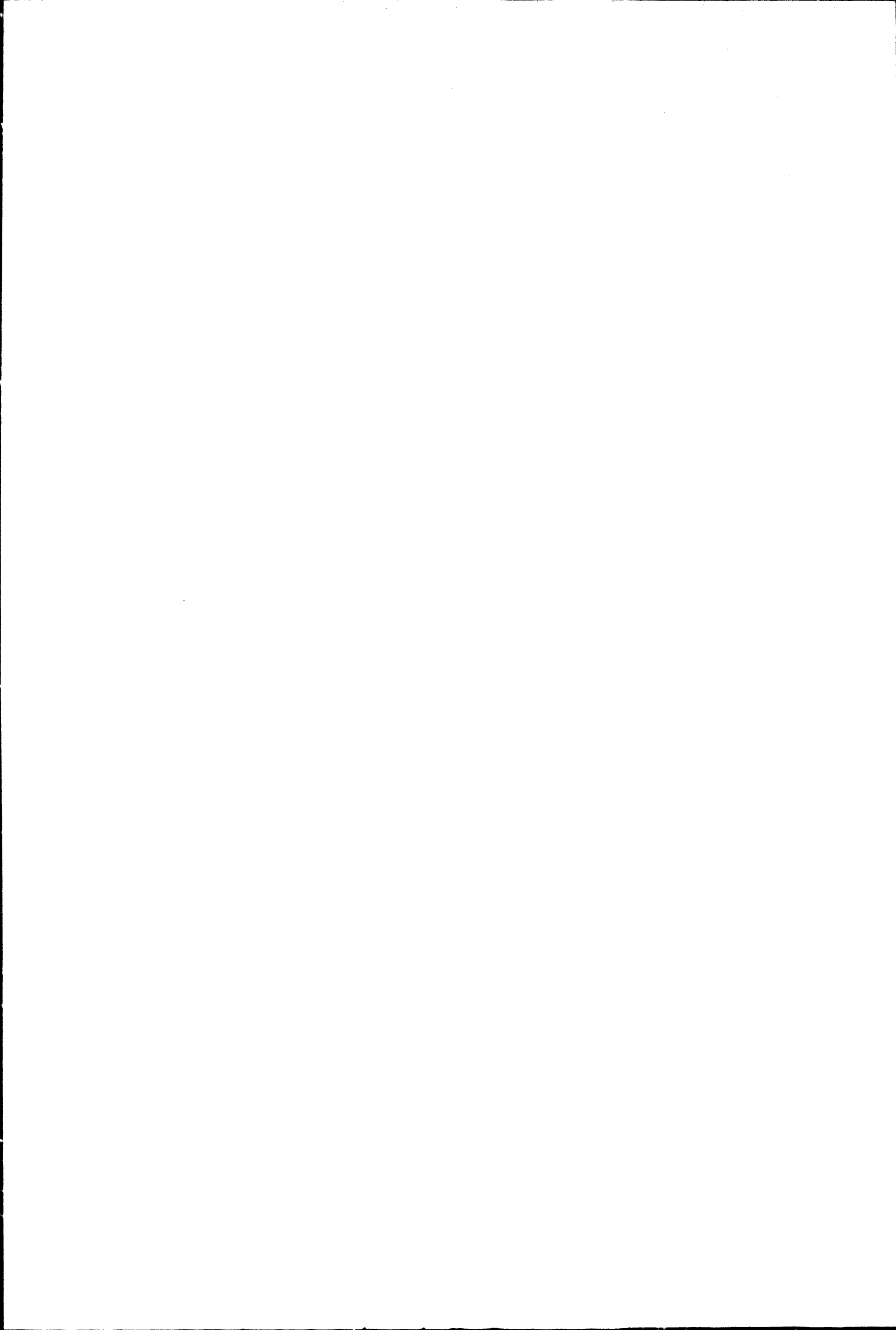
Dirigida per:

Dra. Maria de Bolòs i Capdevila

Dr. Josep Maria Gurt i Esparraguera

**Programa de Doctorat 912: Economia i Societat en el Món Antic.
Bienni 1989-1991.**

**Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia.
Facultat de Geografia i Història. Universitat de Barcelona.**



ABREVIATURES

AP- Suma dels valors de tots els taxons arboris.

AP/T- Suma dels percentatges de tots els taxons arboris, calculada sobre la suma base.

BES- Sondatge Besòs.

B.P.- Anys abans del present, que correspon a l'any 1950 de la nostra era.

c.- Circa, aproximadament.

cal a.C./d.C.- Anys calibrats, abans de Crist i després de Crist.

C.C.- Concentració de partícules carbonoses.

CCL- Sondatge Can Clot.

CH/ch.- Fase de regeneració o pertorbació amb presència de restes carbonoses.

C.P.- Concentració pol.línica.

CUB- Sondatge Cubelles.

DR-1- Sondatge Drassanes-1.

I.- Fase d'interferència.

I.A.P.- Indicadors antròpics primaris.

I.A.S.- Indicadors antròpics secundaris.

IP.- Moment d'inici de la pertorbació.

IR.- Moment d'inici de la regeneració.

MBA- Sondatge Mercabarna.

MP.- Moment de màxima pertorbació.

m s.n.m.- Metres sobre el nivell actual del mar.

m sota n.m.- Metres sota el nivell actual del mar.

N.- Nombre total d'espormorfs comptats en una mostra.

NAP- Suma dels valors de tots els taxons no arboris.

pol/gr ó pol/cm³.- Nombre d'espormorfs per unitat de sediment -gram o centímetre cúbic.

R.- Fase o moment de regeneració.

sp.- Espècie.

subas.- Subassociació.

t.- Tipus pol.línic.

T.- Nombre total de taxons diferents identificats en una mostra.

T.S.- Taxa de sedimentació.

AGRAÏMENTS

En primer lloc, vull expressar el meu agraïment als directors d'aquesta Tesi Doctoral, Dra. M. de Bolòs i Capdevila i Dr. J.M. Gurt i Esparraguera, no només per haver acceptat la direcció, sinó també pels consells aportats i per l'ajut prestat a l'hora de buscar subvencions, necessàries per dur a terme el treball.

En segon lloc, agrair al consell de direcció del Servei C-T. de Gestió i Evolució del Paisatge -Dra. M. de Bolòs, Dr. A. Gómez, F. Salvador i A. Esteban-, per haver-me permès, des de l'any 1989, entrar a formar part d'aquesta institució, disposant, així, de la infraestructura i ajut científic necessari per a realitzar la present investigació. Si bé la present Tesi Doctoral es presenta al Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia de la Universitat de Barcelona, dec la seva elaboració, com a mínim en un 50%, al citat Servei. Haig d'agrair, també, l'haver pogut disposar del temps necessari per a la redacció final d'aquest treball.

A A. Esteban, amic, per haver-me introduït en el coneixement de la Palinologia i per les discussions científiques amb ell mantingudes.

Al Dr. R. Julià -de l'Institut J. Almera, CSIC-, en primer lloc, per haver finançat part d'aquests treballs, en el marc del projecte EPOCH, *Past climatic change during the last 30,000 years*, de la CE. En segon lloc, pels consells i reflexions aportats al treball i, molt especialment, per les descripcions i comentaris sedimentològics realitzats a la totalitat de testimonis estudiats.

Molt especialment, al Dr. J.M. Palet, amb el que, en el context d'un treball comú molt profitós, he mantingut moltíssimes hores de discussió i reflexió, que han donat ja el seu resultat en diversos treballs. Desitjo que la nostra col.laboració pugui durar, encara, molts anys. El meu agraïment, també, com a amic, que m'ha encoratjat en els moments difícils -

que, sens dubte, no han mancat.

A P. Padrós, conservadora del Museu de Badalona, per posar a la meva disposició infraestructura i medis econòmics per a l'elaboració del treball.

Al Dr. J.S. Mestres, del laboratori de Datació per Radiocarboni, de la Universitat de Barcelona, per les datacions absolutes dutes a terme, així com pels comentaris i calibratges realitzats.

A la Dra. M. Follieri i D. Magri, de la *Università degli Studi di Roma La Sapienza*, per haver-me acollit i ensenyat algunes de les tècniques en aquest treball aplicades.

Al Dr. O.de Bolòs i Capdevila, per haver-me permès discutir amb ell part dels materials ací presentats.

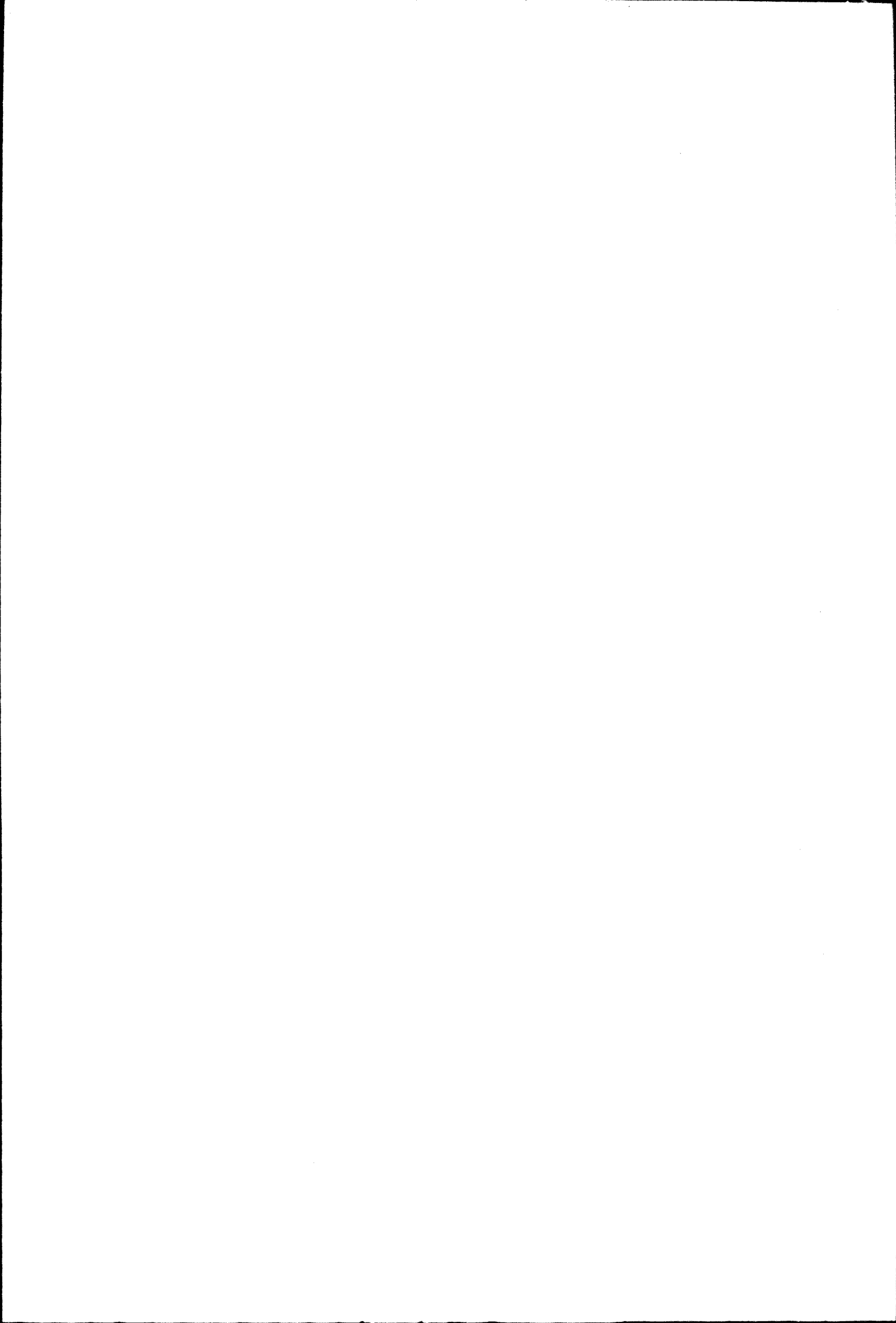
A tots els membres del Servei C-T. de Gestió i Evolució del Paisatge, i, especialment a R. Bartrolí, per haver dut a terme gran part del treball analític -sens dubte el que requereix més paciència- i per les discussions amb ell mantingudes.

Al meu pare, Santiago Riera i Tuebols i als meus germans, Glòria i Jordi Riera pels comentaris i correccions fets al text. Especialment a la Mònica Baró, per haver dut a terme la feixuga tasca de corregir el text.

Per últim, vull expressar el meu més sincer agraïment personal als meus pares, germans i a la Mònica, per la gran paciència mostrada i per haver-me encoratjat en els moments més difícils. Especialment a la meva mare que, fent-se càrrec de gran part de les meves preocupacions diàries i domèstiques, m'ha permès dedicar amb exclusivitat, a la redacció de la tesi.

L'elaboració del present treball ha estat possible gràcies a la concessió d'una beca Predoctoral de Formació del Professorat i del Personal Investigador, del Ministeri d'Educació i Ciència, entre els anys 1989 i 1992; a la concessió de dos ajuts a Projectes de Recerca per a Investigadors Joves, de la CIRIT, durant els anys 1988 i 1990; a l'atorgament d'un ajut de

la Caixa de Barcelona, l'any 1990 i a la concessió d'ajuts del Museu i Ajuntament de Badalona.



I. ÍNDEX

Agraïments

Abreviatures

I. Índex.....	p.1
II. Introducció i objectius.....	p.11
III. El medi físic.....	p.19
III.1. Relleu, estructura i sòls.....	p.19
III.1.1. El sector septentrional.....	p.19
III.1.2. El sector meridional.....	p.21
III.1.3. Els sòls.....	p.23
III.2. El clima.....	p.24
III.3. La vegetació.....	p.28
III.3.1. El domini de l'alzinar litoral - <i>Quercetum ilicis</i> <i>galloprovinciale</i>	p.30
III.3.2. El domini de la màquia litoral de garric i margalló - <i>Querc-</i> <i>Lentiscetum</i> -.....	p.32
III.3.3. La vegetació de ribera.....	p.33
III.3.4. La vegetació del litoral.....	p.33
IV. Els testimonis històrico-arqueològics.....	p.35
IV.1. Epipaleolític -EP.-.....	p.35
IV.2. Neolític Antic -N.A.-.....	p.35
IV.3. Neolític Mitjà -N.M.-.....	p.37
IV.4. Neolític Final-Calcolític -N.F.-Calc.-.....	p.39

IV.5. Bronze Antic -B.A.-.....	p.40
IV.6. Bronze Mitjà -B.M.-.....	p.41
IV.7. Bronze Final -B.F.-.....	p.42
IV.8. Iberisme Antic -I.A.-.....	p.44
IV.9. Iberisme Ple -I.P.-.....	p.45
IV.10. Íbero-romà -I.R.-.....	p.47
IV.11. Època Augustea i Alt-Imperial -E.A. i A.I.-.....	p.49
IV.12. Baix Imperi i Antiguitat tardana -B.I. i A.T.-.....	p.51
IV.13. Alta Edat Mitjana -A.E.M.-.....	p.53
V. Localització, descripció i context sedimentològic dels sondatges.....	p.57
V.1. El sondatge Besòs -BES-.....	p.57
V.2. El sondatge Drassanes 1 -DR1-.....	p.64
V.3. El sondatge Can Clot -CCL-.....	p.67
V.4. El sondatge Mercabarna -MBA-.....	p.69
V.5. El sondatge Murtrassa -MTR-.....	p.75
V.6. El sondatge Cubelles -CUB-.....	p.78
VI. Mètodes i tècniques.....	p.83
VI.1. Obtenció de mostres.....	p.83
VI.2. Anàlisi química.....	p.84
VI.3. Anàlisi microscòpica.....	p.85
VI.4. Identificació de microfòssils.....	p.86
VI.4.1. Identificació d'esporeomorfs.....	p.86
VI.4.2. Altres microfòssils.....	p.89
VI.5. Identificació i quantificació de les restes carbonoses.....	p.90

VI.6. Obtenció dels valors pol.línics.....	p.94
VI.6.1. Valors percentuals.....	p.94
VI.6.2. Valors de Concentració Pol.línica -C.P.-.....	p.95
VI.7. Datacions absolutes.....	p.97
VI.8. Subdivisió dels diagrames.....	p.99
VI.8.1. Zonació.....	p.99
VI.8.2. Fases de pertorbació-regeneració.....	p.100
VII. Descripció de les zones locals.....	p.103
VII.1. Besòs.....	p.103
VII.2. Drassanes 1.....	p.112
VII.3. Can Clct.....	p.116
VII.4. Mercabarna.....	p.119
VII.5. Murtrassa.....	p.126
VII.6. Cubelles.....	p.130
VIII. Fases regionals de vegetació: història biogeogràfica de la vegetació al litoral, entre els rius Besòs i Foix.....	p.137
VIII.1. Fase A.....	p.137
VIII.2. Fase B.....	p.148
VIII.3. Fase C.....	p.157
VIII.4. Fase D.....	p.170
VIII.5. Fase E.....	p.190
VIII.6. Fase F.....	p.199
IX. Ecologia dels sistemes vegetals terrestres. Fases de pertorbació i regeneració: els incendis.....	p.205

IX.1. Introducció a la pertorbació en els sistemes vegetals	
terrestres.....	p.205
IX.2. Valoració sobre diverses variables útils en la interpretació dels diagrames	
pol.línics.....	p.211
IX.2.1. AP com a indicador del recobriment forestal.....	p.211
IX.2.2. Càlcul i significat de la diversitat en seqüències pol.líniques	
fòssils.....	p.214
IX.2.3. Determinació d'incendis en registres pol.línics fòssils.....	p.220
IX.3. Classificació de les fases de pertorbació-regeneració als diagrames	
pol.línics.....	p.224
IX.4. La Marina penedesenca, sud del massís de Garraf:	
CUB.....	p.227
IX.5. El sector sud del Pla de Barcelona: MBA, MTR i	
CCL.....	p.236
IX.5.1. El diagrama MBA.....	p.237
IX.5.2. El diagrama CCL.....	p.243
IX.5.3. El diagrama MTR.....	p.243
IX.6. El sector centre i nord del Pla de Barcelona: BES i	
DRI.....	p.246
IX.6.1. El diagrama BES.....	p.247
IX.6.2. El diagrama DR-1.....	p.257
IX.7. Història dels incendis al sector central de la costa catalana.....	p.259
IX.7.1. Primer període: primers incendis al Pla de	
Barcelona.....	p.259

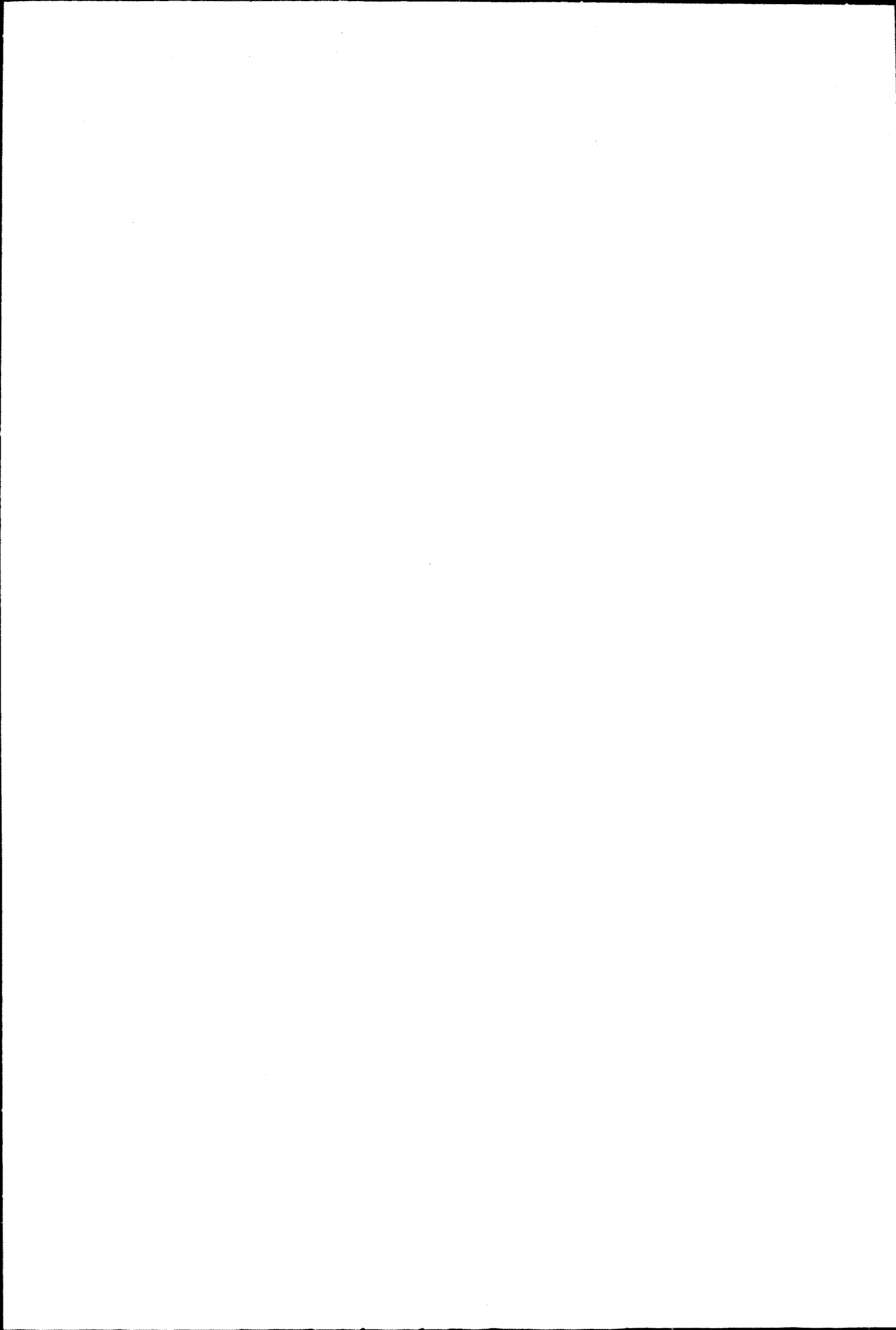
IX.7.2. Segon període: reducció de la freqüència d'incendis.....	p.260
IX.7.3. Tercer període: increment moderat dels incendis a la plana barcelonina.....	p.261
IX.7.4. Quart període: increment dels incendis al sud de l'àrea estudiada.....	p.261
IX.7.5. Cinquè període: alta freqüència d'incendis generalitzada.....	p.262
IX.7.6. Sisè període: disminució de la freqüència d'incendis.....	p.263
IX.8. Elements de discussió sobre la dinàmica de perturbació-regeneració forestal.....	p.263
IX.8.1. Models generals de perturbació-regeneració observats als diagrames pol.línics.....	p.263
IX.8.1.1. Les fases d'interferència.....	p.265
IX.8.1.2. Les fases d'obertura.....	p.268
IX.8.2. Incendis i canvis de la vegetació: el paper a llarg terme de les perturbacions.....	p.271
IX.8.3. Evolució de la diversitat.....	p.274
IX.8.4. Les perturbacions: naturals o antròpiques?.....	p.277
X. Acció antròpica sobre el medi vegetal al sector central de la costa catalana	
X.1. Identificació de l'impacte antròpic en els diagrames pol.línics.....	p.281
X.1.1. Els Indicadors Antròpics Primaris -I.A.P.-.....	p.283
X.1.1.1. <i>Cannabaceae</i>	p.283
X.1.1.2. Tipus <i>Cerealíe</i>	p.284

