

TREBALL DE RECERCA

Estudi sedimentològic de les sorres de les platges de Badalona



ÍNDEX GENERAL

1.INTRODUCCIÓ	4
2.OBJECTIUS I HIPÒTESIS.....	4
3.CONTEXT GEOLÒGIC	5
3.1. Geologia de la Serralada de Marina i el Montnegre i el Corredor	5
3.2. Les platges de Badalona	11
3.3. Regeneració artificial.....	13
4. LES SORRES.....	14
4.1. Definició i origen de les sorres	14
4.2. Característiques texturals i de fàbrica.....	17
4.2.1. Textures sedimentàries.....	17
4.2.2. Fàbrica	20
4.2.3. Components	21
5. EL CORRENT DE LA DERIVA LITORAL	22
6. TEMPORAL MARÍTIM	26
7.COS PRÀCTIC	28
7.1. Color.....	34
7.1.1. Objectius.....	34
7.1.2. Material	34
7.1.3. Procediment.....	35
7.1.4. Resultats	36
7.1.5. Discussió.....	37
7.2. Granulometria.....	37
7.2.1. Objectius.....	37
7.2.2. Material	37
7.2.3. Procediment.....	39
7.2.4. Resultats	41
7.2.5. Discussió.....	56
7.3. Arrodoniment i morfologia.....	56
7.3.1. Objectius.....	57
7.3.2. Material	57
7.3.3. Procediment.....	57
7.3.4. Resultats	58
7.3.5. Discussió.....	63
7.4. Composició	63

7.4.1. Objectius.....	63
7.4.2. Material	63
7.4.3. Procediment.....	64
7.4.4. Resultats	65
7.4.5. Discussió.....	71
8. CONCLUSIONS GENERALS	72
9. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	73
Bibliografia	73
Web grafia	73
10. AGRAÏMENTS.....	74
11. ANNEXOS.....	74

1.INTRODUCCIÓ

He viscut tota la vida a Badalona, i un dels llocs més icònics on he passat la meua infància ha estat la platja de Badalona. Des de sempre l'he vist amb un punt de vista simple, o més ben dit, sense profunditzar en alguns aspectes que amaga un gra de sorra. Tanmateix, aquest any a primer de Batxillerat he après molta més informació de la que podria haver imaginat a Ciències de la Terra, a més de donar-me una nova visió a tot allò que ens envolta. Un dels aspectes que més m'agrada de la geologia és la identificació de roques, fòssils i minerals. En un principi la idea general era aquesta però adjuntar-ho amb la platja em va permetre expandir el meu treball a un cos més pràctic i de camp, a més de tractar nous temes interessants com la regeneració de les platges, el corrent de la deriva respecte a la granulometria i més tard l'efecte dels temporals en les platges.

2.OBJECTIUS I HIPÒTESIS

Els objectius d'aquest treball es basen en:

- Conèixer i profunditzar les platges de Badalona en relació amb el seu context geològic: les àrees font que influeixen, la regeneració artificial i les sorres.
- Saber entendre què és el corrent de la deriva.
- Aprendre a fer un estudi sedimentològic de sorres.
- Aprendre a fer ús del microscopi petrogràfic, saber interpretar les mostres i resultats.

La hipòtesi és que, com que el corrent de deriva a la costa catalana va del NE al SW, la granulometria més grollera es trobarà al NE i la més fina al SW.

3.CONTEXT GEOLÒGIC

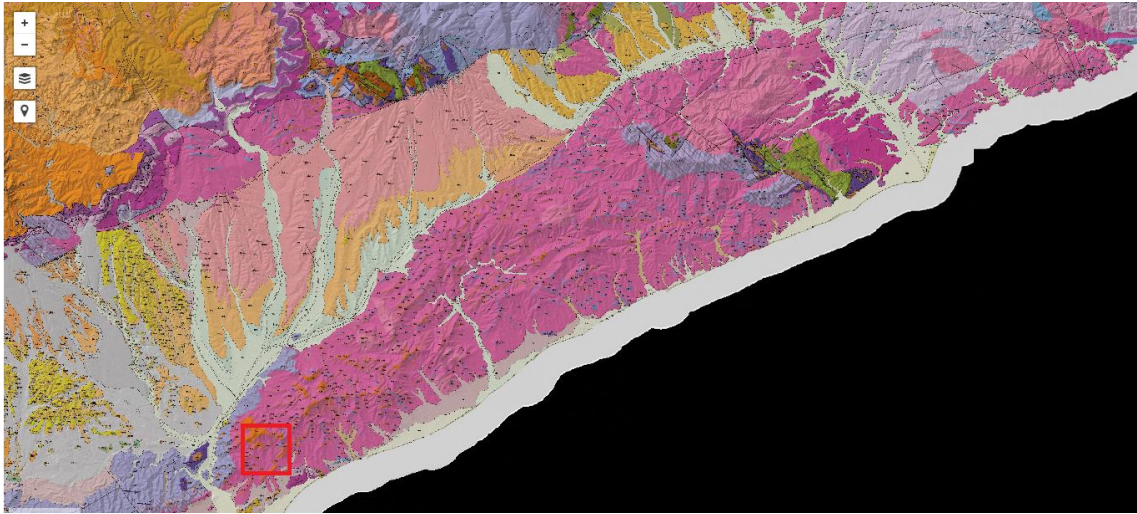
3.1. Geologia de la Serralada de Marina i el Montnegre i el Corredor

Les dues àrees fonts principals que tractaré seran la Serralada de Marina i el parc del Montnegre i el corredor. La raó per la qual han de ser estudiades és perquè, gran part de la composició granulomètrica prové de l'àrea font i, conseqüentment l'àrea font d'aquestes platges han de ser aquests orògens que són els més propers.



1.Ampliació de les platges de Badalona (vermell) i senyalització de les àrees font (verd).

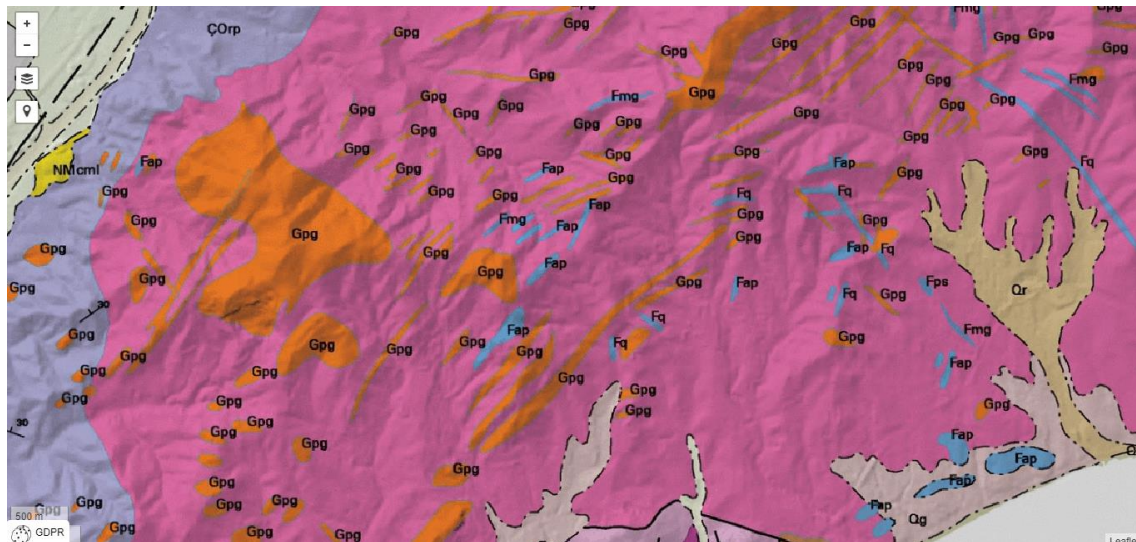
1. Geologia de la Serralada de Marina



2. Mapa geològic i localització de la Serralada de Marina.

La Serralada de Marina pertany a la serralada litoral Catalana i també se sol anomenar com la serra de la Conreria. Aquesta cadena costanera es va originar a causa dels moviments tectònics de compressió al Paleogen, primera era del Cenozoic. Després, del Neogen fins a l'actualitat les forces de compressió van canviar a distensió, donant forma al que es coneix actualment. Aquest relleu té formes arrodonides i forts pendents prop del mar. A més, podem trobar modelat torrencial, sobretot per part de les rieres a causa de l'erosió de materials granítics i altres que no predominen tant.

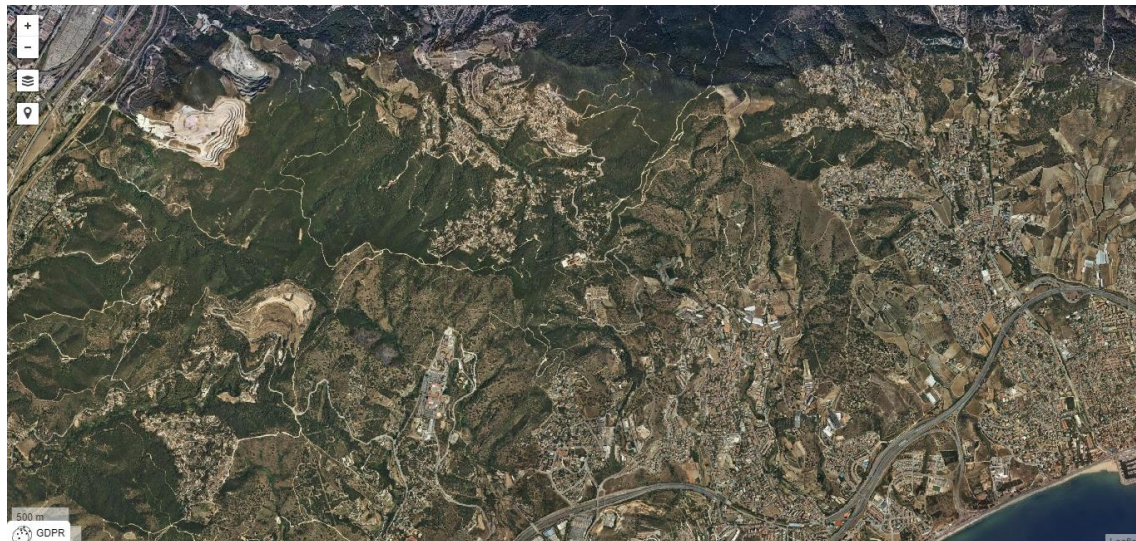
La seva composició està dividida en 3 grups. Al sector occidental predominen granodiorites als punts més alts amb dics de pòrfirs i aplites (al mapa només es veu el sector occidental). Aquests són els principals elements que constitueixen els turons. Al sector nord-oriental es troben roques sedimentàries com calcàries, margues vermelles i guixos. Finalment, al tercer sector es troben conglomerats, gresos i argiles vermelles.



3. Ampliació de la Serralada de Marina en un mapa geològic.

- Descripció del mapa:

Pel que sembla, Aquesta zona està sobre un gran batòlit granític que va emergir (color rosa). Més tard s'hi van afegir intrusions, propis de les roques filonianes com les aplites, pòrfirs i pegmatites (blau). També s'aprecien alguns pòrfirs (taronja).



4. Ampliació de la Serralada de Marina vist en satèl·lit.

- Paleozoic:

Les roques que es van formar en aquesta era van ser principalment els granitoides i més abundants: les granodiorites, granits, aplites i pòrfirs pertanyen al període del Carbonífer fins al Permià. També es troben pegmatites en forma de filons.

- Mesozoic:

Més tard, al període Triàsic van aparèixer les roques de tot el sector nord-oriental, que són bàsicament calcàries, guixos i margues vermelles.

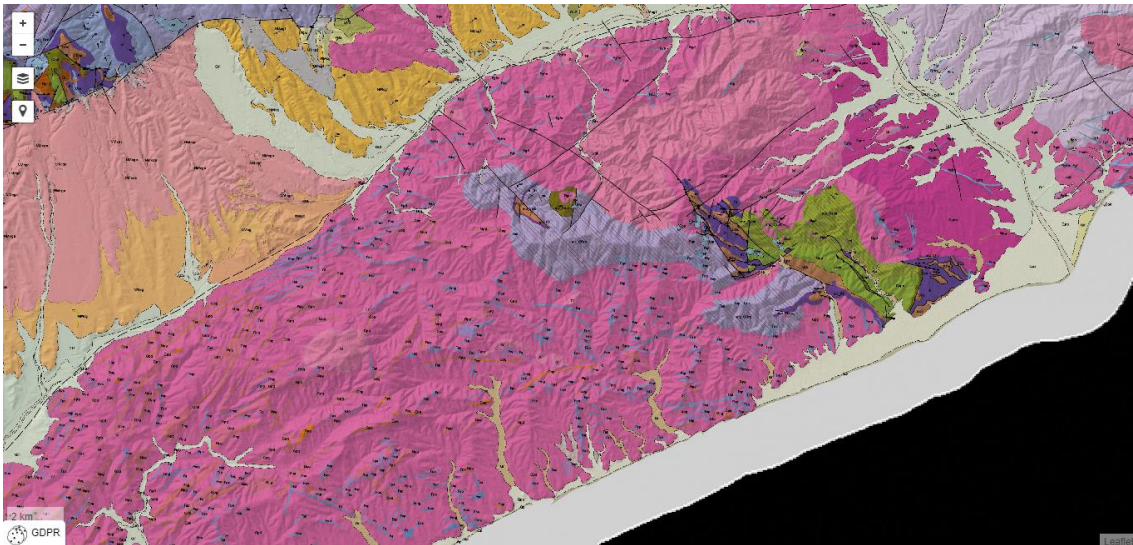
- Cenozoic:

Els materials del Miocè, que són conglomerats, gresos i argiles vermelles, van aparèixer molt més tard. Abans, al paleogen es van formar forces de compressió causades per l'activitat tectònica. I, del miocè fins a l'actualitat es van formar forces de distensió.

2. La geologia del Montnegre i Corredor



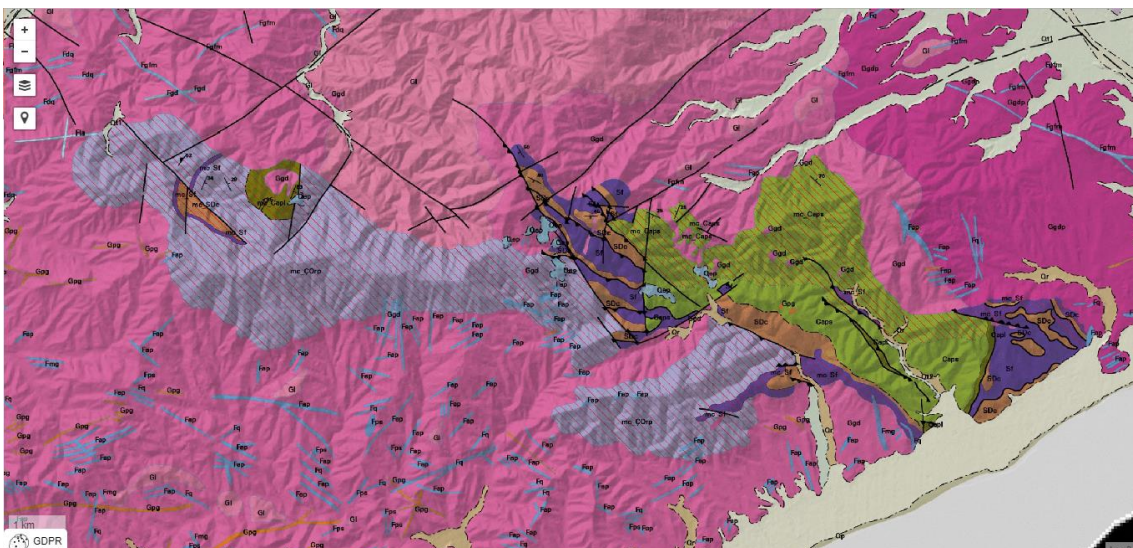
5. Mapa vist en satèl·lit del Montnegre i Corredor.



6. Mapa geològic del Montnegre i Corredor.

- Descripció del mapa:

La geologia del Montnegre i Corredor és més complexa. El mateix gran batòlit (rosa) és un granit alcalí. També, molt dissimuladament hi ha un leucòcit (rosa fluix) i, com la serralada de Marina, filons d'aprites, pegmatites (blau) i els mateixos pòrfirs àcids (taronja). Com a novetat, al Montnegre trobem una acumulació de falles i depressions que probablement indiquen l'orogen del Montnegre.



7. Ampliació del mapa geològic del Montnegre i Corredor.

En aquesta ampliació apareixen moltes pissarres i fil·lites (color lila), també altres fil·lites i cornubianites (color verd) enmig de les fil·lites anteriorment esmentades i de calcàries i pissarres (color taronja). Més al nord trobem una gran extensió de més fil·lites i cornubianites (color gris blavós). Per tant, el contacte predominant és el metamorfisme de contacte sense deixar al costat les falles.

- Paleozoic:

Pràcticament totes les roques provenen a finals del Paleozoic en el Carbonífer i Permià. Aquestes roques eren sobretot llims i argiles que s'anaven erosionant d'altres relleus i s'acumulaven al mar de Tetis. Una vegada començada l'orogènia, les argiles es van metamorfitzar convertint-se en les actuals pissarres que donen forma a la serralada.

Les calcàries que s'observen i procedeixen de Montpalau i Sant Pere de Riu es van formar més superficialment per la precipitació del carbonat càlcic dissolt en les aigües d'on provenien les closques de mol·luscs i crustacis.

La següent fase va obrir una esquerda que va provocar intrusions al magma. D'aquí van sortir les roques plutòniques. Les zones d'intrusió mostren molts cossos metamòrfics que estan englobats a cossos plutònics. Aquest cas és el que es coneix com una aurèola metamòrfica. D'aquí van sortir les roques cornianes i micaesquists de la zona afluorats.

- Mesozoic: A inicis del triàsic, la serralada va patir una gran erosió que va fer desaparèixer moltes parts i va deixar rastres com zones actuals peneplanes al Far al Corredor i la Serra de Burguera.
- Cenozoic: Finalment, al Miocè es van produir forces distensives que van provocar l'estructura de la serra de tal com la coneixem.

3.2. Les platges de Badalona

Les platges són acumulacions de sediments no consolidats, que presenten normalment un perfil còncav i un pendent suau inclinat cap a l'aigua.

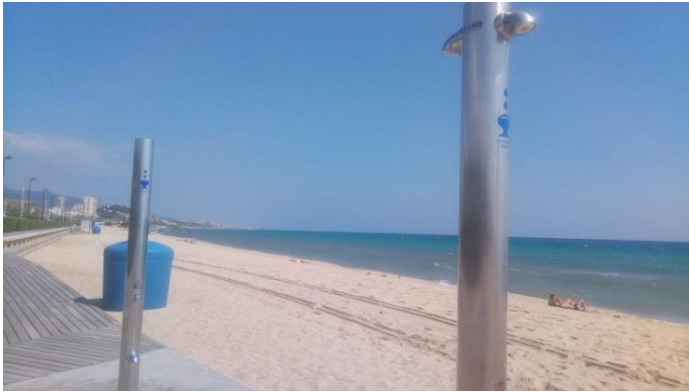
La creació d'una platja s'entén per l'intercanvi de sediments. Aquests sediments s'erosionen per un agent geològic (com el vent o l'aigua) i són traslladats pels rius i rieres fins que desemboqui al mar. (Per a més informació sobre el transport revisar l'apartat 4. Les sorres). Una vegada desemboquen, són transportats per l'acció del mar: el corrent de la deriva.



8.Senyalització de les platges amb el Geo Tracker.

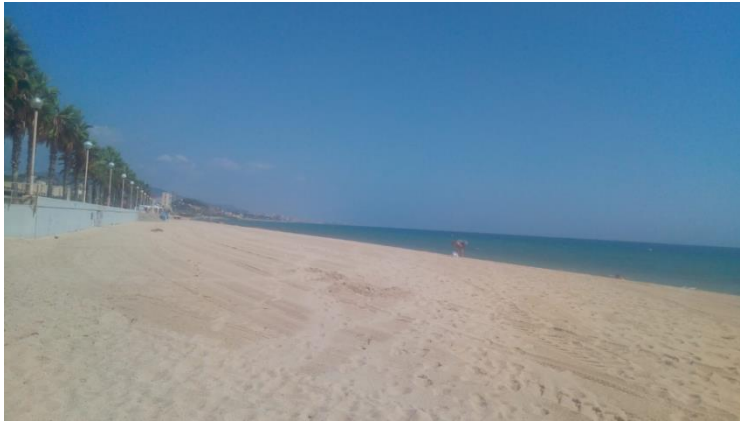
Badalona disposa d'un gran ventall de platges, però les cinc platges que s'han estudiat són les següents:

- Platja de la Barca Maria



9.Fotografia de la Barca Maria. Font pròpia.

