Metodologías granulométricas por Jesús Martínez



U.L.P.G.C

Nº D. 360. 116 Nº C. 543, 125

aciones del I.C.E. Universidad Politécnica de Las Palmas

## JESUS MARTINEZ MARTINEZ

## METODOLOGIAS GRANULOMETRICAS

I.C.E. Universidad Politécnica. Las Palmas.

D.L.: G.C. 188 - 1986.



## INDICE

		pag.
1.	Concepto de granulometría	2
2.	Obtención de medidas	2
3.	Construcción de gráficas	4
4.	Concepto, cálculo, clasificación y nomencla tura de los parámetros granulométricos	22
5.	Clasificación y nomenclatura granulométrica de las rocas detríticas	29
6.	Determinación de ambientes sedimentarios	33
7.	Ejemplo de aplicación de las metodologías propuestas	39
ė.	Bibliografía	57

mir. - pasade vicini in gil unformen en el - in e sal sedacatoria

#### CONCEPTO DE GRANULOMETRIA

El conjunto de observaciones que se obtiene de una - roca, o sedimento, en el laboratorio, se denomina textura.

Se entiende por "granulometría" las observaciones - texturales referentes al tamaño de grano en rocas o sedimentos detríticos.

El tamaño de grano se expresa en función de un diámetro. Si una roca de granos sueltos es sometida a un proceso de tamizaje, el tamaño queda definido por el "diámetro de malla" a través del cual pasa la partícula.

Para una compresión precisa del significado de las - granulometrías, se necesita de medidas cuantitativas, gem neralmente en términos estadísticos.

#### OBTENCION DE MEDIDAS

En la determinación de las medidas, se precisa real<u>i</u> zar préviamente un tamizaje. Para ello se sigue la si-guiente metodología:

- 1. Preparar la muestra:
  - a) Disgregarla si estaba cementada.
  - b) Homogenizarla.
- c) Lavarla con agua destilada. El lavado es  $i\underline{n}$  dispensable en el caso de arenitas de playas marinas, ya que si no se eliminan las sales, estas actúan como aglut $\underline{i}$  nantes de las partículas. Y
- d) secarla en una estufa a  $100\ensuremath{^\circ}$  C y durante 24 horas.
- 2. Pesar una fracción de muestra (por ejemplo 200 grs.).
- 3. Colocar la fracción de muestra pesada en una tamizadora. Los tamices se disponen según un orden en el diámetro de la malla, de mayor a menor, y se seleccionan

de acuerdo con la muestra. Se puede usar, en principio, - la siguiente secuencia de tamices:

Diámetro en mm.

1 0'75 0'5 0'45 (se puede eliminar) 0'25 (se puede añadir 0'20) 0'15 0'10

- 4. Después de estar unos 20 minutos la muestra en la tamizadora, pesar las fracciones que han quedado en c $\underline{a}$  da tamiz.
- 5. Guardar las distintas fracciones en sobres de plástico, adecuádamente etiquetados.

#### EJEMPLO DE ESTADILLO DE LAS MEDIDAS GRANULOMETRICAS

Playa: Melenara

Fecha muestreo: 19/1/85

Siglas muestra: M3

Pesada inicial: 185'97 gramos.

mm.		grs.		% simpl	e	%	acumulativo
1.		1'31		0'70	* * * * * * *		0'7
0'5		2'43		1'31			2'01
0'30		3'41		1'83			3'84
0'25		10'46		5'63			9'46
0'20		19'74		10'61			20'08
0'15		104'39		56'13			76'3
0'10		39'85		21'43			97'66
0'06		3'39		1'82			99'46
<0'06	* * * * * *	0'99	* * * * * *	0'53			99'99
Totale	s	185'9		99 <b>'99%</b>			

Coloración de la muestra global:

Apreciación subjetiva: grisacea

Según carta standarizada: Hue 10 YR,,7/1

#### CONSTRUCCION DE GRAFICAS

Las representaciones gráficas de los tamaños se realizan mediante:

- histogramas,
- curvas de frecuencia, y
- diagramas de dispersión.

De todas, las curvas semilogarítmicas, de frecuencia acumulada, son las que tienen una mayor difusión. En es-tas, se representan los porcentajes de peso acumulado -- (frecuencia) en una ordenada aritmética, o de probabili-dad, frente a diámetros, en una abscisas logarítmica.

Los tamaños se toman según escalas logarítmicas, nunca en escala aritmética, ya que no se puede interpretar - de la misma forma la proximidad de tamaños en los detritos. La diferencia entre 0'20 y 0'17 mm., por ejemplo, es significativa en la dinámica de las arenas, mientras que la diferencia entre diámetros de 48 y 49 mm. carace de - significado dinámico.

En la actualidad suele usarse una abscisas en unidades  $\emptyset$  (fi). La escala fue propuesta por Krumbein (1934).— Un tamaño de grano en unidades  $\emptyset$  se define como el logarítmo negativo, en base 2, de ese tamaño de grano en mil<u>í</u> metros.

$$\emptyset = -\log_2 \text{ diámetro (mm)}$$

Un diámetro d en mm se pasa a unidades  $\emptyset$  mediante la fórmula.

$$\emptyset = -\frac{\ln d}{\ln 2}$$

En efecto:

Por definición:  $\emptyset = -\lg_2 d$  (1)

en donde:

 $\emptyset$  = unidades fi

d = diámetro en mm.

Si

$$Log_2 d = x (2)$$

la ecuación (1) adquiere la expresión:

$$\emptyset = -(x) \tag{3}$$

La ecuación (2) implica, por definición, que:

$$d = 2^X \tag{4}$$

Tomando logarítmos neperianos en (4):

ln d = x ln 2, lo que implica que x = 
$$\frac{\ln d}{\ln 2}$$
 (5)

Si se sustituye, en la ecuación (3), x por su equivalencia, de acuerdo con la ecuación (5), se obtiene que:

$$\emptyset = -\frac{\ln d}{\ln 2}$$

Como se quería demostrar.

La anterior fórmula hace que la reconversión sea muy sencilla. Por ejemplo, si se quiere pasar el diámetro -- 0'25 mm. a esas unidades, se operaría como sigue:

$$\emptyset = -\frac{\ln 0'25}{\ln 2} = -\frac{-1'38629}{0'693147} = -(-2) = 2$$

Para ordenadas aritméticas, independientemente que - las abscisas esten o no en unidades  $\emptyset$ , las curvas tienen configuraciones en "S" (figuras 1 y 2).