X.1.1.3. <i>Fabaceae</i>	p.285
X.1.1.4. <i>Fagopyrum esculentum</i>	p.286
X.1.1.5. <i>Linum</i>	p.286
X.1.1.6. <i>Papaver</i>	p.286
X.1.1.7. <i>Castanea sativa</i> i <i>Juglans regia</i>	p.287
X.1.1.8. <i>Olea europaea</i>	p.288
X.1.1.9. <i>Vitis vinifera</i>	p.289
X.1.2. Els Indicadors Antròpics Secundaris -I.A.S.-.....	p.290
X.1.2.1. <i>Asphodelus</i>	p.291
X.1.2.2. <i>Carduus/Cirsium</i>	p.291
X.1.2.3. <i>Centaurea</i> tipus <i>cyaneus</i>	p.291
X.1.2.4. <i>Centaurea</i> tipus <i>solstitialis</i>	p.292
X.1.2.5. <i>Convolvulaceae</i>	p.292
X.1.2.6. <i>Cruciferae</i>	p.293
X.1.2.7. <i>Dipsacaceae</i>	p.293
X.1.2.8. <i>Echium</i>	p.293
X.1.2.9. <i>Fabaceae</i>	p.294
X.1.2.10. <i>Fabaceae</i> tipus <i>Lotus</i>	p.294
X.1.2.11. <i>Geraniaceae</i>	p.294
X.1.2.12. <i>Helianthemum</i>	p.295
X.1.2.13. <i>Lamiaceae</i>	p.295
X.1.2.14. <i>Lythrum</i>	p.295
X.1.2.15. <i>Mercurialis</i>	p.296
X.1.2.16. <i>Papaver</i>	p.296

X.1.2.17. <i>Plantago</i> tipus <i>lanceolata</i>	p.296
X.1.2.18. <i>Plantago major/media</i> i <i>Plantago</i> tipus <i>coronopus</i>	p.297
X.1.2.19. <i>Polygonum</i> tipus <i>aviculare</i>	p.297
X.1.2.20. <i>Polygonum</i> tipus <i>persicia</i>	p.298
X.1.2.21. <i>Ranunculaceae</i>	p.298
X.1.2.22. <i>Rumex</i>	p.299
X.1.2.23. <i>Sanguisorba</i> tipus <i>minor</i>	p.299
X.1.2.24. <i>Urticaceae</i>	p.299
X.1.2.25. <i>Varia</i>	p.300
X.2. Acció antròpica a la costa central catalana.....	p.300
X.2.1. Les pertorbacions anteriors al Neolític.....	p.300
X.2.2. El període Neolític -7800/7600 a 4000 B.P.-.....	p.301
X.2.2.1. Cronologia i correlacions temporals.....	p.302
X.2.2.2. El diagrama CUB.....	p.304
X.2.2.3. El diagrama MBA.....	p.306
X.2.2.4. El diagrama DR-1.....	p.309
X.2.2.5. El diagrama BES.....	p.309
X.2.2.6. L'ús del foc: el període Pre-neolític i Neolític	
Antic.....	p.311
X.2.2.6.1. El període entre 7800/7600 i 7000 anys	
B.P.....	p.312
X.2.2.6.2. El període entre 6500 i 5500 anys	
B.P.....	p.313

X.2.2.7. Major estabilitat dels grups humans: el Neolític Mitjà i Final.....	p.319
X.2.3. L'Edat del Bronze -c. 4000/3800 a c. 2700 B.P.....	p.323
X.2.3.1. Cronologia i correlacions.....	p.323
X.2.3.2. El diagrama CUB.....	p.324
X.2.3.3. El diagrama MBA.....	p.326
X.2.3.4. El diagrama BES.....	p.326
X.2.3.5. L'acció de l'home durant l'Edat del Bronze.....	p.327
X.2.4. Els períodes Ibèric i Romà -2700 a 1500 B.P.-.....	p.332
X.2.4.1. Cronologia i correlacions.....	p.332
X.2.4.2. El diagrama CUB.....	p.333
X.2.4.3. El diagrama MBA.....	p.335
X.2.4.4. El diagrama CCL.....	p.336
X.2.4.5. El diagrama BES.....	p.336
X.2.4.6. L'acció de humana durant l'Iberisme i el món romà.....	p.337
X.2.5. L'Antiguitat tardana i l'Àlta Edat Mitjana.....	p.344
X.2.5.1. Cronologia i correlacions.....	p.344
X.2.5.2. El diagrama CUB.....	p.345
X.2.5.3. El diagrama MTR.....	p.346
X.2.5.4. El diagrama CCL.....	p.347
X.2.5.5. El diagrama BES.....	p.347
X.2.5.6. L'acció humana entre els s. VII i XI.....	p.351
X.2.6. Els s. XII/XIII: la consolidació de les estructures feudals.....	p.357

X.2.6.1. Cronologia i correlacions.....	p.357
X.2.6.2. El diagrama CUB.....	p.357
X.2.6.3. El diagrama MTR.....	p.358
X.2.6.4. El diagrama BES.....	p.359
X.2.6.6. L'acció antròpica a partir del s. XII.....	p.359
XI. Conclusions.....	p.363
XI.1. Història biogeogràfica: els gradients latitudinals de vegetació i el massís del Garraf com a frontera.....	p.363
XI.2. Ecologia dels sistemes vegetals terrestres: el paper dels incendis.....	p.367
XI.2.1. Les fases de pertorbació i regeneració.....	p.367
XI.2.2. La història dels incendis a la costa central catalana.....	p.370
XI.2.3. El paper a llarg terme dels incendis.....	p.371
XI.2.4. Evolució de la diversitat.....	p.372
XI.3. El paper de l'home en la configuració vegetal.....	p.373
XII. Bibliografia.....	p.379
ANNEX 1: Figures	



II. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

Des del moment en que ens vàrem proposar realitzar un treball d'investigació en el camp de la Palinologia fòssil, centràrem el nostre interès en el Pla de Barcelona, i això per diverses raons. En primer lloc, l'any 1989, quan vàrem iniciar la nostra recerca, s'estava duent a terme, al Servei Científico-Tècnic de Gestió i Evolució del Paisatge, un projecte, iniciat diversos anys abans, encaminat a la reconstrucció paleovegetal del sector litoral català, en el context del qual, els anys 1987 i 1988, s'havien dut a terme estudis pol·línics a l'Alt i Baix Empordà (PARRA, 1988; ESTEBAN, 1987). Tanmateix, des de l'àrea empordanesa fins el litoral de Castelló (PARRA, 1983) no existia en aquell moment més que algun estudi molt parcial al sector de l'Ebre. Restava, doncs, una àmplia àrea on no es disposava de cap seqüència pol·línica completa. Una àrea, a més, que inclou medis vegetals força diferenciats i un límit biogeogràfic destacat: el riu Llobregat-massís del Garraf.

En els darrers anys, emperò, aquesta manca de dades pol·líniques a la costa catalana ha començat a ser superada amb l'elaboració de nous treballs. A més de les nostres recerques al Pla de Barcelona, s'han estudiat sèries pol·líniques en el sector nord de la plana barcelonina (CANO, 1994), a l'Empordà (BURJACHS, 1992b) i al Delta de l'Ebre (YLL, 1992), àrea on destaca especialment una seqüència molt completa recentment estudiada i encara en procés de publicació.

A l'hora de concretar l'àrea de la nostra recerca, escollirem el Pla de Barcelona per ser aquest aproximadament un punt central entre l'Empordà i el Delta de l'Ebre. Però el factor determinant va ser l'existència al riu Llobregat-massís de Garraf d'un límit biogeogràfic net, àrea de contacte entre les províncies austromediterrània i boreomediterrània (BOLÒS, 1985). A part de l'interès que indubtablement presenta, poder establir quan es va

configurar aquesta frontera biogeogràfica; les àrees de contacte són especialment interessants, tant des del punt de vista de la Paleobiogeografia botànica com de la Paleoclimatologia, ja que són molt sensibles, i qualsevol petita variació -oscil·lacions climàtiques, desplaçament de comunitats, etc.- es traduirà probablement en un desplaçament d'aquest límit.

En aquest marc, si bé en un primer moment ens havíem plantejat estudiar únicament el Pla de Barcelona, ja en les primeres fases del treball es va fer evident que, per a enregistrar i entendre aquestes variacions biogeogràfiques, era necessari l'estudi d'una seqüència al sud del massís de Garraf, fet pel qual, hem inclòs el sondatge de Cubelles en aquesta Tesi Doctoral. Així, la localització dels diversos sondatges va ser escollida amb la finalitat d'obtenir un *transect* costaner latitudinal entre els rius Besòs i Foix, englobant, per tant, tota l'àrea de contacte entre les dues províncies biogeogràfiques.

Som plenament conscients que, un cop acomplert aquest objectiu inicial del treball - objecte de la present Tesi Doctoral -, és absolutament necessari l'estudi d'algunes seqüències en punts més interiors, al massís de Garraf i estribacions meridionals, amb la finalitat de completar la imatge que tenim dels canvis vegetals, principalment de les comunitats perennifòlies.

Arribats a aquest punt, es posà de manifest un dels problemes més seriosos amb el que ens hem hagut d'enfrontar durant l'elaboració de la present Tesi Doctoral, a saber, la gran dificultat que presenta intentar diferenciar entre l'espectre pol·línic d'una màquia litoral de garric i margalló -província austromediterrània- i el d'un alzinar, especialment si aquest està en un estat de certa alteració -província boreomediterrània. Donada la similitud dels taxons pol·línics en ambdues àrees, establir una diferenciació clara és força difícil. Amb la finalitat d'intentar superar aquest inconvenient, hem hagut d'utilitzar dos recursos laterals:

. En primer lloc, al Pla de Barcelona i a la Marina Penedesenca, han estat realitzats alguns estudis antracològics, que són més precisos en la identificació d'alguns taxons i donen una imatge de la vegetació local, que envolta el jaciment on han estat estudiats els carbons (ROS, 1988, 1992; GARCIA, MIRET & MARI, 1993).

. En segon lloc, s'ha intentat sempre comparar les tendències observades en els diagrames d'aquesta zona de contacte, amb d'altres seqüències localitzades plenament dins els dominis austromediterrani -Castelló, La Safor, etc.-, boreomediterrani -Empordà, Rosselló, Languedoc, Provença, etc.

Al llarg de la lectura del capítol VIII, es podrà comprovar que, si bé fem referència a diversos canvis, substitucions, etc., de les grans unitats vegetals, només de forma puntual ens remetem a la dinàmica paleoclimàtica com a factor explicatiu d'aquestes variacions, i això per una doble raó: en primer lloc, perquè opinem que el registre paleobotànic no és sempre el més apropiat per a inferir processos paleoclimàtics, ja que la dinàmica vegetal està sovint molt influïda per altres factors, com la proximitat dels refugis vegetals, les característiques del sol, o la pròpia història biogeogràfica de la comunitat; la traducció de comunitat vegetal a règim climàtic no s'hauria de realitzar mecànicament, com es fa en nombrosos estudis. En segon lloc, donada la nostra manca d'especialització en els camps de la Climatologia i Paleoclimatologia, no hem volgut portar a terme una recerca sistemàtica d'altres tipus de registres marins i/o continentals -sedimentològics, isotòpics, etc.- més adequats per a realitzar aquest tipus d'interpretació. Hem preferit centrar-nos en la dinàmica pròpiament vegetal, tant des del punt de vista biogeogràfic com ecològic.

La majoria d'estudis paleopalinològics s'inclouen, segons els seus autors, en l'àmbit de la Paleoecologia. La veritat és, però, que en l'àmbit de la Mediterrània, i malgrat existir

ja un nombrós conjunt de seqüències pol.líniques, l'aplicació real del cos teòric i metodològic de l'Ecologia és encara molt limitada. Així, s'han aplicat tan sols puntualment els criteris i mètodes d'estudi, que en d'altres àrees geogràfiques fa dècades que s'empren, com la diversitat pol.línica, les concentracions pol.líniques -estudi de la dinàmica de poblacions i biomasses-, la quantificació de cendres -identificació d'incendis-, etc. Com a excepció a aquesta tendència general, voldriem esmentar el grup de recerca de la Universitat *La Sapienza* de Roma, que ha estat pioner en l'aplicació d'alguns d'aquests conceptes ecològics en el camp de la Paleopalinologia mediterrània (MAGRI, 1989; 1994; MAGRI & CIUFFARELLA, 1991).

És especialment sorprenent que, en medis mediterranis, on el foc és un factor determinant de la dinàmica i regulació dels sistemes vegetals, no s'apliqui encara de forma sistemàtica la quantificació de partícules cendroses, que permeten la identificació dels incendis.

Aquestes mancances són les que ens han impulsat a introduir en aquesta Tesi Doctoral, un capítol destinat a l'estudi dels sistemes terrestres, especialment a l'anàlisi de la dinàmica de pertorbació i regeneració, així com del paper jugat pel foc. Existeix, però, un altre factor determinant. Donada la importància i les magnituds que han pres en les darreres dècades els incendis forestals en medis mediterranis, diversos equips d'investigació s'han centrat en l'estudi d'aquest fenomen: les seves conseqüències, la resposta de la vegetació, la capacitat de regeneració dels sistemes, etc. Tanmateix, aquests estudis es basen en sèries de dades necessàriament curtes. En aquest context, la Paleoecologia pot aportar dades de gran valor, puix la de permetre donar respostes a qüestions com:

. Existeixen incendis amb anterioritat a l'acció humana, és a dir naturals, en medis

mediterranis?

. Són més freqüents els incendis en un medi vegetal determinat, o en canvi poden afectar indistintament a sistemes vegetals diversos -perennifolis, caducifolis, etc.-?

. Estan relacionades les variacions en la freqüència d'incendis amb oscil·lacions del règim climàtic?

. Existeix una periodicitat en les fases de major i menor freqüència dels incendis?

. Quin és el temps necessari i els mecanismes emprats en la regeneració del bosc?

. Existeixen diferents mecanismes de regeneració segons sigui el tipus de bosc i pertorbació?, etc.

Tanmateix, no pretenem ser pretensiosos i afirmar que, al llarg del present treball, donarem resposta a tots aquests interrogants. Tan sols per a algunes d'elles, hem plantejat algunes hipòtesis basant-nos en la interpretació de les seqüències paleopol·líniques. Esperem que futurs treballs, com els que avui en dia es duen a terme a la façana mediterrània de la Península Ibèrica, aportin algunes respostes.

Arribats a aquest punt, cal fer una aclaració. Seguint l'exposició del treball, hom se'n adonarà que els diagrames han estat subdividits en *zones locals*, i que l'exposició de la història biogeogràfica es fa en base a *fases de vegetació* (v. cap. VIII), mentre que, en els capítols IX i X, els diagrames apareixen subdividits en *fases de pertorbació* i de *regeneració*.

Cal precisar, doncs, que les *fases de vegetació* -corresponents al que altres autors anomenen *zones regionals*- palesen una dinàmica vegetal a major escala i ens indiquen canvis i substitucions en les grans unitats biogeogràfiques, a nivell d'associació i de domini de vegetació. La subdivisió en *fases de pertorbació-regeneració* palesa canvis vegetals a una escala més petita. Sovint, les pertorbacions en medi vegetal són els mecanismes mitjançant

els quals es produeixen les substitucions de comunitats vegetals, que caracteritzen les *fases de vegetació*.

Aquesta doble subdivisió dels diagrames pol·línics pot arribar a provocar, en alguns moments, una certa confusió, però l'hem cregut necessària en tant que cada una de les dues subdivisions respon a objectius i criteris diferenciats.

L'últim aspecte que hem volgut tractar és el referent a l'acció antròpica. A grans trets, l'objectiu principal del capítol X és analitzar el grau de modificació del medi ambient - en aquest cas, la vegetació- provocat per l'home. Dit d'una altra manera: el paisatge vegetal és el resultat de les successives modificacions, transformacions, o tan sols mediatitzacions, exercides al llarg del temps per les comunitats humanes. En aquest sentit, la comprensió de l'evolució d'aquest paisatge pot ser, en sí mateixa, una font de coneixement dels grups humans que han intervingut en la modelació d'aquest paisatge.

El fet d'haver escollit el Pla de Barcelona com a àrea on centrar la nostra recerca es deu també, en part, a un projecte d'estudi més ampli sobre l'evolució del paisatge en aquest sector. En el marc d'aquest projecte, J.M. Palet (1994) ha dut a terme, de forma immillorable, l'anàlisi de la morfologia històrica del territori. La síntesi d'ambdós estudis, ha d'aportar una imatge més completa sobre l'ús i transformació que l'home ha fet o ha provocat en el paisatge barceloní (PALET & RIERA, 1993a, 1993b; RIERA & PALET, 1993).

Un segon aspecte a destacar és l'escala de treball. La present Tesi no es planteja esbossar els trets generals de l'acció antròpica a la costa central catalana, sinó que pretén, en principi, estudiar una xarxa prou densa de sondatges que permeti establir diferències en la intensitat i caràcter de l'acció antròpica, dins el propi Pla de Barcelona. Hem usat el verb "pretendre" perquè aquest objectiu no ha estat possible en tots els punts, ja que, si bé creiem

que la densitat de sondatges és suficient, totes les seqüències no presenten un registre complet entre els 9000 i 0 anys B.P. Aquest fet té com a resultat que no disposem de dades de tots els sectors per a cada un dels períodes històrics.

La interpretació de les seqüències pol.líniques ha de comportar l'aprofundiment, en l'estudi de les comunitats humanes, dels següents punts:

. Si la xarxa de sondatge és suficientment densa, hom podria conèixer la diferent intensitat de l'acció antròpica en cada una de les àrees, sigui perquè la densitat de poblament era superior, perquè eren grups amb un major dinamisme, etc.

. Així mateix, es podrien ampliar els coneixements sobre el tipus d'activitats econòmiques: caràcter dels conreus, si existí una ramaderia al litoral, a l'interior, extensiva, etc.

. En tercer lloc, hom aprofundirà en el coneixement dels sistemes d'explotació del medi: possible ús del foc, activitats itinerants *-Landnam-*, agricultura intensiva, desforestacions extensives, etc.

Tanmateix, a més de les mancances que existeixen en aquest treball -principalment pel que fa al volum de datacions absolutes-, a l'àrea mediterrània en general, ens trobem amb dos inconvenients que fan especialment difícil la interpretació de l'acció antròpica. En primer lloc, no disposem, al Mediterrani occidental, de llistats sistemàtics d'Indicadors Antròpics, havent estat obligat, sovint, fer ús dels estudis realitzats al centre i nord d'Europa. En segon lloc, manquen estudis pol.línics referencials sobre sistemes d'ús i explotació del medi en ambients mediterranis: espectres pol.línics obtinguts en àrees de conreus de secà, de carboneig, de ramaderia en deveses, etc.

Volem tornar a incidir en el tema de la cronologia, especialment important en el capítol dedicat a l'acció antròpica, en tant que és l'únic sistema fiable de relacionar un trau d'una seqüència pol.línica amb un període històric. La disponibilitat d'un pressupost limitat, no ens ha permès realitzar el nombre de datacions absolutes que hauríem desitjat. Davant d'aquesta manca de datacions absolutes, ens hem vist obligats a realitzar un nombre elevat d'extrapolacions cronològiques, basades en la taxa de sedimentació, en correlacions entre espectres pol.línics, etc. Som conscients que aquestes correlacions no poden ser més que establertes a tall d'hipòtesi, però esperem anar-les contrastant a mesura que disposem de noves datacions, algunes d'elles en procés d'anàlisi.

En conclusió, els tres aspectes que ens hem proposat discutir en la present Tesi Doctoral són: història biogeogràfica, incendis i ecologia de sistemes terrestres i, per últim, modificacions antròpiques del paisatge vegetal. Hem tractat, doncs, tan sols alguns dels aspectes potencialment abordables a partir de les seqüències pol.líniques, com podrien ser el transport fluvial i deposició pol.línica en sistemes deltaics, la dinàmica de la vegetació litoral i llurs relacions amb els canvis geomorfològics (formació de dunes, etc.), l'estudi d'altres microfòssils no pol.línics, etc.

Són nombrosos els camins que podem seguir en la recerca paleopalinològica a la costa central catalana, en el context de la Mediterrània Occidental. Aquesta Tesi Doctoral és tan sols un primer pas en la investigació d'aquesta àrea, que desitgem poder continuar i completar en el futur.

III. EL MEDI FÍSIC

III.1. RELLEU, ESTRUCTURA I SÒLS

El sector central de la costa catalana, objecte del nostre estudi, s'inclou en el context morfoestructural de les Serralades Costeres Catalanes, també anomenades Catalànids, que s'estén seguint el sector litoral del nord-est de la Península Ibèrica (Fig. III.1). Aquesta gran unitat es compon de tres subunitats: la Serralada Pre-litoral, la Depressió Pre-litoral i la Serralada Litoral o Oriental (Fig. III.1), (SOLÉ SABARÍS, 1958; RIBA *et al.*, 1979). A aquestes tres subunitats caldria afegir-ne una quarta, corresponent a les Depressions Externes (LLOPIS LLADÓ, 1947).

La Serralada Litoral, en la qual ens centrarem, es caracteritza, a grans trets, per la seva orientació NE-SW, les seves elevacions moderades -màxim de 727 m al Montegre- i per presentar una amplada entre 10 i 15 Km. La majoria d'autors han diferenciat dos trams en aquesta darrera subunitat, basant-se en la morfologia i estructura dels seus relleus. Així, existeix un sector septentrional, al nord del Llobregat, i un de meridional, al sud del citat riu (Fig. III.1)(SOLÉ SABARÍS, 1958; RIBA *et al.*, 1979).

L'àrea on hem centrat les nostres recerques paleopol.líniques -tram costaner entre els rius Besòs i Foix- representa la zona de contacte dels dos sectors indicats.

III.1.1. EL SECTOR SEPTENTRIONAL

Aquest sector està format per les següents unitats: la Serra de Marina, al nord del riu Besòs, que culmina al Corredor -638 m- i la Serra de Collserola, entre el riu Besòs i el

Llobregat amb una alçada màxima de 512 m al Tibidabo (Fig. III.2).

Tota aquesta àrea es caracteritza per materials de l'era Primària, més antics que els que apareixen al sector meridional. La Serra de Marina està formada principalment per un substrat granític, que, alterat pel clima mediterrani, ha donat lloc a l'alteració dels feldespatos i disgregació dels grans de quarç i miques, anomenat popularment *Sauló* (Fig. III.3). Des del coll de Montcada fins el sector de Begues -Serra de Collserola- dominen àmpliament els materials esquistosos i pissarrossos ordovicians i silurians, dipositats sobre un sòcol granític, que arriba a aflorar en alguns punts (Fig. III.3). Existeixen, també, altres afloraments més reduïts, com les calcàries del dèvonico -Turó de la Rovira, Turó de Montgat, etc.-; els materials miocènics -Montjuïc-, així com també pliocènics -la majoria dels quals estan avui en dia enmascarats per l'urbanisme (IGME, 1975a, 1975b, 1977; VENTAYOL, 1978).

Al nord del riu Besòs, l'existència d'una única falla rectilínia determina el traçat i configuració de la costa. A l'arribar a Barcelona, aquesta falla és substituïda per un conjunt de ruptures successives, que donen lloc a una plana de major amplada, anomenada el Pla de Barcelona (RIBA *et al.*, 1979). Aquestes falles aliniades determinen l'existència de diverses línies de turons que, des de l'interior fins el litoral, són: Serra de Collserola, Carmel-Turó de la Rovira i Montjuïc (Fig. III.2). Fem un parèntesi per a assenyalar breument que el concepte de Pla de Barcelona fou inicialment definit per J. Almera (1880, 1919).

La superfície que s'anomena pròpiament Pla de Barcelona -entre les Serralades Litorals i el mar- està formada per dues planes, separades entre elles per un escarpament o talús d'origen morfològic, que segueix aproximadament les cotes 10/15 s.n.m. (SOLÉ SABARÍS, 1963; CASASSAS & RIBA, 1993).