- Platja del Cristall



10.Fotografia de la Platja del Cristall. Font pròpia.

- Platja dels Pescadors



11.Fotografia de la platja dels Pescadors. Font pròpia.

- Platja dels Patins de vela



12. Fotografia de la platja dels Patins de Vela. Font pròpia.

- Platja de Coco



13. Fotografia de la platja del Coco. Font pròpia.

3.3. Regeneració artificial

La regeneració artificial de platges consisteix a aportar sediment arenós del fons marí, de pedreres o de sistemes dunars per a augmentar la superfície útil de platja principalment per a usos recreatius. Com més tard s'esmentarà, les regeneracions artificials són econòmicament cares, i la seva durabilitat és molt curta, ja que el primer temporal pot emportar-se tot el sediment, ja que no és fixe. Segons Greenpeace, cada metre lineal són 6000 euros.

A més, en cas d'extreure l'arena del fons marí suposa un encariment del preu. I no només això, l'extracció de sorra del fons marí provoca la destrucció d'hàbitats marins. L'exemple més important és la *Posidonia oceànica*, aquesta alga indica precisament la bona qualitat de les platges.

Per altra banda, les platges artificials requereixen tractaments constants i químics que desnaturalitzen l'arena. Un exemple és la sosa càustica, que s'utilitza per blanquejar-la.

4. LES SORRES

La principal composició de les platges són les sorres. Aquestes platges, segons el punt de vista geològic, són àrees on el mar diposita les arenes o sorres que porta en suspensió a més dels còdols i palets que ha arrencat dels penya-segats. Mirant la localització geogràfica de les platges de Badalona no trobem penya-segats, aquestes platges són gairebé a sobre o al costat dels carrers, i la línia divisòria que els separa es tracta del tramvia i les palmeres que trobem. En descartar aquesta opció, i partint de la meua hipòtesi, gairebé quasi tot el material ha de venir de la serralada de Marina i el Montnegre i el corredor i, el corrent de la deriva influeix de manera que és possible que a causa del fregament de la sorra el seu volum disminueixi.

4.1. Definició i origen de les sorres

La sorra es tracta d'un tipus de partícula granular i natural, que pertany a les roques detrítiques sedimentàries.

Les roques¹ detrítiques són aquelles formades per fragments procedents de l'erosió d'altres roques i es poden trobar units o no per una substància anomenada ciment. Els tres grups destacats són els conglomerats, gresos i argiles. La sorra la trobem al grup dels gresos, ja que és un sediment comprès entre les mides de 0,063 (1/16) a 2

¹ Les roques són agregats d'un o més materials en proporcions determinades. Existeixen tres grans tipus: Les ígnies, les sedimentàries i les metamòrfiques. El tipus de roca que explico ara mateix es centra en les sedimentàries, on es troben les detrítiques que són les sorres, llims i conglomerats respecte la seva mida del gra.

mil·límetres. Normalment la trobem a les platges però no sempre ha estat allà dipositada, i és que, la història i origen d'un sol gra de sorra és totalment diferent.

- L'origen de les sorres comença en un procés des de les serralades o àrees fonts fins a acabar a la platja.

Primer de tot, han de convertir-se en roques sedimentàries: aquestes es troben a la superfície terrestre i són les més afectades als canvis perquè estan exposades als agents meteorològics. A causa d'aquesta erosió constant, es disgrega la seva textura i perd la seva consistència de les partícules que la defineixen, esdevenint en sediments més o menys gruixuts. Com les partícules són tan diverses en la seva composició quan s'ajunten amb els sediments, obtenim una composició química molt diversa. Gràcies al seu origen geogràfic diferent podem trobar diferents roques. En aquest cas, les sorres són roques sedimentàries detrítiques.

Aquest procés passa en tot el recorregut i els processos geològics externs encarregats de transportar aquest material fins al final del recorregut es dona gràcies a l'aigua, la neu i els rius.



El transport depèn de l'energia del medi. Existeixen diferents tipus de moviment a l'hora de transportar els materials, com és la suspensió, saltació, reptació, rodolament, flotació i dissolució. Normalment els sediments tendeixen a anar per reptació, saltació, rodolament i suspensió en el cas dels més fins en funció a la força de l'aigua o corrent.

14. Diferents tipus de transport en un riu.

Gràcies a això, el material comença a classificar-se ell sol, deixant els fragments més grans pel camí i classificant els materials més fins. No obstant això, l'agent que no segueix aquesta normativa és el gel. Aquest actua com una cinta transportadora i no

classifica cap material. Com que aquest procés de transport dura milers d'anys, les condicions climàtiques varien, és per això que de vegades trobem blocs erràtics en llocs on no hi ha ni una sola roca. Tal com he investigat, a Badalona no trobem blocs erràtics, per tant, l'acció geològica de la neu i gel sol ser molt baixa si es compara amb els rius i aigua. A part de les condicions climàtiques, aquest recorregut s'interromp molt seguit. És possible que un gra de sorra es quedi quiet amb una arrel d'una planta o arbre i no es mogui d'allà fins que, després d'anys continuï baixant gràcies a un desbordament d'un riu. Per regla general, un riu en el seu curs intermedi necessita un milió d'anys en poder moure un gra de sorra.

Una vegada la sorra arriba a prop del mar poden passar moltes situacions.

Les més freqüents són (i aquesta vegada parlaré de cursos que potser duren milers d'anys):

- Que el gra de sorra sigui mogut per suspensió degut a l'aire i es passegi per les dunes de la platja. També és possible que es quedi fent moviments avant enrere entre els corrents marines o per l'acció de les onades, de manera que es quedi tota la seva vida a la plataforma continental o que acabi soterrat per més grans de sorra.
- Que aquest gra de sorra acabi a l'oceà i traspassi la plataforma continental. A l'acabar en el corrent de turbulència aquest gra serà pressionat adjunt altres. De manera que a causa d'aquesta litificació (formació de pedra) es formi una pedra de sorra anomenada gres. Poden obrir-se'n dues possibles situacions en aquest cas especial:

-Per la constant subducció de les plaques tectòniques el gres acaba subduït i transportat al mantell de la Terra.

-El gres és elevat en una nova formació de muntanyes i segueixi el mateix o diferent recorregut que va tenir.

Per tant, com a conclusió podem destacar que la sorra no només ha de tenir un únic cicle, sinó que pot tenir més d'un.

A més, es pot destacar que sí que existeix la possibilitat que si s'agafés un grapat de sorra, algun d'aquests grans provingui de la primera formació de les roques.

4.2. Característiques texturals i de fàbrica

Aquest apartat és essencial per determinar com i de quina manera es faran les pràctiques que determinaran la meua hipòtesi. Com que la sorra de Badalona correspon als tipus de roques detrítiques enfocaré aquest apartat en aquest tipus.

4.2.1. Textures sedimentàries

Les textures sedimentàries són una sèrie de característiques o propietats que es basen en el medi físic de com és la mida, selecció, forma i arrodoniment dels grans. Aquestes propietats són heretades de les roques provinents de l'àrea font. Més tard i, amb menys força, pels agents de transport (en aquest cas és pràcticament l'aigua) i el medi deposicional².

-Mida del gra: Per fer un càlcul en les roques detrítiques (i sedimentàries) s'utilitza l'escala Udden - Wentworth. Aquesta escala és la relació constant entre dos límits de classes granulomètriques. Es poden utilitzar els mm o el Φ (on $\Phi = -\log_2 D$)³. Si s'utilitza el mm serà una escala geomètrica i si s'utilitza el Φ , serà una escala aritmètica. Aquesta escala es divideix en lutites, arenes i rudites. Per fer l'estudi granulomètric de les mostres de la mida d'arenes (sorres) i lutites (llims) es fa a partir de la separació amb sedassos. Aquests resultats es representen més tard en una corba acumulativa.

² Dipòsit originat per qualsevol procés geològic.

³ D és el diàmetre de la partícula en mm; Krumbein, (1934).

ESCALA GRANULOMÈTRICA d'Udden - Wentworth					
m m (Udden, 1918)	phi (Krumbein, 1934)	classe (Wentworth, 1922)		sediment	grup
256	-8	BOULDERS	BLOCS / BLOQUES	GRAVEL / GRAVA / GRAVA	RUDITES (PSEFITES)
128	-7	COBBLES	CÒDOLS / CANTOS		
64	-6				
32	-5				
16	-4	PEBBLES	PALETS / CANTOS		
8	-3				
4	-2			SAND / SORRA, ARENA / ARENA	ARENITES (PSAMITES)
2	-1	GRANULES	GRÀNULS / GRÀNULOS		
1	0		molt gruixuda		
0,5 (1/2)	1		gruixuda		
0,25 (1/4)	2	SAND	mitjana		
0,125 (1/8)	3		fina		
0,0625 (1/16)	4		molt fina	SILT / LLIM / LIMO	LUTITES (PELITES)
0,0312 (1/32)	5		gruixut		
0,0156 (1/64)	6	SILT	mitjà		
0,0078 (1/128)	7		fi		
0,0039 (1/256)	8		molt fi		
		CLAY	ARGILA / ARCILLA	CLAY / ARGILA / ARCILLA	

15. Escala granulomètrica d'Udden - Wentworth.

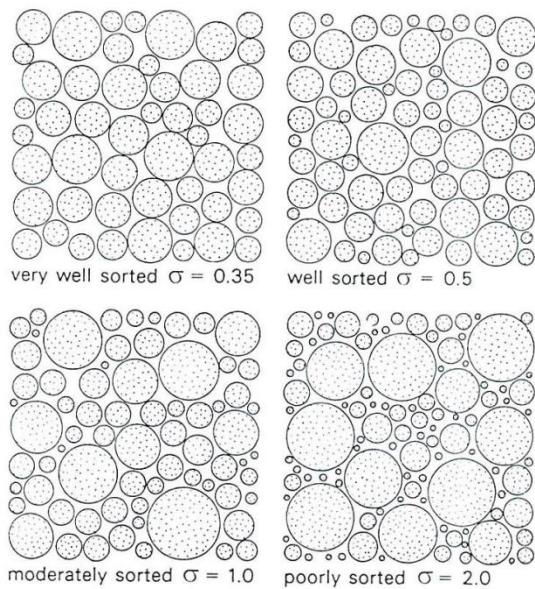
-Selecció (*sorting*): La secció informa de l'efectivitat de l'agent de transport o ambient sedimentari per aïllar una mesura concreta. Aquest paràmetre indica el grau d'agrupament de qualsevol mostra en relació amb l'entorn.

Normalment es calcula una vegada s'obtenen les corbes acumulatives que s'obtenen com he explicat abans (mida del gra). Una vegada s'obtenen les corbes acumulatives, la selecció es calcula mitjançant aquesta fórmula:

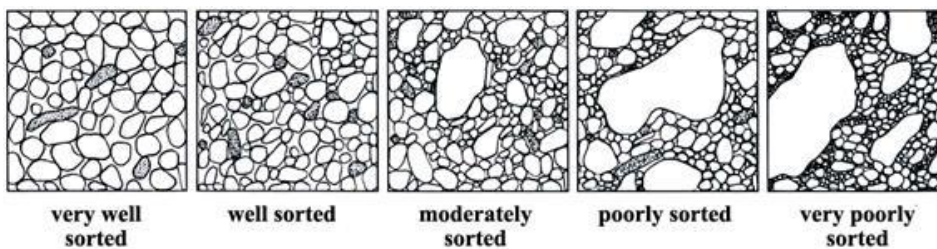
$$\sigma\phi = (\phi_{84} - \phi_{16}) / 4 + (\phi_{95} - \phi_5) / 6,6$$

Depenent del resultat, ens pot donar una selecció molt bona, bona, moderadament bona, moderada, pobre i molt pobre respectivament:

Molt bona	<0,35
Bona	0,35 - 0,5
Moderadament bona	0,5 - 0,7
Moderada	0,7 - 1,0
Pobra	1,0 - 2,0
Molt pobra	>2,0



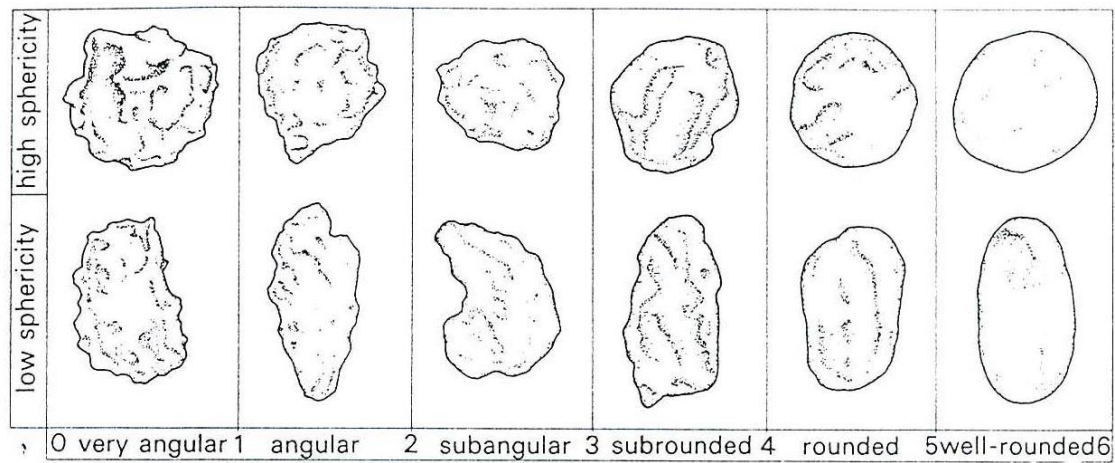
16. Estimació visual del grau de selecció



17. Classificació dels diferents graus que hi ha.

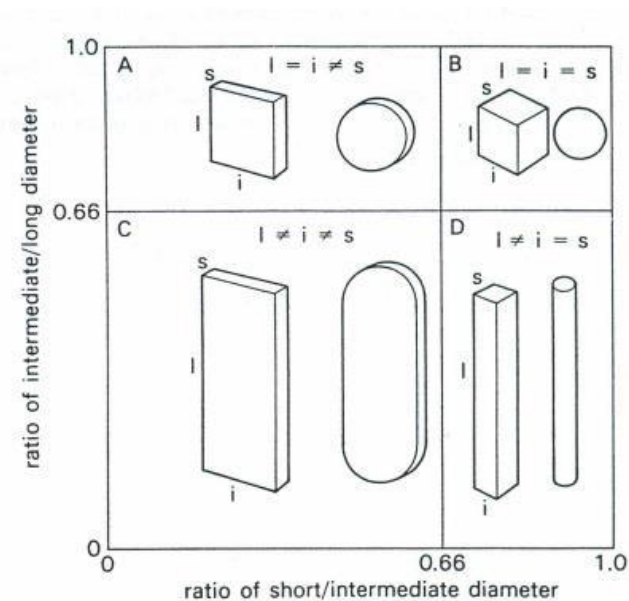
-Forma: La forma de les partícules sedimentàries es determina segons la comparació de les relacions els eixos ortogonals (llarg, mitjà i curt). D'aquesta manera, amb un

microscopi podem obtenir la morfologia del gra.



18. Categories de l'arrodoniment dels grans de sediment.

-Arrodoniment/angulositat: L'arrodoniment dels vèrtexs i arestes dels sediments és causat per l'acció del transport. Per determinar l'arrodoniment dels grans s'utilitza un microscopi de manera visual amb l'ajuda de la imatge següent.



19. Les quatre classes de forma del gra.

4.2.2. Fàbrica

Aquest terme especifica els aspectes dels components deposicionals en relació al control exercit pel corrent o flux (orientació dels grans, distribució a l'espai dels grans,

tipus de contactes amb els components i tipus de suport com una matriu o clast) i l'estabilitat gravitativa.

En les roques detrítiques les característiques de fàbrica són: alta porositat, permeabilitat del material, contactes entre els grans, importància de la fase fluida, etc.

4.2.3. Components

Els components principals de les roques detrítiques es divideixen en 6 categories:

1. Quars (Freqüent en les arenites: tenen un contingut de 65-100%)
2. Feldespats (arenites contenen entre 10-15% i poden arribar fins al 50%)
3. Miques
4. Fragments de roques
5. Altres constituents
6. Minerals pesants

-Quars: El quars és el mineral que es considera ser més estable en condicions sedimentàries i pertany al grup dels silicats. La gran majoria del quars té el seu origen a les roques ígnies plutòniques granítiques, però també existeix la possibilitat que siguin d'origen metamòrfic o volcànic.

Per distingir l'origen i saber descriure els grans de quars s'han de tenir en compte els següents aspectes:

-Caràcter monocristal·lí⁴ o policristal·lí

-Extinció uniforme o ondulant

-Presència d'inclusions

-Feldespats: La quantitat de feldspats que es poden trobar és menor ja que es tracta d'un material més tou i la seva exfoliació és més marcada que el quars encara que els dos proveniu de les mateixes roques cristal·lines... A més, s'hidrolitzen amb més facilitat. En conseqüència són reemplaçats per altres materials i s'acaben perdent.

⁴ D'acord amb el diccionari de geologia de l'IEC: Mostra cristal·lina formada per un sol cristall.

-Miques: Miques com la moscovita o biotita provenen de roques metamòrfiques, encara que també es poden trobar en roques ígnies amb menys abundància.

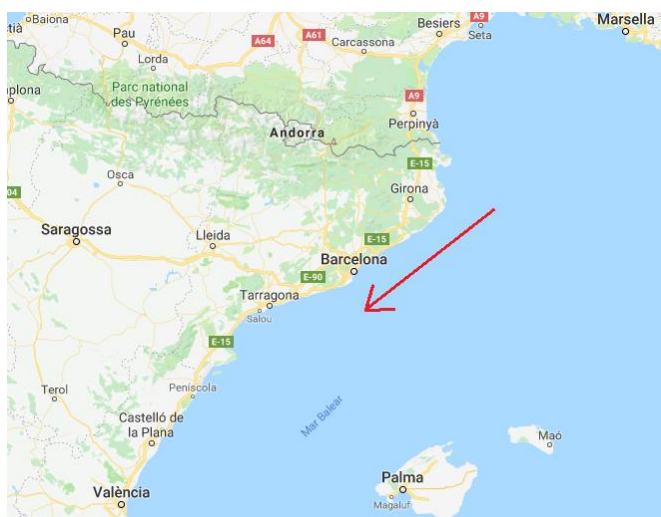
-Fragments de roques: Els fragments de roques es troben en roques sedimentàries detrítiques com conglomerats i bretxes. Això passa perquè aquestes es fragmenten en minerals més petits que constitueixen la roca. Els fragments de roques que constitueixen les arenites pertanyen a roques volcàniques, sedimentàries i silíciques com les limonites i quarsites.

Altres grans: Els grans de carbonat són els més abundants. Poden ser bioclastos, fragments de roques carbonatades (dolomies i calcàries) o cristalls individuals de dolomita i calcita.

5. EL CORRENT DE LA DERIVA LITORAL

El corrent de la deriva és el moviment d'una massa fluida (aigua) que es mou contínuament en una direcció determinada.

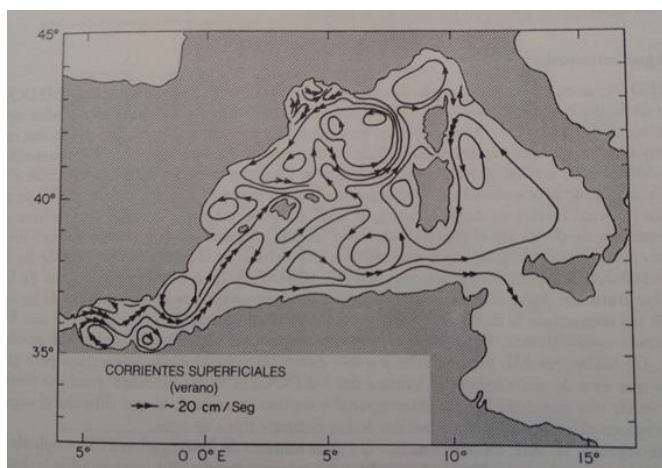
A causa que aquest concepte engloba molts elements que poden variar els resultats finals, només es profunditzarà en tot allò que estigui relacionat amb la interacció que pugui haver-hi amb les sorres de la platja.



