


MATERIALS DE BIOLOGIA I GEOLOGIA

LES SORRES

Autors: CDEC



 Generalitat de Catalunya  
Departament d'Ensenyament  
Direcció General  
d'Ordenació Educativa  
Centre de Documentació  
i Experimentació de Ciències

Pg. de la Vall d'Hebron, 64-70  
08023 BARCELONA  
Tel. 417.68.75/417.67.70

## LES SORRES

Quatre són les característiques que interessa descriure en l'estudi dels grans: el tamany o mida, la forma, l'aspecte superficial i la composició mineralògica.

L'estudi de la mida dels grans és l'objectiu de la granulometria, mentre que la morfoscòpia estudia la forma i l'aspecte superficial dels grans.

### a) Granulometria

Com ja hem dit anteriorment les sorres són sediments incoherents formats per grans minerals o rocosos de tamany comprès entre 2 i 1/16 mil·límetres. Segons el tamany predominant es distingeixen els següents tipus de sorres: molt fina (1/16 a 1/8 mm.), fina (1/8 a 1/4 mm.), mitjana (1/4 a 1 mm.), grollera (91 a 1,5 mm.) i molt grollera (1,5 a 2 mm.).

El tamany de gra d'una sorra es pot intentar avaluar de diverses maneres, cadascuna d'elles amb una determinada precisió.

Quan la mida dels grans d'una sorra és uniforme, sense diferències importants, es diu que té una bona selecció o classificació granulomètrica. En cas contrari, és a dir quan hi ha gran diversitat en la mida dels grans, es diu que la sorra té una mala classificació o selecció granulomètrica.

La determinació del tamany de gra d'una sorra es pot fer de diverses formes:

- macroscòpicament comparant la mostra de sorra amb un mostrari de sorres de tamany de gra coneguts. Es tracta d'un sistema utilitzat fonamentalment en el treball de camp i que permet una primera valoració, poc precisa, del tamany de gra.

- amb la lupa binocular observant la mostra de sorra damunt d'un fons de paper mil.limetrat en la platina del binocular. Aquest sistema és més precís que l'anterior.

- garbellant la mostra de sorra en una sèrie de garbells superposats de malles conegudes. Aquest sistema, sens dubte el més precís, permet conèixer els percentatges de les diferents fraccions granulomètriques que constitueixen una sorra. Es parteix d'una certa quantitat de sorra que es garbella. En cada garbell quedarà retinguda una part de la mostra. A continuació es pesa la fracció retinguda en cada garbell i s'expressa en tant per cent respecte a la mostra inicial.

Es evident que la majoria de les mostres de sorra que trobarem al camp no corresponen a un sol tipus granulomètric (sorres homomètriques) sino a una barreja de varis tipus (sorres heteromètriques).

#### b) Forma dels grans

L'estudi de la forma dels grans pot aportar dades importants sobre el tipus de transport que han experimentat els grans. Per aquest estudi és necessària la lupa binocular.

De manera general es distingeixen els següents tipus de grans:

- angulosos, de forma irregular i astel·losa. Les arestes no han es-

tat desgastades la qual cosa indica que els grans no han experimentat transport.

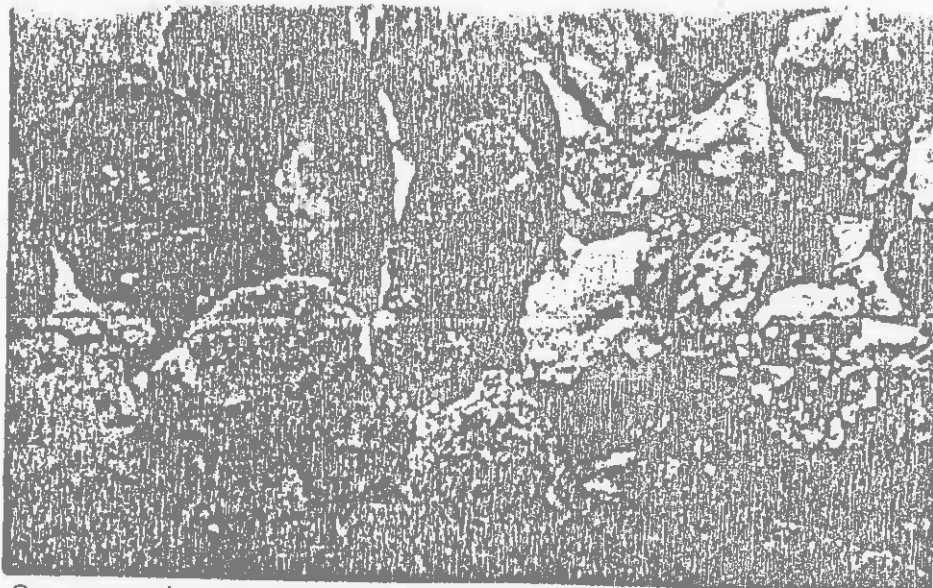
- subangulosos (desgastats) o grans en els quals les arestes presenten ja mostres del desgast produït pel transport.
- arrodonits o grans en els quals totes les arestes han estat desgastades i substituïdes per superfícies corbes.
- molt arrodonits o grans de forma ovoide o subesfèrica.

c) Aspecte superficial dels grans

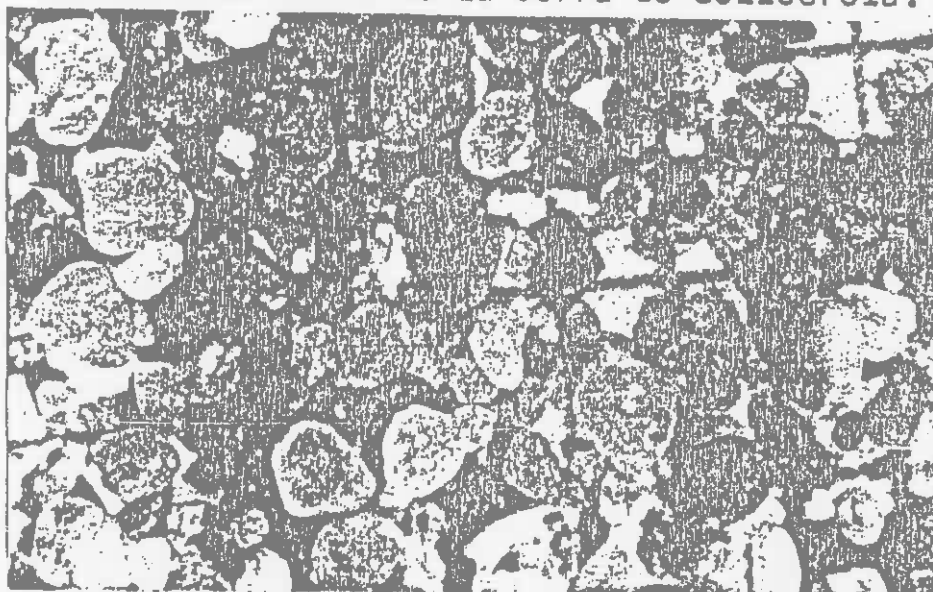
De forma general, els grans poden ser brillants o mats.

Tenint en compte la forma i l'aspecte superficial, sobretot dels grans de quars, es poden distingir els següents tipus de grans:

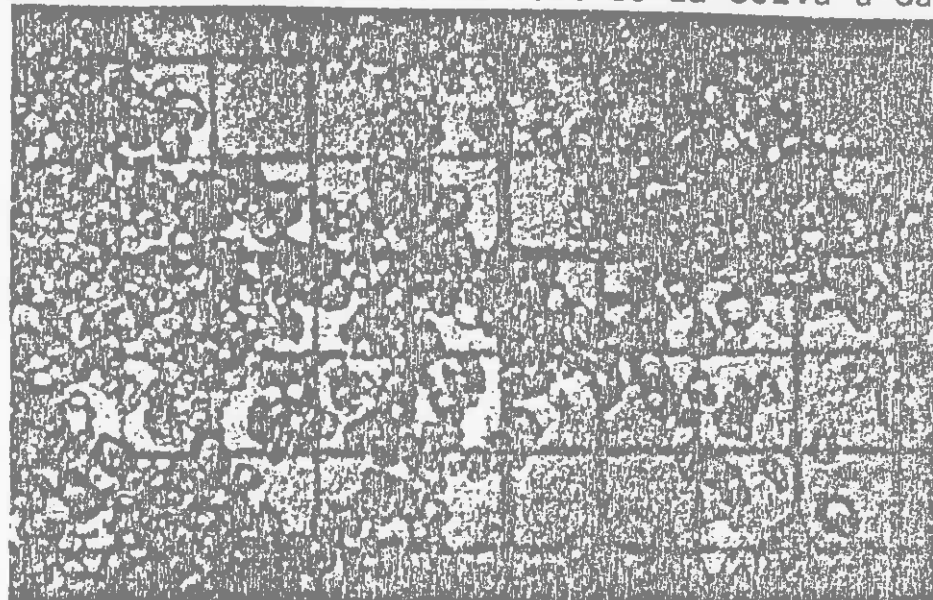
- no desgastats, grans de forma angular i aspecte brut, amb petites partícules adherides a la superfície. Aquesta morfologia ens indica un nul o escàs transport.
- arrodonits brillants, grans ovoides o subesfèrics (ben desgastats) i amb la superfície neta i brillant. Indiquen un transport en un medi aquàtic.
- arrodonits mats, grans de forma ben arrodonida i amb la superfície que recorda el vidre sense pulir. Aquests tipus de grans indiquen un transport pel vent amb freqüents xocs entre ells.



Sorres de grans angulosos i poca selecció granulomètrica. Sauló de la Serra de Collserola.



Sorres de grans molt arrodonits i bona selecció granulomètrica. Carr. de Port de la Selva a Cadaqués.



Sorres edliques amb grans molt ben rodats i amb perfecta selecció granulomètrica. Sahara. Gran Erg Occidental (Sahara Algerià)

#### d) Composició mineralògica

No són molts els components que poden trobar a les sorres. De forma general es distingeixen dos grups de minerals, els lleugers, de pes específic inferior a 2.88, i els pesats, de pes específic superior a aquest valor. Des del punt de vista quantitatiu no hi ha dubte que la majoria dels grans de les sorres són minerals lleugers.

Els principals components de les sorres són:

- quars, sens dubte el constituent predominant a la majoria de les sorres. La forma i la coloració dels grans de quars poden ser diverses, però és freqüent que siguin incolors i semitransparents, amb la superfície neta i amb lluïssor vítrica.
- feldspats, de color rosat o blanc, de superfície mat i amb freqüents mostres d'alteració.
- miques que es presenten en forma de làmines de contorn poligonal, negres i brillants. Es ratllen fàcilment amb la punta d'una agulla. Presenten una fàcil exfoliació.
- carbonats, principalment calcita. En general són grans ben rodats, brillants i amb coloracions variades. Es poden distingir fàcilment degut a què reaccionen i es dissolen en ser atacats amb l'àcid clorhídric.
- fragments de roques. Moltes sorres contenen grans formats per petits fragments rocosos, com pissarres, micacites, calcàries, gresos, etc.