La plana alta s'estén entre les cotes 125 m s.n.m. -punt de ruptura amb el pendent- i els 10/15 m s.n.m., on es situa l'escarpament o talús. Està constituïda principalment pel

samontà, nom que reben els materials continentals quaternaris pre-holocens (SOLÉ SABARÍS, 1963; CASASSAS & RIBA, 1993). Dins aquesta unitat podem diferenciar entre:

a. La plana està constituïda pels sediments que formen l'anomenat samontà, que presenta tres fases, cada una de les quals es compon de tres nivells: argiles bretxoides vermelles, llims groguencs eòlics i costres calcàries amb concrecions de carbonats -torçca. Aquests dipòsits han estat atribuïts al període Riss-Würm (SOLÉ SABARÍS, 1963; SOLÉ SABARÍS, VIRGILI & RIPOLL, 1957).

b. En punts propers a les elevacions, aquesta seqüència passa lateralment a dipòsits de cons aluvials, amb graves abundants i argiles vermelles (SOLÉ SABARÍS, 1963).

Amb posterioritat a la deposició d'aquests sediments, les rieres han excavat barrancs i dipositat materials més recents (SOLÉ SABARÍS, 1963; JULIÀ, 1977).

La plana baixa s'estén entre els 10/15 m s.n.m. i la línia de mar. Es caracteritza per presentar un pendent mínim i microrrelleus de fins a 5 m (CASASSAS & RIBA, 1993). Aquesta plana està principalment constituïda pels deltes dels rius Besòs i Llobregat, construïts durant l'holocè (v. cap. V). Existeixen, també, cons de dejecció de diverses rieres (CASASSAS & RIBA, 1993).

III.1.2. EL SECTOR MERIDIONAL

Aquest tram de la Serralada Litoral s'estén al sud del sector de Begues. Des del punt de vista del relleu, cal destacar les elevacions del massís de Garraf -màxima alçada a La Morella, 592 m s.n.m.- que arriben a la línia de mar, originant una costa abrupte

caracteritzada pels penyassegats. Vers el sud, les estribacions d'aquest massís es van reduint progressivament d'alçada, fins a desaparèixer a la zona del Vendrell (SOLÉ SABARÍS, 1958; RIBA *et al.*, 1979). A partir de Sitges aproximadament, les elevacions es retiren vers a l'interior, permetent el desenvolupament d'una estreta plana, anomenada la Marina penedesenca, formada principalment per les plataformes litorals de Sitges i Vilanova-Cubelles (GIRALT, 1968). Aquesta plana es va ampliant des del sector de Garraf vers el sud, passant dels 4 km d'amplada inicial, fins els 10 Km a Vilanova-Cubelles.

Estructuralment, aquest sector de serralada és de més recent formació que l'anterior, ja que està constituït per materials de l'era Secundària; entre aquests cal diferenciar (Fig. III.3):

a. Materials triàsics: formats per potents capes de conglomerats i arenisques rogenques, localitzades al sector d'Eramprunyà (IGME, 1975a).

b. Materials cretàics i juràsics: formats per capes de calcàries i dolomies, al massís de Garraf i estribacions meridionals.

Cal destacar que, en les elevacions calcàries del Garraf, s'ha anat modelant un important sistema càrstic (dolinars, avencs, rasclers, etc.) on la xarxa hídrica està poc desenvolupada, i on existeixen principalment barrancs o fondals amb una circulació irregular d'aigua.

D'altra banda, els materials que constitueixen la Marina penedesenca són principalment quaternaris, si bé a la plana sobresurten alguns turons costaners formats per calcàries i dolomies cretàiques, així com també margues i arenisques miocèniques (Fig. III.3).

A l'igual que el Pla de Barcelona, la Marina penedesenca està també formada per dos nivells de plana:

a. Plana superior, estesa entre la línia de ruptura amb la Serralada Litoral i el talús erosiu (MARQUÈS & JULIÀ, 1985, 1987b). Està formada pels mateixos materials quaternaris pre-holocens descrits a la plana barcelonina: conss aluvials i samontà. Sobre aquests nivells, algunes rieres -p.e. riera de Ribes- han dipositat sediments holocènics. Destacar com a elements diferenciadors del quaternari barceloní, la major potència de les crostes calcàries, així com l'existència de nivells de platja Thyrrhenians, situats a +1,5/+2 m s.n.m. (IGME, 1972).

b. La plana baixa, entre el talús i el mar, està formada per materials holocens: conss aluvials, llacunes i sistemes dunaris litorals (v. cap. V) (MARQUÈS & JULIÀ, 1987a, 1987b).

III.1.3. ELS SÒLS

No pretenem en aquest punt fer un exàmen exhaustiu dels treballs referents als sòls existents al sector d'estudi, d'altra banda força escassos. Ens interessa tan sols enfatitzar, per les repercussions biogeogràfiques que tindrà, els trets generals que caracteritzen els sòls a la costa central catalana (BECH, 1976).

És evident que les característiques del sòl depenen en gran mesura del tipus de substrat sobre el que es desenvolupen. A l'àrea central catalana existeixen dos grans tipus de substrat: els calcaris, dominants al sud de Begues, i els silícis, dominants al nord d'aquest límit. Així doncs, trobarem també dos grans tipus de sòls (Fig. III.4) (BECH, 1976; RIBA

et al., 1979):

a. Al sector meridional es desenvolupen sòls carbonatats, molt prims o inclús inexistents a les elevacions calcàries on els processos de carstificació són importants. En aquestes àrees els sòls més profunds es localitzen principalment a les dolines, valls, fondals, etc.

b. Al sector septentrional els sòls són silícis, per les característiques del substrat - granit i pissarres- i per l'existència de processos de descarbonatació, que no es produeixen al sud de Begues (Fig. III.4).

Cal destacar, per últim, l'existència de sòls argilosos profunds a les planes, tant la plana alta com la baixa. En alguns punts, com al delta del riu Llobregat, s'hi desenvolupen sòls salins.

III.2. EL CLIMA

Per a portar a terme aquesta breu presentació de les característiques climàtiques del sector central de la costa catalana, hem emprat principalment les dades publicades a la *Caracterización agroclimática de la provincia de Barcelona* (LEÓN, 1989), ampliades amb les dades sectorials que apareixen en d'altres treballs (RASO, 1972; RASO, 1984; MARTIN, 1984; etc). La figura III.5 mostra la localització de les estacions metereològiques emprades en aquesta caracterització.

El clima d'aquesta regió presenta un clar caràcter mediterrani de tipus subhumit, de Köppen (RASO, 1972).

El règim de precipitacions presenta tres característiques fonamentals (MARTIN, 1984):

a. Baixa quantitat de total anual de precipitacions, que varien, als sectors de plana, entre els 610 i els 550 mm anuals (Fig. III.5), essent una mica més abundants a les elevacions interiors. En aquest sentit, a Begues -situat a 320 m s.n.m.- s'han obtingut valors de 732 mm anuals.

b. Marcada variació interanual de les precipitacions. Existeixen dos màxims equinoccials de precipitació durant la primavera i la tardor, essent el segon més marcat. Octubre és el mes de major precipitació, amb valors de 85 mm a Cubelles, 91 mm al Prat del Llobregat i 95 mm a Begues. A la resta d'estacions, les quantitats oscil·len entre els 70 i 80 mm. Les estacions de mínima pluviositat són l'hivern i l'estiu, essent juliol el mes més sec al llarg del litoral, amb valors d'entre 22 i 28 mm (Fig. III.5) (MARTIN, 1987).

c. Possibilitat de precipitacions esporàdiques i intenses (MARTIN, 1984, 1985).

Des del punt de vista tèrmic, i en un context de clima mediterrani, l'àrea d'estudi es caracteritza per una divisió tèrmica en quatre estacions: dos equinoccis i dos solsticis. Les temperatures s'incrementen d'hivern a estiu i davallen d'estiu a hivern (RASO, 1972).

La temperatura mitja anual varia dels 15,4 °C a l'estació del Prat del Llobregat-Aeroport, fins els 16,7 °C, a Vilanova i la Geltrú. Les altres estacions a la plana presenten valors que oscil·len entre els 15,7 i els 16,3 °C (Fig. III.5).

Els mesos més càlids corresponen a juliol i agost, amb temperatures mitjanes d'entre 25,3 °C -juliol- a Vilanova i La Geltrú, fins i 22,9 °C -juliol- al Prat de Llobregat-Aeroport. Els estius presenten, doncs, dos mesos amb temperatures mitjanes superiors als 22 °C

(RASO, 1972).

Els hiverns són temperats a tot el sector, amb temperatures mitjanes del mes més fred que oscil·len entre els 8 °C de Cubelles i els 9,4 °C de Badalona. En totes les estacions, el mes més fred correspongué al gener.

Cal destacar el fet que a les planes de Barcelona i de la Marina penedesenca, l'amplitud tèrmica es veu suavitzada pel paper protector de les Serralades Litorals.

Els paràmetres de temperatura i precipitació permeten observar un dels aspectes més característics del clima mediterrani: l'existència d'un període d'eixut estival, que presenta un valor de sequetat anual d'entre 2,5 i 3,5 a la plana, i d'1,5 en sectors de més alçada -p.e. Begues (LEÓN, 1989). Aquest dèficit hídric es produeix durant els mesos de juny -tan sols en algunes estacions- juliol, agost i setembre (Fig. III.5).

Respecte a les dades de vents, disposem d'un estudi molt complet al Pla de Barcelona (RASO, 1984). En aquest sector planer existeix un clar predomini dels vents locals -terrats i marinades- així com una escassa incidència dels vents extra-locales, principalment llevants. Aquest règim de vents és en gran part conseqüència de la protecció que ofereixen les Serralades Litorals.

La seqüència al llarg de l'any és la següent (Fig. III.6):

- a. Hivern: predomini dels vents relacionats amb depressions provinents del nord-oest.
- b. Primavera: predomini dels vents del sud -marinades- i dels vents de l'est -llevantades. Les calmes comencen a ser importants en aquest període de l'any.
- c. Estiu: clar predomini de les calmes -marinades, paral·lelament a una forta reducció de la circulació nord i oest.
- d. Tardor: predomini dels vents de component nord i reducció de les calmes i vents

del sud o marinades.

El règim climàtic d'aquest tram costaner central està, en gran part, condicionat per factors geogràfics, com són:

a. La Serralada Litoral Catalana, orientada en direcció NE-SW, actua de barrera respecte a les influències climàtiques de l'interior. En aquest sentit, el Pla de Barcelona ha estat qualificat d'abric topogràfic per J. Martin Vide (1984).

b. Aquest tret geogràfic, juntament amb la proximitat del mar, condicionen el caràcter marítim del clima del sector, especialment a les planes. Aquesta influència marítima es manifesta en: augment de les temperatures mitjanes, suavització de les oscil·lacions tèrmiques -diàries, anuals, etc.- i increment de l'humitat ambiental com a conseqüència del predomini de les marinades -a Barcelona, l'humitat mitjana anual és del 70% (RASO, 1972).

Si bé fins a aquest moment hem estat describint el tram central de la costa catalana com una unitat des del punt de vista climàtic, en aquest sector, existeixen diferències notables, com a conseqüència de diversos factors:

a. Antròpics. No volem entrar a descriure i a valorar la possible influència humana sobre el clima -illa de calor, etc-, però caldrà tenir-la present a l'evaluar les dades climàtiques d'estacions en grans nuclis urbans com Barcelona.

b. Topogràfics. La vall del riu Llobregat representa un punt de ruptura de les Serralades Litorals i, per tant, també del caràcter d'abric topogràfic de les planes litorals. Per aquesta vall penetren influències climàtiques de l'interior.

c. Altitudinals. Amb l'alçada la temperatura descendeix i s'incrementen les precipitacions, produint-se una reducció del període de sequetat estival. Aquest fenomen és observable a l'estació de Begues.

d. Latitudinals. J. Martin Vide (1987) ha posat de manifest l'existència d'un gradient latitudinal al llarg de la façana mediterrània peninsular. En aquest sentit, si bé existeix una certa reducció de la precipitació total anual amb la disminució de la latitud al llarg del sector central de la costa catalana (Fig. III.7), es pot afirmar que aquest gradient no es manté en tot el litoral mediterrani peninsular. Segons aquest autor, no existeix una reducció de les precipitacions totals anuals a menors latituds. En canvi, sí que es produeix un increment -en longitud i intensitat- dels períodes secs -principalment estivals- de nord a sud, presentant, els períodes plujosos, una major longitud al sector septentrional.

Aquest gradient pot ser determinant per la importància que pot tenir sobre la distribució de les províncies de vegetació, i que tot seguit passem a analitzar.

III.3. LA VEGETACIÓ

El sector central de la costa catalana està inclòs dins la regió mediterrània, dins la qual és l'àrea de contacte de la província boreomediterrània -domini climàtic del *Quercion ilicis*- estesa entre els rius Ter i el Llobregat, i la província austromediterrània -domini climàtic de l'*Oleo-Ceratonion*-, que s'estén al sud del Llobregat (Fig. III.8).

La província boreomediterrània, que al nostre sector inclou terres de baixa alçada, està caracteritzada pel domini de l'associació *Quercetum ilicis galloprovinciale* o alzinar litoral. D'altra banda, la província austromediterrània, localitzada principalment en sectors litorals, presenta com a associació climàtica la màquia litoral de garric i margalló o *Querco-*

Lentiscetum (BOLÒS, 1957, 1967, 1985).

En el sector central de la costa catalana, el domini de l'alzinar litoral s'estén per tot el Pla de Barcelona i les elevacions que l'envolten fins al massís de Garraf (Fig. III.9). A partir d'aquest element topogràfic i vers el sud, aquesta associació es localitza cada cop en punts més interiors -per sobre els 250/300 m d'alçada-, si bé es desenvolupa també sobre sòls més profunds i humits dins el domini del *Quercu-Lentiscetum* (BOLÒS, 1967). La separació entre el domini de l'alzinar i de la màquia coincideix amb una línia imaginària que uniria els pobles de Gavà i Olivella (Fig. III.9).

Al sud d'aquest límit s'estén el domini del *Quercu-Lentiscetum*. Aquesta associació es desenvolupa sobre els substrats calcaris del sector litoral del massís del Garraf, estenent-se vers el sud, on ocupa principalment les estribacions calcàries, ara ja més interiors, del citat massís (Fig. III.9). Tanmateix, cal assenyalar que aquest extrem septentrional de la màquia de garric i margalló representa un sector de transició, on existiria un policlímax, desenvolupant-se l'alzinar sobre sòls més profunds, que tenen una major capacitat de retenció hídrica (BOLÒS, 1967, 1985; PANAREDA, 1986).

Si bé es pot parlar d'un cert gradient climàtic al llarg del litoral català -amb un increment de la sequetat estival vers el sud (v. cap. III.2)-, no sembla que els paràmetres climàtics puguin explicar per sí sols el canvi en els dominis de vegetació que es produeix al sector de Garraf. Aquest s'haurà d'explicar per factors edàfics, especialment per l'existència de sòls prims i carbonatats al massís del Garraf i les seves estribacions meridionals, àrea on, a més, el substrat calcari permet una menor retenció hídrica, incrementant l'aridesa del sòl. Com ha estat escrit:

"La discontinuidad geológica provoca un cambio brusco en el paisaje." (BOLÒS,

1962).

III.3.1. EL DOMINI DE L'ALZINAR LITORAL -*QUERCETUM ILICIS GALLOPROVINCIALE*-

La comunitat potencial d'aquesta àrea seria l'alzinar litoral amb marfull -subass. *pistacietosum*- caracteritzat pel domini de *Quercus ilex*, així com per la presència d'alguns arbusts com *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea media*, *Rhamnus alaternus*, etc.

Els sectors boreomediterranis es caracteritzen principalment per la presència de bosc escleròfil i per que representen el límit meridional de les comunitats vegetals submediterrànies i medieuropees. Aquestes comunitats arriben a penetrar en el domini de l'alzinar litoral, ocupant aquells sectors més frescs i amb una major humitat edàfica -fondalades, etc (BOLÒS, 1967, 1985; BOLÒS, MONTSERRAT & ROMO, 1993).

En aquest sentit, a la Serra de Marina, de Collserola i al sector nord del massís de Garraf, s'hi troben petits nuclis de comunitats submediterrànies, que anem trobant a major alçada a partir d'aquest massís. Sobre substrat calcari -elevacions de Begues i Ordal- existeixen indicis de la presència de rouredes seques -*Violo-Quercetum fagineae* subass. *buxetosum*- avui en dia convertits en boixedes (Fig. III.10d). En algunes petites superfícies de substrat silici, al nord de la plana barcelonina, s'hi desenvolupa l'associació *Sorbo-Quercetum canariensis*, mentre que a les fondalades del vessant nord de la Serra de Collserola hi trobem nuclis de la comunitat *Polysticho-Coryletum* (Fig. III.9) (BOLÒS, 1962).

Com a elements de transició entre aquestes comunitats submediterrànies i l'alzinar litoral, existeixen subassociacions d'aquest darrer caracteritzades per la penetració d'espècies

submediterrànies. Així, s'ha documentat, a les fondalades humides del Garraf, Ordal, Serra de Collserola i Serra de Marina, la subass. *cerrioidetosum*, amb una important penetració del roure cerrioide (BOLÒS, 1962). J. Ríos (1993) opina, creiem que encertadament, que aquesta comunitat es podria estendre per tot el vessant N de la Serra de Collserola. A les zones humides de substrat calcari -sectors de Garraf i Ordal- es desenvoluparia l'alzinar amb boix -*Quercetum ilicis galloprovinciale* subass. *viburnetosum lantanae*- on arriben a penetrar espècies típiques de la roureda, i que, degradat, dona lloc a boixedes (Fig. III.9, III.10d)(BOLÒS, 1962; PANAREDA, 1986).

Actualment, emperò, aquest conjunt de comunitats es troben molt degradades per l'acció de l'home.

En la sèrie regressiva de l'alzinar amb marfull es desenvolupa, en un primer moment, l'alzinar esclarissat -*Quercetum ilicis galloprovinciale* subass. *arbutetosum* (Fig. III.10a, III.10b)- on arriba a penetrar amb força el pi blanc -*Pinus halepensis*.

Si segueix la degradació d'aquest alzinar, s'estén la garriga -comunitat dominada per l'espècie *Quercus coccifera*. Sobre sòls silicis es desenvolupa la subassociació *callunetosum* i, sobre sòls calcaris, les subassociacions *rosmarinetosum* i *brachypodietosum* (Fig. III.10b). Creiem interessant assenyalar que en algun punt del massís del Garraf, *Quercus coccifera* apareix conjuntament amb *Buxus sempervirens* (AAVV, 1993).

El següent pas en la sèrie regressiva és l'extensió de les brolles on pot penetrar *Pinus halepensis*. Aquestes brolles estan representades en les zones silícies per la brolla d'estepes i brucs -*Cisto Sarothamnetum catalaunici*-, dominada per diverses espècies de *Cistus* i *Erica arborea*. Sobre sòls calcaris creix la brolla de romaní i bruc d'hivern -*Erico-Thimelaetum tinctoriae* (Fig. III.10b).

La degradació d'aquestes brolles provoca l'extensió de prats secs, comunitats

totalment dominades per les gramínies (Fig. III.10b). En les àrees silícies, creix el llistonar -*Trifolio-Brachypodietum retusi*- i, en zones assolellades i seques, el prat d'abellatge -*Hyparrhenietum hirta-pubescentis*. En zones de sòls calcaris, la varietat d'aquestes comunitats és superior: *Phlomido-Brachypodietum retusi* -sòls prims i pedregosos-, *Hyparrhenietum hirta-pubescentis*, *Brachypodietum phoenicoidis*-sòls profunds-, *Brachypodio-Aphyllanthetum* i *Salvio-Plantaginetum albicantis* -sobre talusos argilosos, assolellats i secs (BOLÒS, 1962; PANAREDA, 1986).

Actualment, en tot el sector estudiat, les pinedes secundàries de *Pinus halepensis* ocupen àmplies àrees, com a conseqüència principalment de les reforestacions (RIOS, 1993).

III.3.2. EL DOMINI DE LA MÀQUIA LITORAL DE GARRIC I MARGALLÓ -*QUERCO-LENTISCETUM*-

Sobre les elevacions calcàries del massís de Garraf i llurs estribacions, en zones de sòls prims, s'estén la comunitat *Querco-Lentiscetum*, una bosquina dominada per espècies com *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Chamaerops humilis*, etc. Possiblement *Pinus halepensis* sigui un element genuí d'aquesta associació. La subassociació més estesa al sector de Garraf és la típica o *pistacietosum* (Fig. III.9)(BOLÒS, 1962).

La degradació d'aquesta màquia dona pas a una brolla calcícola de romaní i bruc d'hivern -*Erico-Thimelaetum tinctoriae* subass. *fumanetosum laevipedis*. El següent esglaió en la seqüència regressiva és l'extensió dels prats secs, com el llistonar -*Phlomido-Brachypodietum retusi*- i el prat d'abellatge -*Hyparrhenietum hirta-pubescentis* (Fig. III.10c).

En el país del *Querco-Lentiscetum* es desenvolupa la màquia de murta -*Calicotomo-*

Myrtetum- als fondals, on existeix una major humitat edàfica. Al massís de Garraf i estribacions meridionals, aquesta associació podria haver substituït l'alzinar, que en aquestes latituds podria haver ocupat, precisament, aquests indrets més humits (BOLÒS, 1962; PANAREDA, 1986)

III.3.3. LA VEGETACIÓ DE RIBERA

A les fondalades i valls del país de l'alzinar, on s'hi acumula aigua i els freàtics són alts, es desenvolupa un conjunt de comunitats caracteritzades per la presència d'espècies caducifòlies i que, antigament podrien haver ocupat àrees força extenses (Fig. III.9).

Així, es documenta la presència de l'omedà -*Lithospermo-Ulmetum minoris*-, la gatellada -*Carici-Salicetum catalaunicae*-, l'albareda -*Vinco-Populetum albae*- i la salzareda -*Saponario-Salicetum purpureae* (Fig. III.9) (BOLÒS, 1962).

III.3.4. LA VEGETACIÓ DEL LITORAL

Sobre les platges sorrenques de sòls inestables es desenvolupa l'associació *Agropyretum mediterraneum*, mentre que a les escassíssimes zones de dunes que resten al sector, principalment al delta del riu Llobregat, s'estén la comunitat *Ammophiletum arundinaceae*. A la reraduna, sobre un substrat més estable, trobem l'associació *Crucianelletum maritimae*.

D'altra banda, en les àrees properes als sectors humits el delta del riu Llobregat, apareix l'*Schoeno-Plantaginetum crassifoliae* i l'*Spartino-Juncetum maritimi*. L'associació *Salicornietum arabicae* és substituïda en sòls més salins per *Pholiuro-Atriplicetum*

portulacoidis. Sobre sòls enmarjats i dessecats a l'estiu s'estén àmpliament la salicòrnia - *Salicornietum emerici*.

Les comunitats forestals sobre sòls sorrencs estan actualment molt degradades en tota l'àrea. Al delta del Llobregat s'aprecien restes de la comunitat *Asparago-Juniperetum macrocarpae*, on es combinen *Juniperus oxycedrus* i *Pistacia lentiscus*, juntament amb *Pinus pinea*, aquest darrer molt estès a conseqüència de les plantacions.

IV. ELS TESTIMONIS HISTÒRICO-ARQUEOLÒGICS

Abans d'iniciar el present capítol cal fer una sèrie de matisacions prèvies. En primer lloc, qualsevol estudi sobre el Pla de Barcelona i la Marina penedesenca que faci ús de les dades arqueològiques ha de tenir en compte el volum desigual d'informació dels diferents sectors, principalment com a conseqüència del diferent grau d'urbanització de l'àrea. En segon lloc, hem subdividit la zona litoral en estudi en quatre sectors amb la finalitat de facilitar la descripció de les dades. Amb l'objectiu d'evitar al màxim l'artificialitat d'aquesta divisió, hem intentat definir aquests sectors basant-nos en criteris topogràfics. Així, hem individualitzat els següents sectors: nord del riu Besòs, interfluvial i sud del riu Llobregat - aquests tres al Pla de Barcelona- i la plana litoral del Penedès o Marina penedesenca.