20. Direcció del vent en la zona de Catalunya.

La direcció del vent en la zona de Catalunya és de NE a SW. Aquest és el mateix trajecte del corrent de la deriva: el vent condiciona el desplaçament de les onades i les mou cap a una direcció concreta.

Existeixen diferents classificacions de circulació segons la profunditat de l'aigua però aquest treball es basarà en les més superficials (Al mediterrani occidental, existeixen tres tipus: l'aigua superficial, l'aigua intermèdia i l'aigua profunda) anomenades MAW, o sigui, *Modified Atlantic Water* (aigua atlàntica modificada). D'acord al model de corrents superficials del Mediterrani occidental calculat per Allin (1960), s'observa una petita relació amb la direcció del vent. De fet, el responsable de la circulació d'aquesta zona és la presència del gran gir anticiclònic del mar Alborà a l'estiu.



21. Esquema de la direcció del corrent superficial del mar Mediterrani Occidental.⁵

Una vegada determinat la direcció del corrent oceànic aquest corrent que es troba més a prop de la costa és el corrent de la deriva o també dit corrent costaner.

Aquest corrent interactua amb la dinàmica de la platja. La dinàmica d'una platja és complexa, ja que està determinat per molts factors.

En primer lloc, les estacions configuren un tipus de paisatge o un altre. En estiu, les onades tendeixen a ser suaus. En canvi, a l'hivern tendeixen a haver-hi més tempestes i temporals, potenciant l'onatge d'una manera agressiva. Aquesta activitat fa que la

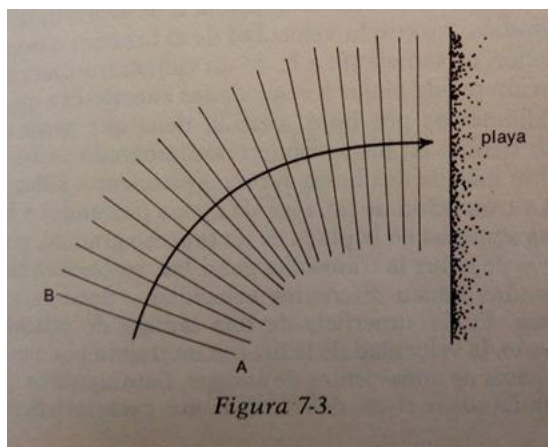
⁵ Fig.20: SWAYER HOPKINS, Tom, *La física del mar*, Cap. 4, Pàg. 113.

berma⁶ s'erosioni i redueixi de forma. Una berma serà més àmplia depenent de la quantitat de temps en que s'hagi invertit l'acumulació dels sediments.

Com he explicat abans, la platja es defineix com un intercanvi de sediments constant. Tot depèn de la quantitat de sediment que entra i surt. A la zona costanera es coneix com a "balanç sedimentari" i s'aplica a unitats fisiogràfiques que es comporten de manera independent. Hi ha una emissió de sediments per part dels rius i rieres, però també una regulació on els sediments són arrossegats per l'aigua. D'aquesta manera, la creació de platges es duu a terme quan aquesta emissió de sediments és més gran que l'arrossegament de material per l'acció dels corrents i onades. En conseqüència, quan el corrent i onatge arrossegui més material que sediment hagi arribat, les platges s'erosionaran. En cas d'arribar a casos greus on les platges desapareixen s'aplica una regeneració(per a més informació revisar 3.3. regeneració artificial).

Tipus de transports:

S'anomena refracció de l'onatge al canvi de direcció de l'onada. Majoritàriament les onades segueixen un determinat angle en direcció a la costa. Aquesta direcció és modificada quan comença a tocar la costa, ja que s'inclina fins a posicionar-se en paral·lel a la costa.



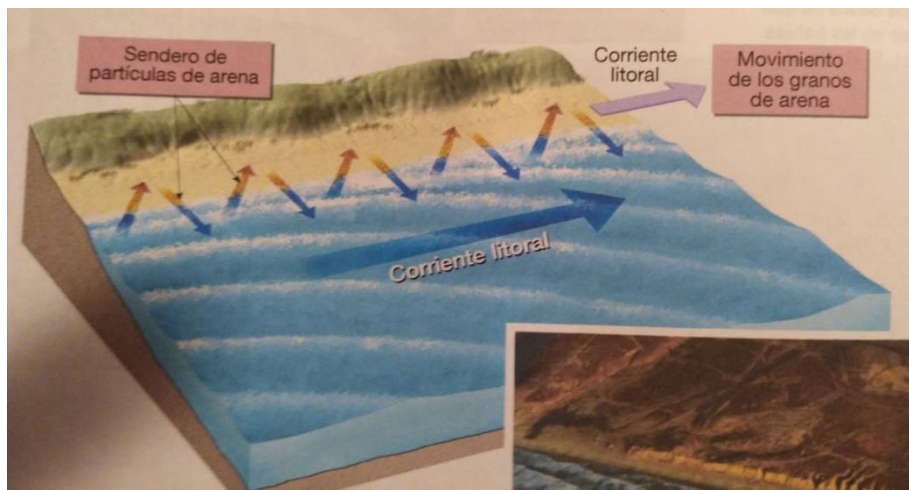
22. Refracció de l'onatge en relació a la berma.⁷

⁶ Part molt poc inclinada de la platja.

⁷ Fig.22 S.TREFIL, *Un científico a la orilla del mar*, Cap.7 .La rompiente. Pàg. 101

Aquest moviment passa perquè quan un extrem toca la costa abans la seva velocitat disminueix i, d'altra banda, l'altre extrem continua a la seva velocitat. Així doncs, s'aconsegueix un front d'onada que s'acosta en paral·lel a la costa independentment de la direcció original.

Encara que algunes onades es refractin, existeixen altres que segueixen el model des de cert angle, encara que més petit. L'efecte d'aquest model de moviment de l'aigua és el transport de sediment que tendeix a fer un moviment en zig-zag. Aquest moviment s'anomena deriva litoral de la platja. La mitjana de transport que pot arribar a fer en un dia és de 5 a 10 metres per dia.



23. Esquema visual de la direcció del corrent litoral en relació als grans de sorra.⁸

Les onades que són obliqües també produeixen corrents en la zona de trencament que flueixen en paral·lel a la línia litoral i transporten més sediment que la deriva litoral. En tenir aquests sediments suspesos en l'aigua el corrent litoral té més facilitat en

emportar-se'ls i així es genera el transport.

No obstant, aquest moviment pot arribar a perjudicar, ja que elements com els ports poden obstruir transports de sediments.

⁸ Fig. 23 J. TARBUCK, EDWARD i K. LUTGENS, FREDERICK, *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física*. Cap. 20 Líneas de costa, pàg 636.



24.Comparació del port de Masnou en 30 anys.



25.Vista aèria del port de Masnou.

Per exemple, el Masnou explica molt bé aquest canvi en un interval de 30 anys.

Altres factors com aplicar barreres de ciment alteren els corrents actuals i suposen un greu problema econòmic i paisatgístic (més informació a l'apartat de regeneració de platges).

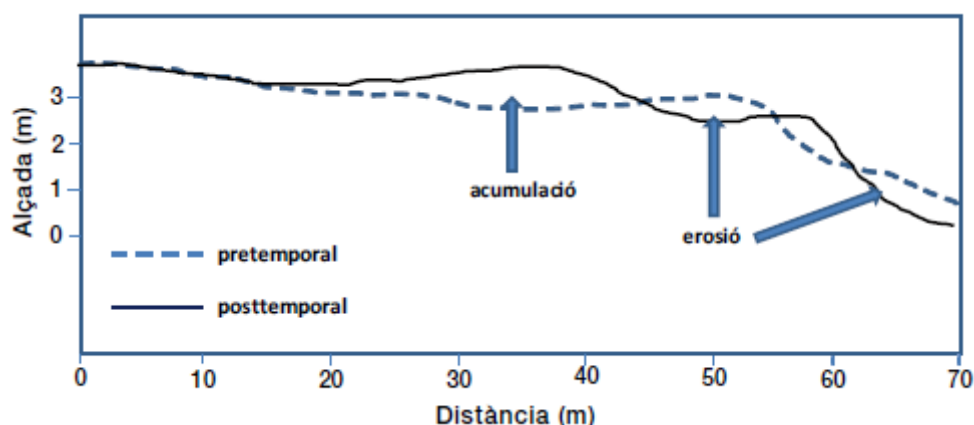
6. TEMPORAL MARÍTIM

Els temporals marítims són vents molt forts que superen el grau 8 de l'escala de Beaufort. Aquesta escala es basa en l'estat del vent, les onades i mar i es mesura a partir de la velocitat del vent.

Fuerza	Velocidad nudos	Velocidad Km/h	Castellano	Inglés	Efectos en el mar	Símbolos
0	< de 1	0 - 2	Calma	Calm	La mar está como un espejo.	
1	1 - 3	2 - 6	Ventolina	Light air	La mar empieza a rizarse.	
2	4 - 6	7 - 11	Brisa muy débil	Light breeze	Olas pequeñas que no llegan a romper.	└─
3	7 - 10	12 - 19	Brisa débil, flojo	Gentle breeze	Olas cuyas crestas empiezan a romper. Borreguillos dispersos.	└─┐
4	11 - 16	20 - 29	Bonacible, brisa moderada	Moderate breeze	Olas un poco largas. Numerosos borreguillos	└─┐┐
5	17 - 21	30 - 39	Brisa fresca, fresquito	Fresh breeze	Olas moderadas y alargadas. Gran abundancia de borreguillos y eventualmente algunos rociones.	└─┐┐┐
6	22 - 27	40 - 50	Fresco, Brisa fuerte, moderado	Strong breeze	Comienza la formación de olas grandes. Las crestas de espuma blanca se ven por doquier. Aumentan los rociones y la navegación es peligrosa para embarcaciones menores.	└─┐┐┐┐
7	28 - 33	51 - 61	Frescachón, viento fuerte	Near gale	La espuma es arrastrada en dirección del viento. La mar es gruesa.	└─┐┐┐┐┐
8	34 - 40	62 - 74	Temporal, viento duro	Gale	Olas altas con rompientes. La espuma es arrastrada en nubes blancas	└─┐┐┐┐┐┐
9	41 - 47	75 - 87	Temporal fuerte, viento muy duro	Strong Gale	Olas muy gruesas. La espuma es arrastrada en capas espesas. La mar empieza a rugir. Los rociones dificultan la visibilidad.	└─┐┐┐┐┐┐┐
10	48 - 55	88 - 101	Temporal duro	Storm	Olas muy gruesas con crestas empenachadas. La superficie de la mar parece blanca. Visibilidad reducida. La mar ruge..	└─┐┐┐┐┐┐┐┐
11	56 - 63	102 - 117	Temporal muy duro, borrasca	Violent Storm	Olas excepcionalmente grandes (los buques de mediano tonelaje se pierden de vista). Mar completamente blanca.	└─┐┐┐┐┐┐┐┐┐
12	> de 64	> de 118	Temporal huracanado	Hurricane	El aire está lleno de espuma y de rociones. La visibilidad es casi nula. Se imposibilita toda navegación	└─┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐

26.Escala de Beaufort.

Els temporals marítims estan molt relacionats amb les regeneracions de platges. Molts temporals han estat la conseqüència principal d'erosions i inundacions de platges. D'altres, són un problema per elements que estiguin a prop de les costes com per exemple infraestructures com ponts, vies de tren, botigues o habitatges.



27.Exemple de l'acció erosiva dels temporals.

Com podem observar, aquest és un exemple dels problemes que es poden presentar després d'un temporal. Actualment, les platges de Badalona no només pateixen de la contaminació de les platges, sinó dels perills que poden originar temporals, sobretot en l'àmbit turístic. Per exemple, la platja de Mora està actualment tancada degut a que

pràcticament no hi ha sorra. Això perjudica econòmicament l'ambient.

7.COS PRÀCTIC

El cos pràctic del treball està dividit en parts. La primera part que és on es centra el meu treball és la recollida de mostres de la platja per a més tard fer la granulometria. El color i composició són també pràctiques interessants però només per corroborar que la seva composició pertany a les àrees fonts abans esmentades.

- **Recollida de mostres a la platja:**

Objectius:

-Recollir les mostres als diferents cinc punts escollits de les diferents platges i familiaritzar-se amb l'ambient.

Material:

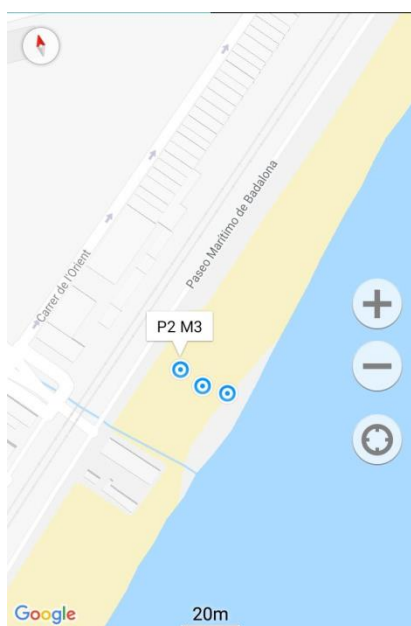
-15 bossetes hermètiques -Retolador permanent

-Regle -Càmera de fotos

-Mòbil amb l'aplicació "Geo Tracker"

Procediment:

La recollida de mostres va ser d'aquesta manera:

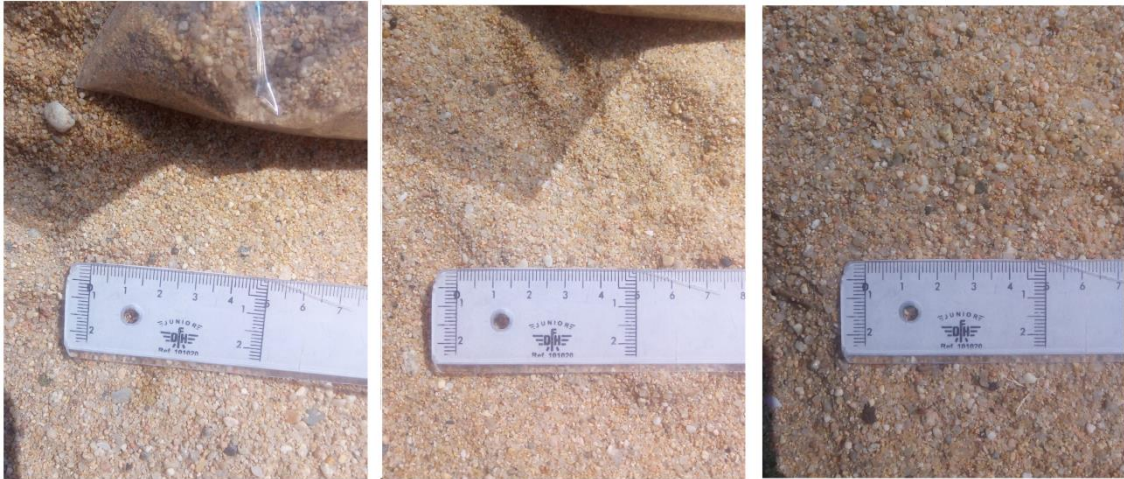


28. Captura de pantalla dels punts presos a la platja del Cristall. Font pròpia.

- 1) A cadascuna de les 5 platges es van fer 3 mostreigs: el primer; localitzat més a la vora del mar, el segon; situat al mig de la platja i, el tercer; al principi d'aquesta.
- 2) En arribar a un punt es va prendre una petita quantitat de sorra (3-4 grapats).
- 3) Es va fer una foto a la sorra amb un regle de referència per tal que la fotografia estigués a escala.
- 4) En el mateix lloc es va marcar un punt a l'aplicació Geo Tracker, d'aquesta manera tenir les coordenades exactes.
- 5) Repetir el procediment amb totes les 5 platges.

Presa de mostres:

- Platja 1: Platja de la Barca Maria.



29. Mostres 1-2-3 (esquerra dreta). Font pròpia.

- Platja 2: Platja del Cristall.



30. Mostres 1-2-3 (esquerra dreta). Font pròpia.

- Platja 3: Platja dels Pescadors.



31. Mostres 1-2-3 (esquerra dreta). Font pròpia.

- Platja 4: Platja dels patins de vela.



32. Mostres 1-2-3 (esquerra dreta). Font pròpia.

- Platja 5: Platja de Coco.



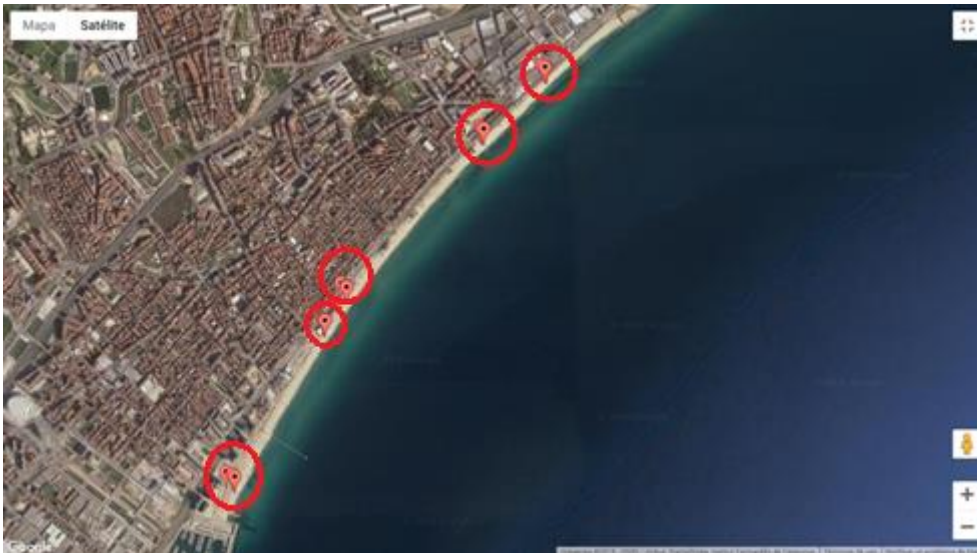
33. Mostres 1-2-3 (esquerra dreta). Font pròpia.

-Anotació de les coordenades de totes les mostres:

	Platja 1	Platja 2	Platja 3	Platja 4	Platja 5
Mostra 1	41.456875, 2.2633083	41.4541, 2.2595983	41.447025, 2.2514384	41.445564, 2.2501366	41.438583, 2.2447867
Mostra 2	41.456882, 2.2632368	41.454155, 2.25947	41.447113, 2.2513833	41.445587, 2.250075	41.43869, 2.2446334
Mostra 3	41.456966, 2.263075	41.454247, 2.25937	41.447235, 2.2510784	41.445606, 2.2500267	41.438812, 2.24426

Detalls que cal tenir en compte:

- El primer problema que vaig tenir va ser decidir d'on fins a quin punt prendria les mostres. Finalment com es pot veure, a l'apartat "3.2. Les platges" em vaig decidir per les cinc següents anteriorment esmentades: Platja de la Barca Maria, Platja del Cristall, Platja dels Pescadors, Platja dels Patins de vela i Platja del Coco.



34. Mostres ja fetes i apuntades al Geo Tracker. Font pròpia.

Una vegada amb les mostres ja apuntades només vaig haver d'exportar des de l'aplicació fins al Google Maps per tal que es mostressin les dades.

- Altra complicació que vaig tenir va ser decidir si mesurar la distància entre tots els punts i que en totes les platges tinguessin el mateix o limitar-me a adaptar cada platja a les mesures: vora del mar, mitja platja i entrant a la platja. Finalment em vaig decidir per la segona per tal de veure si havien diferències i, perquè algunes platges no tenien pràcticament distància (anteriorment havia buscat el perfil de totes les platges i va ser quan em vaig adonar d'aquest detall).
- Alguns aspectes que s'han de tenir en compte al fer la pràctica són, per exemple, una vegada arribat a casa obrir totes les bossetes i deixar-les unes hores per tal de reduir la màxima quantitat d'humitat possible. Això és per prevenir que molses apareguin a la sorra i alterin algun detall.
- Si s'amplien les coordenades a un mapa, aquestes pot ser que no se situïn acord com he determinat jo els paràmetres de la localització de les mostres. Em vaig ocupar d'escollir les distàncies adequades així que pot ser només del Google Maps.