- restes orgànics (bioclasts). Les sorres de platja contenen amb freqüència restes ben determinables d'organismes marins, com closques de mol·luscs i de foraminífers, púes i plaques d'eriçons, artells de crustacis, etc.

Els minerals pesats es poden separar dels lleugers submergint la mostra de sorra en bromoform, líquid de densitat 2.87. Els minerals lleugers suraran en el bromoform, mentre que els minerals pesats sedimentaran o s'acumularan. Entre els minerals pesats cal citar el circó, la turmalina, els granats, el rutil, etc. L'estudi dels minerals pesats pot tenir interès per conèixer la roca mare d'una sorra.

## LES SORRES

---

EXEMPLE 1: EL SAULO.

EXEMPLE 2: SORRES FLUVIALS DEL RIU LLOBREGAT.

EXEMPLE 3: SORRES DEL DOMINI LITORAL.

EXEMPLE 4: SEDIMENT MARI ACTUAL DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL DEL MAR MEDITERRANI.

EXEMPLE 5: SORRES DEL PLIOCE DEL PAPIOL.

## EXEMPLE 1: EL SAULÓ

El sauló és un material detrític, sorrenc, que s'origina per meteorització de roques granítiques en zones de clima temperat i humit. Aquesta meteorització consisteix en la desagregació de la roca, en la ruptura de la seva estructura, quedant lliures els seus minerals constituents.

A simple vista el sauló és una sorra de gra gruixut, mal seleccionada (amb freqüència conté petits fragments de la roca mare més o menys alterada), en la qual destaquen pel seu color negre els grans de biotita.

El sauló es troba sempre en forma de capes de poca potència (uns decímetres) recobrint les roques granítiques a partir de les quals es forma. Són molt abundants les formacions de sauló recobrint les roques granítiques que afloren en nombrosos punts de la Serralada Litoral (Serra de Collserola, el Maresme, etc.).

Per l'observació del sauló a la lupa binocular convé rentar la mostra amb aigua i deixar-la eixugar. És molt recomanable observar simultàniament el sauló i una mostra de granit del mateix aflorament.

A la lupa binocular els grans de sauló són de forma irregular, angulosos i presenten poca selecció granulomètrica (la mida varia des de 0'5 fins a 6-7 mil·límetres). Igualment que les roques granítiques els constituents bàsics del sauló són el quars, els feldespatos i les miques.

Estudiem ara amb detall aquests constituents.



- Els grans que més destaquen són els de biotita, de color negre, brillants (en ocasions amb reflexes daurats), de forma laminar amb contorn poligonal (són molt freqüents les làmines exagonals). Les làmines micàcies presenten una exfoliació molt fàcil, cosa que es pot comprovar pressionant lateralment un gra de mica amb la punta d'una agulla.

- Els grans de quars són angulosos, de tamany bastant uniforme, incoloros i de superfície límpida i lleugerament brillant. En certa manera els grans de quars recorden petits fragments de vidre esmerilat.

- Els grans de feldspat són angulosos i de color blanquinós o rosat. La superfície d'aquests grans és mat, no tan neta com la dels de quars i presenta indicis d'alteració.

Com ja hem dit anteriorment el sauló conté fragments de la roca mare més o menys alterada, en els quals es distingeixen els constituents descrits. En ocasions aquests fragments es desfan fàcilment pressionant-los amb els dits.

El sauló està exent, per origen, de grans carbonàtics i de restes orgànics fòssils, cosa fàcilment comprovable amb l'àcid clorhídric.

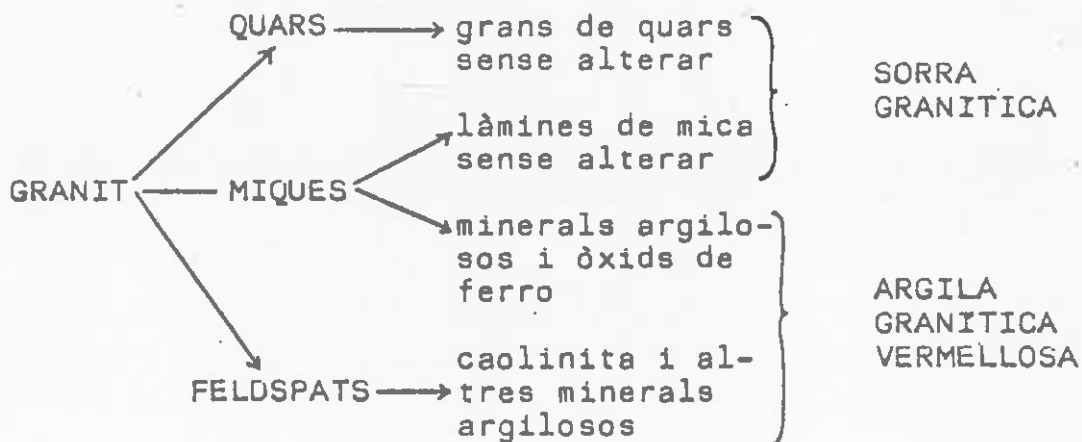
El sauló és un bon exemple de material detrític que encara no ha estat treballat pels agents del transport. No trobarem en els grans de sauló les característiques que el transport confereix als grans de les sorres fluvials, marines o eòliques.

- El sauló és el material a partir del qual poden formar-se les sorres

fluvials i marines. Les aigües de pluja poden arrossegar els grans de sauló fins a les corrents fluvials que els transportaran i els depositaran a les planes al.luvials o a les zones de desembocadura. Dels minerals que formen el sauló uns, com els feldspate i les miques, són fàcilment alterables. Concretament es poden hidrolitzar (combinació amb l'aigua) transformant-se en minerals argilosos i òxids i hidròxids de ferro. El tercer constituent del sauló, el quars, no és alterable químicament, però els seus grans poden adquirir certes característiques de forma i aspecte degut al transport.

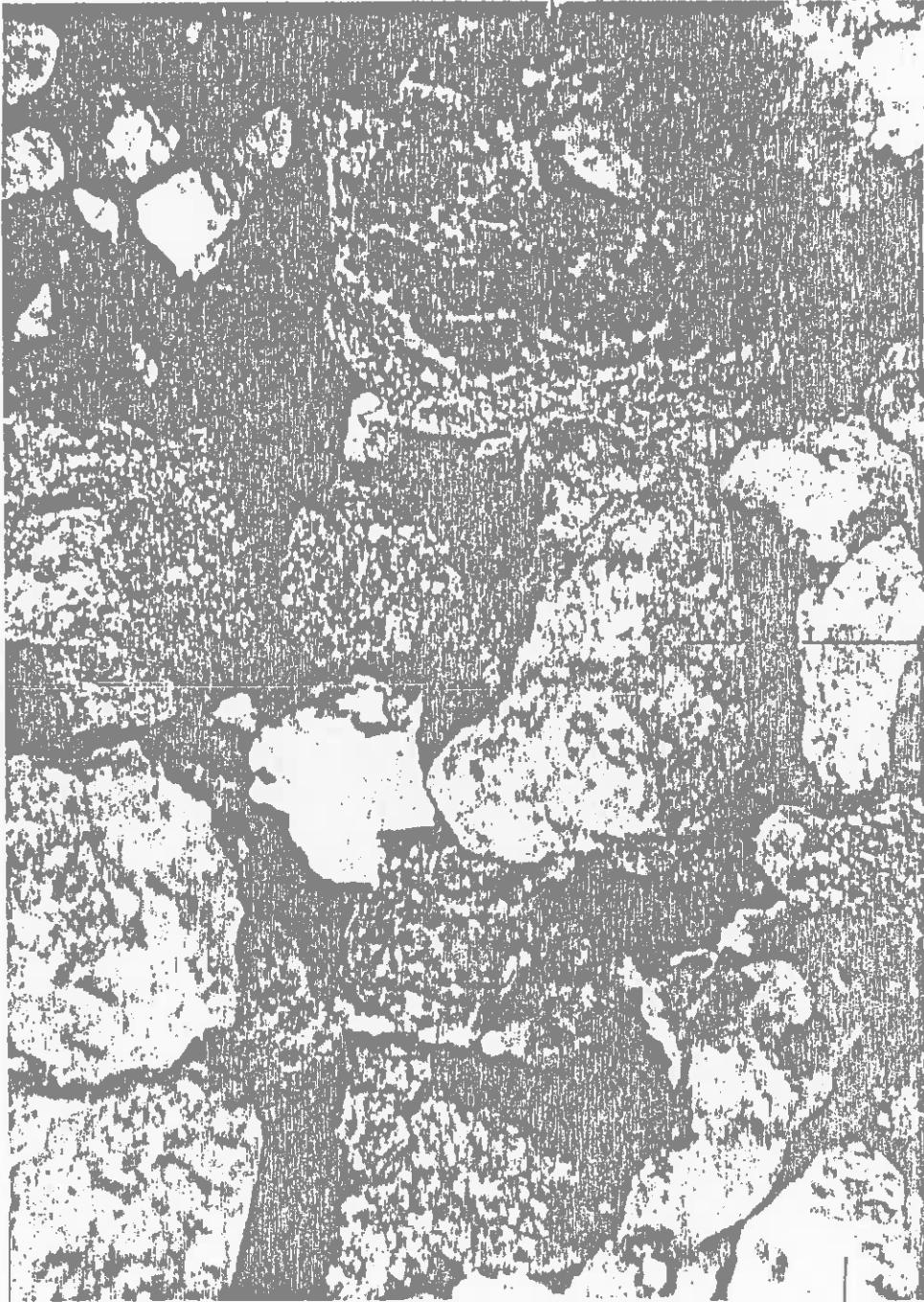
Aquests processos podem esquematitzar-los de la següent manera:

ALTERACIÓ DEL GRANIT:



S A U L Ó

Miça



Quars

Feldspat

## EXEMPLE 2: SORRES FLUVIALS DEL RIU LLOBREGAT

Les sorres són un dels principals components dels dipòsits fluvials (al.luvions o dipòsits al.luvials). Aquests els troben als actuals llits dels rius, a les terrasses fluvials, a les planes al.luvials desenvolupades als cursos baixos de nombrosos rius i als deltes.

Els dipòsits fluvials s'originen quan el corrent d'aigua no pot transportar tot el material detrític que arrossega o porta en suspensió. Aquest fet pot ser degut a la pèrdua de capacitat de transport del corrent (per exemple per disminució de la seva velocitat o del seu cabal) o a l'augment de la quantitat de material detrític que li arriba.

Tant per la seva granulometria com per la seva litologia els dipòsits fluvials són molt heterogenis. Als al.luvions s'hi troben còdols de diàmetres diversos, sorres, llims i argiles que alternen de forma molt irregular. Aquests materials presenten estratificació clara i irregular en forma de lletions allargats en el sentit del corrent, sovint creuats i juxtaposats.