En darrer lloc, cal assenyalar que pretenem ací únicament esbossar algunes dades històrico-arqueològiques de forma molt sintètica, comprnent tan sols els períodes culturals coetanis als registres pol·línics objecte de la present investigació.

IV.1. EPIPALEOLÍTIC -EP.-

Fins a l'actualitat, únicament s'ha documentat l'existència de restes epipaleolítiques al jaciment del Morrot -Montjuïc-, al sector interfluvial de la plana barcelonina, en relació amb l'explotació de jaspi (CEBRIÀ & SALA, 1989).

IV.2. NEOLÍTIC ANTIC -N.A.-

Els assentaments del Neolític Antic coneguts en l'actualitat es concentren en dues

àrees: Montjuïc-*Mons Taber* -sector interfluvial- i Llobregat-massís de Garraf, al sector sud del Pla de Barcelona.

Al primer sector, les evidències directes -fragments ceràmics epicardials-, però sobretot les indirectes -aparició de jaspi en d'altres jaciments del N.A.-, apunten a la continuïtat de l'explotació d'aquest material a la muntanya de Montjuïc (GRANADOS *et al.*, 1986; GRANADOS, 1989). Tanmateix, al sector interfluvial, l'evidència arqueològica més destacable és l'important nucli d'hàbitat de St. Pau del Camp, situat a la plana i ocupat durant el N.A. Cardial i Epicardial. La zona fou també utilitzada com a necròpolis durant el N.A. Evolucionat (GRANADOS, PUIG & FAPRÉ, 1993).

En aquest sector interfluvial del Pla de Barcelona, a la riba esquerra del riu Llobregat, s'ha documentat ceràmica cardial i postcardial a la Cova de l'Or d'Olorda (GRANADOS, 1981).

La majoria de jaciments que presenten material d'aquest període es localitzen al que hem anomenat sector sud del Pla de Barcelona. En aquesta àrea podem distingir, segons la seva localització topogràfica, d'una banda, un grup d'assentaments situats en sectors més planers, com la Cova de Montmany (VILLALBA, BLASCO & EDO, 1989) o les sepultures postcardials de Can Tintorer, que posen de manifest l'inici de l'explotació de les mines (BLASCO, VILLALBA & EDO, 1992a). Les anàlisis carpològiques en nivells d'aquest període mostren l'existència d'una agricultura diversificada, amb diversos tipus d'*Hordeum* -*H. vulgare*, *H. vulgare nudum*- i *Triticum* -*T. dicoccum* i *T. durum/aestivum*-, així com l'explotació d'*Olea europaea* var. *oleaster* i *Vitis vinifera* var. *sylvestris* (BUXÓ, 1992a; BLASCO, VILLALBA & EDO, 1992b).

D'altra banda, als sectors més interiors -elevacions de Pegues i Garraf- han estat documentades diverses coves amb ceràmica cardial, que es podrien tractar d'abrics

provisionals més que de centres estables d'habitació: St. Llorenç, Cova Bonica, Cova Fou de Muntaner, Sota Penya i Cova dels Dos (VILLALBA, BLASCO & EDO, 1989). La majoria d'aquestes coves presenten també ceràmica postcardial. Per a la fase postcardial es disposa, a més, de dades més concretes a la Cova de Can Sadurní. En aquest jaciment han estat obtingudes dues datacions absolutes de 3850 ± 160 a.C., 3750 ± 110 a.C., en una primera fase postcardial, i 3500 ± 110 a.C., en una segona (EDO *et al.*, 1986). L'existència de diverses sitges fa pensar en un centre estable d'habitació. Les anàlisis antracològiques, carpològiques i faunístiques, realitzades en aquest jaciment, evidencien un procés de diversificació i adaptació a condicions ecològiques específiques de l'economia productiva neolítica, amb un predomini de l'ordi sobre el blat i de la cabra sobre l'ovella, així com una perduració important de la cacera (BLASCO, EDO & VILLALBA, 1988; VILLALBA, BLASCO & EDO, 1989).

IV.3. NEOLÍTIC MITJÀ -N.M.-

El Neolític Mitjà es caracteritza principalment al nostre sector d'estudi per l'extensió de necròpolis en plana, pertanyents a l'anomenada cultura de *Sepulcres de Fossa* (MUÑOZ, 1965; MOLIST, 1992).

A les planes litorals de Barcelona i el Penedès, aquest moment significa l'extensió dels jaciments a tots els sectors individualitzats. Així, al Nord del riu Besòs han estat documentats diversos enterraments -Bòvila Elias, Saladrigues, Boix, Lleal, etc.- (MUÑOZ, 1965; GILI & RIGO, 1992), fet que significa l'inici del poblament conegut fins ara en aquest sector.

Al sector interfluvial del Pla es coneixia fins a l'actualitat un únic enterrament en

cista al C/Muntaner (PERICOT, 1960), però recentment han estat descobertes noves tombes properes al *Mons Taber* (Troben al Barri Gòtic...). Algunes restes aïllades de ceràmica, sílex, destrals, etc., que han aparegut en diferents punts del Pla, han estat també atribuïdes a aquest període -C/Girona, Les Corts, Guinardó, etc.(RODÀ, 1977; GRANADOS, 1984).

Al mateix sector interfluvial, però en punts més propers al riu Llobregat, es coneixen altres enterraments en fossa a La Torrassa, St. Just Desvern, St. Joan Despí i L'Hospitalet (VILLALBA, BLASCO & EDO, 1989).

Les restes d'hàbitat són, en canvi, molt escasses al centre del Pla, i només podem parlar d'un possible nucli a l'aire lliure a St. Andreu del Palomar (RODÀ, 1977), així com d'una continuïtat d'habitació a la cova de l'Or d'Olorda (VILLALBA, BLASCO & EDO, 1989).

Al sud del riu Llobregat, trobem el que és sens dubte el nucli més destacat de poblament de Pla de Barcelona durant aquest període. En aquesta àrea han estat igualment documentades cistes d'enterrament a la plana -Quatre camins, St. Andreu, Can Tintorer, etc.-, apreciand-se coetàniament un abandonament de les coves (VILLALBA, BLASCO & EDO, 1989).

El fet més destacable d'aquest període és, però, l'explotació de les mines de Can Tintorer, fet que posa de manifest una organització econòmica que va més enllà de la simple subsistència. Les datacions absolutes permeten establir una explotació d'aquestes mines durant el N.M., entre els 3600/3500 i els 2300/2250 a.C. (BLASCO, VILLALBA & EDO, 1992a).

Els estudis carpològics i faunístics d'aquest jaciment mostren una economia diversificada, amb extensió de l'agricultura, on predomina l'ordi sobre el blat, així com un possible conreu de lleguminoses i d'altres espècies vegetals. La fauna domèstica és també

molt abundant, amb un equilibri entre el bou, l'ovella, la cabra i el porc, fet que posa de manifest una ramaderia força evolucionada (EDO *et al.*, 1986).

Al sector litoral del Penedès han estat documentades diverses necròpolis, com la Bòvila Roca, Masia Nova, Solicrup i els Garrofers (MUÑOZ, 1965). Aquesta darrera ha aportat una datació absoluta de 3150 a.C. (MARTIN & MIRET, 1990).

IV.4. NEOLÍTIC FINAL-CALCOLÍTIC -N.F.-Calc.-

Les dades que disposem per al sector nord del riu Besòs són força escasses i únicament s'ha apuntat la possibilitat que alguns *fons de cabana*, molt abundants durant l'edat del Bronze, s'haguessin iniciat ja en aquest període, com podria ser el cas del jaciment de Can Butinyà (GILI & RIGO, 1992). Al sector interfluvial del Pla succeeix quelcom similar, no havent-se documentat fins a l'actualitat cap jaciment d'aquest període.

Al sud del riu Llobregat, les dades són més abundants. Ací s'ha pogut observar una nova fase d'ocupació de coves, localitzades en les elevacions interiors, abandonant-se en gran part els assentaments en plana. L'explotació de les mines de Can Tintorer finalitza en aquest moment, ja que presenta una datació final de 2360 a.C. Algunes d'aquestes coves tingueren finalitats sepulcral, amb enterraments col·lectius -Cova de la Guineu o Can Sadurní-, mentre que altres foren probablement habitades (VILLALBA, BLASCO & EDO, 1989). A Can Sadurní han estat obtingudes quatre datacions absolutes per a un l'enterrament col·lectiu d'aquest període: 2275 ± 90 a.C., 2210 ± 160 a.C., 2180 ± 110 a.C. i 2130 ± 110 a.C. (VILLALBA, BLASCO & EDO, 1989). En aquest darrer jaciment es documenta un domini dels ovicàprids, amb un major equilibri entre la cabra i l'ovella. El nou procés d'ocupació de les coves ha estat interpretat com el resultat d'un nou desenvolupament de la ramaderia,

si bé existeix continuïtat en el conreu d'*Hordeum vulgare* i de *Triticum dicoccum* (VILLALBA, BLASCO & EDO, 1989).

A la plana litoral del Penedès, únicament la Cova Verda ha aportat materials d'aquest període (PETIT & ROVIRA, 1980).

IV.5. BRONZE ANTIC -B.A.-

Cal, abans que res, assenyalar que per al període inicial de l'Edat del Bronze, la diferenciació entre materials arqueològics del B.A. i B.M. és força difícil i, per tant, també l'atribució cultural i cronològica de nombrosos jaciments.

Al sector nord del riu Besòs, es produeix en aquest moment, un fort creixement del poblament a l'aire lliure. El tipus de jaciment més comú és l'anomenat de *fons de cabana*, corresponent probablement a escombralls de nuclis d'hàbitat (PETIT, 1986). La concentració d'aquests *fons de cabana* en algunes àrees -Barri de Llefia- podria fer pensar en l'existència d'un poblament més o menys concentrat. En alguns d'aquests jaciments han estat recuperats molins de mà de grans dimensions -C/Ràfols- que evidencien l'existència d'una activitat agrícola, si bé han estat també identificades restes òssies de fauna salvatge i domèstica -bou, cabra i porc- (PETIT, 1986).

També al sector interfluvial del Pla de Barcelona, es documenta un increment del poblament a l'aire lliure. En aquest sentit, s'ha apuntat la possibilitat que el poblat de Can Casanova pogués haver-se iniciat durant el B.A. o B.A.-B.M. (PETIT, 1986). D'altra banda, a St. Pau del Camp, han estat documentats murs, llars, així com una construcció que ha estat interpretada com una mena de petit envasament de la riera (GRANADOS, PUIG & FARRÉ, 1993). En punts propers al riu Llobregat, han estat també descoberts dos probables

fons de cabana, a la Creu d'en Muntaner i al Camí de la Creu d'Olorda (PETIT, 1989).

Al sud del riu Llobregat, la manca d'estratigrafies d'una banda, i l'aparició únicament d'elements ceràmics aïllats, de l'altra, han fet pensar a alguns autors que les coves no haurien estat habitades durant aquest període (VILLALBA, BLASCO & EDO, 1989). Tanmateix, altres investigadors (PETIT, 1989) afirmen l'existència d'un hàbitat en algunes coves -Cova Bonica, Cova Fou de Muntaner, etc.-, havent estat d'altres, usades com a zones d'enterrament -Cova de la Guineu, etc.

Al sud del massís de Garraf, existeixen restes del B.A. a les coves de Sitges -Cova Verda, Cova Gegant (PETIT & ROVIRA, 1980).

IV.6. BRONZE MITJÀ -B.M.-

D'escassíssimes es poden qualificar les dades que disposem d'aquest període. A aquesta mancança cal afegir-hi la dificultat, ja assenyalada, de diferenciar entre els materials arqueològics pertanyents al B.M. els del període anterior.

Malgrat aquests inconvenients, han pogut ser identificats alguns jaciments d'aquest període. Al nord del riu Besòs, únicament a la Cova de St. Genís s'han trobat algunes restes que posen en evidència el seu ús amb finalitats sepulcral (PETIT, 1986).

Al sector interfluvial del pla, ja s'ha apuntat la possibilitat que el poblat de Can Casanova s'hagués desenvolupat durant aquest període (PETIT, 1986). D'altra banda, cal destacar el lapse d'ocupació que s'aprecia a St. Pau del Camp durant aquesta fase. En el sector més proper al riu Llobregat, han aparegut diversos *fons de cabana* que evidencien l'existència d'un poblament a l'aire lliure, com la Riba o el Pla del Vent (PETIT, 1989; PÉREZ, 1989).

La distribució del poblament al sud del riu Llobregat i al litoral penedesenc és similar a la que ha estat descrita per al període anterior, amb la pervivència d'un hàbitat més o menys puntual en coves al massís de Begues-Garraf -Cova Fou de Muntaner, Sota Penya, etc. (PETIT, 1989)-, així com a la plana penedesenca -Cova Verda a Sitges (PETIT & ROVIRA, 1980).

IV.7. BRONZE FINAL -B.F.-

El període del Bronze Final significa al conjunt del Pla de Barcelona una intensificació del poblament, principalment a l'aire lliure. Així, al nord del riu Besòs es documenta la pervivència dels jaciments de *fons de cabana* durant tota la fase -Can Butinyà, Pins d'en Baltasar, etc.-, que podrien correspondre a un únic poblat de notable extensió (PETIT, 1986). D'altra banda, a Can Mora fou localitzada una sitja de gran tamany, pertanyent al darrer moment del període -BF II/BF IIIA- i que posa de manifest la importància de les activitats agrícoles (PETIT, 1986), si bé l'activitat ramadera està també testimoniada per l'aparició de restes òssies de fauna domèstica: ovicaprins, bou, porc i gos.

L'increment dels assentaments s'aprecia també al sector interfluvial del Pla de Barcelona. Als sectors més interiors, propers ja a les elevacions de la Serra de Collserola, s'han trobat restes d'aquest període a Can Don Joan (RODÀ, 1977; GRANADOS, 1984) així com una sitja a Can Cortada (GRANADOS, 1989). Un altre centre important de poblament en aquest moment és el sector de Montjuïc-St. Pau del Camp. A prop del cementiri de Montjuïc han estat documentades restes d'habitació pertanyents a l'últim moment del B.F. (s. VII/VI a.C.) (FREIXA & MORENO, 1989; GRANADOS, 1989). Del mateix moment cronològic és la sitja del C/Annibal, al vessant nord de la muntanya (PUIG,

1989), així com el jaciment de St. Pau del Camp (GRANADOS, PUIG & FARRÉ, 1993). En els sectors més propers al riu Llobregat, s'ha documentat una ocupació a l'aire lliure durant el B.F. IIIA a Can Cortès, on els estudis carpològics mostren una gran diversitat de conreus -*Triticum monococcum*, *T. speltum*, *T. dicoccum*, *Hordeum vulgare* i Fabàcies (PETIT & ROVIRA, 1989). La continuïtat de l'ocupació en coves queda evidenciada a la Cova de l'Or d'Olorda.

Al sud del riu Llobregat, malgrat les possibles evidències d'un hàbitat a l'aire lliure a Begues (PETIT, 1989), la característica principal és la continuïtat de l'hàbitat en coves a les elevacions interiors, com la Cova St. Llorenç, Cassimanya, de Gavà, Cova del Dos, Can Sadurní, etc. Aquest darrer jaciment ha aportat una datació absoluta de 970 ± 100 a.C. i s'ha pogut constatar una agricultura estable, amb el predomini de l'ordi sobre el blat, així com la importància de l'activitat pastoral, amb una base força diversificada (EDO *et al.*, 1986; VILLALBA, BLASCO & EDO, 1989). D'altra banda, cal assenyalar l'aparició de necròpolis d'incineració de camps d'urnes, tant a l'aire lliure -Bòvila Roca- com en cova -Can Montmany (PETIT, 1989).

És important, per últim, assenyalar que alguns dels principals jaciments ibèrics del Pla de Barcelona i la plana litoral del Penedès presenten restes que poden fer pensar en el seu origen a finals del període que estudiem. Aquest seria el cas, a l'extrem nord del Pla, del Turó de Montgat -s. VIII/VII a.C. (FREIXA *et al.*, 1991)- i del Puig Castellar de Sta. Coloma de Gramenet -s. VII/VI a.C. A Montjuïc han estat trobats al vessant SE materials del s. VII a.C. (GRANADOS, 1989), així com també a la Penya del Moro i el Puig Castellar de St. Vicenç dels Horts (BARBERÀ, 1989). Al Penedès podem citar Campdàsens i Mas dels Pins -s. VII/VI a.C.-, el Puig de Sitges -s. VIII/VII a.C. (GARCIA, MIRET & MORAGAS, 1990)- i Alorda Park (MASCORT, SANMARTÍ & SANTACANA, 1988).

IV.8. IBERISME ANTIC -I.A.-

D'aquest període -s. VI a primera meitat del s. V a.C. - es coneixen diversos poblats situats en els turons que sobresurten sobre les planes (CORTADELLA *et al.*, 1989). Al Pla de Barcelona, aquests nuclis de població es localitzen en dues àrees: d'una banda, a les elevacions properes a la línia de costa, com el Turó de Montgat (FREIXA *et al.*, 1991) i el sector del Port a Montjuïc (GRANADOS, 1989), i de l'altra, a les línies de turons que envolten els corredors i valls interiors del Pla -Montgalà, Carcetenya, Horta, Vall del Verç.

Al sector nord del Pla de Barcelona, algunes restes arqueològiques trobades al Puig Castellar de Sta. Coloma de Gramenet permeten apuntar que el poblament hagués estat en funcionament durant aquest període (SANMARTÍ, 1992). S'ha apuntat també la possibilitat que alguns assentaments en sectors planers, com Can Butinyà o Can Calvet, es poguessin haver originat en aquest moment (GILI & RIGO, 1992).

A la zona interfluvial del Pla, únicament a Montjuïc (GRANADOS, 1989; BLANCH *et al.*, 1993a) i a la Penya del Moro de St. Just Desvern (BALLBÉ *et al.*, 1989) s'ha documentat l'existència de materials dels s. VI-V a.C., mentre que al sud del riu Llobregat, cal citar un únic assentament d'aquest moment: el Puig Castellar de St. Vicenç dels Horts - fase 1- (MOLIST, 1989).

A la Marina penedesenca, els assentaments d'aquest període es localitzen en punts propers a la línia de costa, com el Puig de Sitges (GARCIA, MIRET & MORAGAS, 1990), el Puig de St. Cristòfol (LÓPEZ & FIERRO, 1988) o Alorda Park (SANMARTÍ & SANTACANA, 1987; MASCORT, SANMARTÍ & SANTACANA, 1988).

IV.9. IBERISME PLE -I.P.-

Aquest període, entre la segona meitat del s. V i el s. III a.C., es caracteritza principalment pel fort increment del nombre d'assentaments a les elevacions, però molt especialment en sectors planers, probablement com a conseqüència d'un creixement demogràfic. Una altra característica és l'increment de l'estructuració del poblament, doncs comença a produir-se ara una jerarquitització dels nuclis d'hàbitat, així com una interdependència entre ells, fet que indicaria un procés de creixent complexitat econòmica i social (MIRET, SANMARTÍ & SANTACANA, 1984, 1987; PREVOSTI, SANMARTÍ & SANTACANA, 1986). L'extensió del poblament a la plana, constatat en la majoria de casos per l'aparició de sitges, així com l'abundant instrumental agrícola aparegut als jaciments, entre d'altres elements, permeten pensar en un desenvolupament de l'activitat agrícola, principalment cerealística, amb una probable producció d'excedents (BLAJOT *et al.*, 1984). Tanmateix cal no menysprear altres activitats econòmiques com la recol·lecció, la cacera, la pesca i la ramaderia, documentades en diversos jaciments.

Respecte a la distribució de l'assentament al Pla de Barcelona, es continua apreciand un major interès pels sectors careners interiors, amb la nova ocupació d'àrees planeres al peu d'aquestes elevacions. D'altra banda, l'ocupació dels turons propers al mar continua existint al Turó de Montgat i Montjuic, intensificant-se ara de forma notable a l'àrea compresa entre el riu Llobregat i el massís de Garraf.

Al nord del riu Besòs s'observa, a partir del s. IV a.C., una reocupació dels poblats en elevacions ja preexistents, després d'un període entre els s. V i IV a.C. sense evidències arqueològiques -Turó de Montgat i Puig Castellar (FREIXA *et al.*, 1991; SANMARTÍ, 1992). Apareixen també nous poblats en turons, com el de Can Boscà, així com nous

assentaments a la plana -Can Calvet, Can Butinyà, Vinyes d'en Martí i del Sol, St. Jeroni de la Murtra, etc. (PREVOSTI, 1981; GILI & RIGO, 1992). Des del punt de vista econòmic, ens interessa destacar la importància de l'activitat agrícola, posada de manifest, d'una banda, per l'instrumental trobat a Puig Castellar (SANMARTÍ, 1992), i, de l'altra, per la possible elaboració de vi a Can Hoscà. La importància de la ramaderia està també evidenciada per les restes òssies d'ovicàprids, súids i bòvids.

El sector interfluvial del Pla de Barcelona també es caracteritza per aquest increment del poblament, tant als turons -Turó de la Rovira, etc.- com a la plana -Can D. Joan, Can Batllori o la Torrassa- (RODÀ, 1977; GRANADOS, 1984; SOLIAS, 1990).

Dins d'aquest sector, cal destacar especialment el poblament de la muntanya de Montjuïc, on es produí l'ocupació de nous sectors de la muntanya, com a conseqüència d'un creixement demogràfic (GRANADOS, 1989). D'altra banda, són de destacar les sitges del Port que, per la seva mida i nombre, han estat sovint interpretades com pertanyents a un centre de magatzematge amb finalitats comercials (BLANCH *et al.*, 1993a). En els sectors més propers al riu Llobregat, cal destacar la perduració d'hàbitat a la Penya del Moro -fase 2, entre 425 i 300 a.C. (BALLBÉ *et al.*, 1989)-, l'inici del poblament a Sta. Creu d'Olorda -a partir del s. IV- (MAYORAL, 1989) i el desenvolupament d'un poblament de menor entitat a la plana a partir del s. IV -Pla de les Bruixes, La Riba, etc. (SOLIAS, 1990). A part de les sitges i l'instrumental, que ens parlen del destacat paper de l'activitat agrícola, cal considerar també la importància de la ramaderia -ovicàprids i súids-, de la cacera, de la recollida de moluscs i de la pesca, activitats documentades al poblat de la Penya del Moro (BARBERÀ & SANMARTÍ, 1982).

Ai sector sud del riu Llobregat, el creixement del poblament a partir del s. IV a.C. és especialment destacable. Donat l'escàs desenvolupament de la plana prehistòrica en

aquest sector, la majoria de jaciments es situen en punts propers a l'antiga línia de costa (IZQUIERDO, 1987a, b), si bé no manquen assentaments en punts interiors del massís de Garraf. En aquest sentit, podem observar una segona fase d'ocupació al poblat de Puig Castellar de St. Vicenç dels Horts (MOLIST, 1989), així com la fundació de poblats en turons, com els de St. Ramon i El Castell (St. Boi), Turó Calamot (Gavà) o el Puig Castellar de Begues, entre d'altres. El període també significa el desenvolupament de nuclis d'habitació a la plana (CORTADELLA *et al.*, 1989; SOLIAS, 1990) i en coves, com la de Can Sadurní (EDO *et al.*, 1986).

A més de les dades que posen de manifest una activitat agrícola -sitges, molins, instrumental, etc.- i ramadera, apareixen també les primeres troballes arqueològiques al jaciment de Les Sorres, indicant l'inicial desenvolupament d'una important activitat comercial a tot el sector (IZQUIERDO, 1987b).

A l'àrea litoral del Penedès, la distribució de l'assentament és similar a la que acabem de descriure, amb poblats en turons -Turó de Sitges, Adarró, Alorda Park- i nuclis menors a la plana, tots ells molt propers a la línia de costa (MIRET, SANMARTÍ & SANTACANA, 1984). En tots els casos, sembla que les activitats relacionades amb el mar, com la recollecció de moluscs i la pesca, foren importants.