7.1. Color

Aquesta pràctica serveix per poder determinar si existeixen diferències de tonalitats de colors a visu.

Una vegada acabada la recollida de mostres, només observant per visu (ull nu) espero trobar-me sorres que siguin d'una majoria granítica. En cas contrari, es podria explicar que aquestes platges o alguna d'aquestes han patit una regeneració artificial. També m'espero trobar elements orgànics com bivalves i fins i tot fragments d'equinoderms. És possible que s'hagin infiltrat fragments de plantes sobretot de palmeres i, malauradament, fragments de plàstic. Actualment les platges de Badalona estan patint molta contaminació i és freqüent veure fragments de plàstic surant tant a la superfície del mar com a la sorra.

7.1.1. Objectius

- Poder fer una descripció visual de les mostres de sorra.
- Determinar sobre possibles canvis en el color i diferències que es poden trobar.

7.1.2. Material

- 15 mostres de sorra extretes de 5 diferents platges de Badalona en 3 punts diferents respecte a la costa.
- 15 envasos on abocar-hi cada Mostra.



35. Material preparat per realitzar la pràctica: Mostres de sorres i envasos de plàstic. Font pròpia.

-Telèfon mòbil per fotografiar.

7.1.3. Procediment

1) Abocar les mostres als pots.



36. Mostres de les platges. Font pròpia.



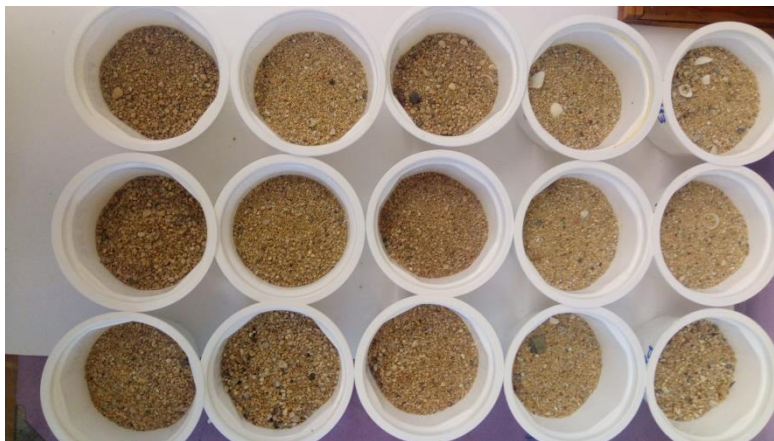
37. Envasos mig omplerts amb sorra. Font pròpia.

2) Fotografiar les mostres assegurant-se que la il·luminació sigui la mateixa. Tenir en compte l'efecte del *flaix*, ja que pot modificar el color original de la sorra.

3) Buscar canvis o variacions de color en les sorres ja sigui des de la fotografia mateixa i a visu per assegurar-se que les dades han sortit correctes i no hi han hagut variacions amb el color.

7.1.4. Resultats

No s'observa molta variació de color en la majoria de sorres. Una de les diferències fàcilment identificable és la platja dels Pescadors, que té un to més fosc. No obstant, en general les mostres tenen un color blanquinós i clar. A la fotografia no es pot veure molt bé la distinció de color, per tant, és més fiable el resultat apuntat a mà.



38. Mostres posicionades P1-P5 (d'esquerra a dreta). Font pròpia.

- Mostra de la platja 1: Color clar sense arribar al blanc absolut.
- Mostra de la platja 2: Color clar sense arribar al blanc absolut.
- Mostra de la platja 3: Color més fosc i amb un to vermellós fosc.
- Mostra de la platja 4: Colors semblants a les platges 1 i 2 però una mica més fosc.
- Mostra de la platja 5: Colors semblants a les platges 1 i 2 però una mica més fosc.

7.1.5. Discussió

No he pogut treure moltes conclusions d'aquest treball, en general predominen les sorres de color clar, per tant, o són molt calcàries o la quantitat de quars que hi ha al granit (en aquest cas sauló, ja que està el granit meteoritzat).

Per altra banda, crec que a la platja tres pot haver-hi una quantitat de llim més elevada que les altres o, potser es deu a la contaminació i brutícia que hi ha.

7.2. Granulometria

En aquest apartat és de gran importància que s'hagi llegit prèviament el punt 4 de les textures sedimentàries per comprendre la pràctica.

Abans de començar la pràctica es van portar les mostres el dia 18/09/18 a la facultat de Geologia de Badalona per assecar-les.

Després, es van fer les granulometries els dies 26/09/18, el 8/10/18 i el 9/10/18.

7.2.1. Objectius

- Saber fer un estudi granulomètric de les sorres d'una o més mostres.
- Saber utilitzar el material per la pràctica.
- Aprendre a fer histogrames.

7.2.2. Material

- 15 pots
- Sedassos (tamisos) de 8mm→0'0162mm



39.Imatge de sedàs apilat respecte les seves mesures proporcionat per la Facultat de Geologia. Font pròpia.

-Estufa



40.Estufa proporcionada per la Facultat de Geologia. Font pròpia.



41.Mostres col·locades a l'estufa. Font pròpia.

-Tamisadora mecànica



42. Tamisadora mecànica proporcionada per la Facultat de Geologia. Font pròpia.

-Balança electrònica



43. Balança electrònica proporcionada per la Facultat de Geologia. Font pròpia.

-Clau

-Retolador permanent

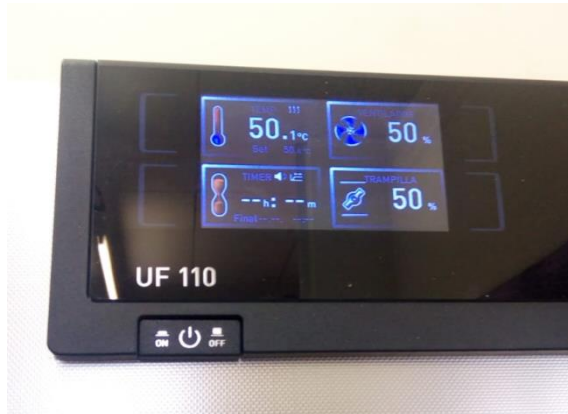
-Brotxa i pinzell

-Espàtula

7.2.3. Procediment

1) Posar les mostres en 15 pots i assenyalar amb el retolador el pot a la mostra que correspongui.

2) Assecar prèviament les mostres a l'estufa a 50°C durant un mínim de 24h per tal d'evitar humitat en les mostres. D'aquesta manera evita l'aparició de microorganismes no desitjats.



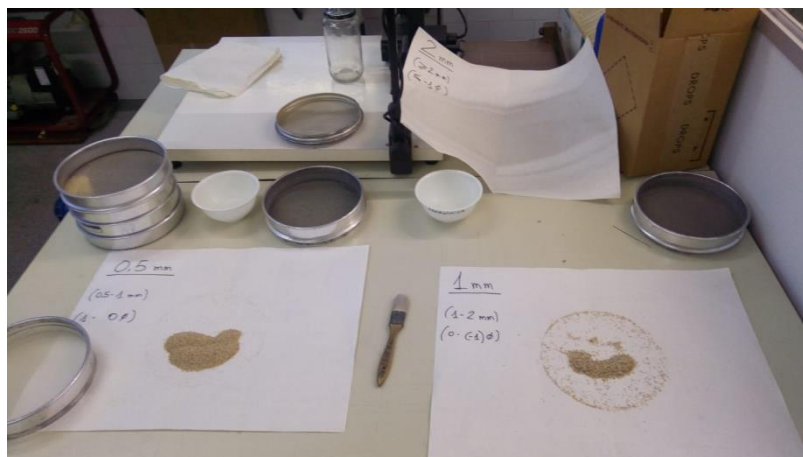
44. Imatge dels graus de l'estufa. Font pròpia.

3) Extreure mostres de l'estufa i pesar la mostra amb mínima quantitat de grams possibles amb l'ajuda de l'espàtula. En el meu cas, vaig igualar totes les mostres a 100g.

4) Abocar el pot de 100g als tamisos prèviament classificats.

5) Portar els tamisos a la tamisadora mecànica i esperar un interval de 5-7min.

6) Amb molt de compte, portar els tamisos a una taula. Separar un per un i abocar cada sorra de diferent mida a un paper prou gran per a no perdre la mostra.



45. Imatge del procediment 6. Font pròpia.

7) Mesurar el pes en grams de cada quantitat de sorra classificada a la balança electrònica. Classificar els sediments en bossetes.



46. Imatge del procediment 7. En aquest cas, la P5M3. Font pròpia.

8) Apuntar tots els resultats i representar les dades a la taula i gràfica.

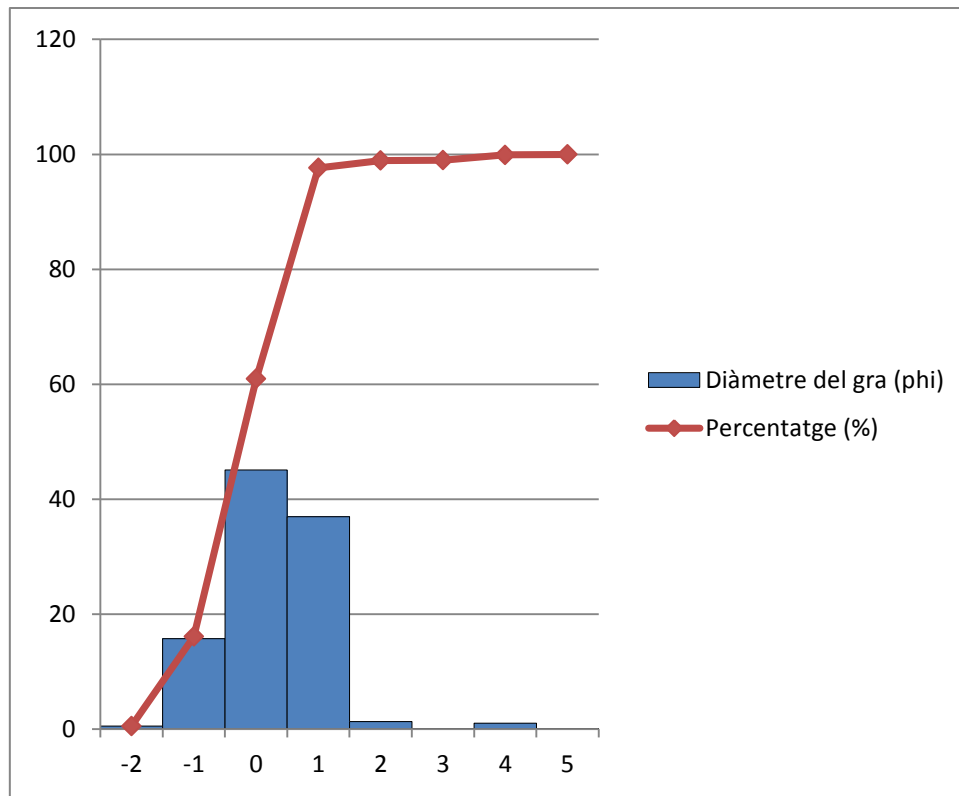
7.2.4. Resultats

P1M1

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	0,51	0,51	0,51
2	-1	15,71	15,61	16,11
1	0	45,10	44,81	60,93
0,5	1	36,97	36,73	97,66
0,25	2	1,29	1,28	98,94
0,125	3	0,04	0,04	98,98
0,0625	4	1,01	1	99,9
<0,0625	5	0,01	0,01	100

Pes inicial :100

Pes final:100,64

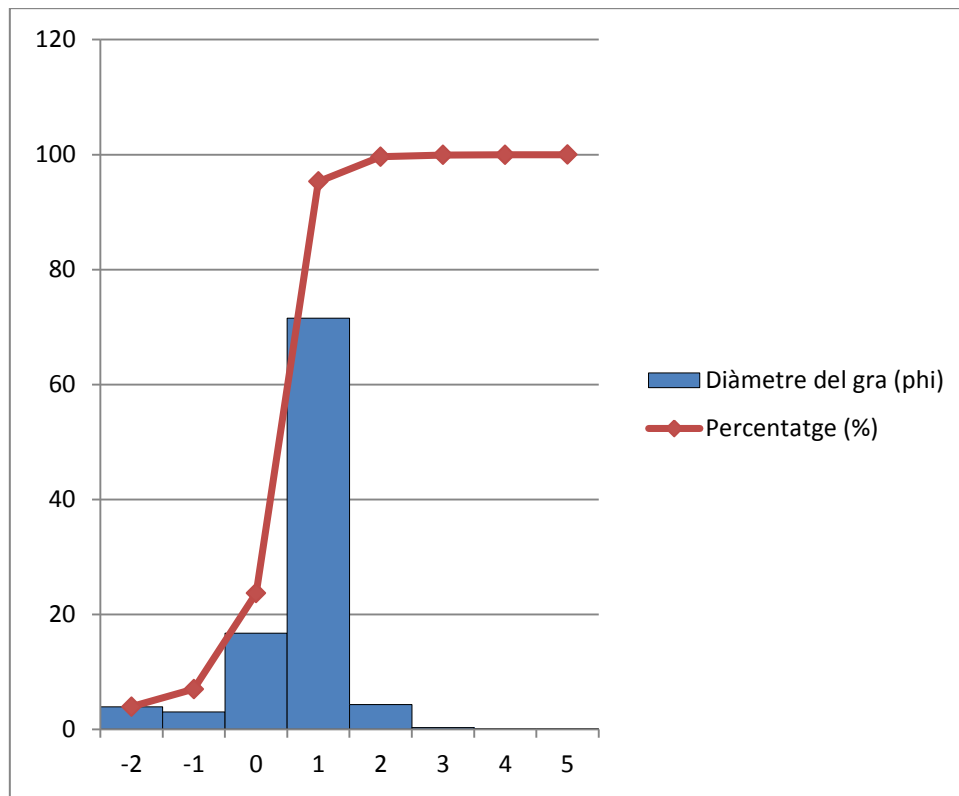


P1M2

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	3,94	3,94	3,94
2	-1	3,04	3,04	6,98
1	0	16,70	16,72	23,70
0,5	1	71,55	71,61	95,31
0,25	2	4,31	4,31	99,62
0,125	3	0,3	0,3	99,92
0,0625	4	0,04	0,04	99,96
<0,0625	5	0,03	0,03	100

Pes inicial :100g

Pes final:99,91g

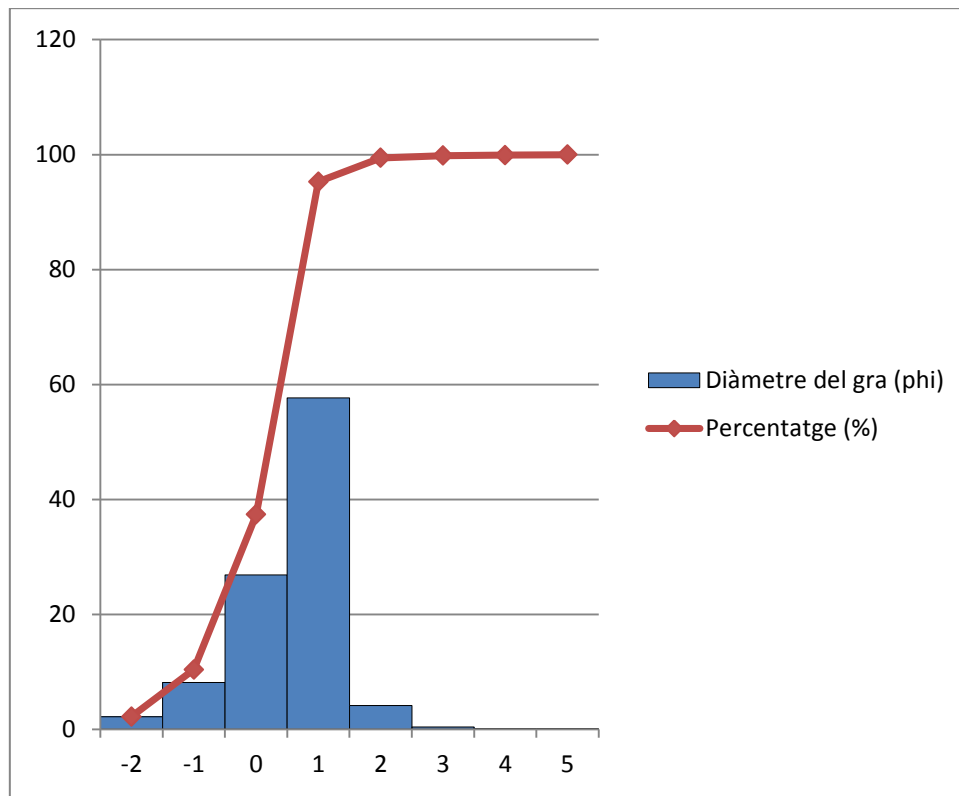


P1M3

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	2,21	2,22	2,21
2	-1	8,13	8,16	10,38
1	0	26,89	27,00	37,38
0,5	1	57,64	57,88	95,27
0,25	2	4,15	4,17	99,43
0,125	3	0,39	0,39	99,82
0,0625	4	0,08	0,08	99,90
<0,0625	5	0,09	0,09	100

Pes inicial :100

Pes final:99,58

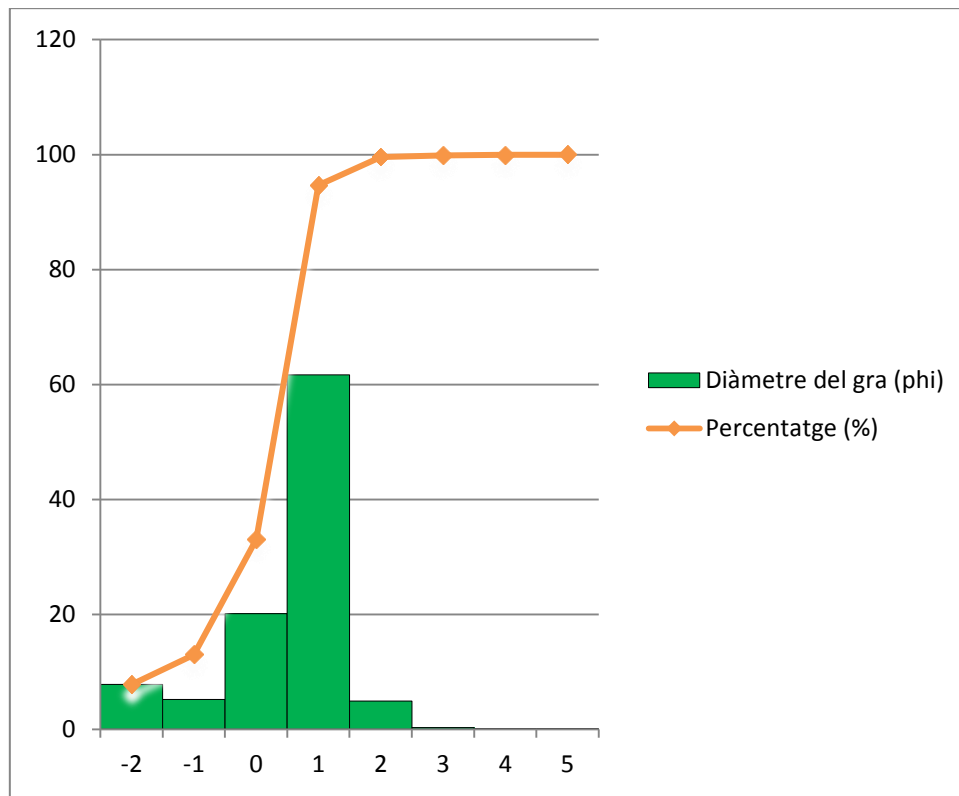


P2M1

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	7,8	7,79	7,79
2	-1	5,2	5,20	12,98
1	0	20,1	20,08	33,07
0,5	1	61,68	61,63	94,70
0,25	2	4,9	4,90	99,6
0,125	3	0,28	0,28	99,88
0,0625	4	0,07	0,07	99,95
<0,0625	5	0,05	0,05	100