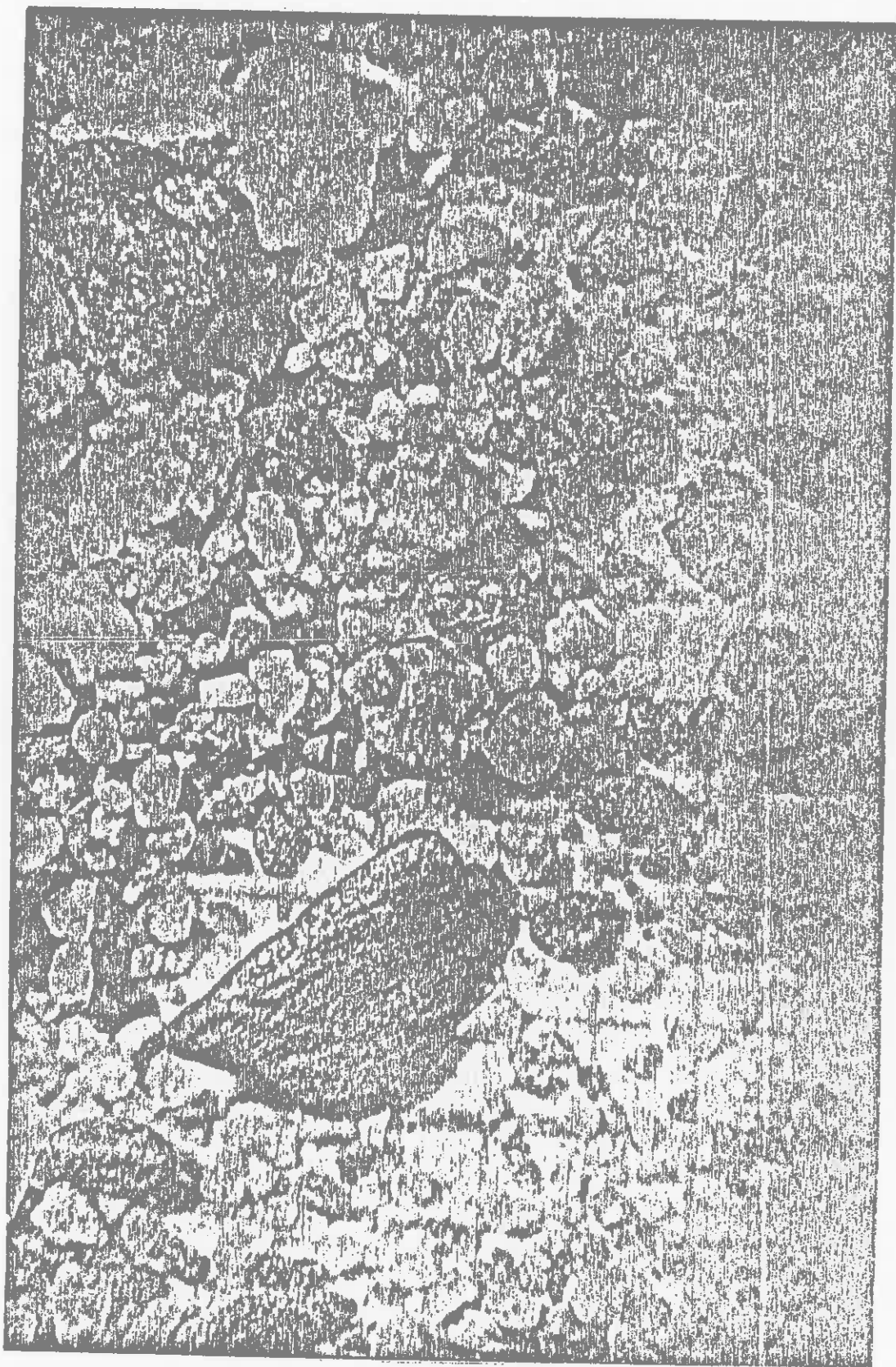
La morfologia dels al.luvions és deguda a la variabilitat del medi fluvial al llarg del temps, amb alternància de crescudes i estiatges, amb notable irregularitat interanual de cabal, etc.

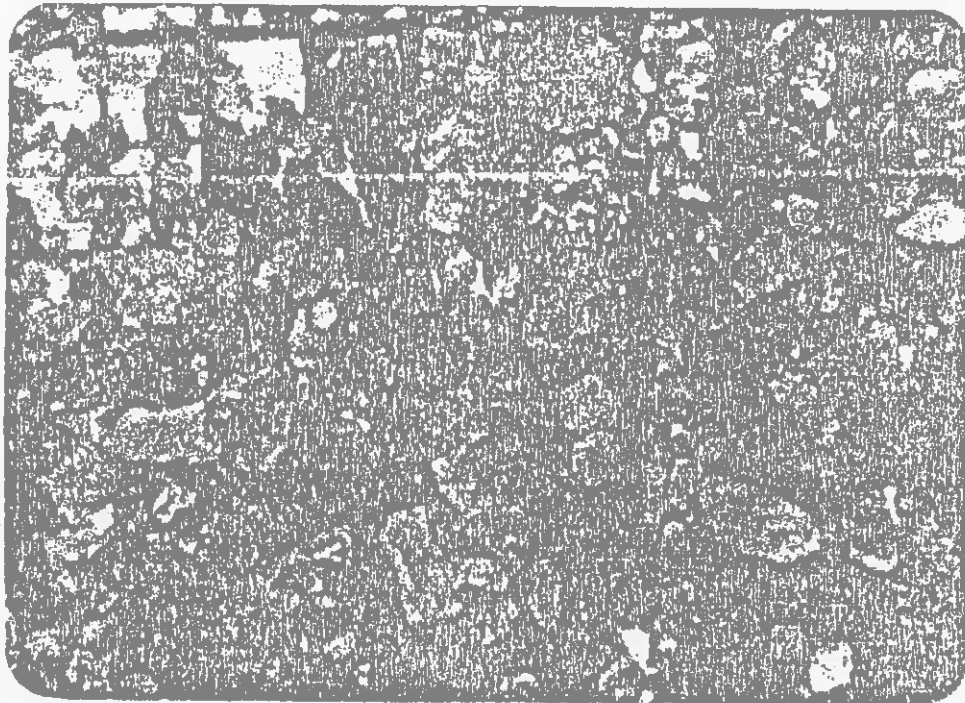
La litologia dels dipòsits d'un riu és un bon reflex de les roques que afloren a la seva conca hidrogràfica.

Les sorres fluvials apareixen en forma de capes lenticulars tallades i alternen amb graves, llims i argiles. Amb freqüència presenten lami-

nacions inclinades i creuades. Observades al binocular les sorres fluvials són de grans angulosos, poc brillants i presenten mala selecció granulomètrica. Els components més freqüents són el quars, els feldspats, les miques, els carbonats i els fragments de roques. A les sorres fluvials és freqüent trobar restes orgàniques, com closques de mol·luscs d'aigua dolça, restes de vegetals més o menys carbonitzats, etc.

Bons exemples de dipòsits fluvials, amb abundants capes de sorres, els poden trobar a la plana al·luvial del riu Llobregat, entre Martorell i el delta. En alguns punts les extraccions d'àrids deixen al descobert magnífics talls dels dipòsits fluvials.





Els grans són angulosos i presenten una mala selecció granulomètrica, amb mides que oscil·len des de 0,2 a 4-5 mm. L'aspecte general dels grans és mat.

La majoria dels grans són de quars, incoloros i semitransparents; aspecte superficial net.

Els grans de feldspats són blanquinosos o rosats, mats i d'aspecte superficial farinós.

Els grans de carbonats presenten coloracions diverses. Alguns són incoloros i semitransparents (se'ls pot distingir dels de quars degut a què reaccionen i es dissolen amb l'àcid clorhídric) i altres són rosats i blanquinosos.

Les miqués es presenten en forma de làmines de color negre i lluent.

Hi ha abundants fragments de roques, principalment de pissarres, micacites, quarcites i alguna calcària.

### EXEMPLE 3: SORRES DEL DOMINI LITORAL

A la zona de contacte entre l'oceà i el continent són freqüents els dipòsits sorrencs, platges de sorres, l'amplitud de les quals varia sensiblement d'unes zones a d'altres.

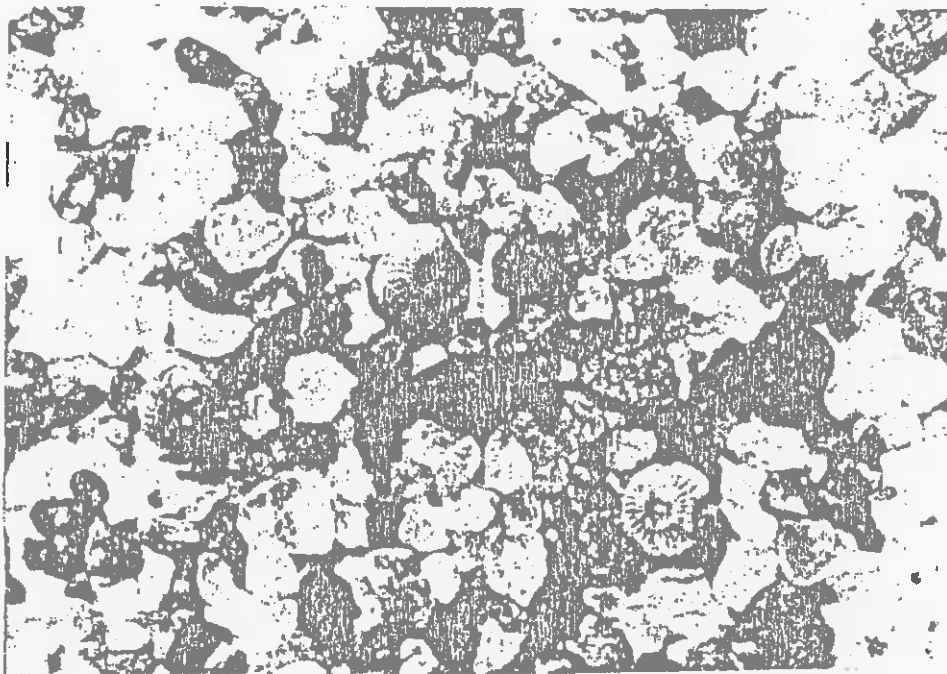
Les sorres litorals són de grans arrodonits (poden ser també abundants els grans subangulosos), brillants i en general presenten una bona selecció granulomètrica. La forma i l'aspecte superficial dels grans de les sorres litorals és deguda al continu rodolament a que estan sotmesos per l'acció de les onades.

Ademés dels components més freqüents a la majoria de les sorres, com el quars, els feldspats, els carbonats i els fragments de roques, les sorres litorals contenen sovint restes orgànics, com closques de mol·luscs marins, fragments de crustacis, púes i plaques d'equinoderms, closques de foraminífers, etc.

Les sorres de platges s'originen a partir del material detrític aportat pels rius i de l'originat per l'acció de les onades damunt les roques de la costa.

A les platges amples i amb freqüents vents dominants, les sorres presenten estructures característiques, com petites dunes, laminacions, ripple marks, etc.