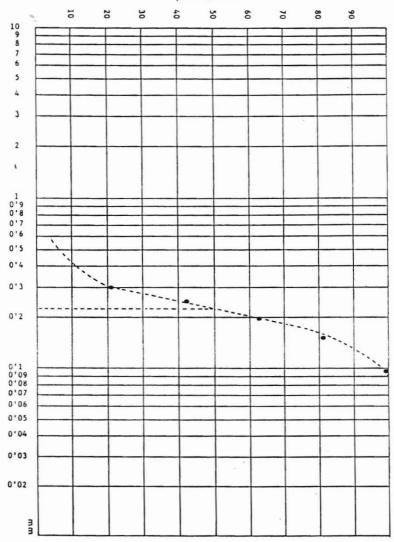


figura 1

Curva granulométrica de frecuencia acumulada, con abscisas logarfimicas

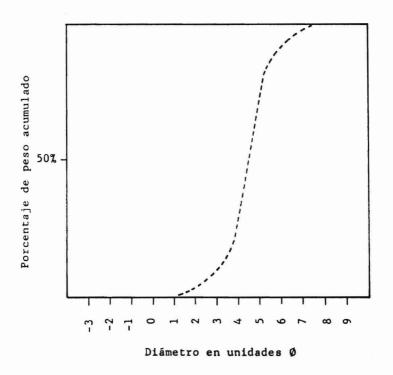


Figura 2

Ejemplo de curva de frecuencia acumulada en unidades  $\emptyset$ 

## TABLA DE CONVERSION DE MM. A UNIDADES Ø (fi).

mm.	Ø	mm.	Ø
0'060	 4'058	0'090	 3'473
0'061	 4'035	0'091	 3'457
0'062	 4'011	0'092	 3'442
0'063	 3'988	0'093	 3'426
0'064	 3'965	0'094	 3'411
0'065	 3'943	0.1095	 3'395
0'066	 3'921	0'096	 3'380
0'067	 3'899	0'097	 3'365
0'068	 3'878	0'098	 3'351
0'069	 3'857	0'099	 3'336
0'070	 3'836	0'100	 3'321
0'071	 3'816	0'101	 3'307
0'072	 3'795	0'102	 3'293
0'073	 3'775	0'103	 3'279
0'074	 3'756	0'104	 3'265
0'075	 3'736	0'105	 3'251
0'076	 3'717	0'106	 3'237
0'077	 3'698	0'107	 3'224
0'078	 3'680	0'108	 3'210
0'079	 3'662	0'109	 3'197
0'080	 3'643	0'110	 3'184
0'081	 3'625	0'111	 3'171
0'082	 3'608	0'112	 3'158
0'083	 3'590	0'113	 3'145
0'084	 3'573	0'114	 3'132
0'085	 3'556	0'115	 3'120
0'086	 3'539	0'116	 3'107
0'087	 3'522	0'117	 3'095
0'088	 3'506	0'118	 3'083
0'089	 3'490	0'119	 3'070

0.120	• • • • • • • • •	3'058	0'157		2'671
0'121	******	3'046	0'158		2'662
0'122	• • • • • • • • •	3'035	0'159		2'652
0'123		3'023	0'160		2'643
0'124		3'011	0'161		2'634
0'125	********	3'000	0'162		2'625
0'126	*******	2'988	0'163		2'617
0'127		2'977	0'164		2'608
0'128		2'965	0'165		2'599
0'129	*******	2'954	0'166		2'590
0'130	* * * * * * * * * *	2'943	0'167		2'582
0'131		2'932	0'168		2'573
0'132	*******	2'921	0'169		2'564
0'133		2'910	0'170		2'556
0'134		2'899	0'171		2'547
0'135		2'890	0'172		2'539
0'136		2'888	0'173		2'531
0'137	*******	2'867	0'174		2'522
0'138	*******	2'857	0'175		2'514
0'139	******	2'846	0'176		2'506
0'140		2'836	0'177		2'498
0'141		2'826	0'178		2'490
0'142		2'816	0'179		2'481
0'143		2'805	0'180		2'473
0'144	* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	2'795	0'181		2'465
0'145		2'785	0'182		2'457
0'146	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	2'775	0'183		2'450
0'147	• • • • • • • •	2'766	0'184		2'442
0'148	• • • • • • • • •	2'756	0'185		2'434
0'149	• • • • • • • • •	2'746	0'186		2'426
0'150	*******	2'736	0'187		2'418
0'151	• • • • • • • • •	2'727	0'188	• • • • • • • •	2'411
0'152	• • • • • • • • •	2'717	0'189		2'403
0'153	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	2'708	0'190		2'395
0'154	• • • • • • • • •	2'708	0'191		2'388
0'155	• • • • • • • • •	2'689	0'192		2'380
0'156	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	2'680	0'193		2'373
				and the same of th	

0'194		2'365	0'231		2'114	
0'195		2'358	0'232		2'107	
0'196		2'351	0'233		2'102	
0'197		2'343	0'234		2'095	
0'198		2'336	0'235		2'089	
0'199		2'329	0'236		2'083	
0'200		2'322	0'237		2'077	
0'201		2'314	0'238		2'070	
0'202		2'307	0'239		2'064	
0'203		2'300	0'240		2'058	
0'204		2'293	0'241		2'052	
0'205		2'290	0'242		2'046	
0'206		2'286	0'243		2'040	
0'207		2'272	0'244		2'035	
0'208		2'265	0'245		2'029	
0'209		2'258	0'246		2'023	
0'210		2'251	0'247		2'017	
0'211		2'244	0'248		2'011	
0'212		2'237	0'249		2'005	
0'213		2'231	0'250		2'000	
0'214		2'224	0'251		1'994	
0'215		2'217	0'252		1'988	
0'216		2'210	0'253		1'982	
0'217		2'204	0'254		1'977	
0'218		2'197	0'255		1'971	
0'219	• • • • • • • •	2'191	0'256		1'965	
0'220	• • • • • • • •	2'184	0'257		1'960	
0'221		2'177	0'258		1'954	
0'222	• • • • • • • •	2'171	0'259		1'948	
0'223	• • • • • • • • •	2'165	0'260	• • • • • • • • • •	1'943	
0'224	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	2'158	0'261	• • • • • • • • • •	1'937	
0'225	·····	2'152	0'262	• • • • • • • • •	1'932	
0'226	• • • • • • • • •	2'145	0'263		1'926	
0'227	• • • • • • • • •	2'139	0'264	• • • • • • • •	1'921	
0'228		2'132	0'265	•••••	1'916	
0'229	•••••	2'126	0'266	*******	1'910	
0'230		2'120	0'267		1'905	

: 1

0'268	 1'899	0'305		1'713
0'269	 1'894	0'306		1'708
0'270	 1'900	0'307		1'704
0'271	 1'883	0'308		1'699
0'272	 1'878	0'309		1'694
0'273	 1'873	0'310		1'690
0'274	 1'868	0'311		1'685
0'275	 1'862	0'312		1'680
0'276	 1'857	0'313		1'676
0'277	 1'852	0'314		1'671
0'278	 1'846	0'315		1'666
0'279	 1'841	0'316		1'662
0'280	 1'836	0'317		1'657
0'281	 1'831	0'318		1'653
0'282	 1'826	0'319		1'648
0'283	 1'821	0'320		1'644
0'284	 1'816	0'321		1'639
0'285	 1'810	0'322		1'635
0'286	 1'806	0'323		1'630
0'287	 1'801	0'324		1'626
0'288	 1'796	0'325		1'621
0'289	 1'791	0'326		1'617
0'290	 1'785	0'327		1'613
0'291	 1'781	0'328		1'608
0'292	 1'775	0'329		1'604
0'293	 1'771	0'330		1'599
0'294	 1'766	0'331		1'595
0'295	 1'761	0'332		1'591
0'296	 1'756	0'333		1'586
0'297	 1'751	0'334		1'582
0'298	 1'746	0'335		1'578
0'299	 1'742	0'336		1'573
0'300	 1'737	0'337		1'569
0'301	 1'732	0'338		1'565
0'302	 1'727	0'339		1'561
0'303	 1'722	0'340.		1'556
0'304	 1'718	0'341	·6·····	1'552
â 4				
			F , X	S 50