IV.10. ÍBERO-ROMÀ -I-R.-

Durant la primera meitat del s. II continua el procés, ja iniciat a la fase anterior, d'increment del poblament ibèric a la plana, paral·lelament a la continuïtat d'ocupació dels turons (PREVOSTI, SANMARTÍ & SANTACANA, 1986; SOLIAS, 1989; PALET, 1991). Aquests nous jaciments continuen mantenint, però, una factura ibèrica, i únicament l'arribada

de material itàlic d'importació evidencia la influència romana. Tanmateix, en alguns jaciments es comencen a produir canvis de les seves estructures, tant en aquells localitzats a les planes -Camí Vell de Llor, St. Boi de Llobregat, vers el 175 a.C., (MOLIST, 1986)- com en alguns poblats situats en elevacions -Adarró, vers el 180 a.C. (ESTEBAN *et al.*, 1992).

Durant la segona meitat d'aquest segle II a.C., l'impacte del món romà comença a fer-se evident, produint-se un primer procés de transformació de les estructures indígenes.

Al conjunt del Pla de Barcelona i litoral penedesenc continua el procés d'intensificació de l'assentament. D'una banda, s'observa el naixement d'un nombre important d'assentaments menors, que alguns autors qualifiquen ja com a *villae*, però que d'altres prefereixen definir com a petites granges (MIRET, SANMARTÍ & SANTACANA, 1987). D'altra banda, s'aprecia la pervivència de part dels nuclis ibèrics anteriors, principalment aquells situats a les planes (MOLIST, 1986), així com els poblats sobre turons, si bé entre aquests darrers comencen a produir-se alguns abandonaments, principalment al sector nord del riu Besòs -Mas Boscà, Puig Castellar de Sta. Coloma de Gramenet- i a la Marina penedesenca -Alorda Park.

Durant la primera meitat del s. I a.C. assistim a una intensificació del procés de romanització, especialment al Pla de Barcelona, on a inicis d'aquest segle, es funda la ciutat de *Baetulo* al nord del riu Besòs (PADRÓS, 1985; GUITART, 1987a), com un centre urbà amb un marcat paper econòmic. D'altra banda, aquest procés de romanització implicà la progressiva adaptació de les estructures indígenes a una agricultura de plantació, centrada en les *villae*, si bé no podem parlar encara del definitiu abandonament de l'organització ibèrica, per la qual cosa, ambdós tipus d'estructures coexisteixen durant la fase I-R. En aquest moment observem, d'una banda, un clar increment de l'assentament rural -*villae*- a la plana,

perdurant alguns nuclis ibèrics -Turó de Montgat, Castell de St. Boi, Camí Vell de LLor, etc.-, i abandonant-se d'altres -Turó de la Rovira. D'altra banda, l'aparició de les primeres àmfores de producció local per a l'envasament de vi -*Laietana I*- (COMAS *et al.*, 1986) podria indicar l'inici d'una economia que es va especialitzant en aquest conreu, si bé, en base a l'existència de sitges en nombrosos jaciments d'aquest període, s'ha apuntat que l'activitat cerealística deuria ser encara predominant (GIRALT, 1987a; SOLIAS, 1989; GRANADOS, 1990). Les fonts escrites parlen també de la producció de lli, cànem, jonc i espart (GIRALT, 1987a). També és important subratllar la importància de l'activitat comercial al Baix Llobregat, com evidencia la Fase B del jaciment de Les Sorres (IZQUIERDO, 1987b), així com també de la metal·lúrgia al sector de Gavà (IZQUIERDO, 1987a; BLASCO *et al.*, 1989).

Al sector litoral penedesenc es produeix un procés lleugerament diferent a l'observat al Pla de Barcelona. Ací, durant aquest període, finals s. II-inicis s. I a.C., es funden petits nuclis que tindran una llarga pervivència, mentre que els nuclis ibèrics de major entitat desapareixen amb anterioritat respecte al Pla de Barcelona (PREVOSTI, SANMARTÍ & SANTACANA, 1986; MIRET, SANMARTÍ & SANTACANA, 1987). Aquests nuclis menors ibèrics no s'abandonaran fins al moment de fundació de les *villae*, ja en època pre i augustea (MIRET, SANMARTÍ & SANTACANA, 1987).

IV.11. ÈPOCA AUGUSTEA I ALT IMPERIAL -E.A. i A.I.-

La segona meitat del s. I a.C. significa la definitiva romanització del litoral central català, amb la desaparició de la ja quasi totalitat de nuclis de tradició ibèrica i la fundació de *villae* i centres urbans, constatant-se, paral·lelament, el pas definitiu a una economia de

plantació, centrada, segons la majoria d'autors, en la producció de vi (PASCUAL, 1987; SOLIAS, 1989, 1990; GRANADOS, 1990). El conjunt de reformes augustees, a finals del s. I a.C., significà una reestructuració del conjunt del Pla de Barcelona, així com també del Penedès litoral (MIRET & REVILLA, 1990; GRANADOS, 1990, 1991).

Al Pla de Barcelona es funda la ciutat de *Barcinò*, paral·lelament a l'abandonament i transformació estructural d'alguns nuclis tardorepublicans -Can Batllori, Ntra. Sra. del Port, etc.-, així com a la fundació de noves *villae* -St. Pau del Camp, etc. El resultat és un nou creixement, als sectors planers, del nombre d'assentaments i probablement també de la població. Al mateix moment, tenen lloc canvis importants del territori, com la reorganització de la xarxa viària, i especialment la construcció d'un nou ramal de la Via Augusta o l'existència d'una organització parcel·lària agrària augustea (PALET, 1994). Com ha estat assenyalat, aquests canvis tingueren, a més de finalitats político-administratives, un rerefons econòmic encaminat a la intensificació de l'explotació de la vinya, especialment al sector sud del Pla de Barcelona. Aquest fet ha quedat palès tant en les fonts escrites (GIRALT, 1987a, 1987b), com en les restes arqueològiques, havent-se documentat l'existència de diverses premses i dipòsits de magatzematge -Ntra. Sra. de Sales, Ca l'Esluga, etc. (SOLIAS, 1989)-, nombrosos forns i àmfores -L'estadi, Mare de Deu del Port, Vila Vella de St. Boi i St. Vicenç dels Horts, etc. (SOLIAS, 1989; GRANADOS, 1990)-, així com la intensificació de produccions d'àmfores locals -*Pascual 1* i *Dressel 2/4*-, exportades a França i Itàlia (TCHERNIA, 1986; PASCUAL, 1987). A la Marina penedesenca, vinculada amb el centre urbà de Tarraco, les transformacions del període augusteu signifiquen també els conjunt de canvis ja descrits, produint-se a més, la possible dessecació artificial d'alguns sectors litorals (ESTEBAN *et al.*, 1992). Malgrat la importància que degué tenir la vinya, les fonts escrites i la pervivència de sitges en els assentaments, són proves de la continuïtat de l'activitat

cerealística, responnent probablement a l'existència d'un policultiu, basat també en l'olivera, el regadiu, etc. (GIRALT, 1987a).

El moment de màxima producció i exportació de vi es produeix durant la primera meitat del s. I d.C. mentre que a finals d'aquest segle, la fabricació d'àmfores locals decau progressivament, per a desaparèixer durant el s. II d.C. Aquest procés permet pensar en la davallada de l'activitat vitivinícola (COMAS, 1987). Paral·lelament es produeixen canvis en els assentaments, com l'amortització d'alguns sectors de *Baetulo* (PADRÓS, 1985), l'abandonament d'algunes *villae* (SOLIAS, 1990), si bé, en aquelles que perviuen, com Sentromà, es mantenen les activitats agrícoles (GURT & FERRANDO, 1987). Aquests fets indiquen l'inici d'un nou procés de canvi en les relacions camp-ciutat, que culminarà en segles posteriors. D'altra banda, si bé les dades arqueològiques poden indicar el manteniment de l'activitat vinícola -Sentromà-, sembla que l'agricultura es diversifica i l'olivera i els cereals recuperen importància (GIRALT, 1987a).

IV.12. BAIX IMPERI I ANTIGUITAT TARDANA -B.I. i A.T.-

Durant el s. III d.C. continua el procés generalitzat de reducció del nombre d'assentaments rurals iniciat un segle abans, si bé existeixen diferències entre les diverses àrees estudiades. Així, al sector proper al delta del riu Llobregat, s'aprecia una reducció del 50% en el nombre d'assentaments (MENÉNDEZ & SOLIAS, 1985), al nord del riu Besòs, en canvi, aquesta disminució és del 68% (PREVOSTI, 1981), i a la Marina penedesenca, del 80% (MIRET, 1988).

D'altra banda, el procés de canvi queda també reflectit a nivell urbà al Pla de Barcelona. En aquest sentit, la davallada de l'activitat a *Baetulo* es fa evident a partir del s. II

d.C. (GUITART, 1987b), mentre que a *Barcino* s'aprecia un moment de certa activitat comercial i constructiva entre els s. V i VI (GRANADOS, 1987; RODÀ, 1991; GRANADOS & RODÀ, 1993). Aquestes dues evidències posen de manifest les profundes transformacions econòmiques que es produeixen durant aquest període i que porten a una nova definició de les relacions entre camp i ciutat. En aquest sentit, s'ha apuntat repetidament la possibilitat d'un procés de concentració de l'assentament rural, relacionat amb el creixement de la propietat agrària, així com el desenvolupament d'activitats més extensives. Els centres d'activitat econòmica es desplaçarien, doncs, de la ciutat al camp, on sembla que les unitats d'explotació es fan ara més extenses i autosuficients (PREVOSTI, 1981; KEAY, 1987, 1991). Tanmateix, no podem oblidar que les ciutats mantenen un cert nivell d'activitat comercial (KEAY, 1991; RODÀ, 1991), malgrat que al jaciment de Les Sorres sí s'evidencia una reducció en el tràfic comercial (IZQUIERDO, 1987b). Aquest procés de reestructuració ha estat relacionat amb la davallada de l'activitat vinícola i el desenvolupament del conreu de cereals i olivera, així com de l'explotació d'altres matèries com el lli, l'opi i l'espart (GIRALT, 1987a).

El procés de concentració de la propietat que acabem de definir no sembla tan evident al sector litoral penedesenc, on les *villae* són menys luxoses que les barcelonines (MIRET, 1988).

Durant el període que s'estén entre els segles V/VI i IX existeix un buit total de dades arqueològiques. Malgrat això, a partir del segle V d.C. aproximadament, comença a produir-se la desintegració de les estructures agràries romanes centrades en les *villae*, havent de parlar ara d'una progressiva transformació del caràcter dels centres noblacionals. Al sector interfluvial del Pla de Barcelona aquest període significa un moment d'intenses transformacions, tant a la ciutat -reforçament de les muralles, construcció de l'àrea religiosa,

etc. (GRANADOS, 1991; GRANADOS & RODÀ, 1993)- com en la distribució de l'assentament extramurs -abandonament de les *villae* suburbanes i aparició d'extenses necròpolis (GRANADOS, 1991; GRANADOS & RODÀ, 1993). Coincidint amb aquests fenòmens, sembla que entre els s. V i X, el poblament es concentrarà principalment als sectors alts del Pla de Barcelona (BANKS, 1984). D'altra banda, l'estructura morfològica territorial d'època romana patí un procés de grans transformacions, perdent Barcelona la seva centralitat en favor d'altres àrees, principalment els deltes dels rius Llobregat i Besòs (PALET & RIERA, 1993a; RIERA & PALET, 1993; PALET, 1994).

Malgrat els canvis en el patró d'assentament que acabem de citar, existeix una perduració important d'elements entre el món baix-imperial i l'alt-medieval. En aquest sentit, s'han assenyalat diverses associacions de continuïtat d'hàbitat al Pla de Barcelona, entre assentaments i necròpolis d'època romana, d'una banda, i assentaments i esglésies alt-medievals, de l'altra (BANKS, 1984; RIU, 1984). Al sector del Penedès, únicament dues necròpolis testimonien la continuïtat d'hàbitat durant el s. VI (MIRET, 1988).

No disposem de dades referents a les activitats econòmiques per al període entre els s. VI/IX al Pla de Barcelona, si bé, en d'altres àrees més interiors s'ha apuntat l'existència d'un conreu diversificat així com el manteniment d'una dieta de tipus mediterrani, d'origen romà (GODOY & VILELLA, 1987; GARCIA, 1989).

IV.13. ALTA EDAT MITJANA -A.E.M.-

Amb posterioritat a la breu ocupació musulmana -any 715- i la posterior conquesta carolíngia de la ciutat -any 801-, la primera documentació escrita disponible del s. X mostra el domini d'un poblament rural dispers al Pla de Barcelona, caracteritzat per l'*alou*, nucli

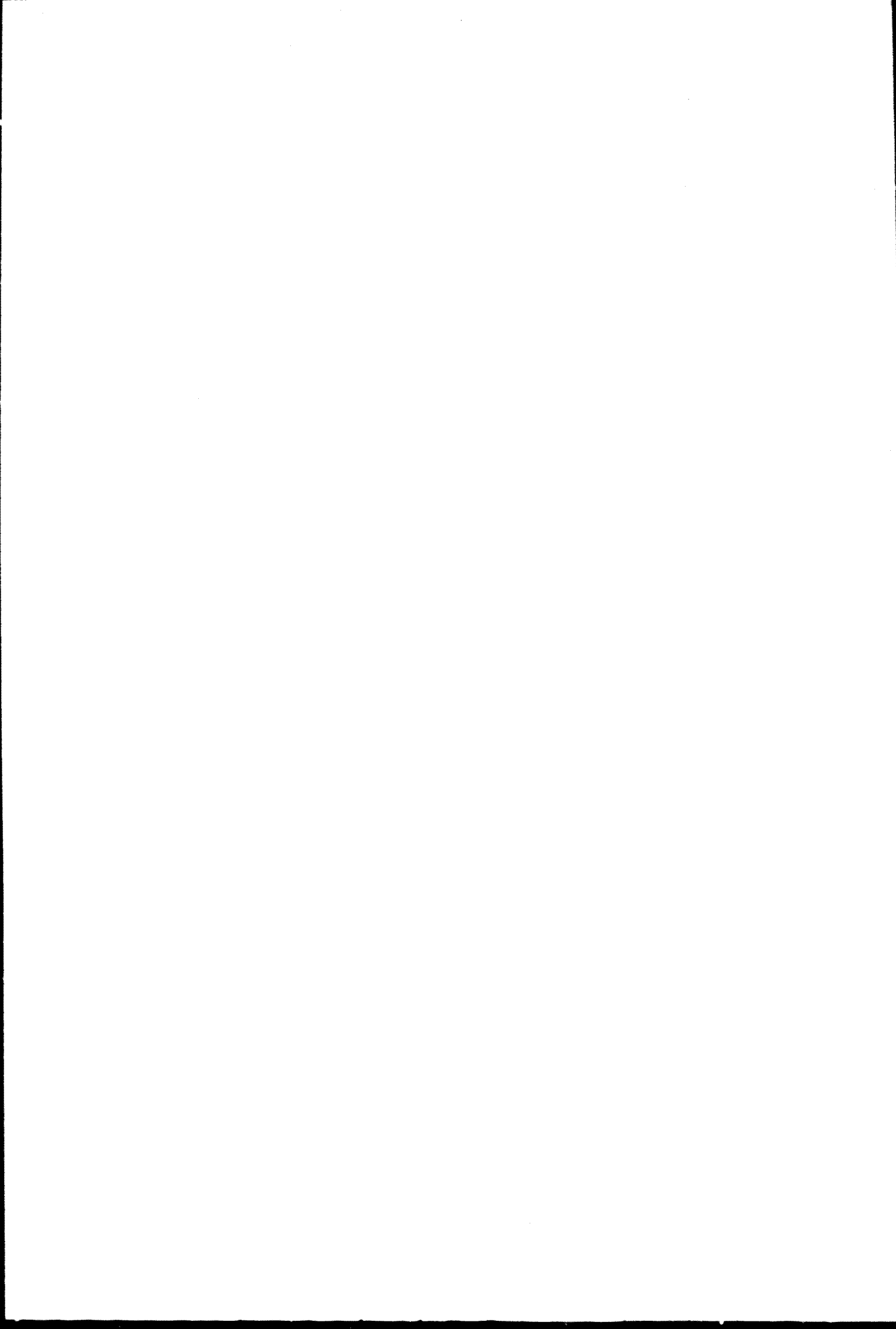
petit d'exploració agrària diversificada, amb hortes, vinyes, arbres fruiters, figueres, cereals, així com prats i pastures destinats a l'activitat ramadera (BONNASSIE, 1979-81; SALRACH, 1987; FELIU & RIERA, 1992; PALET & RIERA, 1993b). Segons alguns autors, aquesta estructura agrària seria el resultat de les *rompudes* i *aprisios* que s'haurien anat produint a partir del s. VIII, ben documentades en contextos similars al midi francès i durant els s. IX-X a amplis sectors de Catalunya (BONNASSIE, 1993), o el resultat d'una tradició agrícola encara anterior (SALRACH, 1993). Donades les característiques diferencials del territori barceloní entre els s. VI i IX, s'ha apuntat també la possibilitat que aquesta estructuració agrícola alt-medieval tingués el seu origen durant el s. IX (PALET & RIERA, 1993a; RIERA, 1994). Malgrat les diferents interpretacions, el període entre els s. X i inicis s. XI significa un primer moment d'extensió medieval de l'activitat agrària al Pla (FELIU & RIERA, 1992), detectant-se un progressiu increment del conreu de vinyes, al Pla de Barcelona i al conjunt de la Catalunya vella (BONNASSIE, 1979-81). Estudis més detallats mostren, però, que l'extensió d'aquest conreu s'ha de situar aproximadament a partir dels anys 1030/1040 (PALET & RIERA, 1993b) assolint el seu màxim desenvolupament durant el s. XI, paral·lelament a l'extensió d'altres conreus arborícoles i cerealístics (BONNASSIE, 1979-81; SALRACH, 1993). Aquesta fase significà també al Pla de Barcelona l'acondicionament dels vessants per al conreu, durant la segona meitat del s. XI (PALET & RIERA, 1993b). Malgrat que ha estat poques vegades posat de relleu, cal destacar, també, la importància que té l'activitat ramadera, especialment als sectors límbics, on tampoc podem oblidar l'exploració del cànem i el lli (PALET & RIERA, 1993b).

Aquest conjunt de canvis econòmics tenen la seva expressió també en profundes transformacions de l'estructura territorial, així com en un creixement demogràfic, a partir de la segona meitat del s. XI al Pla de Barcelona (BANKS, 1984; PALET & RIERA, 1993b;

RIERA, 1994).

El sector penedesenc restà com a zona de frontera musulmano-comtal entre els s. VIII i IX-X, amb un poblament escàs. A partir del segle X podem observar la progressiva conquesta i ocupació cristiana d'aquestes àrees (MITJÀ, 1955; FELIU, 1972; FELIU, 1992). També ací les dades escrites i documentals han posat de manifest la importància de l'activitat agrària i pecuària a partir del s. X (ESTEBAN *et al.*, en premsa).

A partir de finals del s. XI/inicis del s. XII, moment de consolidació definitiva de les estructures feudals, s'observa una expansió de les transaccions de vinya (PALET & RIERA, 1993b), produint-se durant els s. XII i XIII l'expansió de l'olivera, tant al Pla de Barcelona (BONNASSIE, 1979-81; FELIU & RIERA, 1992; PALET & RIERA, 1993b), com al litoral penedesenc (ESTEBAN *et al.*, en premsa).



V. LOCALITZACIÓ, DESCRIPCIÓ I CONTEXT SEDIMENTOLÒGIC DELS SONDATGE

V.1. EL SONDATGE BESÒS -BES-

El sondatge BES es localitza al sector nord del Pla de Barcelona, al lòbul dret del delta del riu Besòs, en un punt proper a la desembocadura del citat riu -1Km, aproximadament- i tan sols distant 650 m de la línia actual de costa (Fig. V.1). Concretament, el sondatge es realitzà al Carrer Fernández Márquez, dins el solar de l'empresa Bolibloc, al terme Municipal de St. Adrià del Besòs (Fig. V.2).

Les coordenades del sondatge són 2° 15' E i 41° 24' N -*Mapa Topogràfic Nacional, E. 1:50.000, Barcelonç, hoja 421-*, i la seva alçada és de 7 m s.n.m. -*Plano Topografico del Área Metropolitana de Barcelona, E. 1:10.000, hoja IX-09.*

El sondatge fou realitzat amb una sonda mecànica de rotació tipus MAYHEW, amb extracció de testimoni continu. La perforació assolí una fondària de 35,30 m.

A continuació, realitzem una breu descripció dels sediments extrets, definint una sèrie d'unitats, dividides, en alguns casos, en subunitats (Fig. V.3).

-35,30/ -35,00 m. Graves amb presència de còdols fins a 5 cm de diàmetre amb matriu sorrenca i presència puntual d'argila.

-35,00/-34,20 m. Argiles i llims de tonalitat marró-rogenca.

-34,20/ -21,80 m. Unitat caracteritzada per sorres fines i mitges molt homogènies. Podem

diferenciar diverses subunitats:

-34,20/-29,80 m. Sorres fines de tonalitat grisenca amb presència de gasteròpodes marins. Entre -34,20 i -33,60 m aquestes sorres presenten una matriu llimosa, mentre que, a la part superior, son molt homogènies.

-29,80/-29,70 m. Nivell de llims de color gris fosc amb abundant matèria orgànica.

- 29,70/ -28,50 m. Sorra mitja i grollera amb passades de graves on els còdols poden tenir fins a 10 cm de diàmetre a -29,50 m, disminuint progressivament de mida. En tot el nivell apareix abundant fauna marina.

-28,50/-27,00 m. Sorres fines amb matriu argilosa i llimosa. En alguns trams, aquestes sorres presenten laminacions.

-27,00/-26,80 m. Nivell de llims, de color gris fosc, molt orgànics, amb intercalacions torboses.

-26,80/-25,80 m. Sorres fines i mitges molt homogènies amb fauna marina.

-25,80/-24,40 m. Nivell de sorres fines amb presència de matriu argilosa i llimosa, presentant laminacions en curts trams.

-24,40/-22,60 m. Sorres fines i mitjanes molt homogènies, amb abundant fauna marina, incrementant-se el contingut d'argiles vers el sostre.

-22,60/-21,80 m. En la base, observem un nivell de sorres fines i mitges que passen, vers el sostre, a sorres mitges i grolleres amb presència de petites passades de còdols. Presència d'abundant fauna marina.

-21,80/-17,80 m. Llims i argiles de color gris fosc amb abundant matèria orgànica i intercalacions centimètriques de torba - a -21,40 m i a -19,50 m. En alguns trams apareixen

intercalats petits nivells sorrencs, més abundants a la part superior de la unitat - a -19.20 m, -18,70 m i -18,00 m.

-17,80/-16,00 m. Sorres fines de color gris fosc, amb presència de restes vegetals. Destaquem la presència d'una matriu argilosa.

-16,00/-9,00 m. Unitat amb predomini de sorres amb nivells argilosos i orgànics intercalats. Presència de fauna d'aigua dolça i continental. Hi podem diferenciar:

-16,00/-12,40 m. Alternança de nivells d'argiles orgàniques i nivells de sorres lleugerament orgàniques. A -14,00 m apareix per primer cop, fauna d'aigua dolça.

-12,40/-9,60 m. Abundància de sorres fines a la base, augmentant progressivament de diàmetre vers el sostre, i apareixent finalment sorres grolleres, amb algun nòdul calcari intercalat. Als darrers 60 cm de la unitat, tornen a aparèixer argiles orgàniques.

-9,60/-9,00. Argiles amb un alt contingut de matèria orgànica.

-9,00/-5,5 m. Sorres fines i mitges amb presència d'algunes passades de graves heteromètriques.

-5,5/-2 50 m. Abundats sorres grolleres -resultant de la meteorització del granit- amb blocs arrodonits, que arriben a superar els 30 cm de diàmetre.