Pes inicial :100

Pes final:99,56

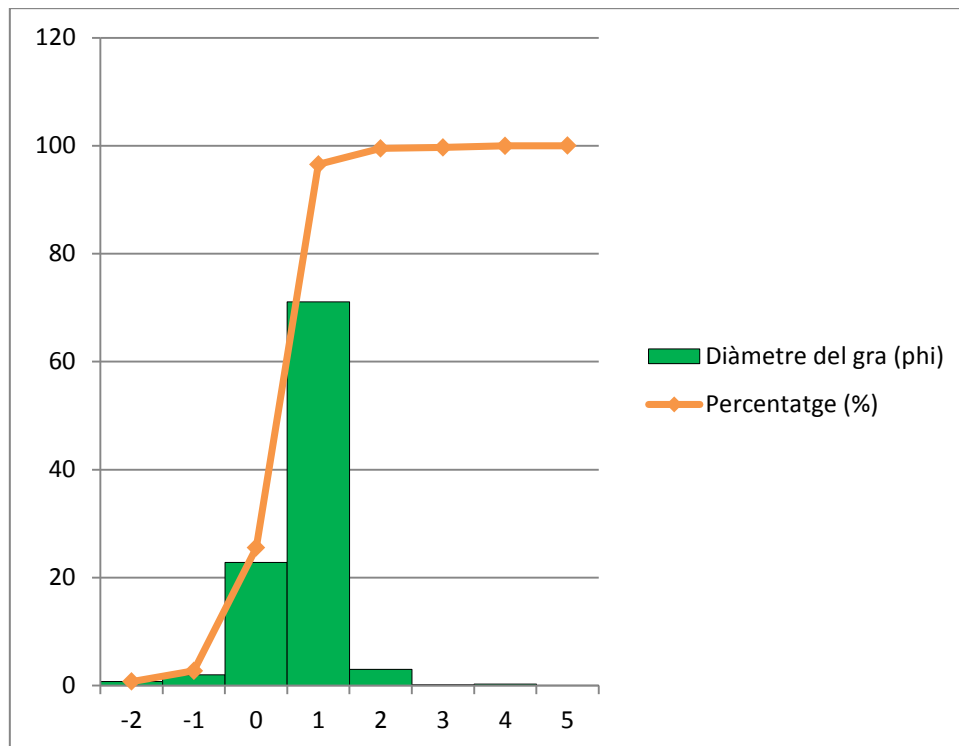


P2M2

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	0,74	0'74	0,74
2	-1	1,98	1'98	2,72
1	0	22,79	22'78	25,5
0,5	1	71,07	71'03	96,53
0,25	2	2,99	2'99	99,52
0,125	3	0,15	0'15	99,67
0,0625	4	0,3	0'3	99,97
<0,0625	5	0,03	0'03	100

Pes inicial :100

Pes final:100,05

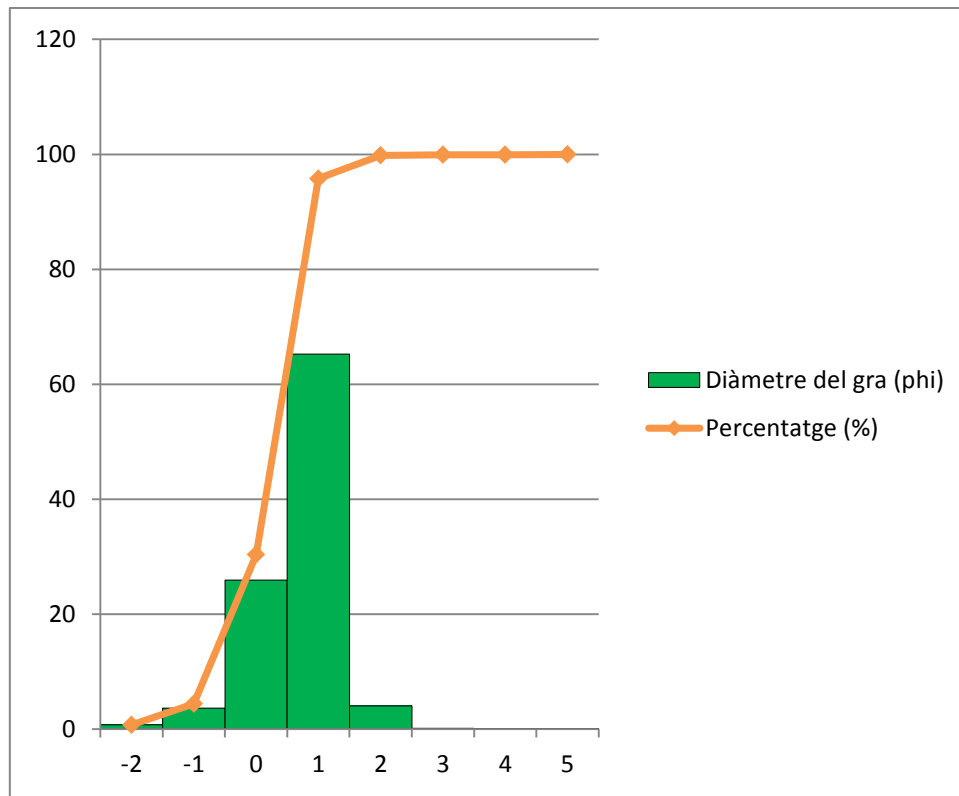


P2M3

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	0,72	0,72	0,72
2	-1	3,66	3,67	4,39
1	0	25,92	25,92	30,37
0,5	1	65,25	65,41	95,77
0,25	2	4,05	4,06	99,83
0,125	3	0,11	0,11	99,94
0,0625	4	0,03	0,03	99,94
<0,0625	5	0,02	0,02	100

Pes inicial :100

Pes final:99,04

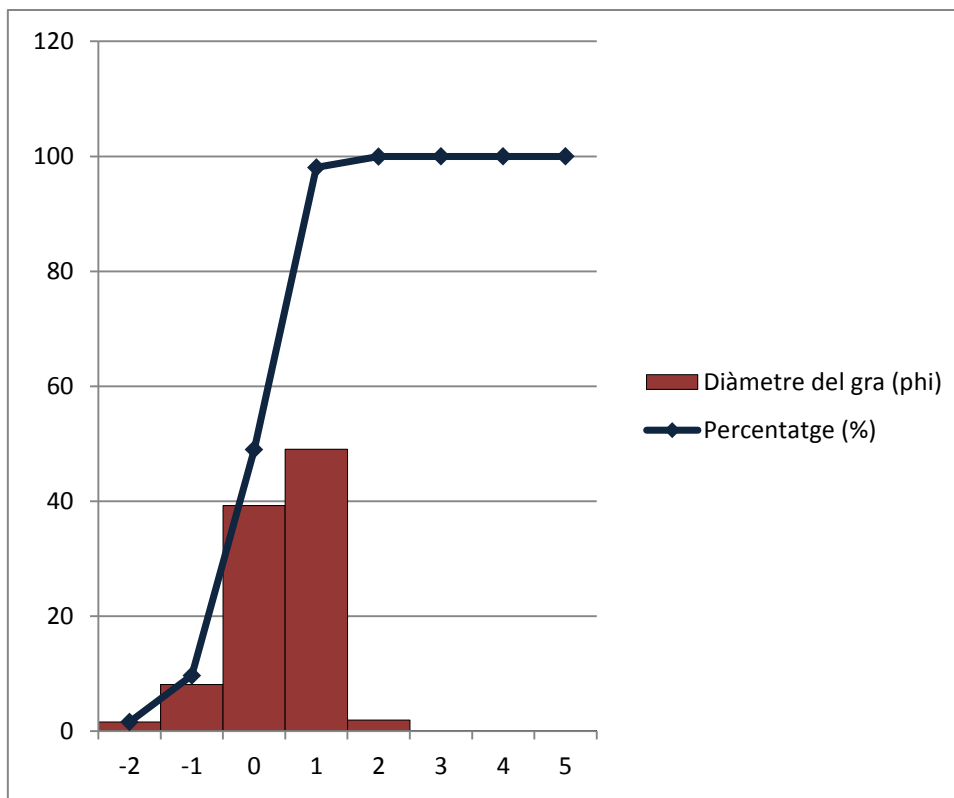


P3M1

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	1,55	1,552	1,55
2	-1	8,11	8,124	9,67
1	0	39,23	39,296	48,97
0,5	1	49,02	49,102	98,07
0,25	2	1,90	1,903	99,97
0,125	3	0,02	0,020	99,99
0,0625	4	0,001	0,001	99,99
<0,0625	5	0,001	0,001	100

Pes inicial :100

Pes final:99,832

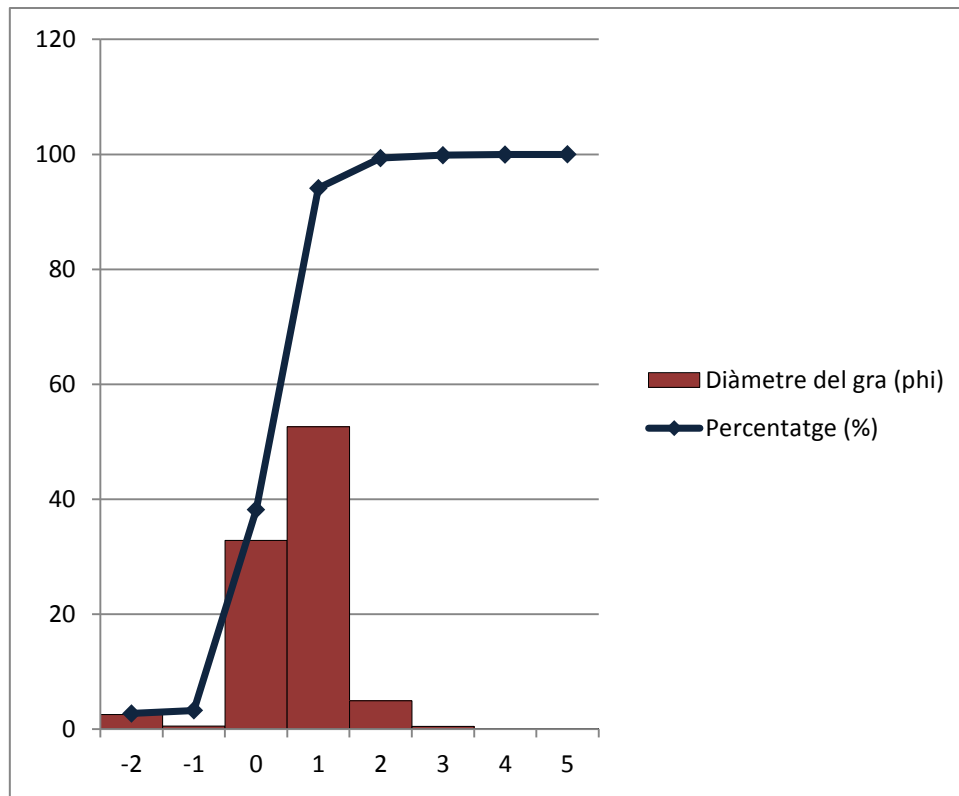


P3M2

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	2,53	2,69	2,69
2	-1	0,50	0,53	3,22
1	0	32,83	34,94	38,16
0,5	1	52,58	55,95	94,11
0,25	2	4,92	5,24	99,35
0,125	3	0,47	0,5	99,85
0,0625	4	0,09	0,1	99,95
<0,0625	5	0,05	0,05	100

Pes inicial :100

Pes final:93,97

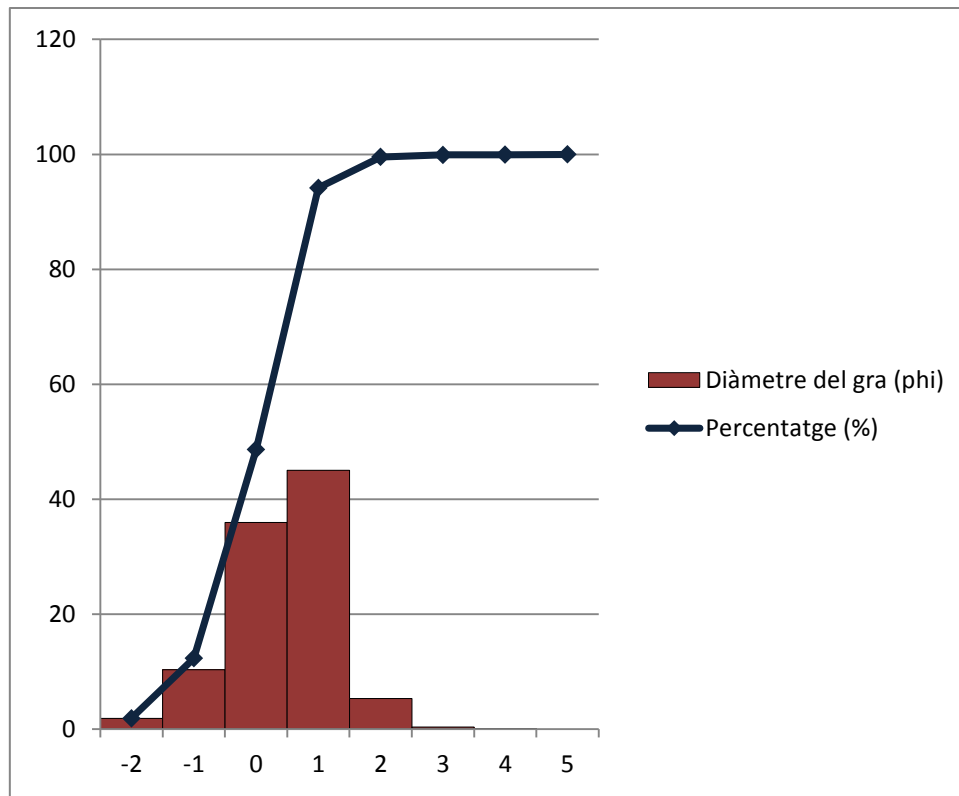


P3M3

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	1,85	1,87	1,87
2	-1	10,34	10,46	12,32
1	0	35,94	36,34	48,67
0,5	1	45	45,01	94,17
0,25	2	5,32	5,38	99,55
0,125	3	0,36	0,36	99,91
0,0625	4	0,02	0,02	99,93
<0,0625	5	0'06	0,06	100

Pes inicial :100

Pes final:98,89

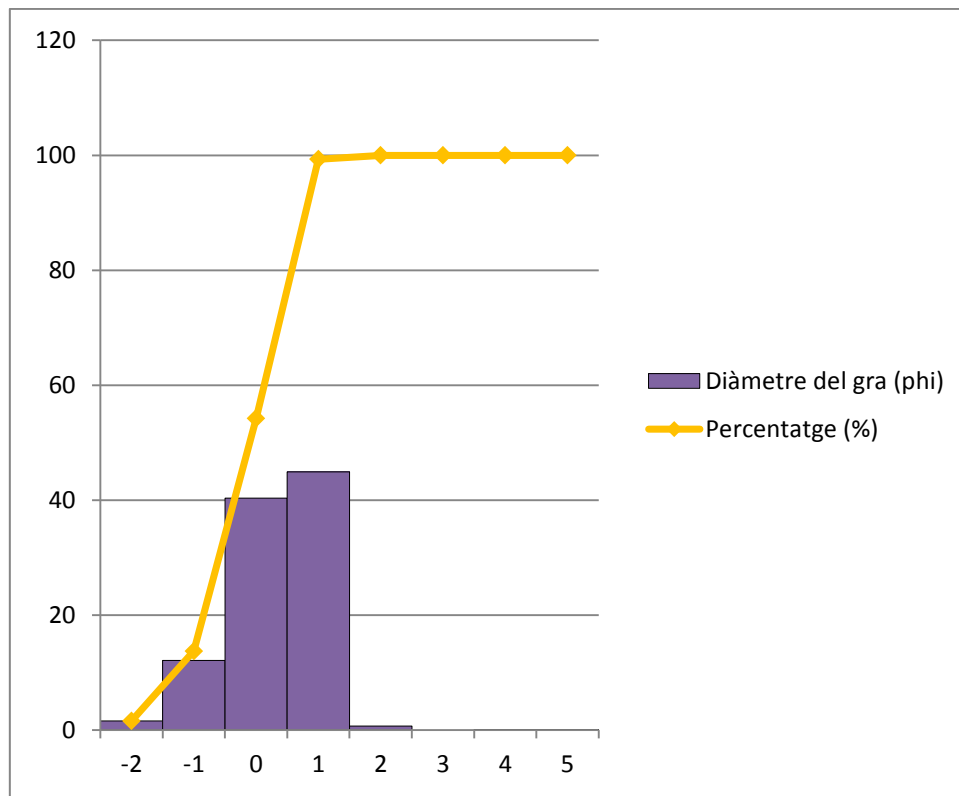


P4M1

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	1,56	1,57	1,57
2	-1	12,12	12,17	13,74
1	0	40,32	40,48	54,22
0,5	1	44,92	45,1	99,32
0,25	2	0,66	0,66	99,98
0,125	3	0,00	0	99,98
0,0625	4	0,01	0,01	99,99
<0,0625	5	0,01	0,01	100

Pes inicial :100

Pes final:99,6

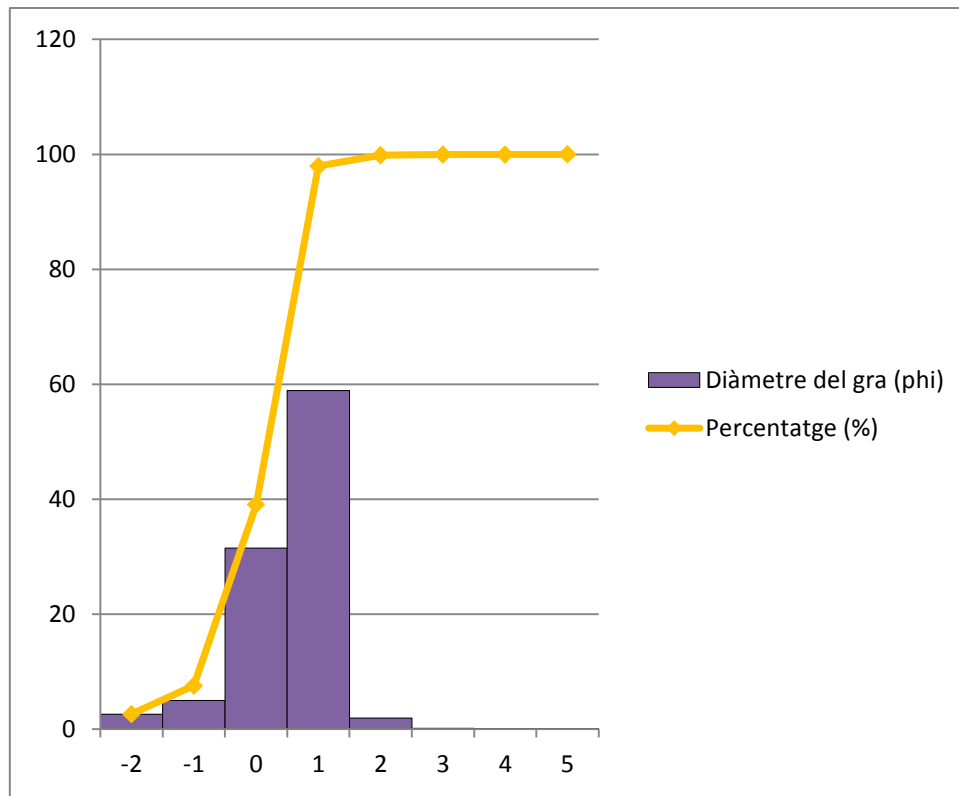


P4M2

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	2,60	2,60	2,6
2	-1	4,96	4,96	7,56
1	0	31,48	31,48	39,04
0,5	1	58,91	58,91	97,95
0,25	2	1,89	1,89	99,84
0,125	3	0,11	0,11	99,95
0,0625	4	0,02	0,02	99,97
<0,0625	5	0,03	0,03	100