010/0		11510	0.00 0.000 7		
0'342	• • • • • • • • • •	1'548	0'379	• • • • • • • • • •	1'400
0'343		1'544	0'380		1'396
0'344		1'540	0'381		1'392
0'345		1'535	0'382	• • • • • • • • •	1'388
0'346		1'531	0'383		1'384
0'347		1'527	0'384		1'381
0'348		1'523	0'385		1'377
0'349		1'520	0'386		1'373
0'350		1'514	0'387		1'369
0'351		1'510	0'388		1'366
0'352		1'506	0'389		1'362
0'353		1'502	0'390		1'358
0'354		1'498	0'391		1'354
0'355	*******	1'494	0'392		1'351
0'356		1'490	0'393		1'347
0'357		1'486	0'394		1'344
0'358		1'482	0'395		1'340
0'359	*******	1'478	0'396		1'336
0'360	*******	1'474	0'397		1'333
0'361		1'470	0'398		1'329
0'362		1'466	0'399		1'325
0'363		1'462	0'400		1'322
0'364		1'458	0'401		1'318
0'365	*******	1'454	0'402		1'315
0'366		1'450	0'403		1'311
0'367		1'446	0'404		1'307
0'368		1'442	0'405		1'304
0'369		1'438	0'406		1'300
0'370		1'434	0'407		1'297
0'371		1'430	0'408		1'293
0'372		1'427	0'409		1'290
0'373	• • • • • • • • •	1'423	0'410		1'286
0'374	• • • • • • • • •	1'419	0'411	• • • • • • • • •	1'283
0'375		1'415	0'412		1'279
0'376		1'411	0'413		1'276
0'377	••••••	1'407	0'414		1'272
0'378		1'403	0'415		1'269
BC					
		e			ā (*)

0'416		1'265	0'453		1'142
0'417		1'262	0'454		1'139
0'418		1'258	0'455		1'136
0'419		1'255	0'456		1'133
0'420		1'251	0'457		1'130
0'421		1'248	0'458		1'126
0'422		1'245	0'459		1'123
0'423		1'241	0'460		1'120
0'424		1'238	0'461		1'117
0'425		1'234	0'462		1'114
0'426		1'231	0'463		1'111
0'427		1'228	0'464		1'108
0'428		1'224	0'465		1'105
0'429		1'221	0'466		1'101
0'430	******	1'217	0'467		1'098
0'431	******	1'210	0'468		1'095
0'432		1'214	0'469	******	1'092
0'433		1'211	0'470		1'089
0'434	• • • • • • • •	1'207	0'471		1'086
0'435		1'201	0'472		1'083
0'436	* * * * * * * * *	1'198	0'473		1'080
0'437		1'194	0'474		1'077
0'438		1'191	0'475		1'074
0'439		1'188	0'476		1'071
0'440		1'184	0'477		1'068
0'441	• • • • • • • • •	1'181	0'478		1'065
0'442	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1'178	0'479		1'062
0'443	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1'175	0'480		1'059
0'444	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1'171	0'481		1'056
0'445	• • • • • • • • • •	1'168	0'482		1'053
0'446	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1'165	0'483		1'050
0'447	• • • • • • • • •	1'162	0'484		1'047
0'448	•••••	1'158	0'485	• • • • • • • • • •	1'044
0'449	•••••	1'155	0'486	• • • • • • • • •	1'041
0'450	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1'155	0'487		1'038
0'451	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1'152	0'488		1'035
0'452	•••••	1'146	0'489		1'032
- 100					٧
		the management of the same	7.0		

0'490		1'029	0'527	 0'924	
0'491		1'017	0'528	 0'921	
0'492		1'014	0'529	 0'919	
0'493		1'011	0'530	 0'916	
0'494		1'009	0'531	 0'913	
0'495		1'006	0'532	 0'910	
0'496		1'003	0'533	 0'907	
0'497		1'000	0'534	 0'905	
0'498		0'997	0'535	 0'902	
0'499		0'994	0'536	 0'900	
0'500		0'991	0'537	 0'897	
0'501		0'988	0'538	 0'894	15
0'502		0'986	0'539	 0'892	
0'503	*******	0'983	0'540	 0'890	
0'504		0'980	0'541	 0'886	
0'505	*****	0'977	0'542	 0'884	
0'506		0'974	0'543	 0'881	
0'507		0'971	0'544	 0'878	
0'508	******	0'969	0'545	 0'876	
0'509		0'966	0'546	 0'873	
0'510		0'963	0'547	 0'870	
0'511		0'960	0'548	 0'867	
0'512		0'954	0'549	 0'865	
0'513		0'952	0'550	 0'862	
0'514		0'950	0'551	 0'860	
0'515	• • • • • • • •	0'946	0'552	 0'857	
0'516	• • • • • • • •	0'943	0'553	 0'855	
0'517	• • • • • • • •	0'940	0'554	 0'852	
0'518		0'950	0'555	 0'849	
0'519	• • • • • • • • •	0'946	0'556	 0'847	
0'520		0'943	0'557	 0'844	
0'521	• • • • • • • • •	0'940	0'558	 0'842	
0'522		0'938	0'559	 0'839	
0'523	,	0'935	0'560	 0'836	
0'524	• • • • • • • • •	0'932	0'561	 0'834	
0'525		0'930	0'562	 0'831	
0'526	•••••	0'927	0'563	 0'829	
	3 M	t a of			

-

0'564	• • • • • • • •	0'826	0'601		0'734
0'565		0'824	0'602		0'732
0'566		0'821	0'603		0'730
0'567		0'818	0'604		0'727
0'568		0'816	0'605		0'725
0'569		0'813	0'606	*******	0'723
0'570		0'811	0'607		0'720
0'571		0'808	0'608		0'718
0'572	• • • • • • • •	0'806	0'609		0'715
0'573		0'803	0'610		0'713
0'574		0'801	0'611		0'711
0'575		0'789	0'612		0'708
0'576		0'796	0'613		0'706
0'577		0'793	0'614		0'704
0'578		0'791	0'615		0'701
0'579		0'788	0'616	*******	0'699
0'580		0'786	0'617		0'696
0'581		0'783	0'618		0'694
0'582		0'781	0'619		0'692
0'583		0'778	0'620		0'690
0'584		0'776	0'621	******	0'687
0'585		0'773	0'622		0'685
0'586		0'771	0'623		0'683
0'587		0'768	0'624		0'680
0'588		0'766	0'625		0'678
0'589	• • • • • • • • •	0'764	0'626		0'676
0'590		0'761	0'627		0'673
0'591	• • • • • • • • •	0'759	0'628		0'671
0'592	• • • • • • • •	0'756	0'629		0'669
0'593	• • • • • • • • • •	0'754	0'630		0'666
0'594	• • • • • • • • •	0'751	0'631		0'664
0'595	• • • • • • • • •	0'749	0'632		0'662
0'596	• • • • • • • • •	0'747	0'633		0'660
0'597		0'744	0'634	• • • • • • •	0'657
0'598	• • • • • • • • •	0'742	0'635	• • • • • • • • •	0'655
0'599	• • • • • • • •	0'739	0'636	4	0'653
0'600	**********	0'737	0'637	A	0'651