Bona selecció granulomètrica; predominen els grans de mides compreses entre 0,2 i 2 mm. Barreja de grans arrodonits i angulosos.

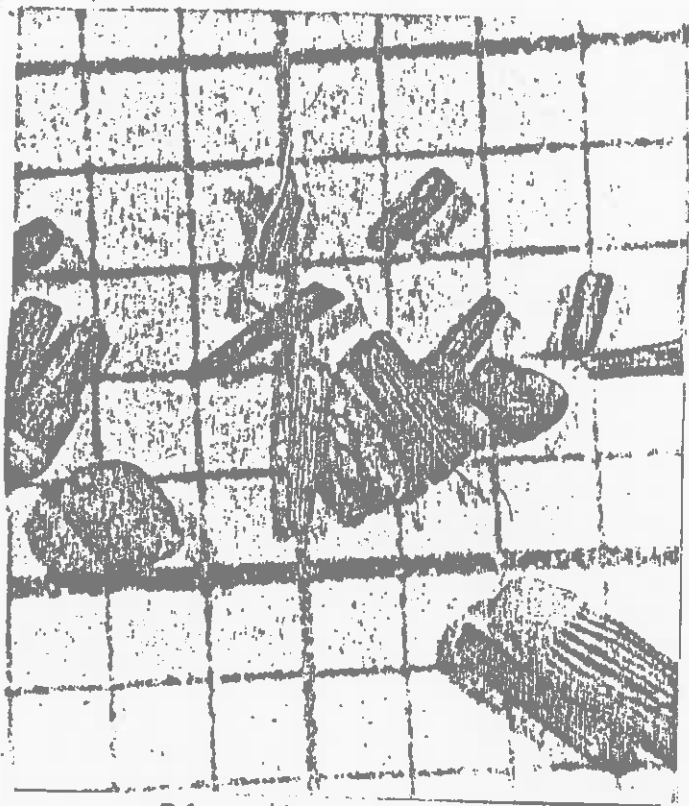
Predominen els grans de quars que són angulosos, incolors, transparents i brillants.

Els grans de carbonats són ben rodats, brillants i de coloració variada: blancs, rosats, incolors, etc. La majoria d'aquests grans són d'origen orgànic.

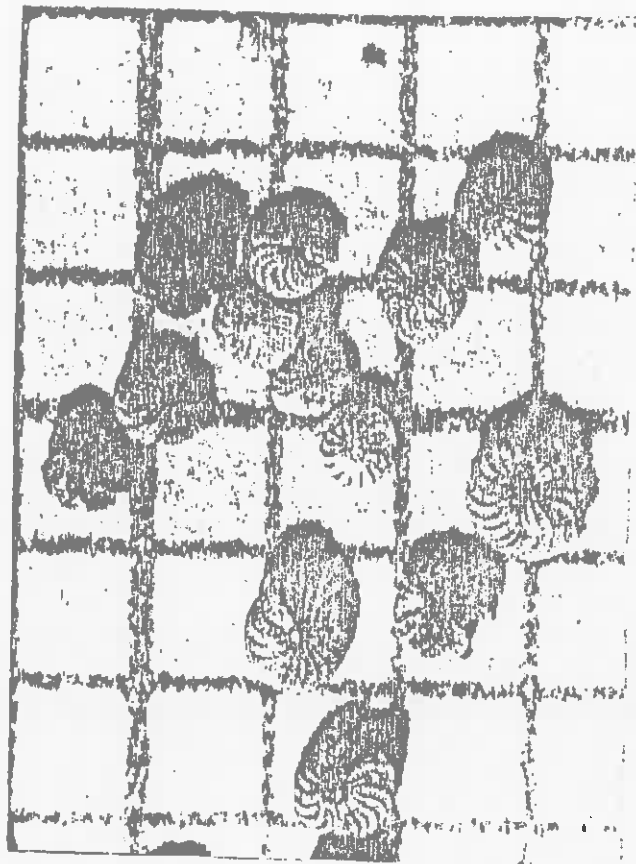
Les miques són poc abundants i apareixen en forma de làmines. Els grans de feldspats són blancs o rosats i de forma angulara. Hi ha abundants fragments de roques, principalment pissarres i micacites.

Hi han abundants restes orgànics, com fragments de closques de mol·luscs (gasteròpodes i bivalves), púes i plaques d'ericons, fragments d'artells de crustacis i closques de foraminífers, etc.

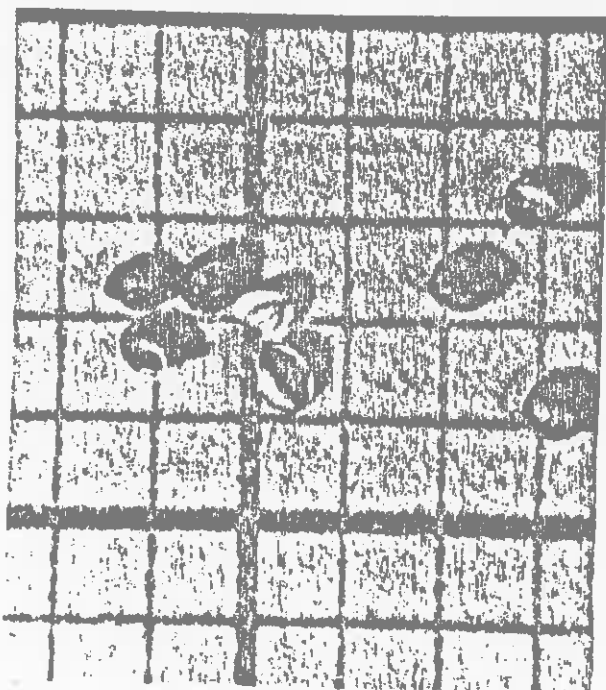
RESTES ORGANICS FREQUENTS A LES SORRES LITORALS