Pes inicial :100

Pes final:100,12

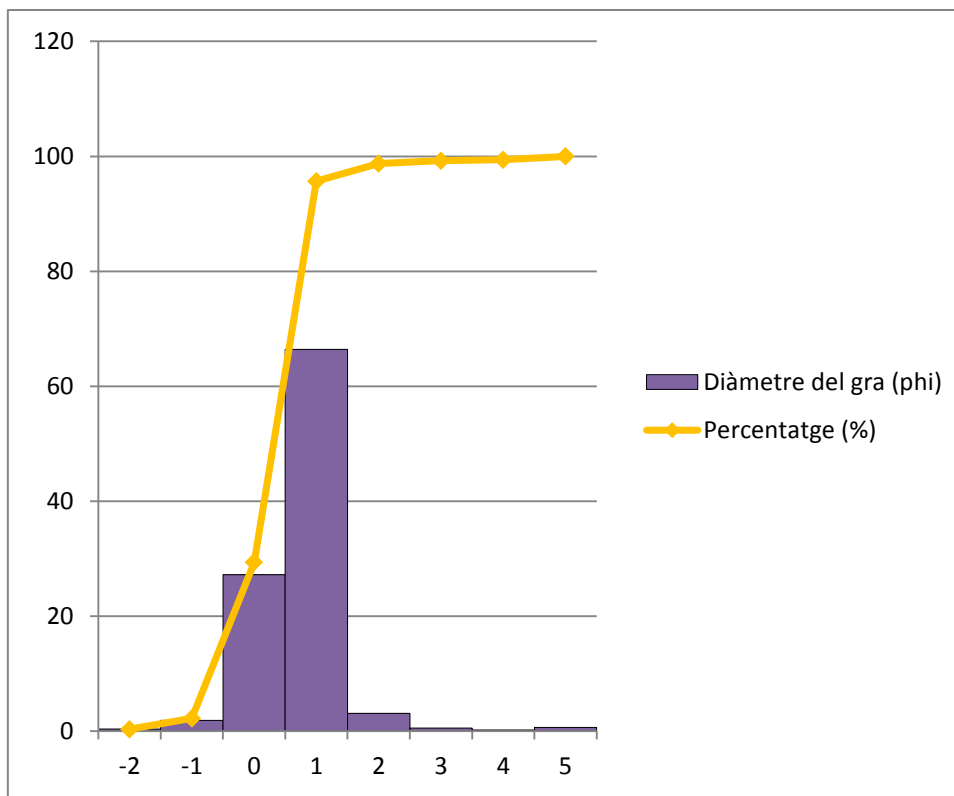


P4M3

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	0,33	0,33	0,32
2	-1	1,88	1,89	2,20
1	0	27,18	27,15	29,35
0,5	1	66,40	66,32	95,67
0,25	2	3,06	3,06	98,73
0,125	3	0,50	0,50	99,23
0,0625	4	0,17	0,17	99,40
<0,0625	5	0,6	0,60	100

Pes inicial: 100

Pes final: 100,12

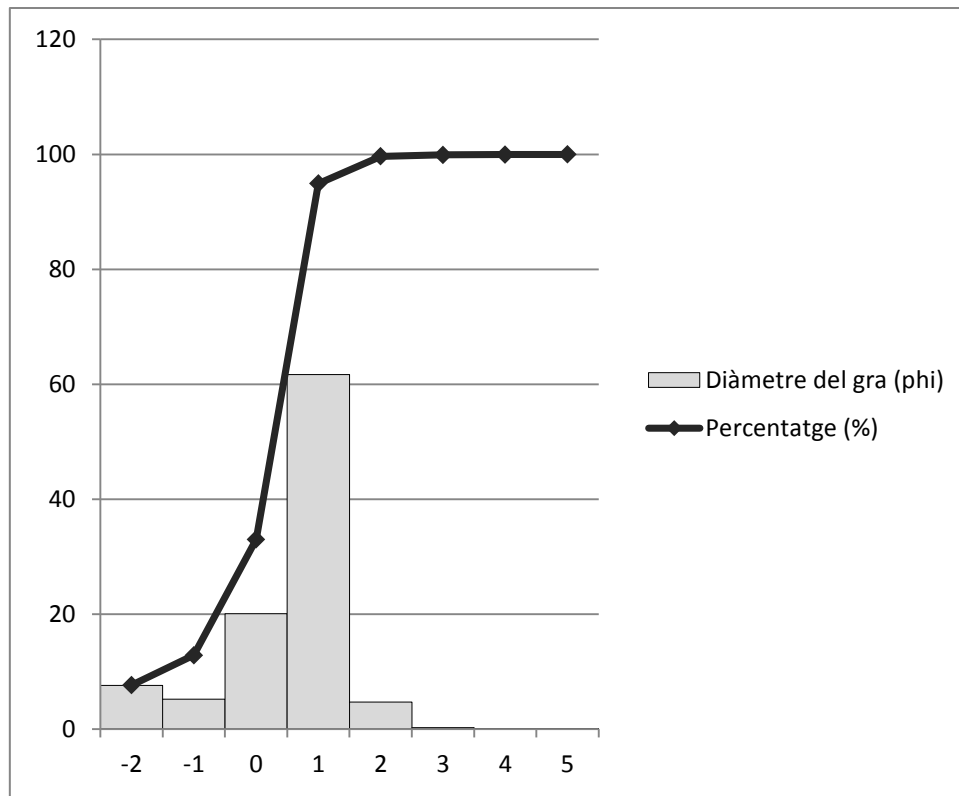


P5M1

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	7,60	7,63	7,63
2	-1	5,18	5,20	12,83
1	0	20,08	20,17	33
0,5	1	61,66	61,93	94,93
0,25	2	4,70	4,72	99,65
0,125	3	0,26	0,26	99,91
0,0625	4	0,05	0,05	99,96
<0,0625	5	0,03	0,03	100

Pes inicial :100

Pes final:99,56

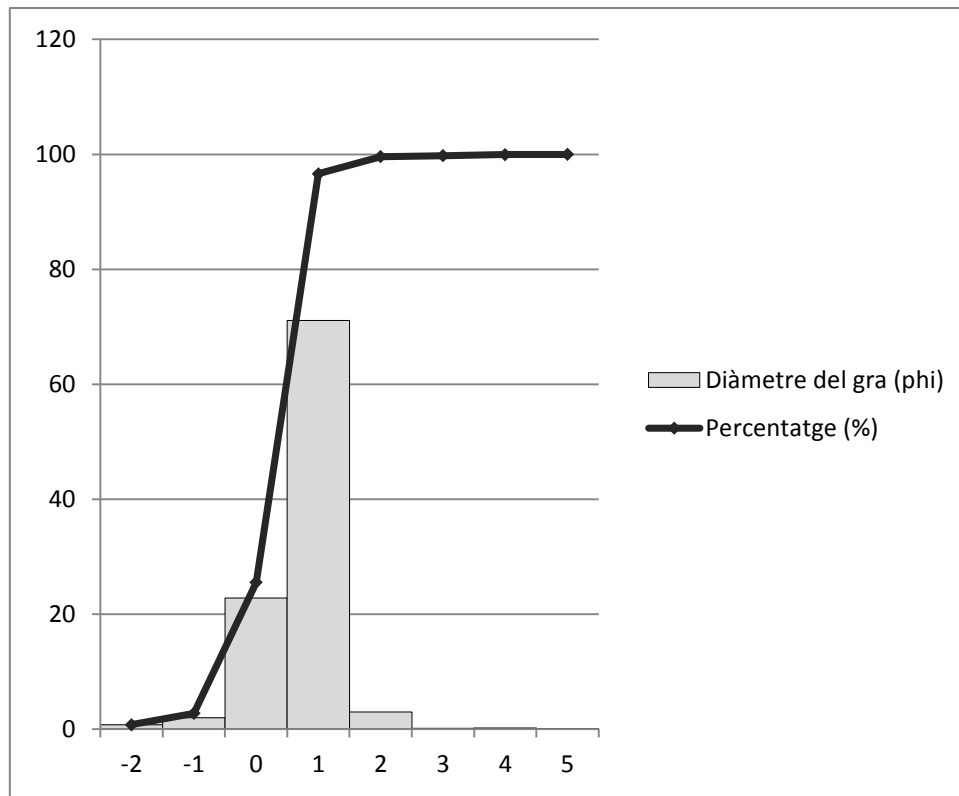


P5M2

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	0,74	0,74	0,74
2	-1	1,98	1,98	2,72
1	0	22,79	22,80	25,52
0,5	1	71,07	71,11	96,62
0,25	2	2,99	2,99	99,61
0,125	3	0,15	1,15	99,76
0,0625	4	0,2	0,20	99,96
<0,0625	5	0,03	0,03	100

Pes inicial :100

Pes final:99,95

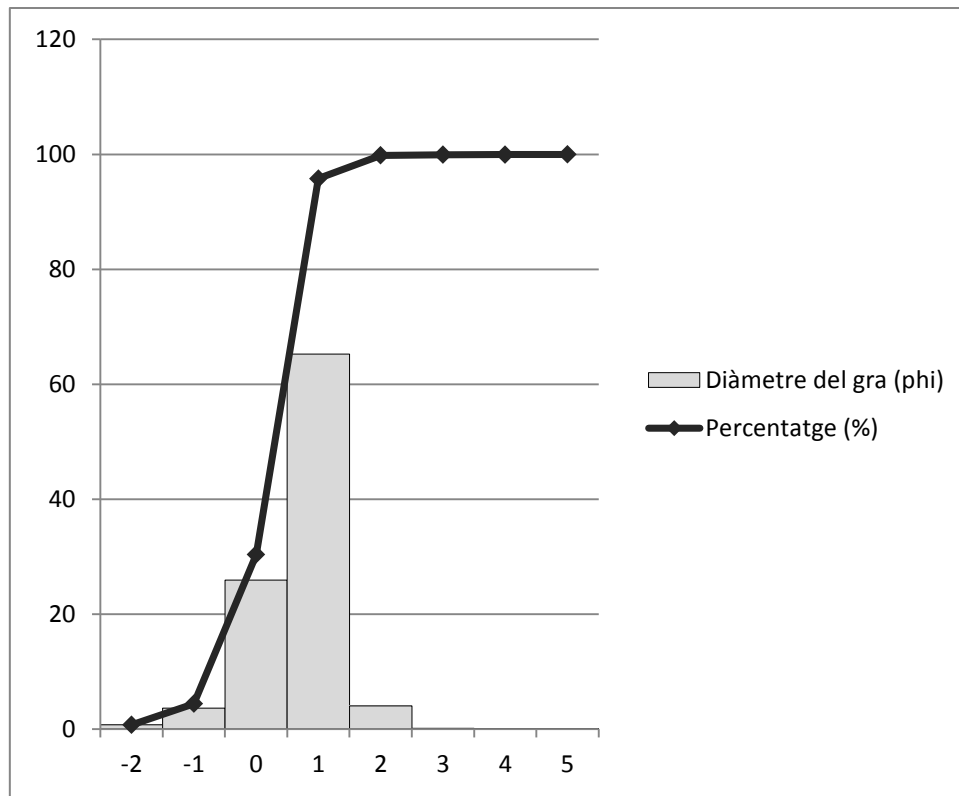


P5M3

Classe (mm)	Classe (Φ)	Freqüència(g)	%	% acumulat
4	-2	0,72	0,72	0,72
2	-1	3,66	3,67	4,39
1	0	25,92	25,98	30,37
0,5	1	65,25	65,40	95,77
0,25	2	4,05	4,06	99,83
0,125	3	0,11	0,11	99,94
0,0625	4	0,03	0,03	99,97
<0,0625	5	0,02	0,02	100

Pes inicial :100

Pes final:99,76



No s'esperen resultats exactes dels histogrames però sí aproximats. El percentatge acumulat i el percentatge es van realitzar amb tots els decimals mitjançant Microsoft Excel.

7.2.5. Discussió

Una vegada ja es tenen els histogrames, sembla que no es veuen efectes d'una granoclassificació o canvis. Tots els histogrames s'assemblen. Per tant, es pot dir que les 5 platges estudiades tenen una granoclassificació bastant homogènia, amb una sorra bastant gruixuda (tamany mitjà) i, que el corrent de la deriva no sembla afectar la classificació.

7.3. Arrodoniment i morfologia

Revisar l'apartat 4.2. per entendre la metodologia de la pràctica.

Aquesta pràctica es va realitzar el dia 22/11/18 a la Facultat de geologia per determinar l'angulositat o arrodoniment de les mostres i la morfologia. D'aquesta

manera, es pot tenir una idea general de si la hipòtesi es compleix o no. Tot i això, és més segur revisar els histogrames per corroborar els resultats obtinguts.

7.3.1. Objectius

-Saber comparar les mostres de les diferents platges segons la seva forma o arrodoniment.

7.3.2. Material

-Es va utilitzar una lupa binocular ZEISS Discovery V.12.



47. Lupa binocular proporcionada per la Facultat de Geologia. Font pròpia.

-Càmera Am Scope MD500 connectat al software.

-Placa de petri.

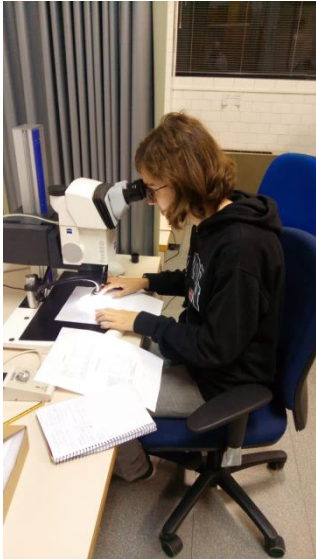
-Paper mil·limetrat.

-15 Mostres utilitzades anteriorment.

7.3.3. Procediment

1) Posar al microscopi binocular un paper mil·limetrat per tal d'obtenir l'escala al fotografar les mostres.

2) Agafar cada mostra i dipositar una petita quantitat a la placa de petri.



48.Jo determinant l'arrodoniment i forma de les mostres. Font pròpia.

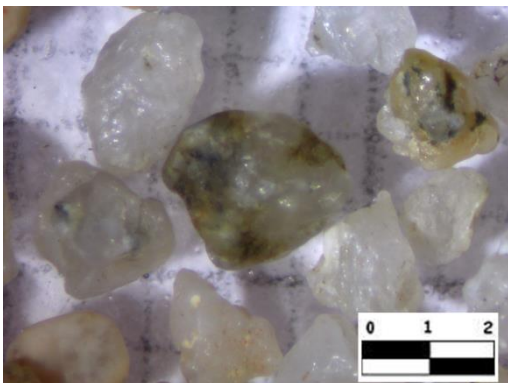
3) Repetir el procediment i anotar la informació en un paper.

7.3.4. Resultats

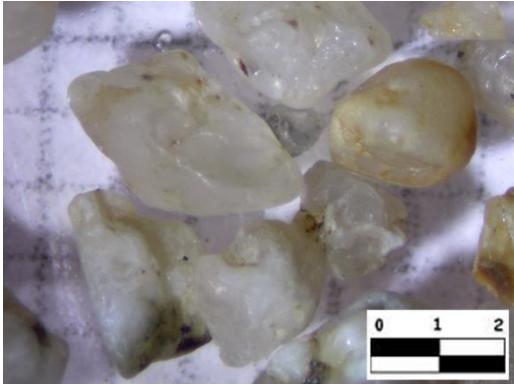
P1M1

-Arrodoniment: Apareixen sorres subangulars i arrodonides (2-4, revisar figura). Predominen els subarrodonits (4).

-Morfologia: La gran majoria presenten formes equidimensionals, però també hi ha, encara que poques, tabulars.



49.Mostra P1M1 a escala 1cm. Font pròpia.



50. Mostra P1M1 a escala 1cm. Font pròpia.

P1M2

-Arrodoniment: Grans petits angulosos (0-1) i els més grans arrodonits (5)

-Morfologia: La forma és completament equidimensional.

P1M3

-Arrodoniment: Grans ben arrodonits i subangulars (2 i 5).

-Morfologia: Moltes formes equidimensionals i algunes elongades.



51. Mostra P1M3 a escala 1cm. Font pròpia.

P2M1

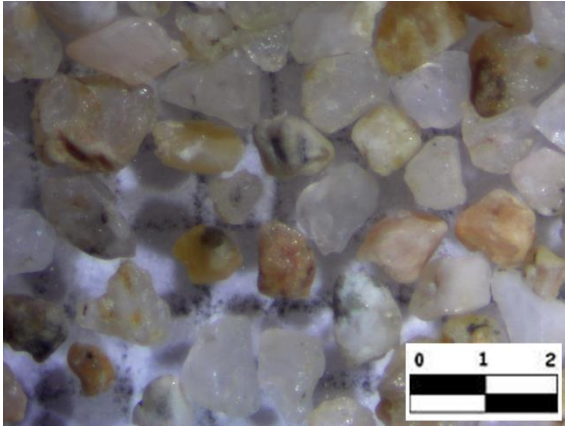
-Arrodoniment: Mostres subangulars, les més grans estan ben arrodonides (2 i 4).

-Morfologia: Sorres equidimensionals i elongades.

P2M2

-Arrodoniment: Són completament subarrodonides (3).

-Morfologia: Predomina la forma equidimensional, hi han molt poques elongades.



52.Mostra P2M2 a escala 1cm. Font pròpia.

P2M3

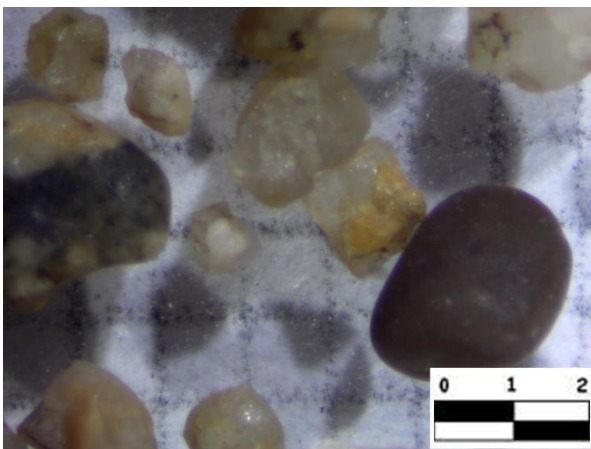
-Arrodoniment: Mostres angulars (2, 3 i 4).

-Morfologia: Predomina la forma equidimensional i hi ha poca forma elongada.

P3M1

-Arrodoniment: Sorres ben arrodonides, arrodonides i subarrodonides (3-5). Molt poques subangulars (2).

-Morfologia: Formes equidimensionals i algunes elongades.



53.Mostra P3M1 a escala 1cm. Font pròpia.

P3M2

-Arrodoniment: Predominen les subarrodonides (3). les altres són molt angulars, angulars, molt arrodonides i arrodonides (0-1, 4-5).

-Morfologia: Predomina la forma equidimensional.

P3M3

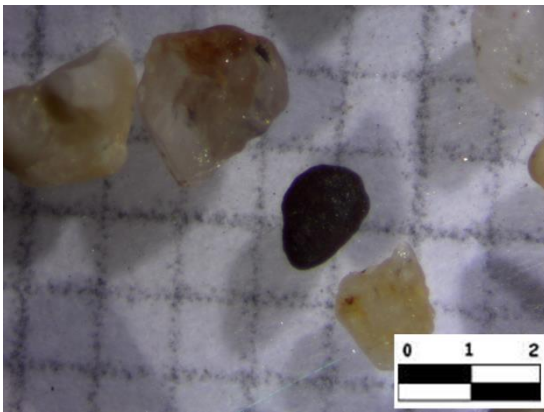
-Arrodoniment: Sorres de major volum angulars(1). Altres subangulars, arrodonides i ben arrodonides (2,4 i 5).

-Morfologia: Formes equidimensionals i elongades.

P4M1

-Arrodoniment: Sorres més petites arrodonides (4). Els altres són des de molt angulars dins arrodonides (0-4).

-Morfologia: Predominen les formes equidimensionals i algunes elongades.

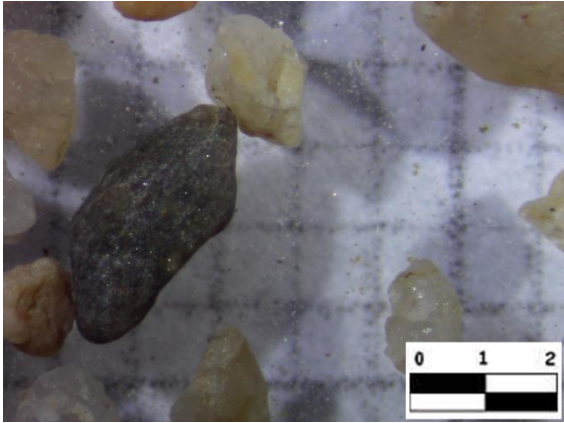


54.Mostra P4M1 a escala 1cm. Font pròpia.

P4M2

-Arrodoniment: Cants angulosos en pràcticament tota la mostra (0-2).

-Morfologia: Predomina la forma equidimensional. Algunes elongades i molt rarament laminar.



55. Mostra P4M2 a escala 1cm. Font pròpia.

P4M3

-Arrodoniment: Sorres molt angulars i subangulars (0-2).

-Morfologia: Formes elongades, predomina equidimensional. Poden trobar-se rarament laminars (són bàsicament biotites).