0'638	******	0'648	0'674		0'569
0'639	• • • • • • • •	0'646	0'675		0'567
0'640		0'644	0'676	********	0'565
0'641	*******	0'642	0'677		0'563
0'642		0'639	0'678		0'561
0'643	* * * * * * * * *	0'637	0'679		0'558
0'644	* * * * * * * * *	0'635	0'680		0'556
0'645	* * * * * * * * *	0'633	0'681		0'554
0'646		0'630	0'682		0'552
0'647		0'628	0'683		0'550
0'648		0'626	0'684		0'548
0'649	*******	0'624	0'685		0'546
0'650		0'621	0'686		0'544
0'651		0'619	0'687		0'542
0'652		0'617	0'688		0'539
0'653		0'615	0'689		0'537
0'654		0'613	0'690	• • • • • • • • •	0'535
0'655		0'610	0'691		0'533
0'656	• • • • • • • • •	0'608	0'692		0'531
0'657	* * * * * * * * * *	0'606	0'693	• • • • • • • • •	0'529
0'658	* * * * * * * * *	0'604	0'694		0'527
0'659		0'602	0'695		0'525
0'660		0'599	0'696		0'523
0'661	• • • • • • • •	0'597	0'697		0'521
0'662		0'595	0'698		0'519
0'663	• • • • • • • •	0'593	0'699		0'517
0'664		0'591	0'700		0'514
0'665	• • • • • • • •	0'588	0'701		0'512
0'666	• • • • • • • •	0'586	0'702		0'510
0'667	• • • • • • • •	0'584	0'703	• • • • • • • • •	0'508
0'668	• • • • • • • •	0'582	0'704		0'506
0'669	******	0'580	0'705		0'504
0'670	*******	0'578	0'706		0'502
0'671	•••••	0'576	0'707		0'500
0'672	•••••	0'573	0'708		0'498
0'673	•••••	0'571	0'709		0'496
					And the second

0'710		0'494	0'747		0'421
0'711		0'492	0'748		0'419
0'712		0'490	0'749		0'417
0'713		0'488	0'750		0'415
0'714		0'486	0'751		0'413
0'715		0'484	0'752		0'411
0'716		0'482	0'753		0'409
0'717		0'480	0'754		0'407
0'718	* * * * * * * * *	0'478	0'755		0'405
0'719		0'476	0'756	*******	0'403
0'720		0'474	0'757		0'402
0'721		0'472	0'758		0'400
0'722		0'470	0'759		0'397
0'723		0'468	0'760		0'396
0'724		0'466	0'761		0'394
0'725		0'464	0'762		0'392
0'726		0'462	0'763		0'390
0'727		0'460	0'764		0'388
0'728		0'458	0'765		0'386
0'729		0'456	0'766		0'384
0'730		0'454	0'767		0'383
0'731		0'452	0'768		0'380
0'732		0'450	0'769	*******	0'379
0'733		0'448	0'770		0'377
0'734		0'446	0'771		0'375
0'735		0'444	0'772		0'373
0'736		0'442	0'773		0'371
0'737		0'440	0'774		0'369
0'738		0'438	0'775	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	0'368
0'739		0'436	0'776	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	0'366
0'740		0'434	0'777		0'364
0'741		0'432	0'778		0'362
0'742		0'430	0'779	•••••	0'360
0'743		0'428	0'780	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	0'358
0'744	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	0'427	0'781		0'357
0'745		0'425	0'782		0'355
0'746		0'423	0'783		0'353

0'784	• • • • • • • • •	0'351	0'821		0'284
0'785	*******	0'349	0'822		0'283
0'786	• • • • • • • •	0'347	0'823		0'281
0'787		0'345	0'824		0'279
0'788		0'344	0'825		0'277
0'789	• • • • • • • •	0'342	0'826		0'276
0'790		0'340	0'827		0'274
0'791	• • • • • • • •	0'338	0'828		0'272
0'792	• • • • • • • •	0'336	0'829		0'270
0'793	• • • • • • • •	0'335	0'830		0'269
0'794		0'333	0'831		0'267
0'795	• • • • • • • • •	0'331	0'832		0'265
0'796	• • • • • • • • •	0'329	0'833		0'264
0'797		0'327	0'834		0'262
0'798	• • • • • • • •	0'325	0'835		0'260
0'799	*******	0'324	0'836		0'258
0'800		0'322	0'837		0'257
0'801		0'320	0'838		0'255
0'802	*******	0'318	0'839		0'253
0'803		0'316	0'840		0'251
0'804		0'315	0'841		0'250
0'805		0'313	0'842		0'248
0'806		0'311	0'843		0'246
0'807		0'309	0'844		0'245
0'808		0'307	0'845		0'243
0'809	• • • • • • • • •	0'306	0'846		0'241
0'810		0'304	0'847		0'239
0'811	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	0'302	0'848		0'238
0'812	• • • • • • • • •	0'300	0'849		0'236
0'8134	• • • • • • • •	0'299	0'850		0'234
0'814	• • • • • • • • •	0'297	0'851	• • • • • • • • • •	0'233
0'815	•••••	0'295	0'852	• • • • • • • • •	0'231
0'816	• • • • • • •	0'293	0'853	• • • • • • • • •	0'229
0'817	• • • • • • • •	0'291	0'854		0'28
0'818		0'290	0'855		0'226
0'819		0'288	0'856		0'224
0'820	• • • • • • • •	0'286	0'857	• • • • • • • • •	0'223

0'858	0'221	0'895		01110
		0 0,5		0'160
0'859	0'219	0'896		0'158
0'860	0'217	0'897		0'157
0'861	0'216	0'898		0'155
0'862	0'214	0'899		0'154
0'863	0'212	0'900		0'152
0'864	0'211	0'901		0'150
0'865	0'209	0'902		0'149
0'866	0'207	0'903		0'147
0'867	0'206	0'904		0'146
0'868	0'204	0'905		0'144
0'869	0'202	0'906		0'142
0'870	0'201	0'907		0'141
0'871	0'199	0'908		0'139
0'872	0'197	0'909		0'13'8
0'873	0'196	0'910		0'136
0'874	0'194	0'911		0'134
0'875	0'193	0'912		0'133
0'876	0'191	0'913		0'131
0'877	0'189	0'914		0'129
0'878	0'188	0'915		0'128
0'879	0'186	0'916		0'126
0'880	0'184	0'917		0'125
0'881	0'183	0'918		0'123
0'882	0'181	0'919		0'122
0'883	0'180	0'920		0'120
0'884	0'179	0'921		0'119
0'885	0'176	0'922		0'117
0'886	0'175	0'923	• • • • • • • •	0'115
0'887	0'173	0'924	• • • • • • • • •	0'114
0'888	0'171	0'925		0'112
0'889	0'170	0'926		0'111
0'890	0'168	0'927		0'109
0'891	0'166	0'928		0'108
0'892	0'165	0'929		0'106
0'893	0'163	0'930		0'105
0'894	0'162	0'931		0'103

0'932	• • • • • • • • •	0'101	0'967	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	0'048
0'933	• • • • • • • • •	0'100	0'968		0'047
0'934		0'098	0'.969	<b></b>	0'045
0'935		0'097	0	<b>*</b>	0'044
0'936		0'095	0 <b>'97</b>		0'042
0'937		0'094	0'972		0'041
0'938		0'092	0'973		0'039
0'939	• • • • • • • • •	0'091	0'974-		0'038
0'940		0'089	0'975		0'036
0'941		0'088	0'976		0'035
0'942		0'086	0'977		0'033
0'943	• • • • • • • • •	0'085	0'978		0'032
0'944		0'083	0'979		0'030
0'945		0'082	0'980		0'029
0'946		0'080	0'981		0'027
0'947	******	0'078	0'982		0'026
0'948		0'077	0'983		0'025
0'949		0'075	0'984		0'023
0'950	*******	0'074	0'985		0'022
0'951		0'072	0'986		0'020
0'952	* * * * * * * * *	0'071	0'987		0'019
0'953	******	0'069	0'988		0'017
0'954	••••••	0'068	0 <b>'989</b>		0'016
0'955	• • • • • • •	0'066	0'990		0'014
0'956	• • • • • • • •	0'065	0'991	• • • • • • • •	0'013
0'957	• • • • • • • •	0'063	0'992	• • • • • • • •	0'011
0'958	• • • • • • • • •	0'062	0'993	• • • • • • • • •	0'010
0'959	• • • • • • • •	0'060	0'994	• • • • • • • •	0'008
0'960	• • • • • • • •	0'058	0'995	• • • • • • • • •	0'007
0'961	• • • • • • • •	0'057	0'996		0'005
0'962	• • • • • • • • • •	0'056	0'997	• • • • • • • • •	0'004
0'963	• • • • • • • • •	0'054	0'998	• • • • • • • • •	0'002
0'964	• • • • • • • •	0'053	0'999	• • • • • • • • •	0'001
0'965	• • • • • • • • •	0'051	1'000	• • • • • • • • •	0'000
0'966	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	0'050	1'001	••••••	-0'001
			200		¥ = (*)
			8		