Púes d'erçons

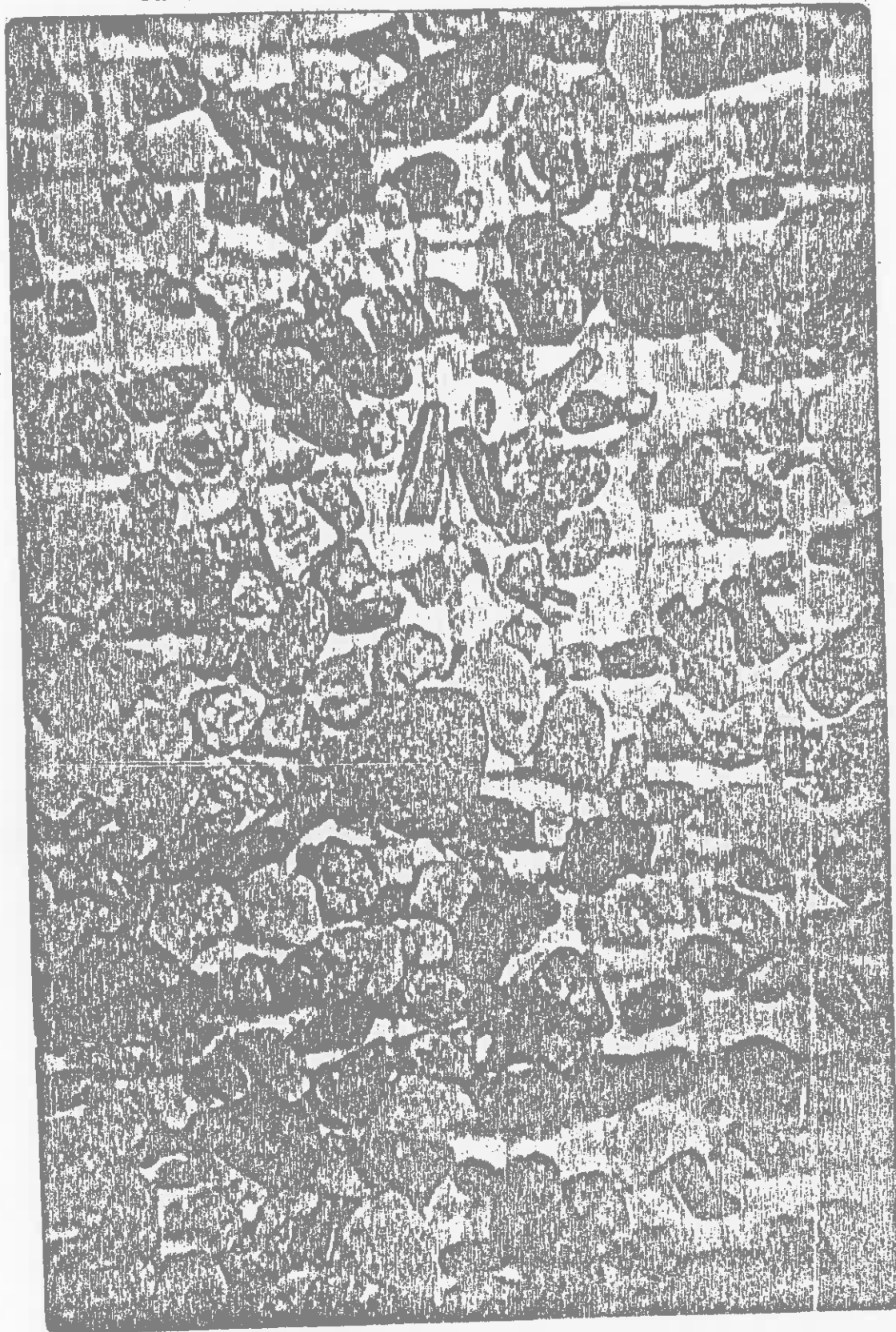


Closques del foraminifer del  
gènere Elphidium

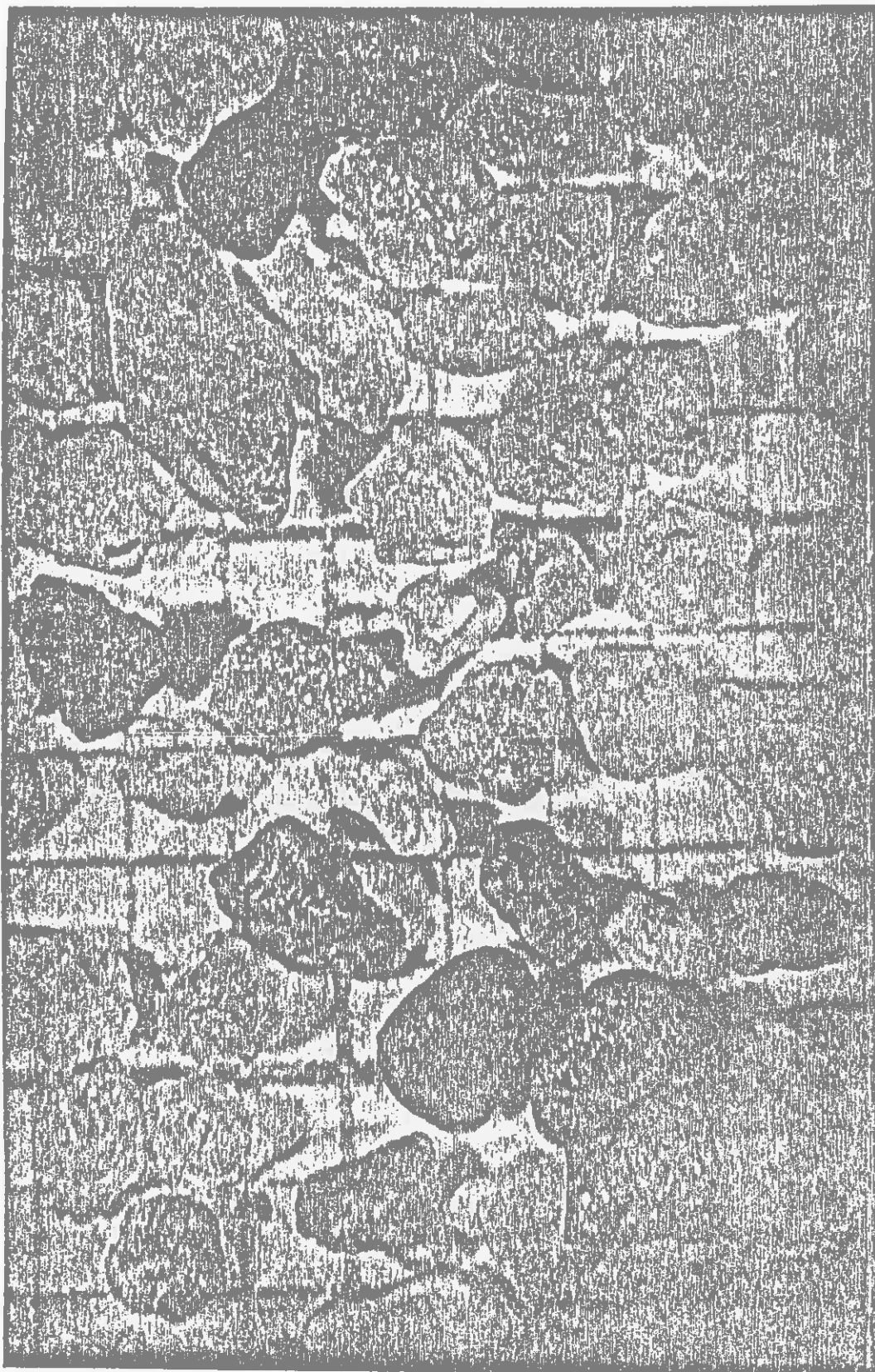


Closques de miliòlids

SORRA DE LA PLATJA DE GRIFEU, LLANÇA (GIRONA)



Grans ben rodats i amb bona selecció granulomètrica, predominen els grans de quars. Abunden els de carbonats, els de feldspats i els fragments de roques. Abundants restes orgànics (mol. luscs, equinoderms, foraminífers, etc.).



Grans ben arrodonits, alguns subangulosos, brillants i amb bona selecció granulomètrica. Els més abundants són de quars. També abunden els de carbonat i els fragments de roques.



- 7 Platja de Cap de Creus (Girona). Grans arrodonits amb una abundant fracció de subangulosos. Bona selecció granulomètrica. Predominen els grans de quars, incoloros, semitransparents i d'aspecte vítric. Alguns tenen inclusions i incrustacions de mica. Els fragments de roques són abundants, en especial els de micacites i gneis.



- Platja Salou (Tarragona). Grans ben rodats amb predomini dels de quars. Sorra molt rica en restes orgànics en especial fragments de closques de mol.luscs.

EXEMPLE 4: SEDIMENT MARI ACTUAL DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL DEL  
MAR MEDITERRANI

La plataforma continental del Mediterrani està coberta per una capa de sediment format per fang (material lutític), sorra i gran quantitat de restes d'organismes.

Aquest tipus de sediment es pot aconseguir als ports de mar demanant-lo a les barques de pesca a l'arrastre que normalment el recullen amb les seves xarxes.

Per estudiar el contingut orgànic d'aquest sediment s'han de realitzar les següents operacions:

a) Mantenir el sediment unes hores en aigua oxigenada (si s'utilitza la de 110 volums convé diluir-la deu vegades). Poc a poc el sediment es disgregarà.

b) Quan el sediment estigui ben disgregat es garbella. Es posa el sediment en un garbell de malla fina (per exemple de 65  $\mu$ ) i es renta a raig d'aixeta. Amb aquesta operació s'elimina la fracció argilosa del sediment i queden retingudes en el garbell la fracció sorrenca i els restes d'organismes.

c) S'asseca la fracció retinguda al garbell, bé en una estufa o bé al sol.

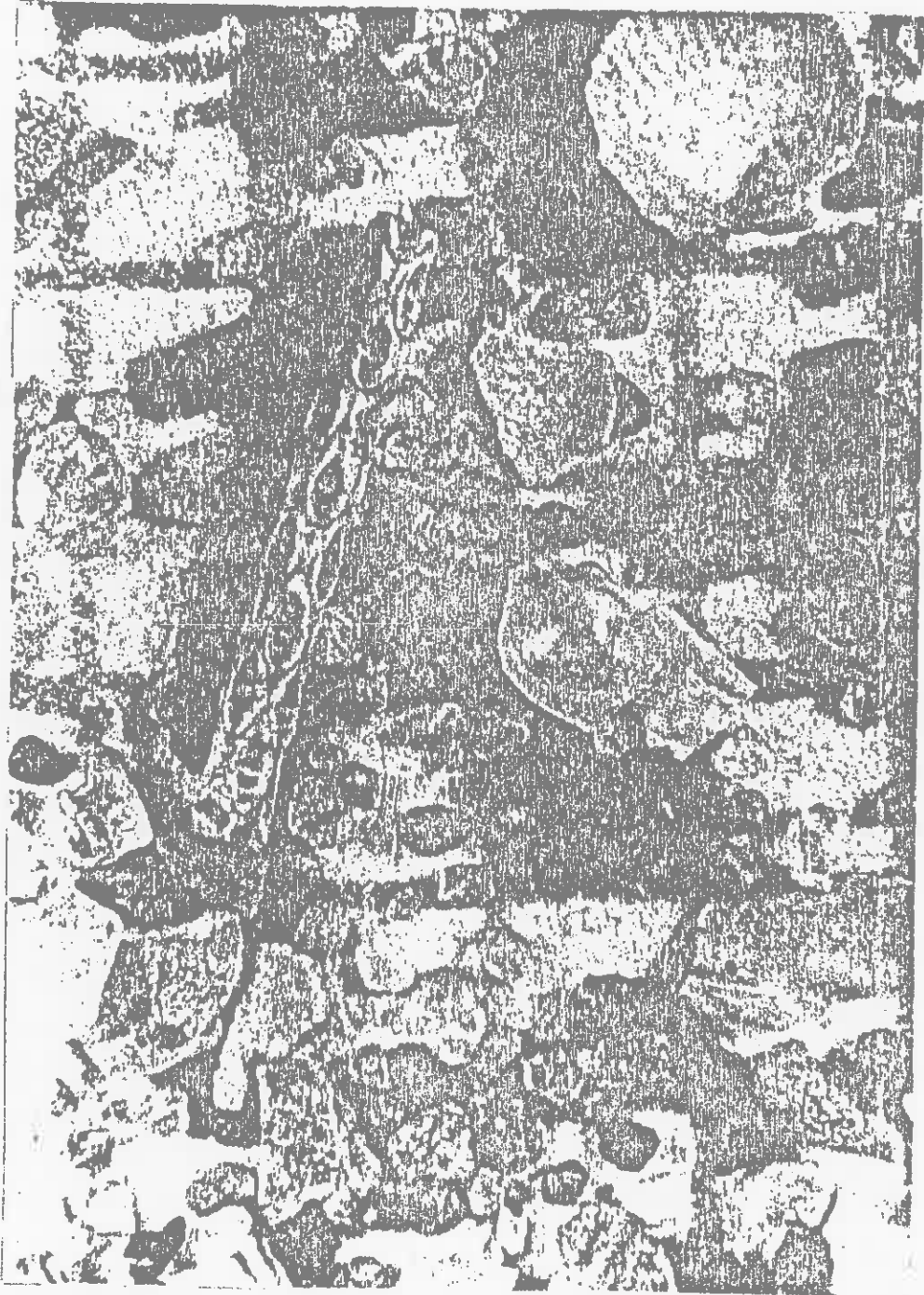
d) Finalment s'observa la mostra de sediment net a la lupa binocular i es separen i classifiquen les restes dels organismes.

Com ja hem dit, els sediments marins contenen gran quantitat de restes d'organismes. Entre els més abundants cal esmentar els següents:

- closques senceres o fragments de molluscs, en especial gastèròpodes i bivalves, però també poden trobar-se restes d'escafòpodes.
- púes i fragments de plaques d'equinoderms, especialment d'equínids (eriçons de mar).
- artells i altres fragments de crustacis.
- fragments de l'esquelet carbonatat de briozous, tipus d'invertebrats marins, de creixement colonial i d'aspecte laminar o brancós.
- fragments de l'esquelet carbonatat de corals, tipus d'invertebrats marins (classe celenteris), solitaris o colonials, que viuen fixats al fons del mar.
- closques de foraminífers, ordre d'organismes unicel·lulars (tipus protozous) que viuen essencialment en medis marins i d'aigua dolça.