P5M1

-Arrodoniment: Les sorres de més volum són arrodonides (4). Les altres es troben entre molt angulars i subarrodonides (0-3).

-Morfologia: Formes elongades i equidimensionals. Hi ha algunes més planes semblants a laminars.

P5M2

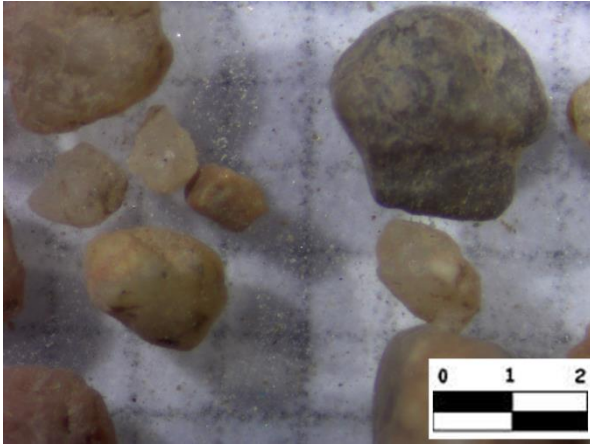
-Arrodoniment: Sorres molt angulars i arrodonides. (0-2 i 3-4).

-Morfologia: Formes elongades, predomina la equidimensional. A més hi ha biotites en forma laminar.

P5M3

-Arrodoniment: Les de més volum ben arrodonides i arrodonides (4-5). Les sorres més petites angulars (2). Predomina l'arrodonida (4).

-Morfologia: Forma equidimensional.



56. Mostra P5M3 a escala 1cm. Font pròpia.

7.3.5. Discussió

Com es pot veure, la forma que predomina per totes les platges és l'equidimensional. L'arrodoniment, en canvi, sembla que segueix un ordre no marcat pel corrent de la deriva, perquè com podem observar a les mostres de les platges 4 i 5 tenen grans bastant angulars. A més també es poden apreciar sorres grans arrodonides a la primera platja.

7.4. Composició

Les pràctiques realitzades es van fer el 19/11/18 a la Facultat de Geologia.

7.4.1. Objectius

- Analitzar la composició de les mostres de les platges.
- Saber identificar els components de les sorres.

7.4.2. Material

- Microscopi petrogràfic ZEISS amb càmera SONY



57. Microscopi petrogràfic proporcionat per la Facultat de Geologia. Font pròpia.

-El software està fet amb Adobe Photoshop 6.0



58. Microscopi petrogràfic connectat a ordinador. Font pròpia.

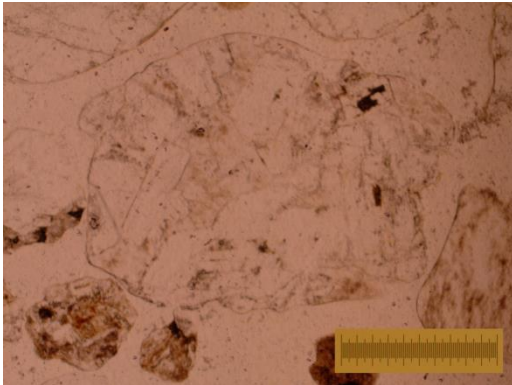
-5 Làmines primes anteriorment fetes per en Jordi Illa a la Facultat de Geologia. Les làmines corresponen a la P1M1, P2M3, P3M1, P4M1 i P5M3.

7.4.3. Procediment

- 1) En el meu cas, vaig visualitzar les mostres a través de l'ordinador, on la càmera SONY mostrava la imatge del microscopi petrogràfic. La manipulació del microscopi petrogràfic la va fer en Telm Bover, professor de la Facultat de Geologia.
- 2) Observar les làmines del microscopi petrogràfic.
- 3) Apuntar tota la informació en un paper.

7.4.4. Resultats

P1M1



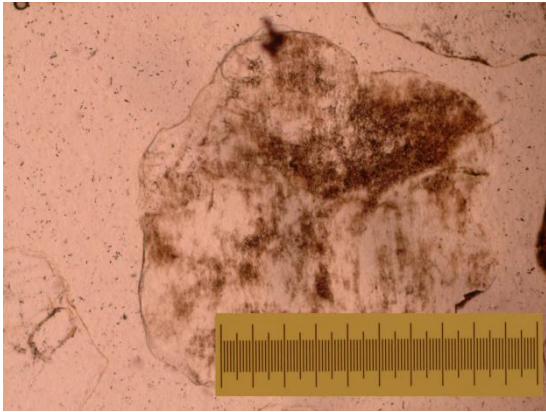
59. Làmina a 2,5 augments en llum paral·lela. Font pròpia.



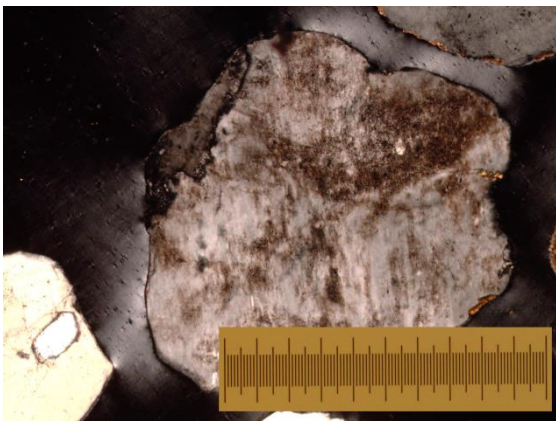
60. Làmina a 2,5 augments en llum polaritzada. Font pròpia.

Gran cristall d'ortosa que inclou cristalls més petits de plagiòclasi. La seva textura és poiquilítica.

P2M3



61. Làmina a 5 augments en llum paral·lela. Font pròpia.



62. Làmina a 5 augments en llum polaritzada. Font pròpia.

Mineral ortosa que s'està alterant a caolí (part fosca). Aquest tipus que s'altera a caolí s'anomena ortosa pertítica.



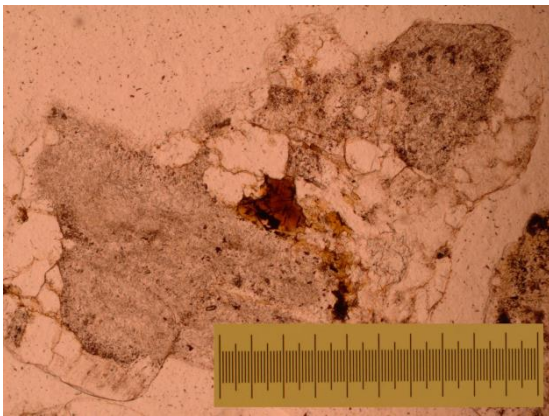
63. Làmina a 2,5 augments en llum paral·lela. Font pròpia.



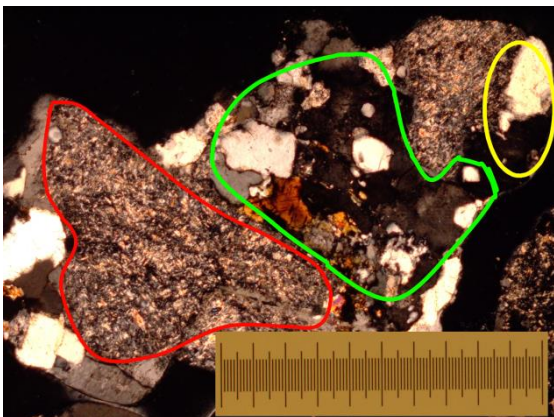
64.Làmina a 2,5 augments en llum polaritzada. Font pròpia.

Exemple de roca calcària amb una bivalva (encerclat).

P3M1



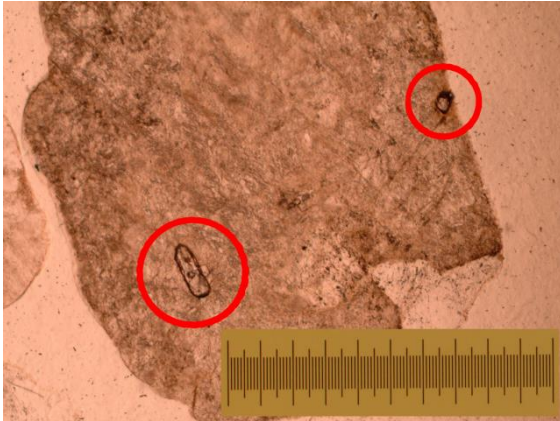
65.Làmina a 5 augments en llum paral·lela. Font pròpia.



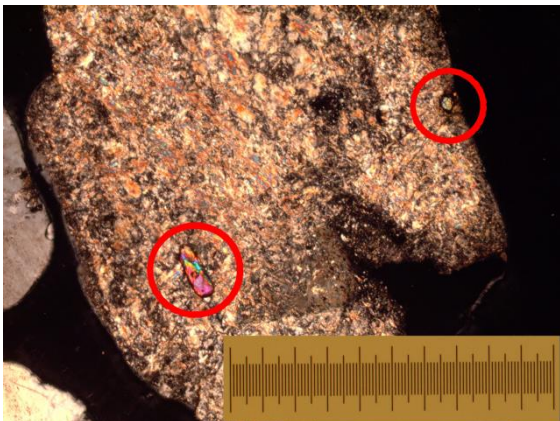
66.Làmina a 5 augments en llum polaritzada. Font pròpia.

Perfecte exemple de granit: S'observen minerals com el quars (groc), biotita (verd) i feldspat alterat (vermell). L'alteració també es pot apreciar a llum paral·lela, el puntejat gris fosc.

P4M1

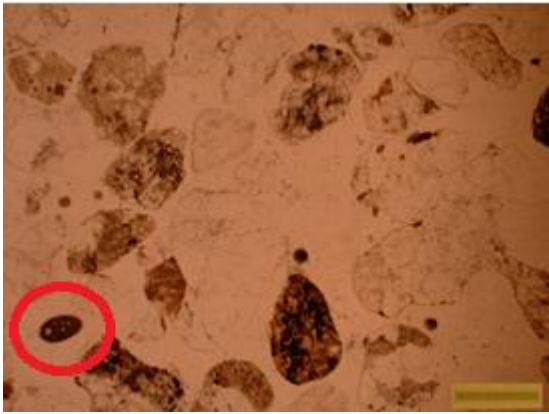


67. Làmina a 5 augments en llum paral·lela. Font pròpia.

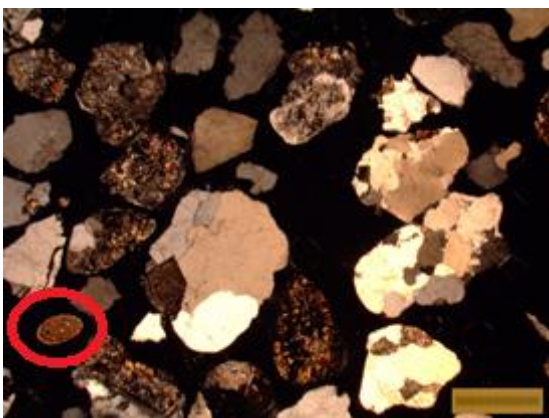


68. Làmina a 5 augments en llum polaritzada. Font pròpia.

A la mostra s'observa un fragment de plagiòclasi alterat per la sericita. Això es veu sobre tot en la llum polaritzada. A més a més, s'aprecien dos fragments de zircó als costats (zona encerclada).



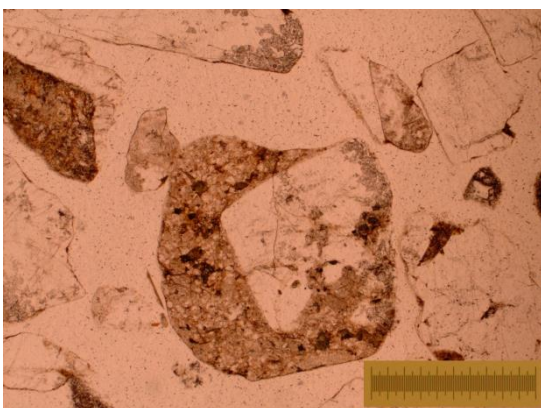
69. Làmina a 1,25 augments en llum paral·lela. Font pròpia.



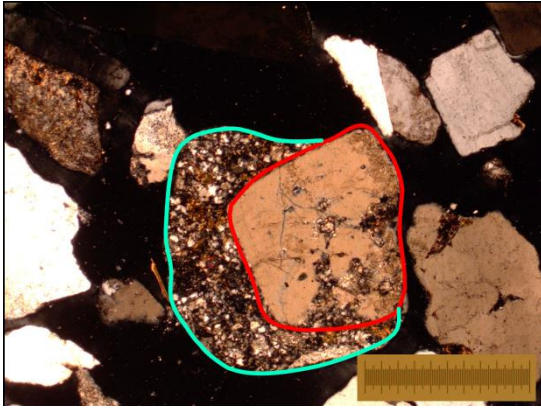
70. Làmina a 1,25 augments en llum polaritzada. Font pròpia.

Fragments de sorres carbonatades (vermell), granítics i de quars.

P5M3

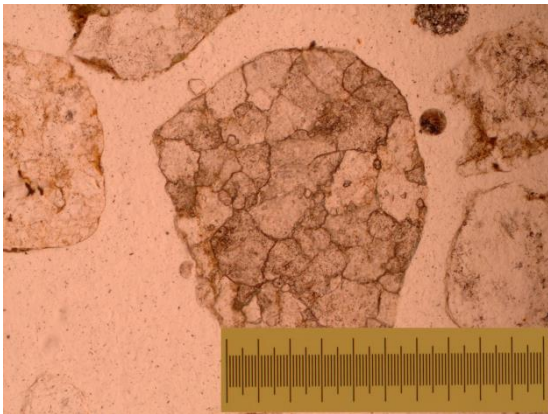


71. Làmina a 2,5 augments en llum paral·lela. Font pròpia.

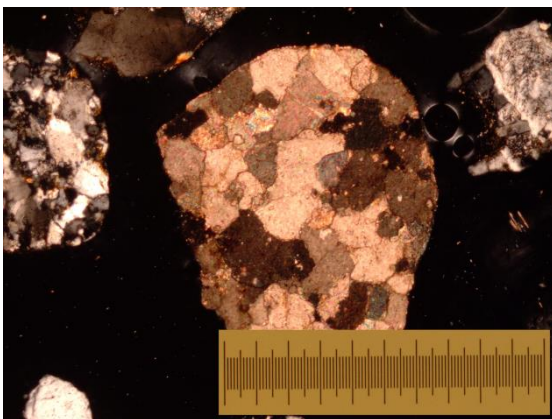


72.Làmina a 2,5 augments en llum polaritzada. Font pròpia.

Roca metamòrfica (blau) adjunt amb un fenocristall (vermell). El fragment té una textura porfírica.



73.Làmina a 5 augments en llum paral·lela. Font pròpia.



74.Làmina a 5 augments en llum polaritzada. Font pròpia.

Fragment de marbre on es poden observar perfectament els cristalls de quars.

7.4.5. Discussió

-En general, a la P1M1 predomina el quars a les sorres. També es poden apreciar feldestats de plagiòclasi i ortosa, mes la presència de roques metamòrfiques.

-En la P2M3 es poden observar fragments d'organismes, com bivalves en roques carbonatades o separades. També s'observen alteracions degudes a les condicions de pressió i temperatura en el moment de la formació de la roca.

-A la mostra P3M1 domina el quars i hi ha una abundància de roques metamòrfiques. Es poden trobar fragments de granits i ortosa fàcilment per tota la mostra.

-La mostra P4M1 té moltes roques metamòrfiques, on s'aprecien rastres de metamorfisme de contacte (fil·lites amb miques orientades). També trobem plagiòclasi amb minerals com el zircó.

-Es troben cristalls de quars i plagiòclasi a la P5M3, fragments de roca metamòrfica (quarsites, marbres i fil·lites) i, fragments de granits amb textura porfírica.

En resum, les roques que trobem a les platges de Badalona són variades, però es poden relacionar amb les seves àrees fonts (Montnegre i Corredor i serralada de Marina). Per exemple, les fil·lites on s'observen característiques de metamorfisme de contacte han de provenir del parc natural del Montnegre, ja que conté fil·lites del Paleozoic. Algunes calcàries que s'han observat

Una característica que es pot observar és l'arrodoniment dels clasts. Els clasts arrodonits són més comuns en calcàries, mentre que en altres com el quars són més punxeguts. Es pot deure a les capacitats de duresa de cada mineral: les calcàries són minerals més tous que el quars o les roques metamòrfiques, de manera que l'acció de l'aigua facilita l'erosió en les calcàries més fàcilment.

8. CONCLUSIONS GENERALS

Les conclusions que he pogut extreure del treball es divideixen en dos grans blocs:

En primer lloc, com s'han vist en els resultats de granulometria, no s'observen efectes de granoclassificació, per tant, la resposta a la meua hipòtesi principal és que la granulometria del corrent de la deriva no incideix, modifica ni erosiona les sorres.

La resposta al perquè passa això és molt probable que sigui per l'alteració de la regeneració de sorres de la platja. això explicaria la granoclassificació homogènia i el semblant grandària de les sorres en les cinc platges. És cert que aquestes regeneracions no passen amb molta freqüència, però com que les onades deuen emportar-se més sediment del que toca, la platja no té temps a regenerar-se encara que estigui aquest transport de sediments per les rieres i rius. Una bona mostra és la berma: aquesta pot tardar mesos en crear centímetres, i en qüestió d'una hora, un temporal pot arrossegar aquest sediment acumulat.

Altrament, no es descarten altres opcions com la presència del port de Badalona. Com s'ha explicat, l'acció dels ports pot significar una acció devastadora. És l'exemple de la comparativa del port del Masnou, on es pot observar aquesta acumulació de sediments perquè el transport longitudinal queda obstruït.

En segon lloc, s'ha pogut demostrar que la composició de les sorres provenen d'una àrea font. En el meu cas, La serralada de Marina i el Montnegre i Corredor tenen moltes similituds amb les mostres observades al microscopi petrogràfic. L'exemple que he destacat més ha estat la metamorfització de les fil·lites, calcàries i granits. Tots ells trobats en les mostres que es van analitzar en el microscopi petrogràfic.

Per finalitzar, considero que una menció al problema mediambiental de les platges de Badalona s'ha de fer. Les platges no tenen un dels elements més importants que indica directament la contaminació de les platges: La presència o no presència de Posidònia.

Altre element que ja es va tenir present a l'hora de la recollida de mostres va ser la quantitat de plàstic que es troba. Fins i tot es va trobar un fragment en una mostra del microscopi petrogràfic. Com s'ha pogut reflexar als histogrames, he hagut d'incloure

un apartat on hi havia llim (<0,0625mm). Un factor indirecte que indica una mala qualitat de la platja és la presència de més llim del que toca.

9. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Bibliografia

Cognetti, G., Sarà, M., & Magazzù, G. (2001). *Biología Marina* (1ª ed.). (J. Ros, Trad.) Barcelona, Espanya: Ariel S.A.

Grant, M. G. (1972). *Oceanography*. USA: Pretince-Hall.

Hofrichter, R. (2004). *El mar Mediterráneo* (Vol. 1). (E. Torres, Ed., A. M. Gutiérrez, & M. J. Vázquez, Trad.) Barcelona, Espanya: Ediciones Omega.

S.Trefil, J. (1989). *Un científico a la orilla del mar*. (M. Charles, Trad.) Barcelona, Espanya: Planeta.

VV.AA (1989). *EL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL*. (M. Pérez, Trad.) Barcelona, Espanya: Omega.

Fig.20: SWAYER HOPKINS, Tom, *La física del mar*, Cap. 4, Pàg. 113.

Fig.22 S.TREFIL, *Un científico a la orilla del mar*, Cap.7 .La rompiente. Pàg. 101

Fig. 23 J.TARBUCK, EDWARD i K. LUTGENS, FREDERICK, *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física*. Cap. 20 Líneas de costa, pàg 636.