#### CONCEPTO Y CALCULO DE PARAMETROS GRANULOMETRICOS

Los parámetros se definen como las medidas o cuantificaciones de observaciones que permiten identificar, interpretar y verificar unos procesos, predecir unas tendencias y diseñar unos modelos.

Con los parámetros granulométricos, entre otras co-sas:

- se deducen algunas de las propiedades de las rocas detríticas, tales como distribuciones de frecuencias, tamaños medios, calibrados, simetrias, etc.
- se clasifican y denominan granulométrica-mente esas rocas.
- se contrastan cuantitativamente sedimen-tos,
  - se identifican ambientes sedimentarios,
- se hacen estimaciones cualitativas, o semi-cuantitativas, de las situaciones energéticas ambient<u>a</u> les, y
  - se diseñan diagramas de corrientes.

Los parámetros granulométricos se obtienen:

- a) de las tablas de porcentajes, en peso, de las fracciones de una muestra, o de curvas de frecuencia simple, y
  - b) de curvas de frecuencia acumulada.

#### PARAMETROS DE CURVAS DE FRECUENCIA SIMPLE

Buscan el tamaño medio de los granos. Entre estos estan:

- la media aritmética y
- la media.

Traducen la energía cinética del ambiente sedimenta-

La media aritmética se define como el centro de gravedad de la distribución. Corresponde a la fórmula:

$$Mz = \bar{x} = \frac{1}{N} (x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n) =$$
  
=  $\frac{1}{N} x_i f_i$ 

en donde:

 $Mz = \bar{x} = media granulométrica (diámetro medio).$ 

N = número total de observaciones en la muestra elegida (si se trabaja en porcentajes, N=100).

f<sub>i</sub>= frecuencia de clase = número de veces que se observa el diámetro i. Equivale al porcentaje de muestra correspondiente a una fracción dada para N = 100.

La moda es el valor del diámetro que aparece más veces (el que corresponde al mayor porcentaje). Representa el tamaño medio en estimaciones rápidas.

PARAMETROS DE CURVAS DE FRECUENCIA ACUMULADA

Se definen, generalmente, dos tipos de parámetros:

- a) percentiles o parámetros de rango, y
- b) parámetros de relación.

## Percentiles

Establecen valores de diámetros en relación con porcentajes acumulados (rangos). Entre los principales percentiles se encuentran:

- el centil (C),
- el cuartil Q<sub>1</sub> = cuartila grande,
- la mediana (Md =  $Q_2$ ),
- el cuartil Q<sub>3</sub> = cuartila pequeña.

El centil representa el valor de diámetro de malla - que separa el 1% de los granos mayores (que no pasan) del 99% de los granos más pequeños. Si en el transporte exis-

El cuartil  ${\bf Q}_1$  representa el valor de diámetro de malla que separa el 25% de los granos mayores del 75% de --granos más pequeños.

La mediana se define como el valor de diámetro de malla que deja a la izquierda y a la derecha la mitad de las observaciones: pasa por el tamiz el 50% de los granos más pequeños y sobre él queda el otro 50%, de granos mayores. Traduce el nivel estadístico de energía media, en el ambiente sedimentario, siempre que estén disponibles todos los tamaños de granos.

El cuartil  ${\rm Q}_3$  representa el valor de diámetro que separa el 75% de granos mayores del 25% de granos más pequeños.

Un percentil cualquiera se simboliza con una P y un subindice, que hace referencia al rango.

Son también muy recurridos los parámetros, expresados en unidades  $\emptyset$ , en relación con los rangos 10,16,84 y 90. Se simbolizan con el signo  $\emptyset$  y un subindice, que indica, el porcentaje. Ejemplo:  $\emptyset_{10}$ .

## Parámetros de relación

Se obtienen a partir de otros parámetros granulomé-tricos. Con ellos se forman varios grupos:

- Medidas de tendencia central.
- Medidas de asimetría (parámetros skewness),
- Parámetros de clasificación o dispersión.
- Medidas de angulosidad o kurtosis.

#### Medidas de tendencia central

Tratan de definir valores granulométricos medios y de identificar la naturaleza de las distribuciones de los tamaños de grano.

El índice de modalidad de Sahu (1964) es un parámetro de este grupo, que determina el caracter bi o polimodal de las distribuciones. Toma el símbolo " $m_0$ ". Los cálculos se hacen en unidades  $\emptyset$ .

$$m_{\emptyset} = 1 + \frac{\emptyset_{f} - \emptyset_{g}}{a_{1}}$$

en donde:

$$a_1 = \frac{\emptyset_{84} - \emptyset_{16}}{4} + \frac{\emptyset_{95} - \emptyset_5}{6.6}$$

El índice de modalidad soporta diversas interpretaciones, entre las que se encuentran las energéticas-dinámicas del medio sedimentario.

#### Medidas de asimetria

Marcan la posición de la media respecto a la mediana. Se definen dos tipos de simetrías:

- Asimetría negativa en unidades Ø (positiva en mm.). La media se desplaza hacia tamaños gruesos. Traduce que las variaciones de la energía cinética media tiende hacia valores más altos de lo normal.
- Asimetría positiva en unidades Ø (negativa en mm.). La media se desplaza hacia tamaños más finos. Indica que la energía cinética media oscila hacia valores más bajos de lo normal.

Hay numerosos parámetros de asimetría. Sirvan de -- ejemplos los siguientes:

- parámetros de asimetría cuartilar aritmética,

- parámetro de asimetría cuartilar Ø, y

 parámetro de asimetría según la media -aritmética.

El parámetro de asimetría cuartilar aritmética se de be a Krumbein (1939). Toma la expresión:

$$Ska = \frac{Q_1 + Q_3 - 2Md}{2}$$

Se opera en mm.

El parámetro de asimetría cuartilar Ø fue propuesto por Krumbein y Pettijohn (1938). Toma la expresión:

$$SKq_{\emptyset} = \frac{\emptyset_{25} + \emptyset_{75} - 2 \text{ Md}\emptyset}{2}$$

Se opera en unidades Ø.

El parámetro de asimetría según la media aritmética tiene esta otra expresión:

$$A_{\bar{x}} = \frac{Mz - Md}{2}$$

Se opera en mm.

## Parámetros de clasificación o dispersión

La clasificación se refiere al grado de uniformidad de los tamaños de partícula en un depósito detrítico. Una roca o sedimento detrítico tiene una buena clasificación cuando las frecuencias significativas corresponden a diámetros muy próximos entre si, lo que implica:

a) separaciones cortas entre pares de percent $\underline{i}$  les, por ejemplo, entre Q $_1$  y Q $_2$ , y

 b) fluctuación reducida de la energía cinética en el ambiente sedimentario.