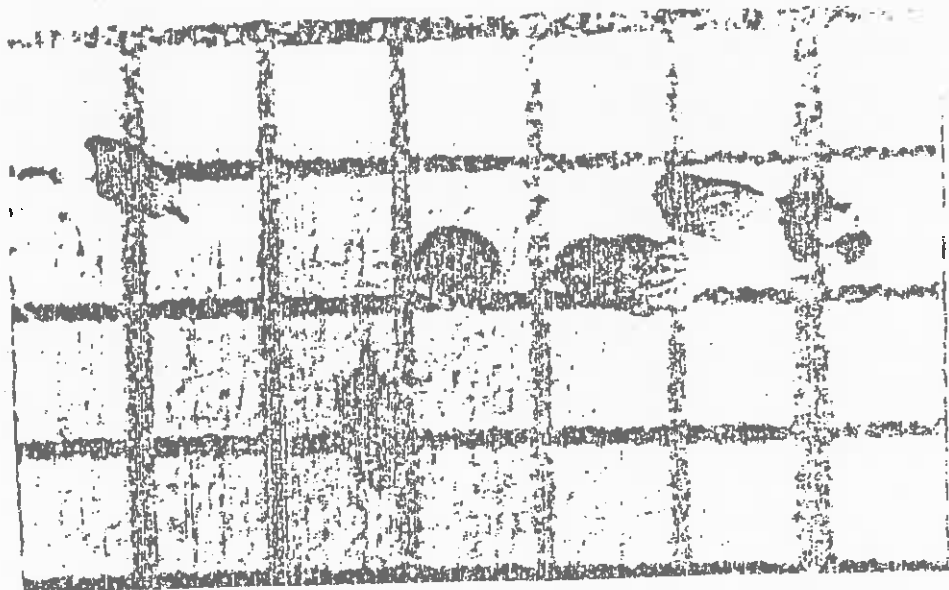
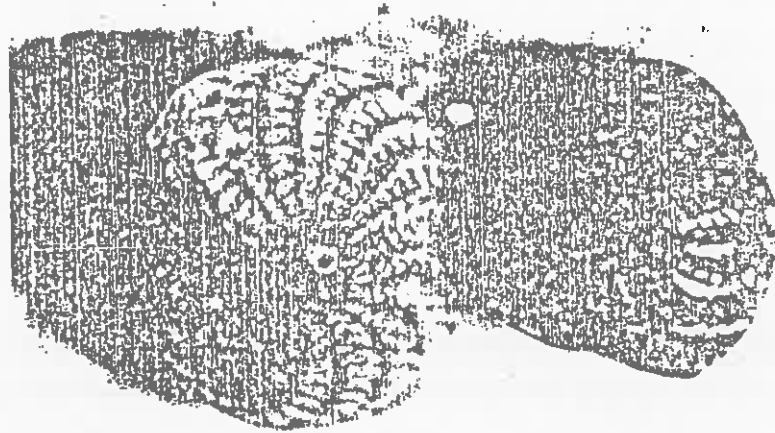
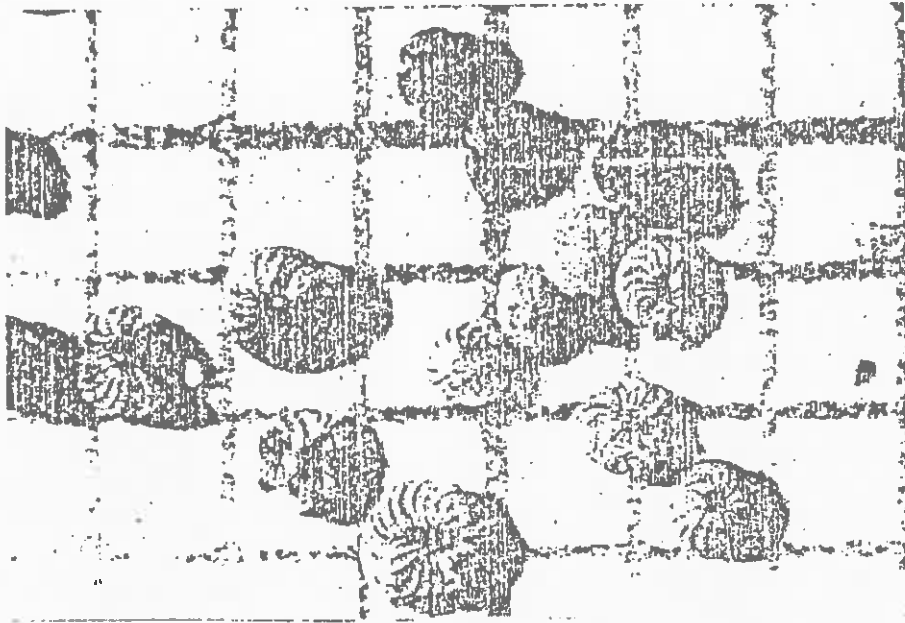
SEDIMENT ACTUAL DE LA PLATAFORMA DEL MEDITERRANI



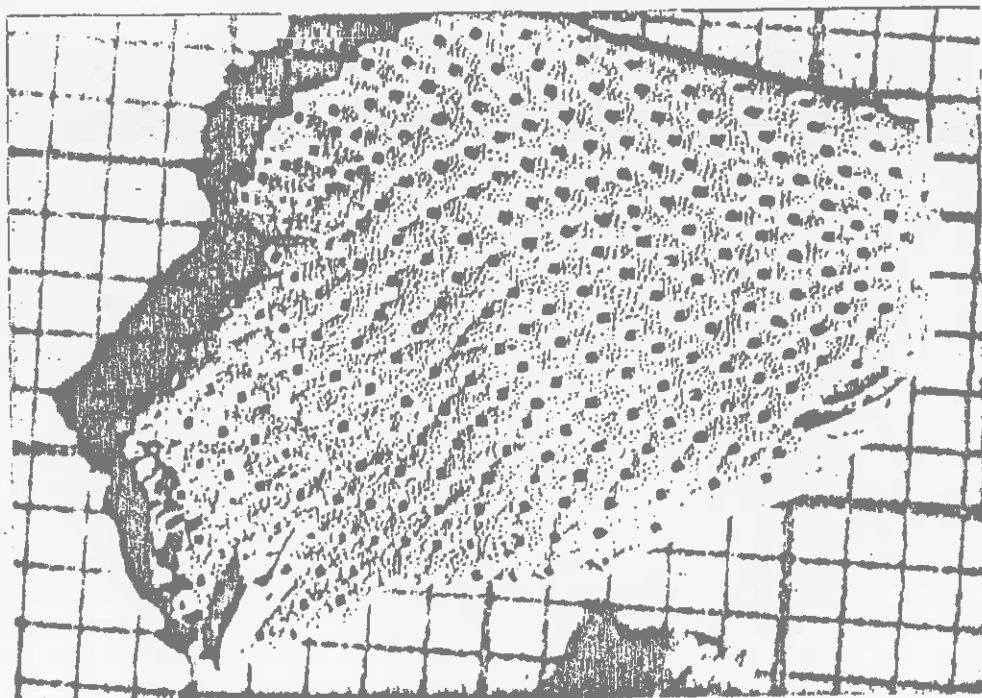
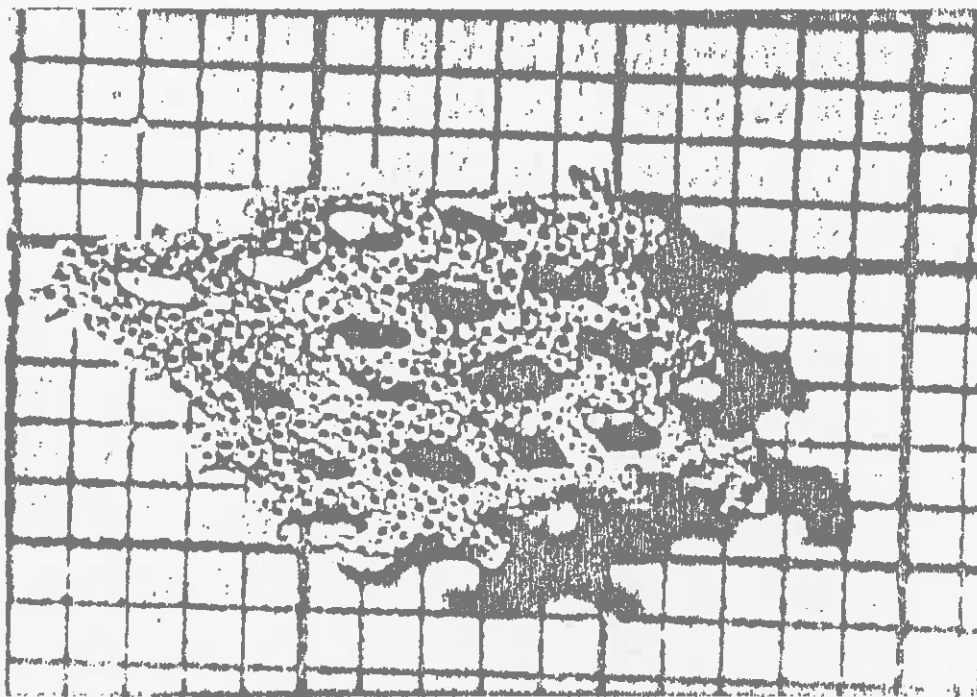




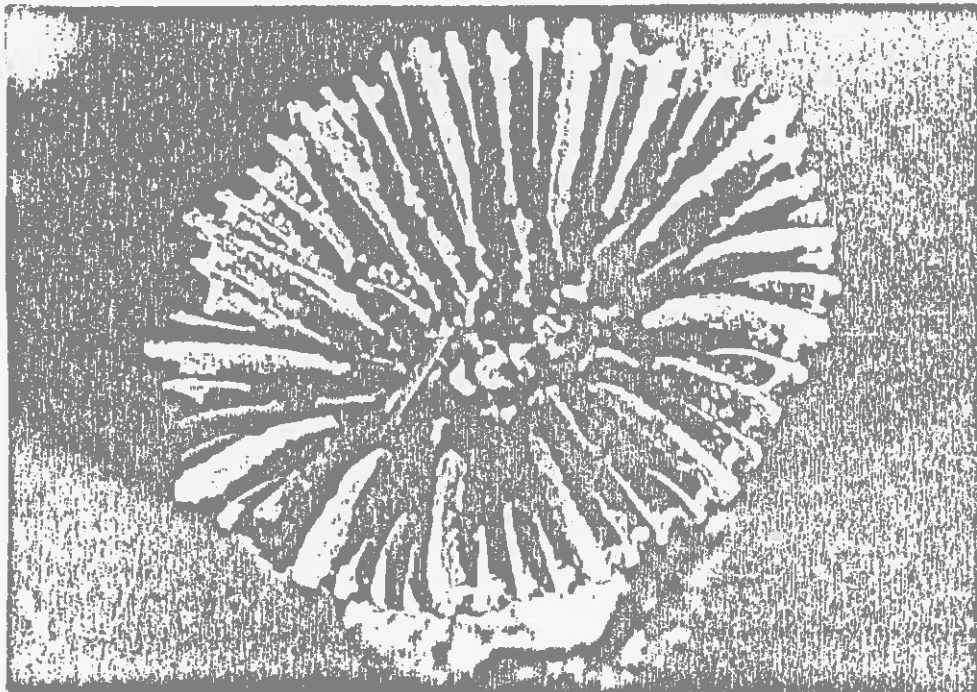
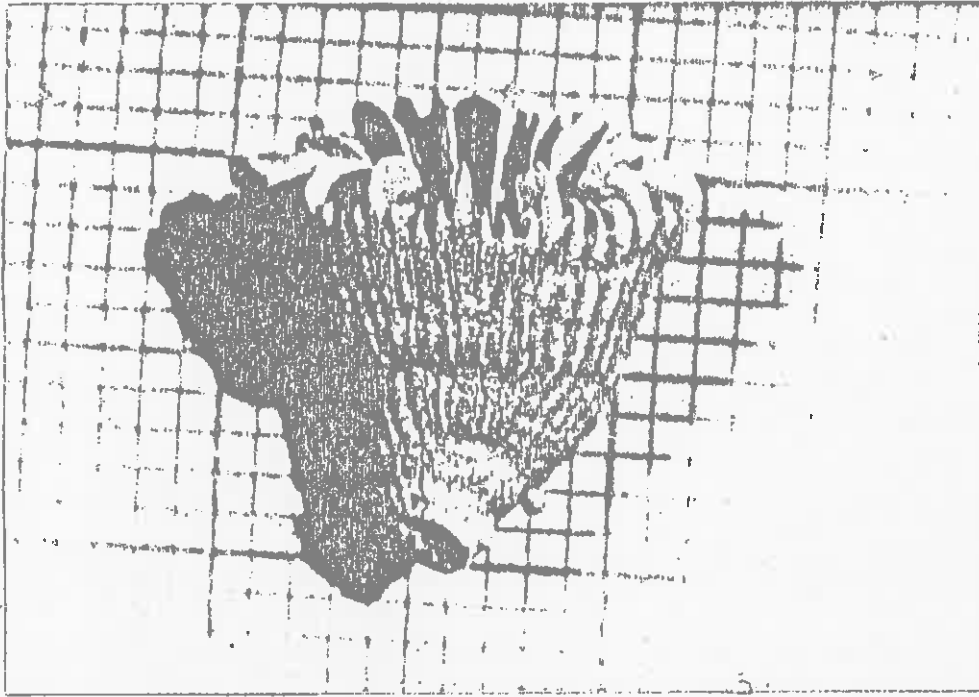
Closques de foraminifères