-2,50/0,00 m. Argiles marrons amb còdols heteromètrics dispersos i restes de materials d'origen antròpics.

Com ja ha estat assenyalat, el sondatge BES fou obtingut a la plana deltaica del riu Besòs, amb una superfície total de 16 Km², dividida en dos lòbuls no simètrics, de 5,3 Km², l'esquerra, i 10,8 Km², el dret (PALET & RIERA, 1992; MARQUÈS & JULIÀ, 1977).

Al delta del riu Besòs han estat diferenciats tres grans unitats sedimentològiques (MARQUÈS & JULIÀ, 1977):

- . Nivell detrític de base, format per sorres i graves.
- . Falca fluvio-marina, composta per llims i argiles orgànics.
- . Nivells detrítics superiors o plataforma deltaica. Formats pels al·luvions del riu, en els que apareixen intercalats nivells orgànics corresponents a maresmes o *lagoons* litorals.

Aquestes tres unitats han estat identificades al sondatge BES.

Dins el que M. A. Marquès i R. Julià (1977) anomenen el complex detrític de base, el sondatge Besòs permet diferenciar una sèrie de nivells:

- . > -28,00 m sota n.m., apareixen les graves basals.
- . -28,00/-27 m sota n.m. Presència d'argiles i llims de tonalitat vermellosa.
- . -27,00/-15 m sota n.m., apareix un nivell granocreixent de sorres grises d'origen marí, amb intercalacions torboses a -22,8 m sota n.m. i a -20,00 m sota n.m..

La seqüència basal ací descrita presenta certs paral·lelismes amb la documentada al delta del riu Llobregat (MARQUÈS, 1984). Així, aquests nivells es correspondrien amb el tram inferior de l'anomenat complex deltaic. Les graves de base de tipus fluvial formen al delta del Llobregat un nivell molt homogeni i representen el sostre del complex detrític

inferior. Segons M.A. Marquès (1984), aquest tram inferior marca l'inici d'una transgressió salobre, d'ascens marí -transgressió flandriana-, que es degué iniciar posteriorment a 10.900 ± 140 anys B.P. Així, les sorres marines documentades a BES entre -27 i -15 m sota n.m. correspondrien al que M.A. Marquès ha anomenat *pla de transgressió marina*, dins el tram inferior del complex deltaic.

A BES, però, intercalades en aquestes sorres d'origen marí, han aparegut nivells centimètrics de material torbós. Aquests nivells se situen a -22,8 m sota n.m. i a -22 m sota n.m., aportant, aquest darrer nivell, una datació de 6870 anys B.P. Aquests nivells, pertanyents a medis de maresma o lacunars litorals, poden correspondre a fases d'estabilització dins de la transgressió flandriana. En aquest sentit, les dades obtingudes en altres zones properes a la costa catalana, ens aporten dades coincidents i discordants amb l'ací obtinguda. A escassa distància del delta del riu Besòs, al delta del Llobregat, tant M.A. Marquès (MARQUÈS, 1984; MARQUÈS & JULIÀ, 1977) com M.S. Manzano (1986), han observat en els diferents sondatges un nivell d'estabilització proper als -20 m sota n.m., que, basant-se en paral·lelismes amb d'altres sectors, situen cronològicament vers els 6000 i 7500 anys B.P. Aquesta dada coincideix amb la datació de 6870 anys B.P. a -22 m sota n.m. obtinguda a BES. També al Rosselló ha estat identificat un nivell d'estabilització a -20 m, al qual se li otorga una cronologia de 6000 anys B.P. (MONACO, 1973), mentre que a Xàbia, una estabilització a -15 m, ha estat datada a 6340 anys B.P. (VIÑALS *et al.*, 1993).

Tanmateix, altres dades divergeixen de les ací exposades, principalment pel que fa a les fondàries a la que es localitzen les datacions. Entre d'altres, i a tall d'exemple, citem els casos del delta de l'Ebre i la costa de Castelló, on s'han documentat un nivell d'estabilització a -10 m, datat a 7680 i c. 6500/6000 anys B.P., respectivament (MALDONADO, 1977; ROSSELLÓ, 1975). D'altra banda, a Pego, un nivell de

característiques similars amb una datació de 8300 anys B.P. es troba tan sols a -15/-17 m (DUPRÉ *et al.*, 1988).

Per sobre d'aquests nivells, s'hi dipositen, a BES, llims i argiles amb un alt contingut de matèria orgànica, amb mil·limètriques intercalacions sorrenques. Tota aquesta unitat correspon a la falca fluvio-marina (MARQUÈS & JULIÀ, 1977), tram intermedi del complex deltaic (MARQUÈS, 1984) o prodelta (MANZANO, 1986). Aquests nivells presenten al sondatge estudiat una potència de 4,5 m, mentre que al sector deltaic meridional, el nivell pot arribar a tenir una potència de 20 m (MARQUÈS & JULIÀ, 1977). Així doncs, a l'igual que al delta del Llobregat, també en el cas del riu Besòs, la falca prodeltaica està força més desenvolupada al lòbul dret, fet que ha de ser interpretat com el resultat de l'existència d'una desembocadura del riu al sud de l'actual (MARQUÈS & JULIÀ, 1977; PALET & RIERA, 1992). Des del punt de màxima potència de la falca vers al nord, aquesta es redueix de potència ràpidament, trobant-se, com en el cas de BES, importants nivells de sorres, especialment potents al lòbul esquerre del delta.

És important destacar la datació de 3250 anys B.P., obtinguda a l'inici de la unitat prodeltaica de BES. L'inici de la falca no presenta, doncs, una correspondència cronològica amb la datació de 5100 anys B.P., obtinguda al sondatge MBA -delta del riu Llobregat- poc abans de la finalització de la sedimentació prodeltaica. La granulometria d'aquesta unitat és granocreixent, amb un augment progressiu del contingut de sorres fins a -10,8 m sota n.m., moment en que les sorres passen a ser dominants (Fig. V.3). Aquesta dada ens indica que probablement a BES no quedà enregistrada la seqüència granodecreixent que sí apareix en punts del delta del Llobregat, a la part inferior de la falca fluvio-marina (MARQUÈS, 1984), per la qual cosa hem de pensar que els nivells transgressius corresponen, al sector deltaic de Besòs ací estudiat, a sorres d'origen marí. D'altra banda, els llims prodeltaics comencen

probablement a dipositar-se posteriorment al sector del sondatge BES, ja durant la fase regressiva o d'avanç deltaic (MANZANO, 1986).

Dipositats sobre aquests sediments apareixen nivells predominantment sorrencs -entre -10,80/-8,80 m sota n.m.-, corresponents ja al complex detrític superior (MARQUÈS & JULIÀ, 1977). Aquest nivell té paral·lelismes amb el tram superior del complex deltaic, que marca la transició entre la falca fluvio-marina i la plana deltaica (MARQUÈS, 1984) i correspondria a una fàcies de front deltaic, molt difícil de diferenciar dels sediments subaeris deltaics (MANZANO, 1986).

Dins els sediments corresponents pròpiament a la plana deltaica o delta subaeri, podem distingir quatre nivells:

-8,80/-5,00 m sota n.m. a. Predomini de sorres amb nivells argilosos orgànics intercalats.

-5,00/+1,5 m s.n.m. Predomini de les sorres i graves de petita grandària amb presència de nòduls.

+1,50/+4,50 m s.n.m. Sorres grolleres amb còdols.

+4,50/+7,00 m s. n.m. Argiles vermelles amb restes d'origen antròpic.

Al nivell inferior d'argiles orgàniques, dins la plana deltaica, a -7,00 m sota n.m. ha estat identificada fauna lacustre i continental, indicadora que la influència marina comença a davallar. La fondària en que es troba la datació de 1310 anys B.P., a -5,00 m sota n.m., indica que el delta del riu Besòs ha patit una subsidència o compactació dels materials. Els diversos nivells orgànics observats en aquests sediments subaeris, correspondrien a formacions lacunars o de maresma litoral.

El segon nivell és ja clarament continental, d'origen al·luvial, mentre que els

abundants còdols del tercer nivell, posen de manifest que la circulació del riu Besòs seria més ràpida al punt de sondatge.

Dels diferents nivells sedimentològics descrits, els trams entre 0/-9 m, -21,80/-22,75, i -26,80/-35,30 m, resultaren ser estèrils des del punt de vista pol·lític.

V.2. EL SONDATGE DRASSANES -DR1-

El sondatge Drassanes 1 fou realitzat al sector central o interfluvial del Pla de Barcelona (Fig. V.1), a l'àrea on es trobava l'antic estany del Cagalell, situat entre el Mons Taber i la muntanya de Montjuic. El sondatge es dugué a terme al Carrer Nou de Rambla, nº 47-59 de Barcelona (Fig. V.4).

Les coordenades del sondatge són 2° 11' E i 41° 22' -*Mapa Topogràfic Nacional E. 1:50.000, Barcelona, hoja 421-*, i la seva alçada és de 6,5 m s.n.m. -*Plano Topográfico del Área Metropolitana de Barcelona, 1:10.000, hoja IX-09.*

El sondatge fou realitzat mitjançant una sonda mecànica de rotació amb recuperació de testimoni continu, tipus CRAELIUS, amb una bateria de 86 mm de diàmetre i camisa interior de PVC.

El sondatge assolí 30 m de fondària. Les característiques litològiques són les següents (Fig. V.5):

-26,75/ -18,40 m. Argiles vermelles compactes amb presència abundant de nòduls calcaris, corresponent al Quaternari pre-holocè -samontà- (SOLÉ SABARÍS, 1963).

-18,40/-16,10 m. Argiles marró fosc molt compactes amb passades de sorres i petits còdols de diàmetres superiors a 1 cm, nòduls calcaris i gasteròpodes terrestres.

-16,10/-12,8 m. Llims molt orgànics i nivells torbosos. Podem distingir les següents subunitats:

-16,10/-14,20 m. Llims i argiles de color gris fosc, amb matèria orgànica i senyals de bioturbació. El material detrític disminueix vers el sostre, mentre que augmenta el contingut de matèria orgànica.

-14,20/-13,10 m. Nivells torbosos amb presència esporàdica de sorres fines.

-13,10/-12,80 m. Argiles grises amb abundant matèria orgànica ; presència de laminacions mil·limètriques de sorres fines.

-12,80/-10,75. Sorra mitja i grollera amb còdols, amb matriu argilosa de tonalitat verdosa. El sediment té un caràcter massiu. Intercalats, apareixen nivells mil·limètrics de torba amb ostràcodes i oogònis de caràcies -entre -11,20 i -11,50 m. La unitat és clarament granodecreixent.

-10,75/-8,5 m. Sorres fines laminades i compactes amb presència de gasteròpodes i ostràcodes.

-8,50/-5,30 m. Llims i argiles ocres amb abundants passades de sorres i graves de petita mida. A -8,00 m apareixen gasteròpodes aquàtics, com *Planobis* sp. i *Alissus* sp..

-5,30/ 0 m. Argiles de olor marró-rogenic amb còdols i material d'origen antròpic.

El primer element que cal destacar del sonatge Drassanes I és que els sediments orgànics reposen directament sobre els materials quaternaris pre-holocens (SOLÉ SABARÍS,

1963). El funcionament d'aquest petit estany fou, per tant independent de la pròpia dinàmica eustàtica durant la primera meitat de l'holocè. En aquest sentit, a tots els nivells ha aparegut fauna i flora d'aigua dolça. Aquest fet explicaria també que les datacions obtingudes en aquest sondatge -de 7400 anys B.P. a -7,1 m sota n.m. i de 8570 anys B.P. a -9,2 m sota n.m.- no presentin una relació de cronologia/fondària amb els nivells del mar durant documentats durant l'holocè (RIERA, 1990a, 1990b). Així, la seqüència litològica d'aquest sondatge difereix substancialment d'aquelles observades en d'altres zones litorals sota influència marina.

Al sondatge de Drassanes-1, el nivell lacunar reposa sobre sediments tipus quaternaris pre-holocens, per passar posteriorment a una fàcies torbosa on la làmina d'aigua hauria estat més prima. Per sobre d'aquests nivells, s'observen materials al·luvials, provinents probablement dels vessants de Montjuïc o aportats per algunes de les rieres que desemboquen a l'estany i que l'arriben a curullar (RIBA, 1993). Posteriorment, els nivells presenten ja un caràcter plenament continental: sorres, argiles ocre i reompliment d'origen antròpic.

Respecte a les referències històriques conegudes sobre aquesta llacuna, l'any 986 se cita l'existència d'un estany proper a St. Pau del Camp -probablement correspon al Cagalell-, si bé, la primera aparició del topònim Estany del Cagalell data de l'any 1090 (CARRERAS CANDI, s.d.; RIERA & PALET, 1993). En un document de l'any 1122 es fa referència a la situació exacta de l'estany, indicant que es trobava a prop de St. Pau del Camp. Per les dades que disposem, doncs, hem de pensar que l'estany funcionà com a tal durant l'edat Mitjana, si bé al sondatge Drassanes 1 no hem pogut identificar nivells de maresma corresponents a aquest període. A partir de les dades històriques que disposem -construcció de les Drassanes, extensió del barri del Pi, etc.-, hem de pensar que la dessecació total de l'estany es degué produir entre els s. XIII i XV, no havent quedat la llacuna representada als

primers mapes de la ciutat de Barcelona del s XVI (GALERA, ROCA & TARRAGÓ, 1982).

De la totalitat dels sediments obtinguts al sondatge de Drassanes-1, únicament el tram entre -12,85 i -16,40 m contenia un nombre suficient d'espormorfs. El tram superior presentava mostres riques disperses a la columna.

V.3. EL SONDATGE CAN CLOT -CCL-

Al peudemuntanya del vessant sud de l'elevació de Montjuïc es dugué a terme el sondatge anomenat Can Clot -CCL-(Fig. V.1). La perforació fou realitzada a escassos metres de l'actual masia de Can Clot, al Carrer del Foc (Fig. V.6).

Les coordenades del sondatge són 2° 08' E i 41° 21' N -*Mapa Topogràfic Nacional E. 1:50.000, Barcelona, hoja 421-*, i la seva alçada és de 12 m s.n.m. -*Plano Topografico del Área Metropolitana de Barcelona, 1:10.000, hoja VIII-016.*

El sondatge es realitzà amb una sonda mecànica de rotació amb extracció de testimoni continu. El diàmetre de la bateria usada era de 100 mm i la llargada d'1,75 m.

La perforació assolí una fondària màxima de 14 metres.

Litològicament, la columna es caracteritza per (Fig. V.7):

- 14,5 m. Argiles vermelles molt compactes amb abundants còdols i blocs heteromètrics.
- 14,5/-14,00 m. Argiles grises lleugerament orgàniques, amb presència de carbons. De forma dispersa, apareixer còdols de petita mida.
- 14,00/-13,10 m. Argiles vermelles amb còdols i nòduls calcaris.
- 13,10/-12,85 m. Argiles grises amb un alt contingut de matèria orgànica i presència de

macrorestes vegetals.

-12,85/-12,50 m. Sorres mitjanes molt homogènies.

-12,50/-12,00 m. Argiles grises i orgàniques , amb presència de carbons i petits còdols.

-12,00/-11,50 m. Sorres mitjanes amb matriu argilosa vermella.

-11,50/-9,00 m. Argiles i llims vermells-ocres amb passades centimètriques de graves mitges, nòduls calcaris, concrecions i gasteròpodes terrestres.

-9,00/-8,50 m. Graves amb còdols de gran mida i blocs amb matriu d'argila vermella.

-8,50/-4,50 m. Argiles vermelles amb presència de petits còdols, concrecions calcàries i gasteròpodes terrestres. A la base del nivell apareixen petits fragments de carbó.

-4,50/-3,50 m. Graves heteromètriques amb matriu argilosa vermella.

-3,50 /-3,00 m. Argiles de tonalitat rogenca amb petits còdols dispersos.

-3,00 / -2,00 m. Graves i blocs amb matriu argilosa vermellosa.

-2,00/0,00 m. Argiles rogenques amb presència de petits còdols i nòduls calcaris dispersos.

El sonatge ací presentat només es pot entendre en relació amb les descripcions sedimentològiques de punts propers (Fig. V.8). Així, s'observa com l'àrea en que es localitzen els sondatges CCL i MDP -Mare de Déu del Port- constituïa una fondalada de petita grandària rodejada per materials quaternaris pre-holocènics i arenisques miocèniques, que formarien pendents molt abruptes. A la base de la fondalada no ha estat localitzat el sediment quaternari pre-holocé -samontà- (SOLÉ SABARÍS, 1963) que també l'hauria d'haver reomplert. Aquests trets morfològics, juntament amb el fet que a escassa distància va ser identificada una pedrera d'època romana (BLANCH *et al.*, 1993b), ens fan apuntar la possibilitat que el sot de Can Clot hagués estat també el resultat d'una acció antròpica.

encaminada a l'extracció de pedra (RIERA & PALET, 1993).

Amb posterioritat a l'abandonament de la pedrera, es formà un estany de petites dimensions, rebiert per sediments provients del vessant de la muntanya, que van acabar per reomplir tot el sot de l'antiga pedrera.

Malgrat que no disposem de datacions absolutes per a aquesta seqüència, en tota la columna s'han pogut recuperar restes arqueològiques, l'estudi de les quals ens indica que aquests sediments es dipositaren en època històrica, entre el període romà i l'alt medieval (RIERA & PALET, 1993).

En la columna estratigràfica, s'han pogut distingir cinc nivells detritics que correspondrien a cinc fases d'intensa activitat erosiva.

D'aquest sondatge, únicament els nivells entre -14,50/-14,00 m, -13,10/-12,85m i -12,50/-12,00 m, han resultat no ser estèrils des del punt de vista pol·l·in·ic.

V.4. EL SONDATGE MERCABARNA -MBA-

El sondatge MBA fou realitzat al sector sud del Pla de Barcelona, al lòbul esquerre del delta del riu Llobregat (Fig. V.1), concretament a l'interior del recinte de Mercabarna, al terme Municipal de Barcelona (Fig. V.9).

Les coordenades del sondatge són 2° 07' E i 41° 20' N -*Mapa Topogràfico Nacional E. 1:50.000, Prat de Llobregat, hoja 448-*, i la seva alçada és de 6 m s.n.m. -*Plano Topogràfico del Área Metropolitana de Barcelona, 1:10.000, hoja XI-04.*

El sondatge fou dut a terme mitjançant una sonda mecànica de rotació -ROLATEC 150- amb extracció de testimoni continu. La bateria utilitzada fou de 100 mm de diàmetre i de 1,75 m de longitud.

El sondatge arribà a una fondària de -20,50 metres.

La descripció litològica és la següent (Fig. V.10):

-20,40/-16,90m. Argiles i llims de color gris-fosc, molt orgànics, amb nivells mil.limètrics esporàdics de sorres fines.

-16,90/-14,60 m. Nivells amb predomi de sorres fines laminades de tonalitat grisenca, amb intercalacions d'argiles i llims orgànics, més abundants entre -15,50 i -16,90 m.

-14,60/-13,90 m. Argiles i llims de color gris fosc amb intercalacions mil.limètriques de sorra fina amb fauna marina.

-13,90/-13,50. Sorres fines homogènies de tonalitat grisenca.

-13,50/-12,50 m. Argiles i llims de color gris fosc, molt orgànics, amb intercalacions mil.limètriques de sorra fina homogènia i amb presència de fauna marina.

-12,50/-11,00 m. Nivells de predomini de sorres fines amb intercalacions centimètriques d'argila orgànica. Apareixen, també, intercalacions de sorres més grolleres.

-11,00/-2,80 m. Abundància de sorres. Podem distingir dues subunitats:

-11,00/-4,50 m. Sorres mitges i grolleres amb presència de còdols de fins a 3 cm de diàmetre i presència de fauna malacològica marina. Tonalitat grisenca.

-4,50/-2,80 m. Sorra fina molt homogènia de tonalitat groguenca.

-2,80/0,00 m. Argila rogenca amb intercalacions de sorres, presència de còdols i restes d'origen antròpic.

El sondatge MBA, ha estat realitzat sobre el delta del riu Llobregat, de 97 Km²

d'extensió, i, per tant, amb una superfície sis vegades superior a la del delta del riu Besòs.

Els estudis sobre l'estratigrafia del delta del Llobregat han posat en evidència l'existència de tres complexos (MARQUÈS, 1984):

- . Complex detrític inferior
- . Complex deltaic
- . Complex detrític superior o plana deltaica.

El complex detrític inferior, identificat en sondatges profunds del delta -a partir de - 40/-50 m- no ha estat assolit pel sondatge MBA.

El següent complex, anomenat deltaic, es compon -segons M.A. Marquès (1984)- d'una unitat transgressiva de base -tram inferior-, d'una fluvio-marina o prodeltaica -tram intermedi-, i de nivells detrítics, pertanyents al tram superior. Tant el tram intermedi com el superior han estat enregistrats en el sondatge MBA.

Els llims i argiles fluvio-marins han quedat representats a MBA entre els -14,50 i - 11,00 m sota n.m. Aquest nivell rep el nom de falca pel fet d'ésser més potent al sector central i costaner del delta i anar-se reduint desde l'interior i vers els extrems laterals. A l'igual que succeïa al delta del Besòs, també en aquest cas la falca està més desenvolupada al lòbul dret deltaic, mentre que al lòbul esquerre predominen les unitats sorrenques, formades per arrossegament, conseqüència de la deriva litoral (MANZANO, 1986).

Segons M.A. Marquès, el tram intermedi es caracteritza pel predomini de sediments fins i es compon de dues subseqüències, una basal granodecreixent de major influència marina que fluvial -transgressiva-, i una superior, granocreixent -regressiva.

M. Manzano (MANZANO, 1986; MANZANO, PELAEZ & SERRA, 1986-87) ha

estudiat en detall aquesta unitat, apreciand dos tipus diferents de llims. El primer, més argilós, correspon a una fàcies de prodelta mig o distal, mentre que el segon, més sorrenc, correspondria a una fàcies de prodelta proximal o de front deltaic distal.

Les seqüències sedimentològiques del tram intermedi presenten, en general, una tendència negativa o *gradocrecixent*, si bé la unitat pot estar formada per diverses seqüències també negatives però d'ordre inferior: *subseqüències*. Dins d'aquesta segona possibilitat, han estat observats dos casos al delta del Llobregat:

- . Existència de dues *subseqüències* de prodelta: de prodelta distal vers proximal.
- . Existència de dues *subseqüències*, corresponents a prodelta i front deltaic, respectivament.

Aquesta successió sedimentològica pot ser observada als nivells de llims orgànics del sondatge MBA, on podem distingir tres nivells sedimentaris: la primera seqüència de llims està dividida en dues *subseqüències* negatives, entre -14,5 i -8,6 m sota n.m. i entre -8,6 i -6,5 m sota n.a.m., respectivament. Per sobre d'aquesta, trobem una seqüència *gradocrecixent*, entre -6,5 m sota n.m. i +3,0 m sobre n.m..

Basant-nos en les descripcions realitzades per M. Manzano (1986), creiem poder atribuir el nivell entre -14,5 i -8,7 m sota n.m. a una fàcies de prodelta. D'altra banda, els nivells entre -8,7 i -6,5 m sota n.m., caracteritzats per sediments més grollers que el nivell anterior, són de difícil atribució, si bé podrien pertànyer a una fàcies de prodelta proximal o front deltaic distal (MANZANO, 1986).

Els nivells sedimentaris d'MBA, entre -5,5 m sota n.m. i + 3 m s.n.m., poden atribuir-se, per les seves característiques, a un front deltaic més o menys proximal. M.A.

Marquès (1984) descriu aquesta seqüència en sondatges de la Zona Franca de Barcelona, propers a M̄BA, classificant-la com pertanyent als *Top Set Beds*.