La diferente separación de percentiles externos centrales ( $\mathbf{Q}_1$  y  $\mathbf{Q}_3$ , u otros), respecto a la mediana ( $\mathbf{Q}_2$ ) señala la tendencia hacia valores altos o bajos de la energía cinética. En realidad se mide una asimetría.

Ejemplos de parámetros de clasificación:

- Desviación cuartilar, en mm. (Krumbein, - 1939):

$$QD_a = \frac{Q_1 - Q_3}{2}$$

- Desviación cuartilar, en unidades Ø (Krumbein, 1936):

$$QD_{\emptyset} = \frac{\emptyset_{75} - \emptyset_{25}}{2}$$

- Desviación Inman (Inman, 1952):

$$o_{\emptyset} = \frac{\emptyset_{84} - \emptyset_{16}}{2}$$

Se opera en unidades Ø.

1957):

- Desviación gráfica inclusiva (Folk y Ward,

$$o_1 = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{4} + \frac{\phi_{95} - \phi_5}{6.6}$$

Tiene en cuenta la zona central y la cola. Se opera en -- unidades  $\emptyset$ .

A medida que todos estos parámetros disminuyen de va lor, la roca o sedimento tiende a una mejor clasificación.

#### Medidas de angulosidad o kurtosis

Dan la agudeza de las curvas de frecuencia acumulada como la relación de la proximidad entre los valores externos centrales, generalmente el 50% central, y los valores

externos, generalmente en el 90%.

Los parámetros pueden ser mayores, iguales o menores a un valor determinado, y esto permite distinguir tres tipos de curvas:

- Curvas o distribuciones normales (mesokú $\underline{r}$ ticas).
  - Curvas angulosas o leptokúrticas. Y
  - curvas achatadas o platikúrticas.

Las curvas angulosas indican que predomina una pobla ción homogenea de tamaño de grano (tamaños muy próximos)-entre los valores externos centrales, como consecuencia - de una situación prolongada de energía cinética media, - que permite la deposición de esos detritos, con una buena clasificación.

Con una predominancia de arenas finas, la curva angulosa significa que hay, en el ambiente sedimentario, una energía cinética media baja, durante un tiempo superioral normal, que afecta a las frecuencias centrales. Si, por lo contrario, predominan las arenas gruesas, la curva traduce que lo que dura ahora un tiempo superioral normal es una energía cinética media alta.

Las curvas achatadas indican mezcla de poblaciones - de diferente tamaño de grano, y se interpretan energética mente como las anteriores, pero a la inversa.

Ejemplos de parámetros de angulosidad:

- Angulosidad cuartilar arimética (Krumbein, 1938):

$$Kq_a = \frac{Q_1 - Q_3}{2(P_{10} - P_{90})}$$

Se opera en mm. En curvas normales, el parámetro toma el valor de 0'263. En curvas angulosas, Kq<sub>a</sub> tiene un valor - menor, y en curvas achatadas, un valor mayor.

- Angulosidad gráfica (Folk y Ward, 1957):

$$Kg = \frac{\emptyset_{95} - \emptyset_{5}}{2'44} (\emptyset_{75} - \emptyset_{25})$$

Se opera en unidades Ø. En curvas normales, el parámetro toma el valor de 1'00. En curvas angulosas, Kg tiene un'-valor mayor, que puede llegar hasta 8'0. En curvas achata das, el parámetro tiene un valor menor, hasta 0'5, siendo 0'41 el minimo posible.

Corrales y otros (1977) resumen en una tabla (pags.-74-80) los principales parámetros utilizados en la interpretación granulométrica, aunque los descritos en esta -"Guia" son suficientes para un análisis rutinario de los procesos sedimentológicos, en playas arenosas.

## CLASIFICACION Y NOMENCLATURA GRANULOMETRICA DE LAS ROCAS DETRITICAS

La clasificación y nomenclatura granulométrica, de las rocas y sedimentos detríticos, se obtienen a partir de esquemas en función de determinados percentiles.

Para los depósitos de playa, da buenos resultados el esquema de Niggli, modificado por Pettijohn (1957), y diseñado con los percentiles  $Q_1$  y  $Q_3$  (figura 3), esto es, teniendo presente los tamaños de grano entre valores externos, que delimitan el 50% central de la curva de frecuencia acumulada.

Este esquema clasifica a las rocas en tres grandes - grupos:

- ruditas,
- arenitas y
- lutitas.

Las playas, que normalmente se estudian, estan forma das por arenas, luego conviene matizar la clasificación y nomenclatura de los detritos englobados en este término, y para ello se propone un esquema complementario (figura 4), también según los percentiles Q<sub>1</sub> y Q<sub>3</sub>.

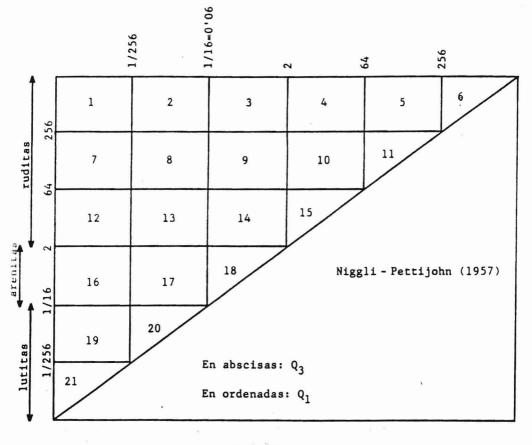
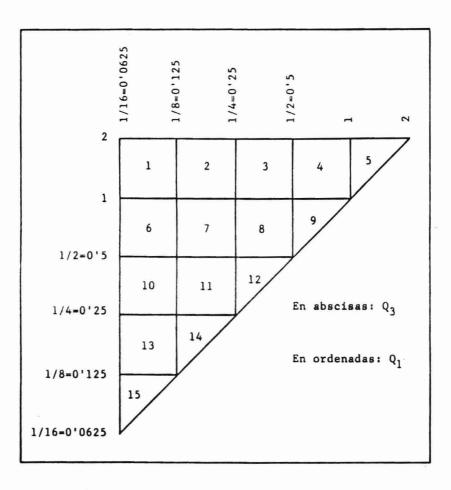


figura 3

Esquema para clasificar y denominar las rocas y sedimentos detríticos

# Denominación de las áreas del esquema de Niggli-Pettijohn (1957).

- 1 .- Bloques arcillosos.
- 2 .- Bloques limosos
- 3 .- Bloques arenosos.
- 4 .- Bloques.
- 5 .- Bloques.
- 6 .- Bloques.
- 7 .- Cantos gruesos arcillosos.
- 8 .- Cantos gruesos limosos.
- 8 .- Cantos gruesos arenosos.
- 10.- Cantos gruesos.
- 11.- Cantos.
- 12. Cantos arcillosos.
- 13.- Cantos limosos.
- 14.- Cantos arenosos.
- 15 .- Cantos granulados.
- 16. Arenitas arcillosas.
- 17.- Arenitas limosas.
- 18.- Arenitas (arenas si están sueltas, areniscas si es-tán cementadas).
- 19.- Limo arcilloso.
- 20.- Limo.
- 21.- Arcilla (si las partículas están sueltas) o argilita (si las partículas están cementadas).



· Figura 4

Esquema para clasificar y denominar las arenitas.