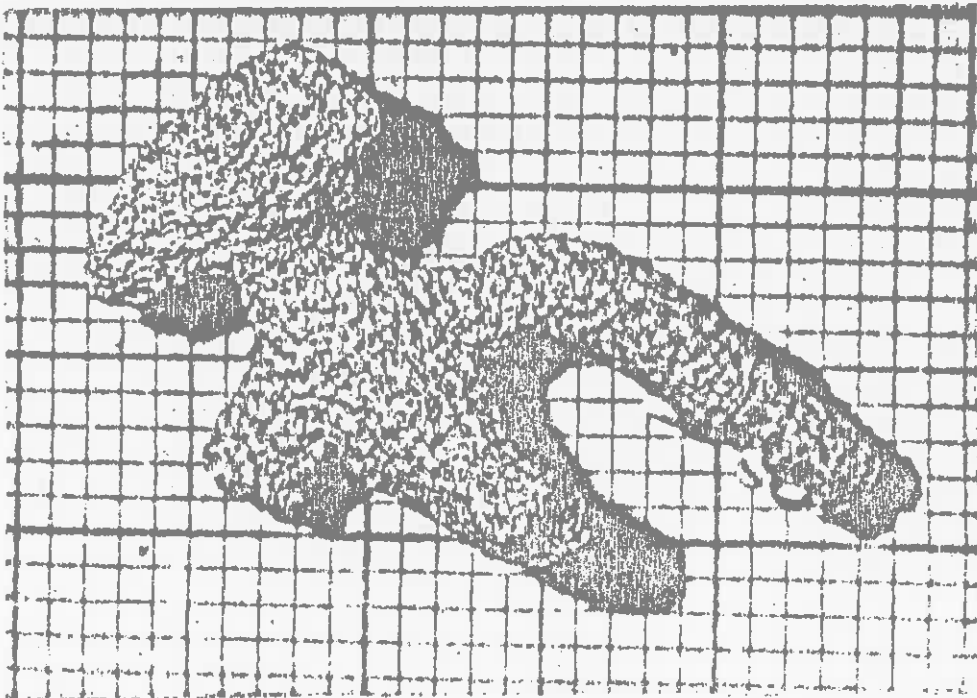
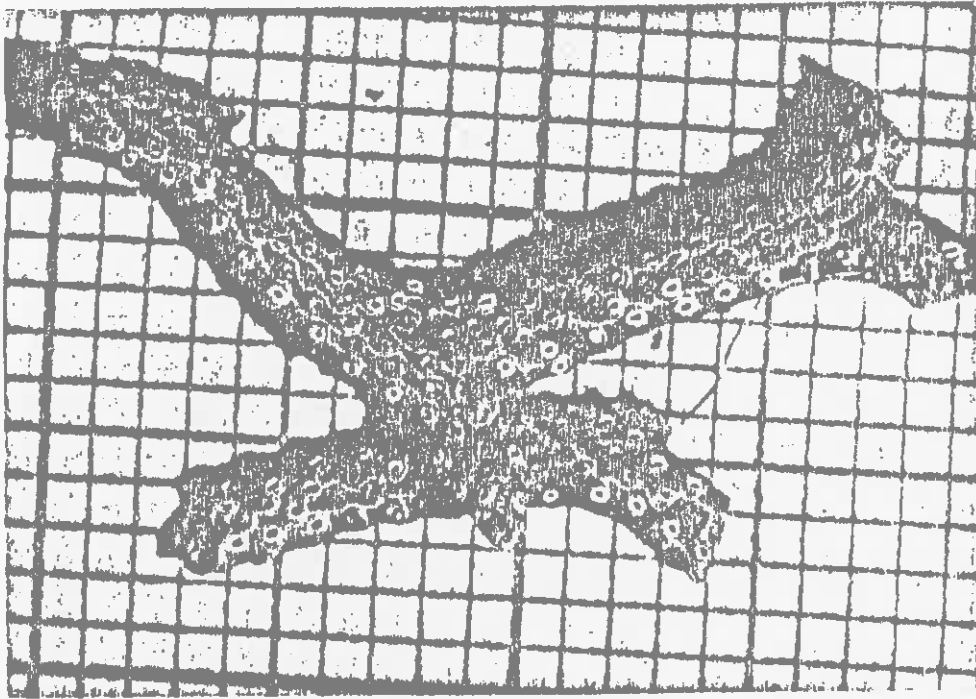
BRIOZOUS



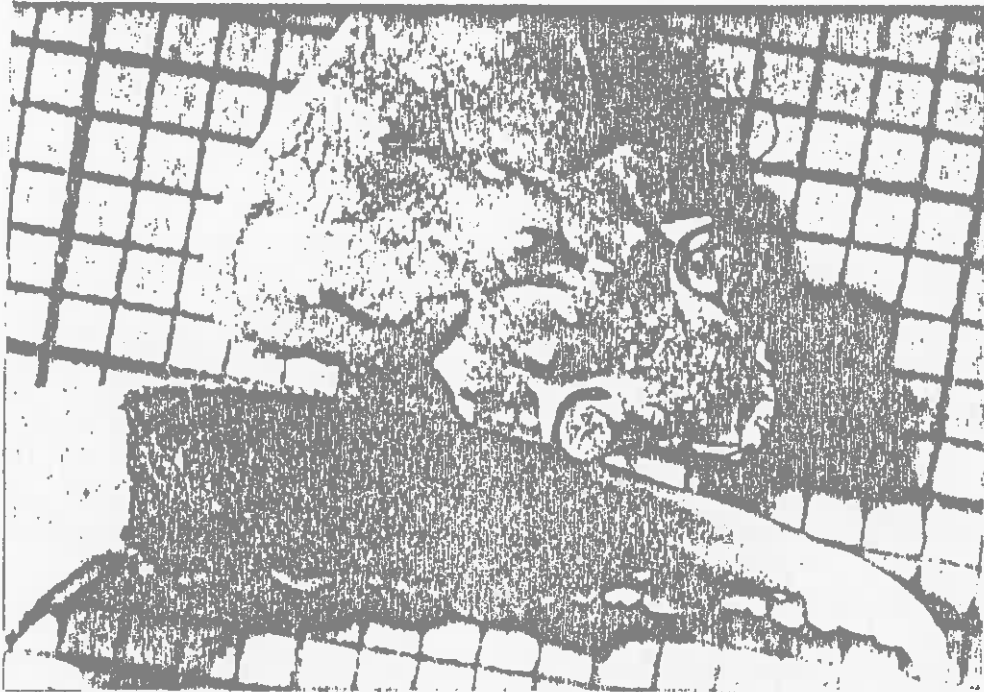
Corals solitarius



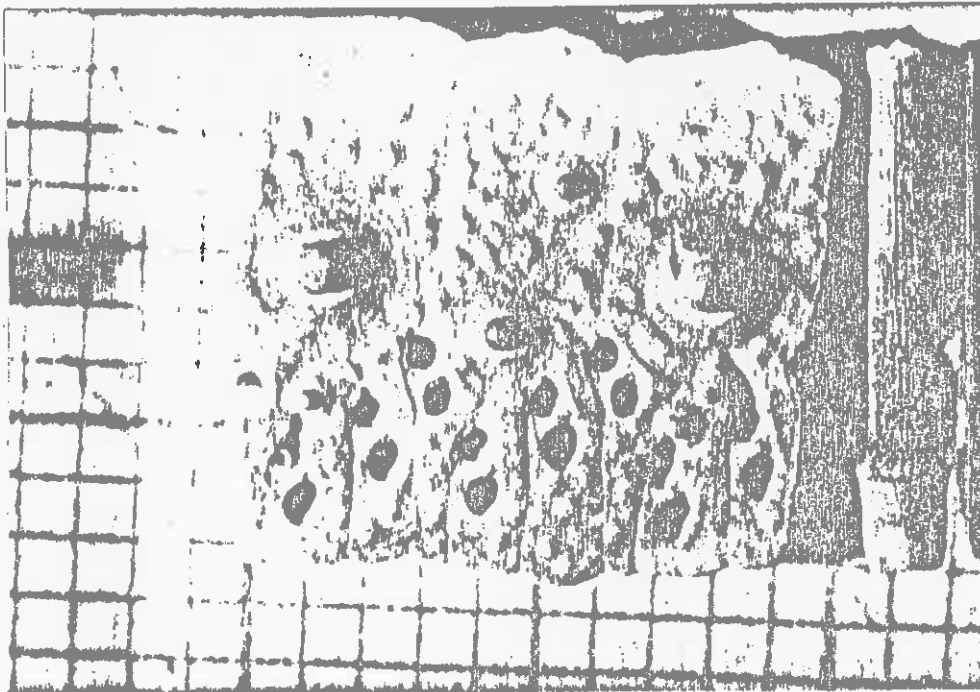
Corals colonials



Fragments de crustacis



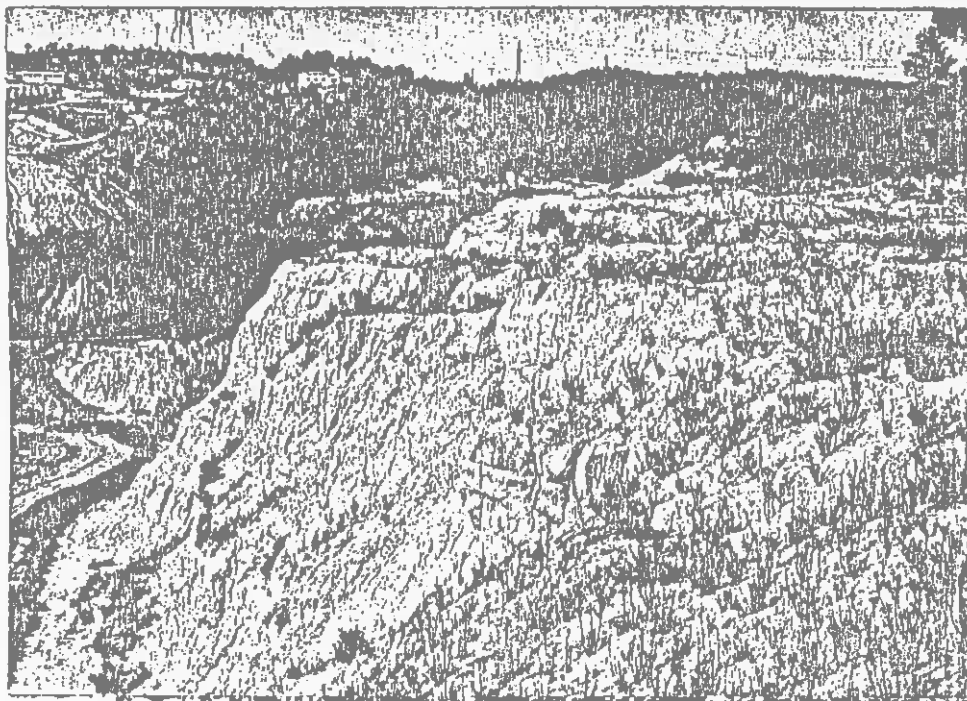
Plaques i pua d'erico



## EXEMPLE 5: SORRES DEL PLIOCÈ DEL PAPIOL

A diversos punts de la vall baixa del riu Llobregat (Castellbisbal, el Papiol, Molins de Rei, S. Vicenç dels Horts, Sant Feliu de Llobregat, etc.) es conserven afloraments de materials pliocènics molt rics en fòssils. En el nivell superior d'aquests dipòsits abunden les sorres, més o menys cimentades, que corresponen a platges i zones litorals pliocèniques.