Al delta del riu Llobregat, la màxima potència dels sediments fluvio-marins es troba als sectors entre La Ricarda i La Murtra, i a la desembocadura actual, respectivament. Aquests dos punts corresponen a dos lòbuls deltaics diferenciats, si bé és possible que cada un d'aquests lòbuls contingui més d'una fase superposada (MANZANO, 1986; MANZANO, PALAEZ & SERRA, 1986-87).

És important destacar, al parlar d'aquests sediments, que en aquest ambient sedimentari és habitual que es produeixin petits esllavissaments de sediments, així com un retreballament dels mateixos, que podrien ser l'origen de les alternàncies entre nivells sorics i llimosos observats en diferents trams d'MBA. També s'ha d'assenyalar la importància dels processos de bioturbació en els sediments corresponents al prodelta mig i distal (MANZANO, 1986). Destaquem aquests fets per la repercussió que poden tenir en l'estudi palinoestratigràfic de la seqüència.

Al nivell que separa ambdues subseqüències, a -14,5/-8,7 m sota n.m. i a -8,7/-6,5 m sota n.m., i per tant immediatament anterior al sostre de la falca fluvio-marina, fou obtinguda una datació que ha aportat un resultat de 5100 ± 140 anys B.P. El fet de trobar-se a la base d'una subseqüència negativa, aquesta data ens marca l'inici de la fase regressiva deltaica, indicant l'estabilització del nivell marí aproximadament en aquest moment.

La datació ací obtinguda divergeix de la que fou obtinguda a -34 m, 14 m per sota del sostre de la falca fluvio-marina, en un sondatge proper a M̄BA, amb un resultat de 2300 ± 120 anys B.P. (MANZANO, PALAEZ & SERRA, 1986-87).

Les datacions absolutes obtingudes en un sondatge realitzat a St. Boi, al delta del Llobregat (RIERA, 1992), aporten nous elements per a situar el moment de finalització del

tram intermedi del complex deltaic. Els resultats foren els següents:

. Nivells d'argiles i llims orgànics corresponents a la falca fluvio-marina, a -1 m sota n.m.: 4184 ± 42 anys B.P..

. Nivell torbós a -3,5 m sota n.m.: 3185 ± 29 anys B.P..

Les dades aci obtingudes permeten apuntar, en primer lloc, l'existència d'un nivell d'estabilització marina a aproximadament 3200 B.P. a -3,5 m, coincidint amb d'altres dades del mediterrani occidental, com la regió de Murcia-Alacant a 3600 B.P. D'altra banda, es pot afirmar que la sedimentació dels llims fluvio-marins no és cronològicament homogènia a tot el delta, fet que reafirma l'existència d'una sedimentació en lòbuls, ja apuntada per M. Manzano (1986).

Els sediments depositats entre -6,5 m sota n.m. i +6 m sobre n.m. correspondrien, segons M.A. Marquès (1984) al *topset* deltaic. Aquesta autora ha estudiat amb detall descripcions sedimentològiques properes a MBA, establint la següent seqüència estratigràfica:

. Nivell fi superior: format per materials dipositats a conseqüència de les inundacions del riu. Correspondria al tram +3/+6 m s.n.m. d'MBA.

. Nivell detrític beix: format per sorres fines ben classificades d'origen dunar. Correspon al tram +3/+1,5 m s.n.m. d'MBA.

. Nivell detrític gris: format per sorres d'origen mari i graves d'influència fluvial. Correspon al nivell +1,5/-6,5 m s.n.m. d'MBA.

. Nivell orgànic situat vers els -10/-11 m. Al sonatge MBA només hem observat la presència d'un petit nivell d'argiles orgàniques a -11,5 m, és a dir, a -5,5 m sota n.m..

Nivell basal: inici dels sediments corresponents a la falca fluvio-marina. A MBA aquests nivells s'inicien a partir de -6,5 m sota n.m.

De la columna sedimentològica de MBA, únicament els trams compresos entre -11,00 i -11,50 m, d'una banda, i -12,50 i -20,50 m, de l'altra, aportaren un nombre suficient d'espormofs. La resta del sediment és estèril.

V.5. EL SONDATGE MURTRASSA -MTR-

El sondatge Murtrassa (MTR) fou obtingut al sector més meridional del Pla de Barcelona, sobre el lòbul dret del delta del riu Llobregat (Fig. V.1). El sondatge es realitzà al Polígon Industrial del terme Municipal de Gavà (Fig. V.11). Les seves coordenades són 2° 01' E i 41° 17' N -*Mapa Topogràfic Nacional E. 1:50.000, Prat de Llobregat, hoja 448-* i la seva alçada és de 4 m s.n.m. -*Plano Topogràfic del Área Metropolitana de Barcelona, 1:10.000, hoja XI-03.*

El sondatge es realitzà amb una sonda mecànica de rotació amb extracció de testimoni continu. El diàmetre de la bateria era de 86 mm i la llargària, d'un metre.

El sondatge assolí una fondària de 4,5 m.

A continuació descrivim els trets sedimentaris més destacables (Fig. V.12).

-4,50/-2,00 m. Nivells predominantment sorrencs. Podem distingir dues subunitats:

-4,50/-2,80 m. Nivells de sorres mitges i grolleres amb còdols. El nivell és clarament granodecreixent, apareixent, a la base, còdols de diàmetre màxim de 5 cm, a -4,50 m.

-2,80/-2,00 m. Sorres fines homogènies, de color fosc, amb restes de matèria orgànica. A -2,60 m apareix un nivell de 5 cm de potència, amb una alta concentració de manganès.

-2,00/-1,40 m. Argiles de color gris, orgàniques. Podem diferenciar en:

-2,00/-1,70 m. Argiles negres molt orgàniques, laminades i molt compactades.

-1,70/-1,40 m. Argiles de color gris clar, pseudo-laminades i bioturbades, amb còdols dispersos de quars i marques d'oxidació. Presència de gasteròpodes i carbonats.

-1,40/0,00 m. Argiles ocres amb presència aïllada de còdols de petita mida. Apareixen també nombroses arrels i gasteròpodes aquàtics.

En aquesta seqüència podem distingir, doncs, uns nivells basals de forta influència marina -entre -4,50 i -2,80 m-, seguits d'un nivell de platja o cordó dunar i, posteriorment, de sediments lacunars i maresmals -entre -2,00 i -1,400 m-, per a finalitzar amb sediments oxidats de rebliment - entre -1,40 i 0,00 m. Aquesta estratigrafia fou descrita per M.A. Marquès (1984) en aquest mateix sector.

Els estudis realitzats per M.A. Marquès (1984) a les explotacions d'àrids de Gavà, permeteren identificar la presència de nivells sorrencs de *shoreface* i l'existència d'una barra en aquest sector. Aquesta barra degué tancar una zona lleugerament més deprimida, on es formà l'estany, on fou realitzat el sondatge anomenat MTR. El model proposat per al procés d'avanç deltaic al Llobregat ha estat el de la successiva formació de barres litorals que afavoreixen, a l'interior, la formació d'estanys, i que prograden amb l'aportació de nous

sediments fluvials (MARQUÈS, 1984; MARQUÈS & JULIÀ, 1977; MARQUÈS & JULIÀ, 1987a). En conseqüència, la seriació estratigràfica d'una d'aquestes llacunes es compon d'un nivell basal amb sediments lacunars -fàcies de *lagoon*-, un nivell intermedi de tipus maresma i un nivell superior de rebliment, podent-se qualificar la seqüència com de progressiva continentalització de la llacuna (MARQUÈS & JULIÀ, 1987a). Aquests trets són també observables al sondatge MTR. La llacuna ací sondejada s'hauria format, doncs, contemporàniament a l'establiment d'una línia de costa en aquest sector, relacionada amb el Camí de València (MARQUÈS, 1984).

Les restes arqueològiques aparegudes, fins a aquell moment a les explotacions d'àrids, portaren a M.A. Marquès (1984) a datar aquesta línia de costa en època romana -s. I d.C. Els estudis dels nous materials apareguts al jaciment de Les Sorres han posat de manifest l'existència de restes més tardanes en aquest sector -àmfores dels s. IV i V d.C. (IZQUIERDO, 1987a, 1987b). Segons J.M. Solias (1989), aquesta línia de costa s'hauria de situar cronològicament durant el Baix Imperi, i assenyala, a més a més, que els materials arqueològics apareixen a banda i banda del Camí de València.

La datació obtinguda a l'inici dels sediments lacunars d'MTR, amb un resultat de 1248 anys B.P., ens porta a situar la formació d'aquesta línia de costa vers el s. VIII d.C. (RIERA & PALET, 1993).

La documentació històrica que disposem sobre aquesta llacuna és escassa. En un mapa de la Baronia d'Eramprunyà -Gavà-, de l'any 1590, es pot observar una alineació de tres llacunes -complex Murtra-Mustrassa-, éssent la més interior l'estudiada per nosaltres. Per la representació que es fa en aquest document cartogràfic, sembla que a finals del s. XVI aquesta llacuna estava, si no del tot, sí parcialment dessecada (MARQUÈS & JULIÀ, 1987a).

A la documentació escrita no trobem cap referència segura a aquesta llacuna. A finals dels s. XV/XVI es comença a apreciar una tímida ocupació humana dels terrenys deltaics occidentals, si bé aquest sector restà marginal respecte a les pràctiques agrícoles entre els s. XI i XV (SOLER, 1969) i no serà fins els s. XVIII/XIX que els límits de conreu arriben al sud de la llacuna de La Murtra.

La documentació escrita parla únicament d'alguns estanys proper a l'ací estudiat, com el del El Remolar -s. XIII- o el de Sa Murtra -1320 i 1327-, si bé, basant-se en la descripció dels límits del terme d'Eramprunyà, sembla que l'últim topònim pogués referir-se a un estany de mida superior al recollit al mapa del 1590, el sondejat amb el nom: MTR (EIXARCH, 1989; IZQUIERDO, 1992).

Del moment en que es dessecà l'estany estudiat, no tenim referències exactes. Tan sols sabem que els estanys de La Murtrassa i La Murtra estaven encara en funcionament durant el s. XVIII (SOLER, 1969). És molt probable que la llacuna estudiada -la més interior del complex Murtra-Murtrassa- es comencés a dessecar poc abans de l'any 1590, paral·lelament a l'inicial ocupació agrària del delta del s. XVI.

Del sondatge MTR, únicament han estat adients per a l'anàlisi pol·línica, els darrers 2,20 m del testimoni, havent-se rebutjat els nivells sorrencs entre -4,50 i -2,20 m.

V.6. EL SONDATGE CUBELLES -CUB-

El sondatge de Cubelles -CUB- fou dut a terme en l'estreta plana litoral de la Marina penedesenca (Fig. V.1), en una antiga llacuna denominada Mar Morta, situada al sud-oest de la desembocadura actual del riu Foix, dins el terme municipal de Cubelles (Fig. V.13).

Les coordenades del sondatge són $1^{\circ} 39'E$ i $41^{\circ} 13' N$ -*Mapa Topogràfic Nacional*,

E. 1:50.000, Vilanova i la Geltrú, hoja 447-, i es troba a una alçada de 0,96 m s.n.m. (ESTEBAN *et al.*, 1992).

El sondatge fou dut a terme mitjançant una sonda mecànica a rotació amb extracció de testimoni continu. La bateria tenia un diàmetre de 100 mm i una longitud d'un metre.

La perforació assolí els 7 metres de fondària. La descripció sedimentològica és la següent (Fig. V.14):

-7,00/-4,50 m: Llims amb sorres, amb senyals d'oxidació, de tonaliat groguenca-rogenca. Apareixen fragments de mol.luscs, gasteròpodes continentals i ostràcodes.

-4,50/-3,50 m: Nivell torbós amb abundant fauna. Hi podem diferenciar tres nivells:

-4,50/-4,25 m. Nivell predominantment argilós, amb un alt contingut de matèria orgànica i senyals de bioturbació. Presència d'ostràcodes, foraminífers i hydròbits.

-4,25/-4,20 m. Nivell torbós amb presència de macrorrestes vegetals.

-4,20/-3,50 m. Nivell predominantment torbós, però amb fracció mineral.

Cardium sp. és molt abundant entre -4,20 i -4,00 m, mentre que els hydròbits predominen entre -3,70 i -3,90 m. En tot el nivell els foraminífers i els ostràcodes apareixen profusament.

-3,50/-2,00 m: Nivell argilós amb un elevat contingut de sorres, molt orgànic. Hi apareixen en gran abundància ostràcodes, lamel.libranquis -*Cardium*, *Hydrobia*-, foraminífers, hydròbits i restes d'algues.

Dins d'aquest nivell, força homogeni, s'hi poden distingir dos petits nivells d'escasament 3 cm de potència, a -3,15m i a -2,25 m, de característiques més minerals i amb presència de carbonats i oogònis de caròfites.

-2,00/-1,40 m. Nivell de torba amb restes d'algues marines.

-1,40/-1,10 m. Argiles grisenques orgàniques amb restes d'arrels i fauna d'aigua dolça, com *Bithynia*.

-1,10/-0,70. Sorres de gra fi molt homogènies amb presència d'algues.

-0,70/0,00. Graves i restes d'origen antròpic.

La seqüència sedimentològica que acabem de presentar es correspon amb la descrita al sector per M.A. Marquès i R. Julià (1985, 1987a), que apunten l'existència d'un únic cicle regressiu o d'avanç costaner a la plana litoral penedesenca. El model d'aquest avanç és el d'aportació de sediments pel riu Foix, el posterior treballament dels mateixos pel mar i la formació d'una barra sorrenca que tanca un *lagoon*. Donat el predomini de la deriva litoral direcció NE-SW, aquestes barres es formen predominantment al sud de la desembocadura del riu Foix.

La seqüència estratigràfica de Cubelles correspon a grans trets a les següents gran unitats:

-3,50/-2,50 m sota n.m. Els nivells torbosos i la fauna ens indica una dinàmica de tipus maresma, amb una influència predominant d'aigua dolça. El nivell ha estat datat aproximadament als 5000 anys B.P.

-2,50/-1,00 sota n.m. Fase salobre que es correspon amb la formació d'un *lagoon*, amb predomini de l'influència marina. Dins d'aquesta fase general es produeixen petits episodis amb una major penetració d'aigua dolça -a -2,15 i -1,25 m sota n.m.-, el primer d'ells amb una cronologia lleugerament posterior a 3680 anys B.P., i l'altre, poc anterior a 2400 anys B.P..

-1,00/0,00 m sota n.m. Formació de torba com a conseqüència d'una dinàmica de

maresma amb influència d'aigua dolça. El moment de trànsit de la unitat anterior a aquesta es produeix poc després dels 2400 anys B.P., a -0,90 m sota n.m., en correspondència amb d'altres trànsits similars, observats en medis humits litorals. La influència continental es va fent més intensa, fins a completar el reblliment de la maresma.

Aquestes fases permeten, doncs, establir dues grans seqüències:

a.- Seqüència transgressiva. Plasmada en el pas d'una fàcies de maresma a una de *lagoon*, vers els 5000 anys B.P. El procés és, doncs, de progressiu increment de l'influència marina, possiblement amb posterioritat a un moment de relativa estabilització, anterior als 5000 anys B.P.

Ens trobem, doncs, en el context de la transgressió flandriana, possiblement en les darreres etapes, ja que la fondària a que es troba la datació 5040 anys B.P., a -3,30 m sota n.m., posa de manifest ja un moment d'alentiment de l'ascens marí. Altres datacions de sectors litorals propers es corresponen bé amb la cronologia ací aportada. Aquests serien els casos, per exemple, dels estanys d'Almenara, a c. 6200 anys B.P. (ROSSELLÓ, 1975); o del delta de l'Ebre, on una fase d'estabilització a -5 m sota n.m. ha estat datada a 5200 anys B.P. (MALDONADO, 1977).

b.- Seqüència regressiva. Pas d'una fàcies de *lagoon* a maresma i, posteriorment, al definitiu curullament de la zona humida. Significa la progressiva continentalització de la llacuna, iniciada poc després dels 2400 anys B.P..

Respecte a la documentació històrica referent a la paleollacuna de la Mar Morta, la primera cita disponible data de l'any 1350, apareixent de nou el topònim, l'any 1545. Els documents cartogràfics mostren que l'estany és encara present al s. XVIII i, inclús, al 1900. Els primers intents de dessecació s'havien produït, emperò, a finals del s. XVIII, si bé no

foren del tot recixits, ja que al s. XX encara es documenta l'existència d'estanyols al sector (ESTEBAN *et al.*, 1992).

VI. MÈTODES I TÈCNIQUES

VI.1. OBTENCIÓ DE MOSTRES

La xarxa de mostreig d'un testimoni depèn, principalment, de dos factors. D'una banda, els objectius que ens hem plantejat en el treball i, de l'altra, de les característiques sedimentològiques del medi estudiat, principalment la taxa de sedimentació.

Un dels nostres objectius principals és l'estudi de l'acció antròpica, fet pel qual ens interessava, en principi, obtenir una xarxa de mostreig homogènia i suficientment densa. Tanmateix, donada la diversitat de medis sedimentaris estudiats, el mostreig ha estat sovint determinat per la litologia de cada sondatge, no havent-se pogut aplicar un criteri únic.

En els sondatges deltaics -Besòs i Mercabarna-, l'heterogeneïtat de les unitats i medis sedimentaris fa que la xarxa de mostreig variï al llarg de la columna. Així, en els trams més sorrencs i amb una major taxa de sedimentació - per exemple, fàcies de plana deltaica-, les mostres foren obtingudes cada 10 cm, mentre que en els argilo-lílimosos, amb una menor velocitat de deposició - per exemple, fàcies pro-deltaica- les mostres foren extretes cada 5 cm. D'altra banda, existeixen trams en aquests sondatges, principalment els nivells de sorres, on el contingut pol.línic és insuficient i que, per tant, han hagut de ser considerats estèrils, i han estat exclosos del diagrama pol.línic, provocant, en alguns casos, un distanciament entre les mostres riques en esporomorfs.

Donada l'escassa potència dels nivells aptes per a l'anàlisi pol.línica dels sondatges Murtrassa i Can Clot, probablement degut a una menor taxa de sedimentació, en ambdós casos, la xarxa de mostreig ha estat més densa, entre els 3 i 5 cm.

En el cas de Cubelles i Drassanes-1, l'obtenció de mostres es realitzà cada 10 cm, si

bé la xarxa es va fer més estreta en aquells nivells on havien estat identificades intervencions antròpiques. L'extracció de la mostra es portà a terme permetent la mesura volumètrica de la mateixa. El pes fou mesurat abans i després que la mostra fos assecada a 80° durant 24 h.

VI.2. ANÀLISI QUÍMICA

El protocol d'anàlisi química usat per a la preparació de les mostres ha estat el considerat clàssic en paleopalinologia (FAEGRI & IVERSEN, 1950, 1989), introduint dues modificacions. En primer lloc, s'ha utilitzat la solució de *Lüber* en substitució de l'acetòlisi clàssica i, en segon lloc, s'ha aplicat la concentració de grans de pol·len mitjançant l'ús d'un líquid dens -Cl₂Zn- (GUILLET & PLANCHAIS, 1969). Per últim, s'ha dut a terme la mesura volumètrica del residu restant al final del procés d'anàlisi, segons el mètode de P. Cour (1974).

El volum de mostra analitzat presenta un ampli marge de variació segons el tipus de sediment, oscil·lant entre els 2 i 10 cm³.

El protocol usat ha estat, doncs, el següent:

. En el cas de l'anàlisi de les mostres provinents del sondatge de Besòs, foren afegides dues pastilles de *Lycopodium clavatum* abans d'iniciar el procés químic.

. Disgregació de la mostra en HCl 35%. Al sondatge de Cubelles, donat el caràcter eminentment orgànic del sediment, la disgregació es realitzà mitjançant KOH al 10% (FAEGRI & IVERSEN, 1950).

. Filtratge amb malla de 150 µm de llum.

- . HF 70% en fred durant 24 hores. En algunes mostres l'atac s'ha repetit dos o tres cops.
- . HCl 35% a 60° C. Procés repetit dues o tres vegades.
- . *Lüber* 60° C durant 3' -*Lüber*: solució composta de 120 µl d'HNO₃ al 50% i aproximadament 50 µl d'HCl al 35%.
- . Hexametfosfat de Sodi.
- . KOH 10% a 60-70° C. Repetició diversos cops de l'atac, segons sigui el contingut de matèria orgànica de la mostra.
- . Filtratge amb malla de 7 µm de llum.
- . Concentració d'espormorfs mitjançant la separació gravitacional amb líquid dens, Cl₂Zn, d'1,96 de densitat. Aquest mètode de concentració no ha estat usat al sondatge de Cubelles, on la riquesa pol.línica era suficientment alta.
- . Glicerina al 30% i assecat.
- . Mesura volumètrica del residu i dilució en Glicerina fenolada.
- . Muntatge de 50 µl de residu i segellament de la làmina amb DPX.

VI.3. ANÀLISI MICROSCÒPICA

La identificació i quantificació dels microfòssils s'ha realitzat mitjançant un microscopi òptic *Olympus BH2*, a x400 augments -oculars de x10 i objectiu de x40- , resultant un camp òptic de 480 µm de diàmetre.

El nombre d'espormorfs a comptar -P- en cada mostra, s'ha d'establir en base a dos criteris: ha de ser un valor mínim que permeti el càlcul de percentatges representatius i, a més, ha de permetre la identificació d'un nombre suficient de taxons. És evident, doncs, que

el paràmetre que pretenem establir -P- no serà igual per a totes les mostres, ja que depèn de la riquesa pol.línica de cada una d'elles. Basant-nos en aquest principi, hem utilitzat el mètode de comptatge establert per G. Cambon (1981), basat en la realització d'un test inicial de riquesa pol.línica en una línia -a 1/4 de la làmina- a partir de la qual, s'estableix el nombre mínim de línies a comptar distribuïdes a la vora, a un 1/4 i a un 1/2 de la làmina. Hem introduït, però, una excepció per a les mostres pol.línicament pobres. Així, en el cas que el nombre de grans de pol.len comptat a la línia test fos inferior a 80, creiem que és preferible comptar entre 10 i 12 línies, distribuïdes homogèniament per la làmina. En el cas que la mostra fos extremadament pobre, hem elevat el nombre de línies, a 20 o 40, sempre seguint una distribució homogènia. El nostre objectiu és obtenir un nombre suficientment representatiu d'unitats elementals -pol.lens i espores-, que hem establert per sobre dels 500/600 esporomofs (BIRKS & BIRKS, 1980).

Malgrat l'intent d'establir un criteri únic per a obtenir una certa homogeneïtat de les dades obtingudes, l'ampli ventall en la riquesa pol.línica dels diferents sondatges, fa que el nombre mitjà d'esporomorfs comptats variï notablement en cada seqüència.

VI.4. IDENTIFICACIÓ DELS MICROFÒSSILS

VI.4.1. IDENTIFICACIÓ D'ESPOROMORFS

Una primera classificació dels esporomorfs que apareixen en una mostra és (CUSHING, 1967):

- **Determinables.** Esporomorfs que poden ser identificats. Dins d'aquesta categoria,

cal diferenciar entre aquells que han estat classificats i aquells altres, denominats indeterminats que, malgrat el seu bon estat de conservació, no poden ser classificats per desconèixer el tipus pol.línic a que pertanyen.

- Indeterminables. Esporomorfs que no poden ser determinats ni classificats, a causa del seu mal estat de conservació.

Dins el primer tipus d'espomorfs, hem seguit en la seva classificació, les normes de nomenclatura descrites per B.E. Berglund & M. Ralska-Jasiewiczowa (1986):

. Nom de família -per exemple, *Poaceae*-, quan la classificació es pot realitzar únicament a aquest nivell, sense que puguin ser diferenciats subgrups.

. Nom de gènere -per exemple, *Artemisia*-, quan la determinació es fa a aquest nivell, sense que puguin ser diferenciats subgrups.

. Nom d'espècie, quan la determinació és possible a aquest nivell.

. *Plantago major-media*, quan dos taxons corresponen a un mateix tipus pol.línic.