## Denominación de las áreas del esquema propuesto para cla-

#### sificar y denominar las arenitas.

- 1 .- Arenas muy gruesas con arenas muy finas.
- 2 .- Arenas muy gruesas con arenas finas.
- 3 .- Arenas muy gruesas con arenas medias.
- 4 .- Arenas muy gruesas con arenas gruesas.
- 5 .- Arenas gruesas.
- 6 .- Arenas gruesas con arenas muy finas.
- 7 .- Arenas gruesas con arenas finas.
- 8 .- Arenas gruesas con arenas medias.
- 9 .- Arenas gruesas.
- 10. Arenas medias con arenas muy finas.
- 11.- Arenas medias con arenas finas.
- 12.- Arenas medias.
- 13.- Arenas finas con arenas muy finas.
- 14.- Arenas finas.
- 15.- Arenas muy finas.

#### DETERMINACION DE AMBIENTES SEDIMENTARIOS

Se utilizan, con mucha frecuencia, parámetros granulométricos en la identificación del medio sedimentario.-Los principales introductores al método han sido Trask +-(1932), Inman (1952), Folk y Ward (1957), Mason y Folk --(1958), Friedman (1961) y Shepard y Young (1961).

Muchos autores, ante la posibilidad de hallar un mismo indice numérico, a partir de las granulomtrias, para diferentes ambientes sedimentarios, desconfían de las interpretaciones. Sin embargo, en base a estas identificationes se deduce la tendencia (real o potencial) al desarrollo de trasplayas eólicas, naturalmente arenosas, lo que justifica la inclusión de esta clásica metodología en el estudio de los procesos litorales.

En este contexto de playas, se opta:

a) Por un método de aproximación. Y

b) por los ajustes con los parámetros  $\mathbf{Q}_{\mathbf{p}}$  de -Krumbein y Hé de Cailleux.

En el método de aproximación, se contrasta visualmente la curva de frecuencia acumulada con las curvas más típicas de diversos medios de depósito (figura 5). El mejor ajuste traduce el ambiente sedimentario con el que se dentifica.

Para calcular los parámetros  $Q_p$  de Krumbein y Hé de Cailleux, se precisa construir préviamente una regleta. - En la construcción, se emplea la abscisas logaritmica de la curva y se establece la siguiente correspondencia:

	graduaciones	en la regleta
*********		0
		1
		2
		3
		4
		graduaciones

Los intervalos entre las unidades se dividen en diez partes iguales. Es decir, entre 0 y l habrá diez divisiones y así sucesivamente.

El índice numérico  $\mathbf{Q}_p$  de Krumbein corresponde a la semi-distancia, en la abscisas de la curva, entre  $\mathbf{Q}_1$  y  $\mathbf{Q}_3$ , medida con la regleta, cuyo cero se le hace coincidir con  $\mathbf{Q}_1$ .

$$Q_p$$
 de Krumbein = 
$$\frac{\text{distancia } Q_1 - Q_3}{2}$$

El Índice numérico Hé de Cailleux se define como la distancia, en la abscisas de la curva, entre la mediana -  $(Q_2)$  y uno de los percentiles externos centrales  $(Q_1 \circ Q_3)$ , medida con la regleta. El par de parámetros  $(Q_1 - Q_2 \circ Q_2 - Q_3)$  se selecciona en función de la curva: se toma el intervalo correspondiente al tramo de la curva con mayor pendiente (distancia más corta en abscisas).

Con estos parámetros, por separado y de acuerdo con gráficas apropiadas (figuras 6 y 7), se establecen secue<u>n</u> cias de ambientes sedimentarios, indicando en cada caso el grado de ajuste. Depués de contrastar estas dos series, se selecciona el ambiente que mejor se ajuste a ellas.

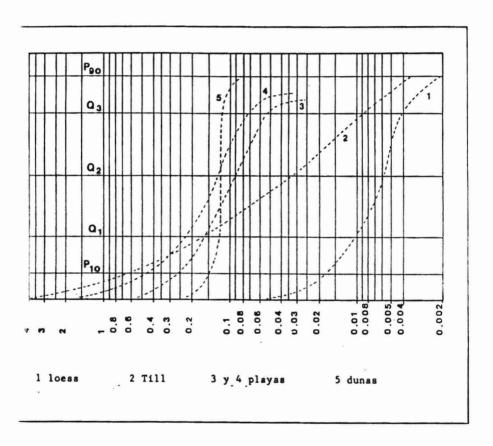


Figura 5

Algunos tipos de curvas acumulativas correspondientes a diversos ambientes sedimentarios.

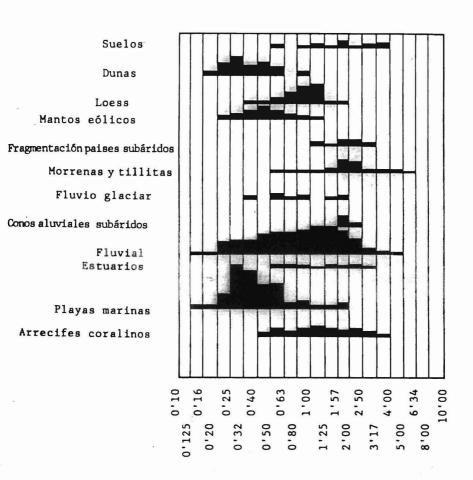
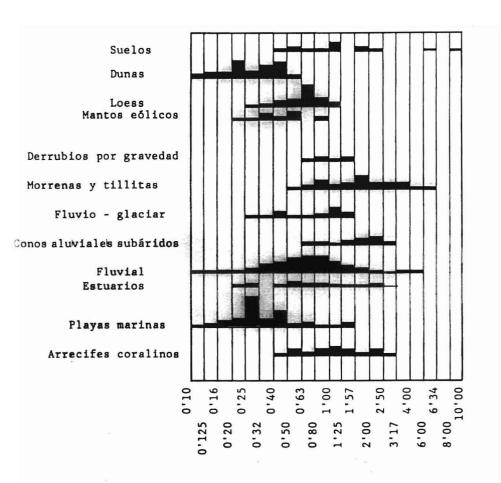


Figura 6

Valores del Índice  $Q_{\mathbf{p}}$  de Krumbein para diversos ambientes sedimentarios



Valores del Índice Hé de Cailleux para diversos ambientes sed<u>i</u> mentarios.

Figura 7

#### EJEMPLO DE APLICACION DE LAS METODOLOGIAS PROPUESTAS

Sea la playa de Melenara (Telde), en la costa oriental de Gran Canaria (figura 8).

La playa, en caleta, está delimitada por basaltos recientes de la serie II. Tiene una longitud de 290 m. y -- una anchura aproximada de 110 m. Según la clasificación - genética de Suárez Bores (1978), se ajusta a la fórmula:

que la califica como una playa de doble apoyo (encajada), de detritos homogéneos (arenas), de perfil completo y estable.

En la playa se identifica un margen abierto al oleaje dominante del NE (margen septentrional) y otro relativamente resguardado de ese oleaje (margen meridional).

En el margen abierto, los balances sedimentarios, se gún las estimaciones cualitativas en los puntos fijos intermareales de referencia, siguen las pautas de las pla-yas orientales de la Isla: máximas acreciones en otoño, - máximas erosiones al final del invierno y durante la primavera, incluso hasta el verano en algunos casos.

En el margen resguardado, las acreciones más impor-tantes tienen lugar cuando el margen abierto sufre significativos procesos de erosión. Esto quiere decir que en los procesos de erosión de la playa, las arenas migran desde el margen abierto al resguardado (cuadro 1).