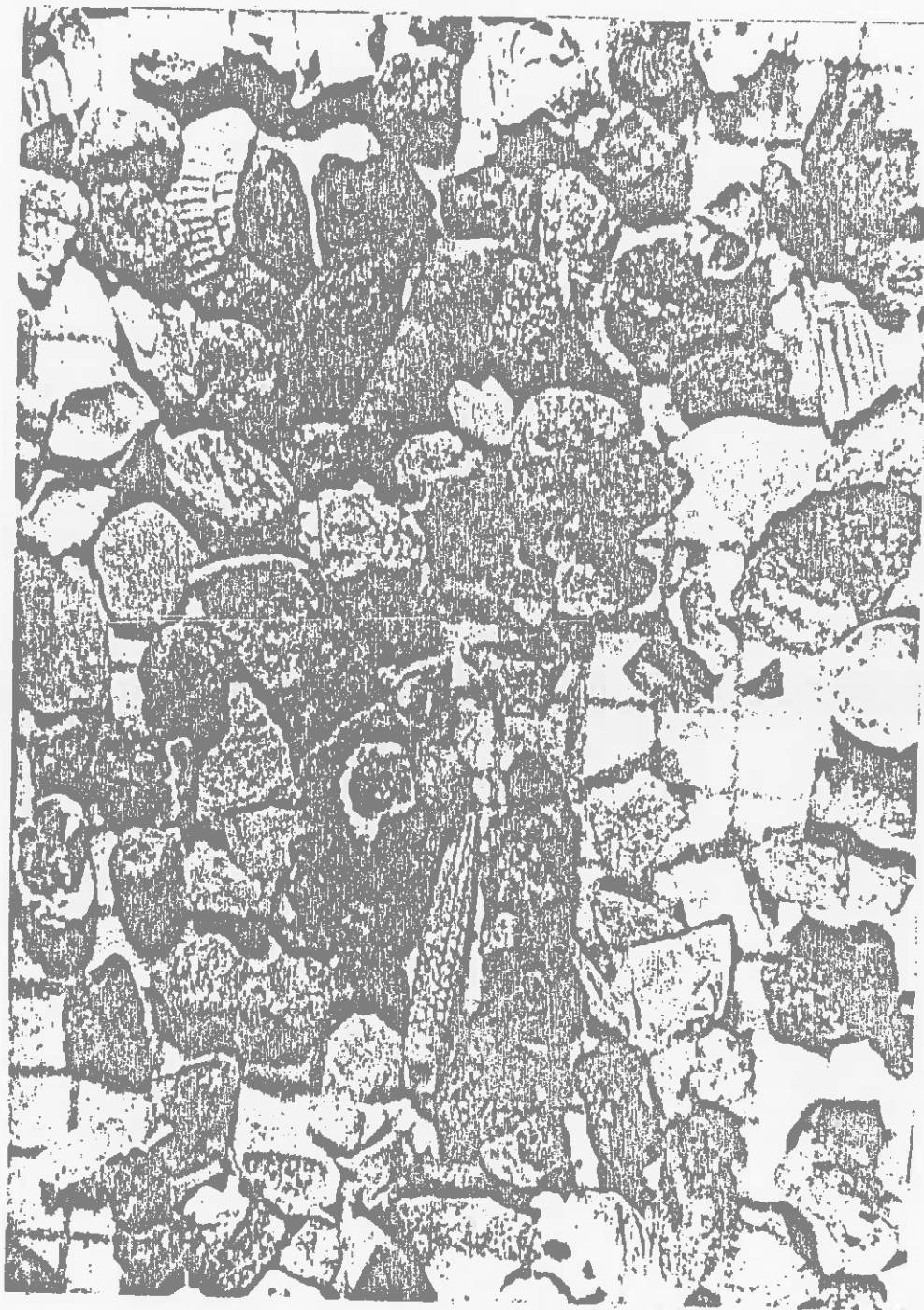
Les sorres són de grans subangulosos, amb poca selecció granulomètrica i mats. Predominen els grans de quars i els fragments de roques, principalment de calcàries, pissarres, quarsites, etc. Contenen abundants restes fòssils, principalment mol·luscs, foraminífers i equinoderms.



Vista general dels dipòsits de sorres prop de la bòbila Les Argiles, al sud del nucli urbà del Papiol.

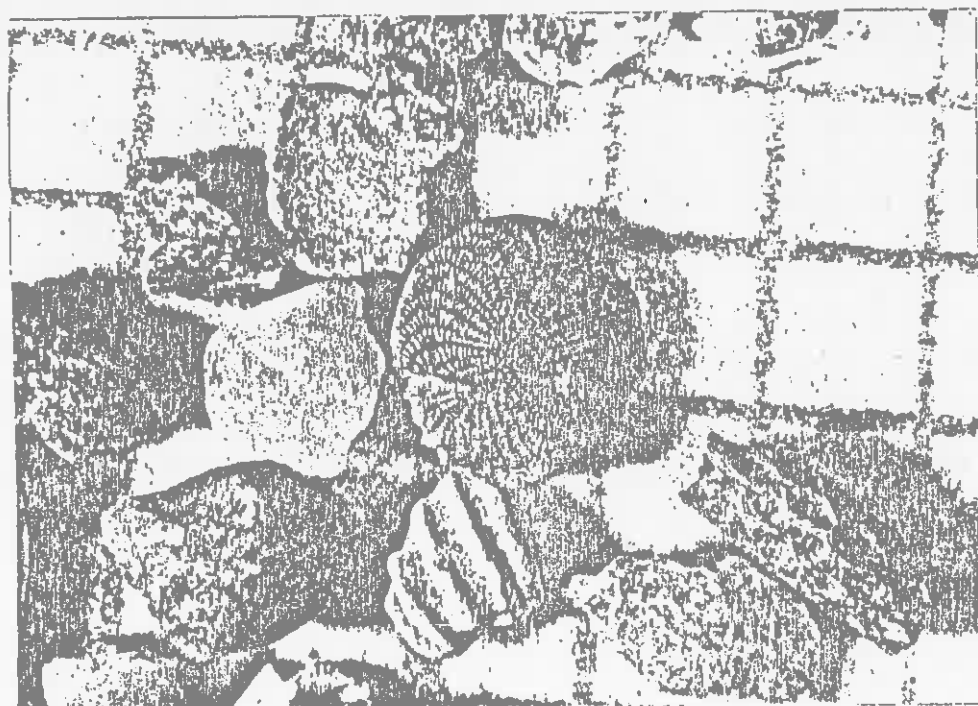
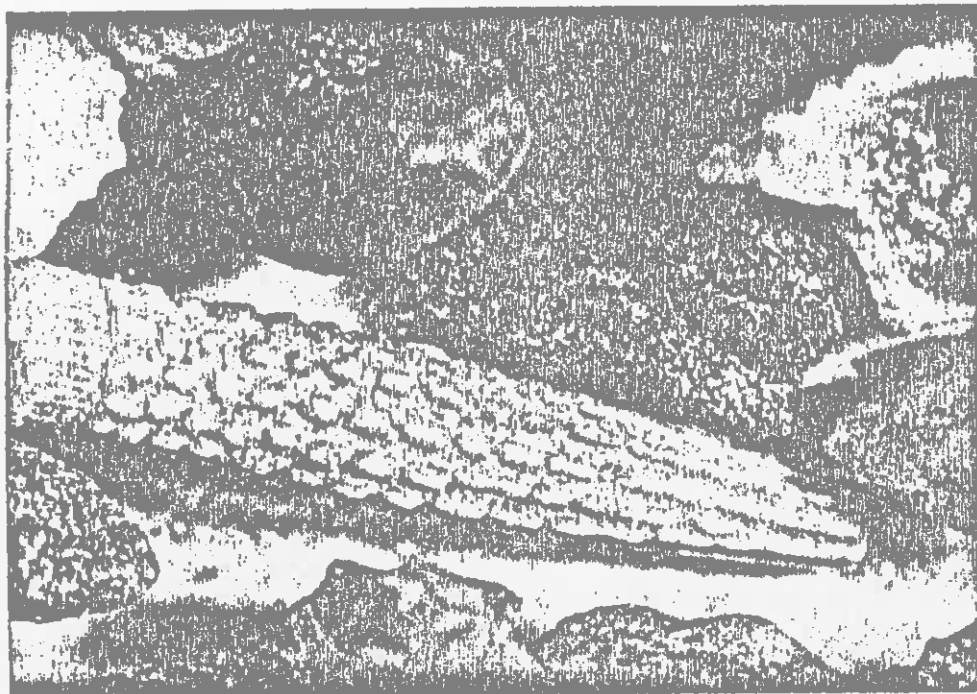


Detall al binocular d'una mostra de sorra del Pliocè del Baix Llobregat, concretament de la zona de El Papiol.





Detall al binocular de les sorres pliocèniques  
de la Plaça de les Bruixes, Molins de Rei.



Relació de mostres:

1. FLUVIAL DEL RIU LLOBREGAT A ST. FELIU DE LL.
2. SAULÓ DE LA SERRA DE COLLCEROLA
3. SEDIMENT EOCENIC DE SANTA MARIA DE MIRALLES
4. MARINA DE SALOU.
5. DE PLATJA (Sant Pere Pescador o El Prat).
6. SEDIMENT ACTUAL PLATAFORMA MEDITERRANI
7. EOLICA GRAN ERG OCCIDENTAL
8. MARINA PLATJA DE GRIFEU (LLANÇA)
9. MARINO-EOLICA Carretera Port de la Selva-Cadaqués (Km 1,5)
10. MICA (SAULO SELECCIONAT).