Webgrafia

http://webs.ucm.es/info/petrosed/doc/tecnicas_petrograficas.pdf (18/12/18)

http://www.ehu.eus/mineralogiaoptica/Atlas_de_Mineralogia_Optica/Atlas_de_Mineralogia_Optica.html (29/08/18)

<http://cit.iec.cat/dgeol/default.asp?opcio=0> (18/12/18)

https://www.ugr.es/~agcasco/msecgeol/secciones/petro/pet_sed.htm (24/09/18)

http://badalona.cat/portalWeb/badalona.portal?_nfpb=true&_pageLabel=badalona_home#wlp_badalona_home (27/06/18)

http://betaportal.icgc.cat/visor/client_utfgrid_geo.html (15/9/18)

<https://parcs.diba.cat/> (9/8/18)

Les platges del maresme revisitades:

<https://www.raco.cat/index.php/Atzavara/article/download/302743/392458>
(10/12/18)

10. AGRAÏMENTS

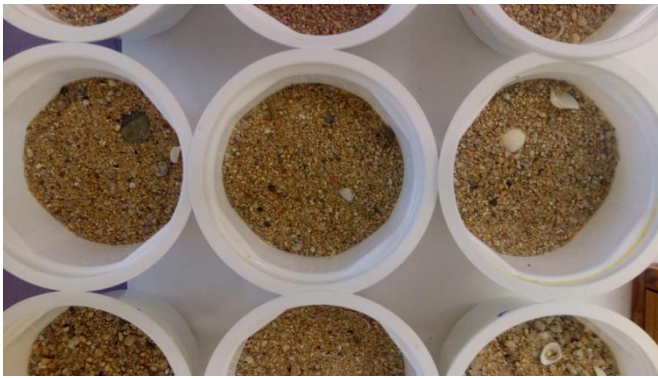
Primerament voldria donar les gràcies al professor de petrologia sedimentària Telm Bover per donar-me l'oportunitat de fer les pràctiques a la Facultat de Geologia amb tanta il·lusió, perquè sense ell no podria haver fet la part pràctica del meu treball de recerca. M'ha proporcionat una nova visió i una bona experiència en el treball.

Per altra banda agraeixo a en Max Solana, professor de Biologia i Ciències de la Terra, com a tutor per haver pogut fer sota la seva supervisió un treball de geologia i ciències de la terra com a treball de recerca. Les motivacions dels dos m'han ajudat a portar un treball de manera animada.

11. ANNEXOS



75 Mostres de sorra recollides assecant-se al Sol. Font pròpia.



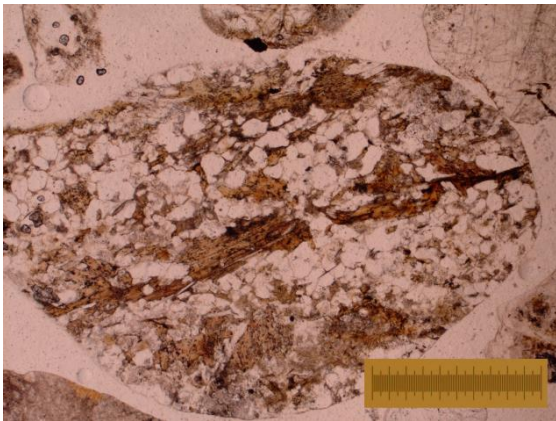
76 Ampliació de les mostres de sorra. Es poden observar alguns bivalves. Font pròpia.



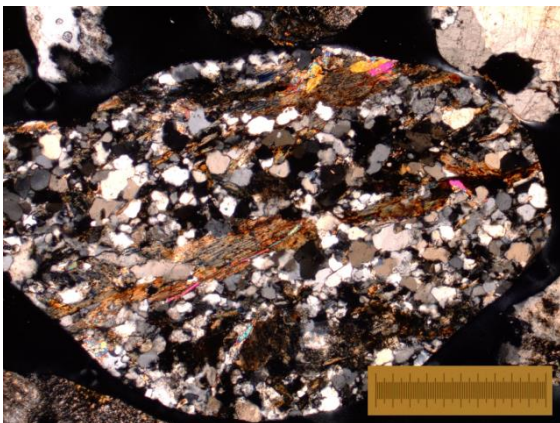
77 Lloc de treball per la pràctica de la granulometria. Font pròpia.



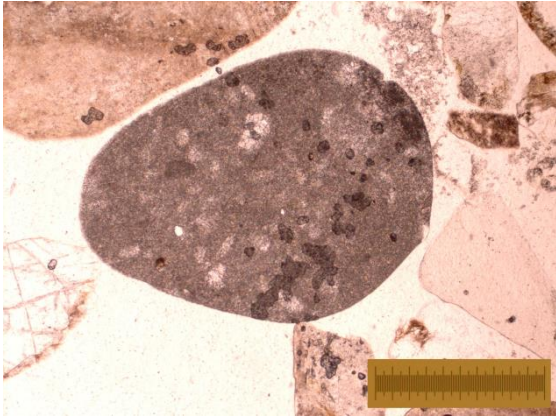
78Jo observant les mostres de les platges. Font pròpia.



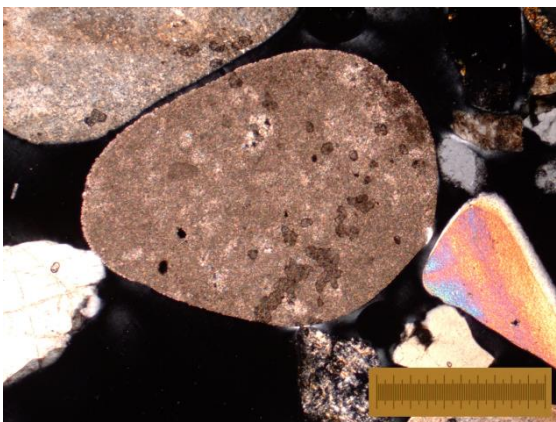
79.Làmina a 2,5 augments en llum paral·lela. Exemple de roca metamòrfica. Font pròpia.



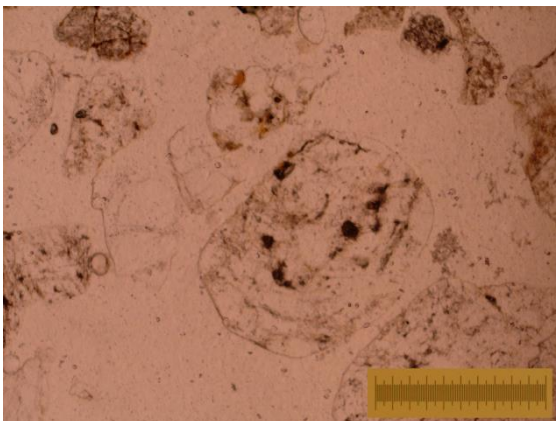
80.Làmina a 2,5 augments en llum polaritzada. Exemple de roca metamòrfica. Font pròpia.



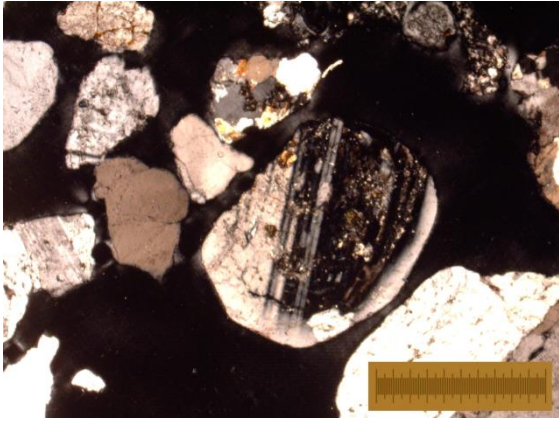
81.Làmina a 2,5 augments en llum paral·lela. Exemple de roca carbonatada. Font pròpia.



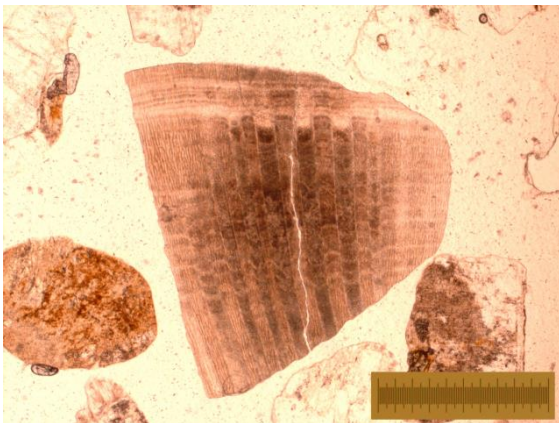
82.Làmina a 2,5 augments en llum polaritzada. Exemple de roca carbonatada. Font pròpia.



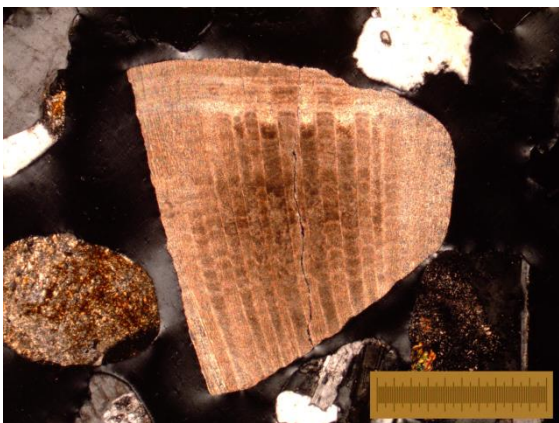
83.Làmina a 2,5 augments en llum paral·lela. Exemple de la presència de cerisita que ha alterat la roca. Font pròpia.



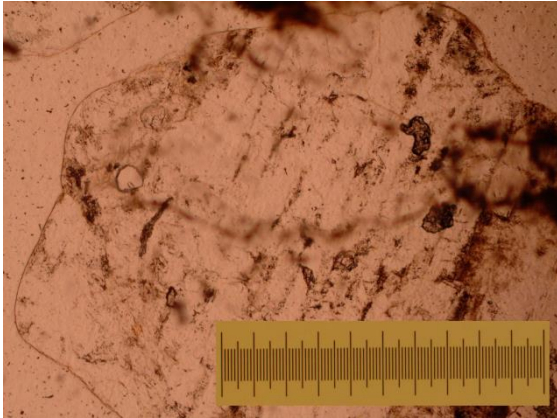
84. Làmina a 2,5 augments en llum polaritzada. Exemple de la presència de cerisita que ha alterat la roca. Font pròpia.



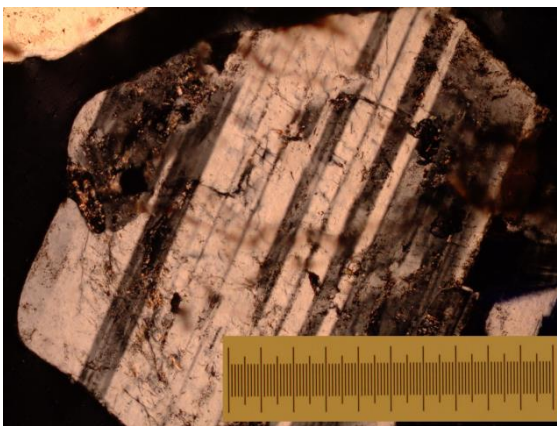
85. Làmina a 2,5 augments en llum paral·lela. Exemple de fragment de carbonat, bivalva. Font pròpia.



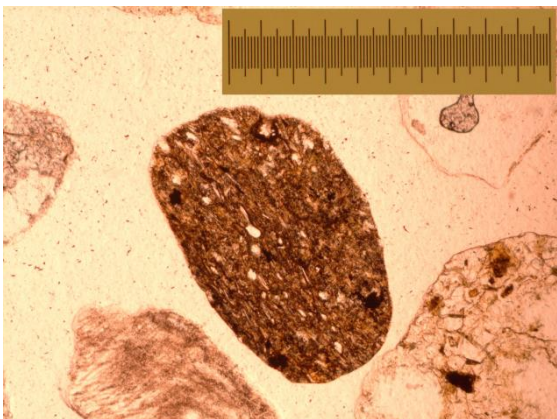
86. Làmina a 2,5 augments en llum polaritzada. Exemple de fragment de carbonat, bivalva. Font pròpia.



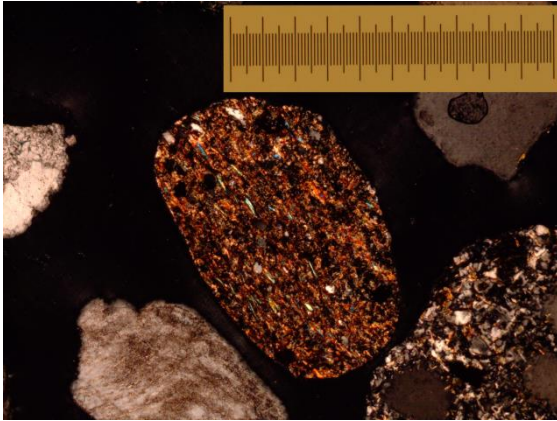
87.Làmina a 5 augments en llum paral·lela. Exemple de plagiòclasi amb macles polisintètiques. Font pròpia.



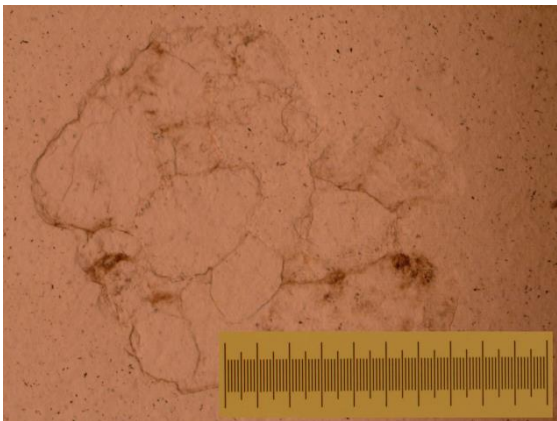
88.Làmina a 5 augments en llum polaritzada. Exemple de plagiòclasi amb macles polisintètiques. Font pròpia.



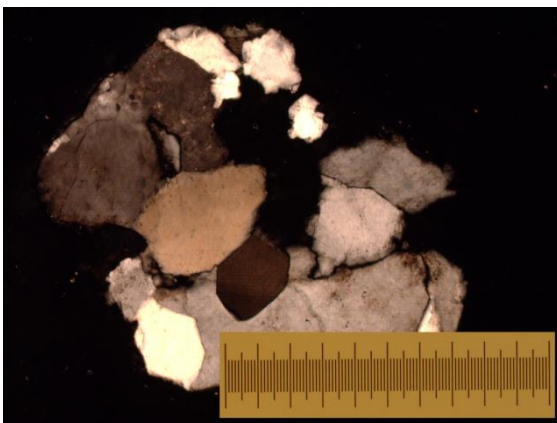
89.Làmina a 5 augments en llum paral·lela. Fragment amb biotites orientades pròpies del metamorfisme de contacte. Font pròpia.



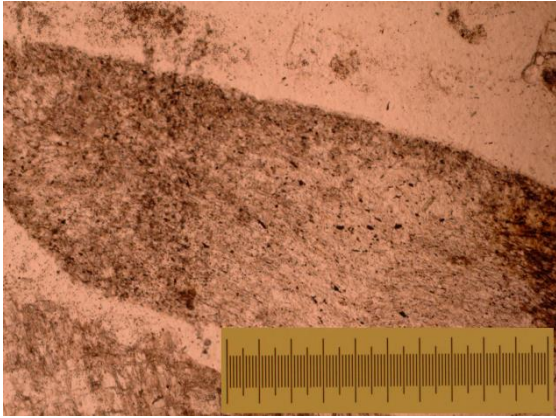
90.Làmina a 5 augments en llum polaritzada. Fragment amb biotites orientades pròpies del metamorfisme de contacte. Font pròpia.



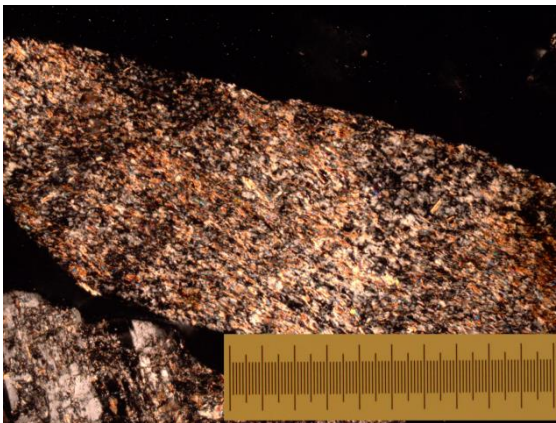
91.Làmina a 5 augments en llum paral·lela. Exemple de granitoit. Font pròpia.



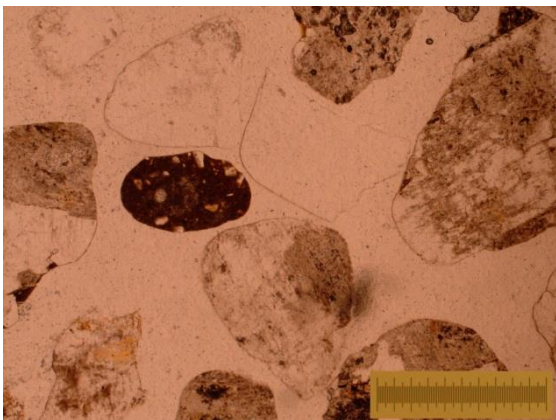
92.Làmina a 5 augments en llum polaritzada. Exemple de granitoit. Font pròpia.



93.Làmina a 5 augments en llum paral·lela. Exemple de fil·lita amb miqués orientades propi del metamorfisme de contacte. Font pròpia.



94.Làmina a 5 augments en llum polaritzada. Exemple de fil·lita amb miqués orientades propi del metamorfisme de contacte. Font pròpia.



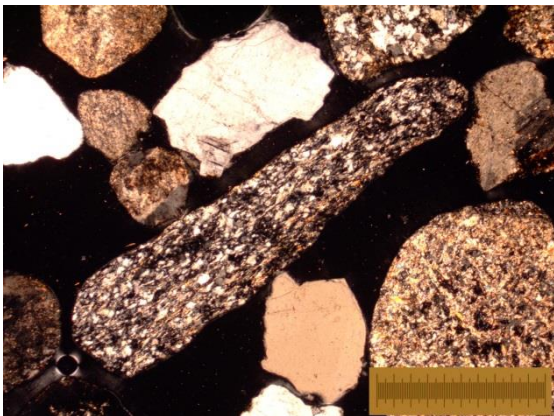
95.Làmina a 2,5 augments en llum paral·lela. Exemple de fragments carbonats, quars i granítics. Font pròpia.



96. Làmina a 2,5 augments en llum polaritzada. Exemple de fragments carbonats, quars i granítics. Font pròpia.



97. Làmina a 2,5 augments en llum paral·lela. Exemple de quarsita amb fragments de quars a sota i sobre. Font pròpia.



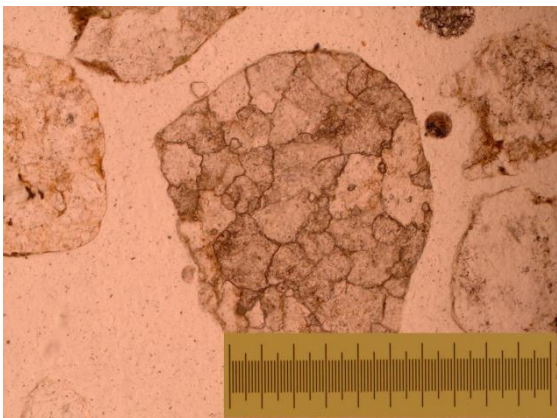
98. Làmina a 2,5 augments en llum polaritzada. Exemple de quarsita amb fragments de quars a sota i sobre. Font pròpia.



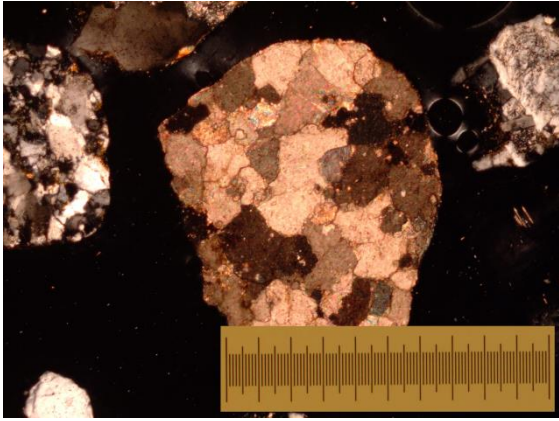
99.Làmina a 5 augments en llum paral·lela. Exemple de fragment de bivalva. Font pròpia.



100.Làmina a 5 augments en llum polaritzada. Exemple de fragment de bivalva. Font pròpia.



101.Làmina a 5 augments en llum paral·lela. Exemple de marbre. Font pròpia.



102.Làmina a 5 augments en llum polaritzada. Exemple de marbre. Font pròpia.