. *Quercus* tipus *ilex*, quan més de dos taxons formen un únic tipus pol.línic.

. *Oleaceae* indif., quan la inclusió a una família d'un esporomorf és certa, però no es pot fer una determinació a més detall -gènere, tipus, etc., que sí és possible realitzar en d'altres esporomorfs.

. *Plantago* indif., cas similar a l'anterior però en que la classificació es realitza a nivell de gènere.

Els diferents esporomorfs han estat determinats seguint diversos treballs que aporten claus per a la classificació dels diversos tipus i grups pol.línics, així com amb mostres

referencials actuals de la palinoteca del Servei C-T de Gestió i Evolució del Paisatge.

Les determinacions s'han realitzat, en primer lloc, amb l'ajuda d'atlas pol·línics generals, principalment els de G. Erdtman (1969); P.D. Moore, J.A. Webb & M.E. Collinson (1991); W. Punz (1976-1991) i J.L. Pla Dalmau (1961).

S'han utilitzat, també, treballs monogràfics per a la determinació de grups pol·línics concrets. Així, la determinació d'*Ericaceae* s'ha realitzat seguint les claus establertes per F. Oldfield (1959) i M.J. Diez & I. Fernández (1989); *Oleaceae*, segons els criteris de J. Aubert, H. Charpin & J. Charpin (1959) i de J. Renault-Miskovsky, M. Girard & M. Trouin (1976); *Quercus*, segons N. Planchais (1962) i C. Sáenz de Riba (1973); t. *Cerealia*, segons H-J. Beug (1961) i S. Th. Andersen (1978) i el gènere *Plantago*, segons J. Iversen (1941).

Respecte a la segona categoria d'espormorfs, els interminables, hem establert les següents cinc classes:

. Corroïts, corresponents a aquells espormorfs amb l'exina perforada, degut a una degradació bioquímica (CUSHING, 1967; DELCOURT & DELCOURT, 1980).

. Degradats són aquells que han perdut, per fusió, les característiques estructurals de l'exina, que esdevé, així, amorfa (CUSHING, 1967; DELCOURT & DELCOURT, 1980).

. Aprimament de l'exina. Corresponen a aquells grans que han perdut part de l'estructura de l'exina, degut a una oxidació química aèria o subaèria. Estan inclosos en la categoria *degraded* de P.A. Delcourt & H.R. Delcourt (1980).

. Rebregats o aixafats, degut a una acció mecànica provocada pel transport o els processos de sedimentació i resedimentació. Correspon a la categoria *crumpled* de E.J. Cushing (1967) i a la de *mechanical damage* de P.A. Delcourt & H.R. Delcourt (1980).

. Trencats, amb rotures de l'exina. Estarien inclosos en la categoria de *mechanical*

damage de P.A. Delcourt & H.R. Delcourt (1980), mentre que E.J. Cushing els considera una classe amb entitat pròpia: *broken* (CUSHING, 1967).

Tant P.A. Delcourt & H.R. Delcourt (1980) com E.J. Cushing (1967) consideren una última categoria dels pol.lens reomplerts -*concealment*. El darrer autor considera que, en la majoria de casos, els grans de pol.len reomplerts són conseqüència del mètode d'anàlisi química, fet pel qual, nosaltres no hem no hem tingut en consideració aquesta classe.

Dins el capítol de la identificació d'unitats esporomòrfiques, cal assenyalar, també, la identificació de grumolls pol.línics -*amas* o *clumps*. Hem considerat grumoll a un agrupament de més de quatre grans de pol.len d'un mateix taxó (RIERA, 1993a). Aquestes entitats han estat incloses com a unitats en els diagrames pol.línics elaborats.

VI.4.2. ALTRES MICROFÒSSILS

Altres microfòssils, relacionats amb diferents microorganismes, han estat també identificats. Si bé la classificació d'aquestes microrestes no ha estat realitzada d'una manera sistemàtica, sí han estat identificats i quantificats els grups més nombrosos, que podien aportar informació a la interpretació paleoecològica.

Les classificacions s'han realitzat segons les descripcions de J.P. Pals, B. van Geel & A. Delfos (1980) i B. van Geel, G.R. Coope & T. van der Hammen (1989). Per a la identificació de *Pseudoeschieza*, s'ha usat el treball de R.A. Christopher (1976).

Així, s'han identificat els següents grups de microfòssils:

. Quists de dinoflagel.lats.

. *Pseudoeschizea circola* (Wolff) Christofer, probablement corresponent a una alga (CHRISTOPHER, 1976).

. Restes d'algues: *Spyrogira* sp, *Zygnema* tipus, *Cosmarium* sp., *Debarya* sp. i *Mougeotia* sp..

. Microfòssil no identificat, que hem anomenat tipus A (Fig. VI.6).

VI.5. IDENTIFICACIÓ I QUANTIFICACIÓ DE LES RESTES CARBONoses

Dins de les restes de carbó, podem diferenciar entre dos tipus de partícules: les restes amorfes i les microesfèrules o cenosferes.

El primer grup inclou les restes carbonoses d'origen vegetal, resultants d'un procés de combustió. Dues categories han estat diferenciades. D'una banda els microcarbons, corresponents a aquells fragments inferiors a 150 μm de diàmetre, que apareixen a la làmina destinada al comptatge pol·lític. Aquesta mesura -entre 130 i 150 μm - sembla ser el límit per al desplaçament en suspensió dels fragments de carbó (CLARK, 1988a). D'altra banda, hem considerat com a macrocarbons aquells fragments de mida superior als 500 μm , que foren separats durant el primer filtratge, dins el procés d'anàlisi química. Aquesta subdivisió de les restes carbonoses pot aportar informació sobre els incendis d'àmbit regional i/o local (CLARK, 1988a), si bé cal tenir present que, segons alguns autors, no existeix una relació directa entre carbons microscòpics i incendis regionals, i entre carbons macroscòpics i incendis locals (v. cap. IX.2.3. i IX.8.2)(MacDONALD *et al.*, 1991).

El comptatge dels macrocarbons vegetals s'ha realitzat mitjançant una lupa binocular, presentant-se els valors en nombre de fragments per unitat de sediment -gr o cm³.

En la seqüència de Can Clot -CCL- es realitzà el comptatge de dues categories de

macrocarbons: $150 \mu\text{m} < \text{C.C.} < 500 \mu\text{m}$ i $\text{C.C.} > 500 \mu\text{m}$. Els resultats obtinguts posen de manifest que existeix una bona correlació entre ambdues classes: $r=0.848$ (FIG. VI.1), fet pel qual creiem que els fragments de la classe $> 500\mu\text{m}$ són un bon indicador de la presència d'aquestes macrorestes carbonoses i, per tant, en els altres diagrames són les úniques que han estat identificades i quantificades.

Respecte als microcarbons, cal indicar, en primer lloc, el mètode d'identificació usat per tal de diferenciar-los de les restes vegetals enfosquides per diversos processos químics (DIOT, 1992). En aquest sentit, hem utilitzat els criteris de J.C.B. Waddington (1969), comptant únicament les partícules homogèniament opaques al microscopi òptic i anguloses, ignorant aquelles inferiors a $5 \mu\text{m}$, que poden ser confoses amb petits cristalls.

Els comptatges s'han realitzat sobre la làmina destinada a l'anàlisi pol.línica, ja que s'ha demostrat que el procés d'anàlisi química no altera l'àrea total de microcarbons, si bé pot fragmentar-los, alterant la seva mida (CLARK, 1984). El mètode de quantificació ha estat el càlcul d'àrees mitjançant el comptatge de punts a l'atzar *-point count method-*, segons el procés descrit per R.L. Clark (1982), basat en la relació:

$$P = C/N$$

essent C el nombre de punts que han caigut sobre fragments carbonosos i N el nombre total de punts observats.

L'àrea total de carbó -Ac- a la mostra serà, doncs, la següent:

$$Ac = (P \cdot Ap) \cdot Vs / Vp \cdot V$$

essent A_p la superfície de la làmina; V_s , el volum de la preparació pol.línica; V_p , el volum de la preparació sobre la làmina, i V , el volum de sediment analitzat.

Els valors s'obtenen en μm^2 / unitat sediment - cm^3 o gr.

Diversos estudis han demostrat que existeix una estreta relació $-r=0.86$ i $r=0.98$ (PATTERSON, EDWARDS & MAGUIRE, 1987)- entre l'àrea de carbó calculada mitjançant el mètode de *point count* i el nombre total de fragments carbonosos presents en la preparació, per la qual cosa el mètode ací utilitzat ha estat considerat una aproximació ràpida i fiable a la quantificació del volum de carbó (PATTERSON *et al.*, 1987). D'altra banda, existeix una bona relació entre els valors de carbó quantificats mitjançant el microscopi òptic i els obtinguts per anàlisi química, que posen de manifest que el mètode visual de comptatge és força precís, especialment en mostres amb un baix contingut de carbó (ROBINSON, 1984; WINKLER, 1985)

Diverses recerques sobre els microcarbons han posat de manifest que existeix una estreta relació entre els seus valors de Concentració -C.C.-, la Concentració Pol.línica -C.P.- i la Taxa de Sedimentació -T.S.. Aquesta correlació és conseqüència, d'una banda, del fet que el procés de dispersió i deposició d'ambdós tipus de partícules -microcarbons i grans de pol.len- és similar; però també és deguda a la determinació que imposa el medi de deposició, la taxa de sedimentació, etc., en la concentració de micropartícules (MEHRINGER, ARNO & PETERSEN, 1977). Amb la finalitat de solucionar aquest problema, present també en alguns dels diagrames d'aquest treball, hem utilitzat l'índex C.C./C.P. i que tendeix a eliminar falsos pics de carbó que siguin conseqüència dels factors de sedimentació, conservació, redeposició, etc. (SWAIN, 1973).

Respecte als sondatges que hem analitzat en el present treball, observem dos tipus de situacions diferents, respecte als valors de les restes carbonoses.

L'exemple més significatiu de la primera situació, és la seqüència de Besòs -BES- (Fig. VI.2), en la que s'observa un paral·lelisme entre els valors de C.C. i C.P., els quals depenen directament de les característiques de la sedimentació -taxa de deposició, contingut de matèria orgànica, contingut de fons, etc.. En aquesta seqüència, l'índex C.C./C.P. pot ser de gran ajuda, essent aquest necessàriament invers a les corbes de C.C. i C.P.. Per tal de poder valorar la presència de micro i macrocarbons, hem d'utilitzar altres indicadors (SWAIN, 1973). Al diagrama de la figura VI.2, hem afegit els valors percentuals de diversos taxons relacionats amb el foc, com *Cistus*, *Lamiaceae* o *Helianthemum*. Podem observar que existeix una relació entre aquests taxons i els valors de cendres, principalment macroscòpiques, fet pel qual creiem que, malgrat la influència de la sedimentació en la C.C., aquests valors són un reflex real dels incendis que es degueren produir.

La segona situació està representada pel diagrama de Cubelles -CUB- (Fig. VI.3). En aquest cas, no existeix una relació directa entre C.P. i C.C., ans al contrari, els valors són sovint inversos. Per tant, podem afirmar que en aquest diagrama les característiques de la sedimentació no determinen la concentració de micropartícules. Els valors de l'índex C.C./C.P. poden ser també útils, en tant que permeten eliminar aquells increments de C.C. paral·lels a la C.P., i que podrien estar condicionats per factors sedimentaris. Així, per exemple, el pic de C.C. a -220 cm no s'aprecia en la relació C.C./C.P., mentre que, d'altra banda, es reforcen els pics situats a -180, -140 i -105 cm.

Cal assenyalar, per últim, que en aquest darrer diagrama, els valors de l'índex C.C./C.P. s'acorden millor amb la C.C. calculada en base al pes del sediment, que no pas amb l'obtinguda a partir del volum del mateix.

Un altre tipus de micropartícules, observades únicament a la seqüència de la Murtrassa -MTR-, són les esfèrules de carbó o cenosferes, produïdes principalment per la

crema de combustibles fòssils (GRIFFIN & GOLDBERG, 1979).

VI.6. OBTENCIÓ DELS VALORS POL.LÍNICS

Dos han estat els tipus de dades obtingudes per a l'elaboració de diagrames pol.línics: els valors percentuals i els de Concentració Pol.línica -C.P..

VI.6.1. VALORS PERCENTUALS

En repetides ocasions, els palinòlegs han insistit en la importància que té la suma base, a l'hora de calcular els valors pol.línics percentuals. Actualment es considera que la suma base pot variar segons quines siguin les hipòtesis i els objectius plantejats en la investigació (FAEGRI & IVERSEN, 1989).

La suma base més usada avui en dia en els estudis pol.línics, comprèn la totalitat de pol.lens i espores comptats, excloent els taxons aquàtics, que es considera que pertanyen a un medi clarament diferenciat (BIRKS & BIRKS, 1980; MOORE, WEBB & COLLINSON, 1991). Aquest principi planteja, però, una sèrie de problemes de difícil solució. En primer lloc, cal definir quins són els taxons aquàtics. Cal, també, tenir en compte que existeixen taxons, com *Poaceae*, que inclouen espècies higròfiles i no higròfiles. Per últim, existeix el problema que, en seqüències amb importants canvis sedimentològics, com és el cas dels medis litorals, caldria definir les comunitats aquàtiques de cada una de les fàcies sedimentàries (MOORE, WEBB & COLLINSON, 1991). Davant d'aquests inconvenients, hem seguit el criteri més estès, segons el qual només cal excloure de la suma base aquells taxons que creixen en medis d'aigua oberta, incloent en la suma pol.línica base tots aquells

que presenten una doble ubicació (MOORE, WEBB & COLLINSON, 1991). En el nostre cas, els taxons exclosos han estat: *Typha*, *Sparganium*, *Potamogeton*, *Cyperaceae*, *Nymphaea* i *Myriophyllum*.

Hem decidit usar aquest criteri; en primer lloc, per que creiem que és un raonament lògic considerar les plantes aquàtiques com pertanyents a un medi diferenciat i, en segon lloc, per a poder obtenir dades comparables amb la resta de seqüències pol.líniques.

Els percentatges dels taxons pol.línics, altres microfòssils, etc., exclosos de la suma base, han estat calculats a partir de la suma pol.línica base afegint-hi els seus propis valors (BIRKS & BIRKS, 1980).

Els valors numèrics percentuals presenten, però, dos inconvenients principals. En primer lloc, existeixen problemes estadístics, com la *law of diminishing returns* (FAEGRI & IVERSEN, 1989). D'altra banda, els valors pol.línics locals sovint distorsionen els percentatges de la resta de taxons. En el nostre cas, aquest segon problema és especialment greu, ja que els diagrames presenten una forta influència del pol.len local (FAEGRI & IVERSEN, 1989) corresponent, en aquest cas, a comunitats vegetals que creixen en sectors litorals i iuxtalitorals. Així, podem observar els alts valors de *Pinus* en alguns trams del diagrama de Cubelles -80%- , que probablement corresponen a pinedes sobre sòls sorrencs; o els percentatges de *Chenopodiaceae* o *Plantago t. lanceolata* al diagrama de Murtrassa, taxons que creixen sobre sòls salins i nitrofitzats, respectivament.

Amb la finalitat d'intentar superar aquests problemes, hem realitzat també diagrames amb valors de Concentració Pol.línica -C.P..

VI.6.2. VALORS DE CONCENTRACIÓ POL.LÍNICA -C.P.-

L'avantatge de les dades de C.P. és que els valors de cada taxó són independents dels dels altres, sense que existeixin doncs, els problemes proporcionals o els derivats de l'influència de les oscil·lacions de pol·len local.

Dos han estat els sistemes de càlcul de la C.P..

Als diagrames de Drassanes-1, Can Clot, Mercabarna, Murtrassa i Cubelles, la concentració s'ha establert segons el mètode de mesura volumètrica del residu, descrit per P. Cour (1974), que, de forma simplificada, es calcula segons la fórmula:

$$C.P. = \frac{n \cdot (V \cdot L)}{v \cdot l \cdot m}$$

on n és el nombre de pol·len fòssil comptat; v , el volum de residu muntat a la làmina; l , la llargària de la làmina analitzada; V , el volum total del residu; L , la llargària útil de la làmina i m la unitat de sediment -gr o cm^3 .

D'altra banda, al diagrama BES, la C.P. fou calculada mitjançant l'afegiment d'un nombre conegut de marcadors exòtics (BENNINGHOF, 1962). En aquest cas foren afegides pastilles calibrades de *Lycopodium clavatum* (STOCKMARR, 1971). En aquest cas, el càlcul de C.P. és més senzill:

$$C.P. = \frac{n \cdot MA}{\frac{MC}{m}}$$

on n és el nombre de pol·len fòssil comptat; MA , el nombre de marcadors exòtics afegits; MC , el nombre de marcadors exòtics comptats i m , la unitat de sediment -gr o cm^3 .

Al diagrama de Besòs, on valors de C.P. foren obtinguts mitjançant marcadors, podem observar l'estreta relació existent entre aquests valors i la sedimentologia del sondatge, corresponent la major concentració pol·línica a nivells amb predomini de llims i argiles (Fig. VI.4).

Amb la finalitat de corroborar aquesta relació, s'ha calculat el contingut de matèria orgànica de la seqüència, mitjançant la ignició de la mostra a $450^\circ C$ durant 24 hores. A partir dels resultats obtinguts, observem que existeix una estreta relació entre el contingut de matèria orgànica i la C.P. (Fig. VI.4), podent-se afirmar, com ja havíem assenyalat al parlar de la C.C., que la C.P. està, en aquest sondatge, més determinada per les característiques de la sedimentació -taxa de sedimentació, conservació pol·línica, percolació dels esporomofs, etc.-, que no pas per variacions reals de la producció pol·línica.

En d'altres diagrames, com a CUB o MTR, on la sedimentació és més homogènia i existeixen menys canvis sedimentaris, la C.P. no presenta una relació tan estreta amb la litologia.

VI.7. DATACIONS ABSOLUTES

Un total de 12 datacions absolutes, mitjançant el mètode radiomètric del Carboni 14,

han estat obtingudes al conjunt dels sis diagrames estudiats.

A la taula VI.1, es presenten els resultats de les datacions amb la informació de cada una d'elles (Laboratori..., s.d.).

La comparació de les diverses datacions (Fig. VI.5), permet destacar diversos aspectes. En primer lloc, s'observa una important diferència de fondària entre les corbes cronològiques realitzades en sistemes deltaics -per exemple, el Besòs- i aquelles obtingudes en llacunes litorals o *lagoons* -per exemple, Cubelles. Expliquem aquesta diferència pel fet, en primer lloc, que en medis deltaics, algunes datacions han estat obtingudes en cossos sedimentaris que es trobaven, en el moment de la seva formació, sota el nivell del mar. Aquest seria el cas, per exemple, de les mostres BES 2140/2145 i MBA 1450/1460, obtingudes ambdues en sediments pro-deltaics, o la mostra BES 1600/1625, obtinguda en una fàcies de pro-delta proximal o front deltaic distal. D'altra banda, cal tenir també en compte, la compactació dels nivells que es produeix en medis deltaics degut a l'aportació de grans quantitats de sediment. Aquest fet explicaria que la mostra BES 1275/1290, pertanyent ja a fàcies de delta subaeri o plana deltaica, es trobi a -6 m. sota n.m., quan a 1310 anys B.P., el nivell del mar era ja aproximadament l'actual.

Un segon element que cal destacar és la diferència, tant de fondària com d'edat, existent entre les mostres MBA 1450/1460 i BES 2140/2145, ambdues obtingudes en medis sedimentaris fluvio-marins -llims pro-deltaics. Aquest fet ens indica, d'una banda, la diferència temporal en processos similars, en el context de formació dels deltes dels rius Llobregat i Besòs, si bé no podem descartar el fet que la diferència d'edat pugui ser causat per l'aportació fluvial de matèria orgànica resedimentada o per processos d'esllavissaments dins els paquets de llims pro-deltaics (BLONG & GILLESPIE, 1978). Aquest fet vindria corroborat per les datacions obtingudes al sondatge PK-3160, proper a St. Boi del Llobregat.

al delta del riu Llobregat. Ací, les dues datacions que foren obtingudes en la unitat de llims pro-deltaics, han aportat els següents resultats: 4148 ± 42 B.P. -DEM 264/217- a 589/590 cm de fondària, i 3185 ± 29 B.P. -DEM 255/216- a 775 cm de fondària. Aquesta cronologia invertida estaria probablement provocada pel retreballament de matèria orgànica en aquests medis (RIERA, 1992)

VI.8. SUBDIVISIÓ DELS DIAGRAMES

VI.8.1. ZONACIÓ

Una vegada elaborat el diagrama pol.línic, s'ha procedit a la seva subdivisió en zones pol.líniques, amb la finalitat de facilitar la seva descripció i interpretació, així com establir correlacions amb d'altres diagrames (FAEGRI & IVERSEN, 1989).

La majoria d'autors coincideixen en definir una zona pol.línica *-pollen assemblage zone-* com a una biozona o unitat bioestratigràfica, entesa com un cos sedimentari caracteritzat per un conjunt homogeni de fòssils, en aquest cas, d'espormorfs (BIRKS & BIRKS, 1980; MOORE, WEBB & COLLINSON, 1991).

En aquest sentit, els diversos manuals insisteixen en el fet que una zonació pol.línica ha de respondre a una bioestratigrafia, és a dir, que els criteris per a la subdivisió de diagrames han de ser únicament pol.línics, sense tenir en compte altres aspectes, com la litologia, cronologia, etc. (FAEGRI & IVERSEN, 1989).

En un primer nivell de divisió, cal definir zones pol.líniques en cada un dels diagrames per separat, basant-nos exclusivament en les variacions numèriques del conjunt dels seus taxons. Són les anomenades zones pol.líniques locals o primàries (FAEGRI &

IVERSEN, 1989; MOORE, WEBB & COLLINSON, 1991).

Ha estat anteriorment assenyalat que els valors de C.P. d'alguns diagrames -BES O MBA- depenen en gran mesura de les característiques de la sedimentació, més que de canvis reals de producció i deposició pol.líniques, fet pel qual no podem utilitzar els valors de C.P. per a establir zones en aquestes seqüències. Amb la finalitat d'evitar l'ús de diferents criteris de zonació en els diversos diagrames, fet que dificultaria la posterior correlació, totes les zones pol.líniques locals han estat definides a partir dels valors percentuals.

Una vegada establertes les zones pol.líniques locals o primàries, s'ha intentat establir correlacions, amb la finalitat d'identificar zones pol.líniques regionals o fases de vegetació, com hem preferit anomenar-les. Cal insistir en el fet que, per a definir aquestes darreres, les correlacions s'han de basar únicament en criteris bioestratigràfics i no cronològics (FAEGRI & IVERSEN, 1989).

Analitzar la correlació entre les zones locals dels diagrames i arribar a establir una biozonació regional és de vital importància en el nostre treball, en tant que ens permetrà observar les variacions dels diferents dominis de vegetació, a nord i sud del límit biogeogràfic del Garraf-Llobregat, un dels objectius principals del present treball (v. cap. VIII).

VI.8.2. FASES DE PERTORBACIÓ-REGENERACIÓ

La segona subdivisió dels diagrames va encaminada a l'anàlisi del segon objectiu del treball d'investigació: la pertorbació del medi vegetal i la seva atribució a l'acció de l'home.

Amb aquesta finalitat, hem subdividit el diagrama en diverses fases segons el caràcter i la intensitat de la pertorbació, seguint en part els diferents tipus de divisions definits per

G. Simmons i B. Innis (1981), que diferencien entre fases d'interferència -I-, d'obertura -C- i de regeneració -R. La descripció més detallada de les característiques de cada una d'aquestes fases es realitza al capítol IX.3.

En un segon moment, s'ha intentat establir correlacions entre les diverses fases de perturbació-regeneració, basant-nos en criteris, tant cronològics, com del tipus i intensitat de les alteracions antròpiques, amb la finalitat d'identificar el caràcter regional o local de les accions humanes.