Se ha tomado muestras de arenas mensualmente, durante un ciclo anual (1984-85), en tres puntos medios intermareales, casi equidistantes entre si (figura 9):

- M<sub>1</sub>, en el margen septentrional,
- M2, en posición subcentral, y
- M3, en el margen meridional.

Después de tamizar las arenas, calcular los porcenta jes de los diferentes tamaños de granos en cada muestra y diseñar las curvas de frecuencia acumulada, se deducen los parámetros granulométricos más usuales.

Las modas y las medias aritméticas de las frecuencias de tamaño (cuadros 8 y 9) indican que los valores - granulométricos disminuyen hacia el margen resguardado, - como además se comprueba con la clasificación y nomencla tura granulométrica, según los percentiles  $Q_1$  y  $Q_3$  promediados (cuadros 2 y 3): se pasa de arenas medias con arenas finas (margen meridional) a arenas finas (margen septentrional).

Los parámetros  $Q_2$  promediados, que, de S a N , toman sucesívamente los valores de 0'227 ( $M_3$ ), 0'217 ( $M_2$ ) y --0'172 ( $M_1$ ) describen una corriente lateral (longshore current) dominante en ese sentido (figura 9).

De los percentiles  $\mathbf{Q}_1$ ,  $\mathbf{Q}_2$  y  $\mathbf{Q}_3$  promediados se calculan los índices numéricos  $\mathbf{Q}_p$  de Krumbein y Hé de Cailleux, y con sus valores, se deducen ajustes "aparentes" correspondientes al ciclo anual estudiado, en relación con ambientes sedimentarios típicos.

Según estos ajustes, las arenas, tanto del margen abierto como del resguardado, se identifican óptimamente con las de las playas marinas, cosa muy lógica.

El muestreo del 19/1/85 resulta interesante, dentro de la dinámica de la playa: coincide con importantes procescs de erosión en el margen abierto, y de acreción en el resguardado (cuadro 1). Con los datos de las muestras M<sub>3</sub> y M<sub>1</sub> de este muestreo (cuadros 6 y 7) tomadas en el inicio y agotamiento respectivamente de la corriente late ral, se diseñan las curvas de frecuencia acumulada (figuras 10 y 11) y se calculan sus parámetros granulométricos (cuadros 8 y 9). Con el análisis de los parámetros, se obtiene una serie de deducciones, que se resumen como sigue:

#### 1. En el margen abierto (muestra M3):

- a) De acuerdo con los parámetros de clasificación, que atribuyen una relativa mala clasificación al de pósito, y con los parámetros de angulosidad, que describen una curva casi normal (descarta la predominancia de una población homogenea de tamaños de granos), el parámetro momento momento de las distribuciones de los valores granulométricos. Esto traduce una fluctuación energética alrededor de dos centros de gravedad.
- b) Los parámetros de asimetría SKa y SKq no muestran desviaciones importantes de la energía cinética media. Pero si se comparan los valores de estos parámetros con los de los del margen protegido, aquí se da una relativa tendencia de la energía cinética media hacia valores más altos de lo normal, que supone un lavado de los detritos más finos. Esta inferencia queda verificada con los valores, comparativamente más altos, de la media arit mética y de la moda de los tamaños de grano.

## 2. En el margen protegido (muestra M<sub>1</sub>):

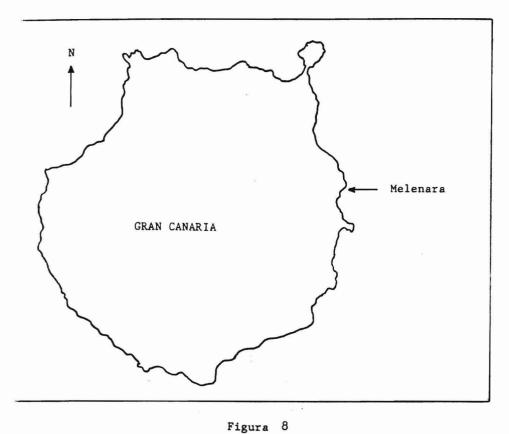
- a) La naturaleza monomodal de las distribuciones de los valores granulométricos (solo se identifica una moda, la más fina), se interpreta como que la energía cinética media oscila alrededor de un solo centro de gravedad. Este centro corresponde al de las deposiciones de las arenas relativamente finas. Los parámetros de clasificación y de angulosidad verifican la predominancia de una población de tamaño de grano, de arenas más finas.
- b) Los parámetros de asimetría, sobre todo si se compara directamente la media aritmética con la mediana, indican que la energía cinética media, que afecta a los tamaños centrales, los más representativos, de las frecuencias acumuladas, oscila hacia valores más bajos de lo normal, aunque no se den desviaciones importantes.
  - c) Por otro lado, la curva angulosa, según los

parámetros de angulosidad, y los parámetros de clasificación precisan que esa energía cinética media, a la baja,actua durante un tiempo superior al normal y tiene una fluctuación menor que en el margen abierto.

#### 3. En definitiva:

- a) Se da una convergencia complementaria con las interpretaciones de los diferentes parámetros granulo métricos. Esta convergencia permite formular un modelo coherente de procesos litorales de la playa en seguimiento.
- b) Se describe, en la playa, una caida energética, desde el margen abierto al resguardado. La explicación es sencilla: en el margen resguardado llega normalmente un oleaje refractado del NE, y la refracción representa un consumo energético.
- c) En el margen abierto se dan fluctuaciones de una energía cinética media, que tiende a valores altos, mientras que en el margen resguardado, esas fluctuaciones son menores y corresponden a una energía cinética media que:
  - tiende a valores más bajos de lo normal, y
- actua durante un tiempo superior al nor-
- d) Si se relacionan las estimaciones cualitativas de los balances sedimentarios con las interpretaciones energéticas de los parámetros granulométricos, cabeformular que:
- Los procesos de erosión dependen de situa ciones de energía cinética media, que tiende a valores más altos de lo normal.
- Los procesos de acreción están condiciona dos por situaciones de energía cinética media, que tiende a valores bajos, durante un tiempo superior al normal.
  - Los transportes sedimentarios en la playa,

congruentes con el diagrama de corrientes, son una consecuencia de los gradientes energéticos. Tienen lugar desde sectores energéticos altos a sectores energéticos relatívamente más bajos, que pueden coincidir con procesos de erosión y de acreción respectivamente. Las emigraciones implican una selección de tamaños de grano, hacia valores más pequeños.



Localización geográfica de la playa de Melenara (Telde).

Fecha	Punto H <sub>3</sub> (extremo S).  Margen abierto al olea je de los alisios.  medidas incrementos			Punto H <sub>1</sub> (extremo N Margen resguardado d oleaje de los alisio	
	en m.	en m.	- 1		en m.
31/10/84					
23/11/84	0'44	0'276		1'85	0'16
21/12/84	0'60	0'1165	+	1'65	0'36
19/1/85	0'67	0'045		1'50	0'51
2/3/85	0'615	0'105		1'87	0'14
30/3/85	0'63	0'085	erosión	1'60	0'41
4/5/85	0'715	0,00	ero	1'58	0'43
8/6/85	0'54	0'1765		1'60	0'41
15/7/85	0'648	0'067		2'01	0'00
12/8/85	0'52	0'1965		1'80	0'21
19/9/85	0'422	0'2945	máxima ∱ acreción	1'80	0'21
19/10/85	0'45	0'2665	acr acr	1'70	0'31

Cuadro 1

Playa de Melenara (Telde). Estimaciones cualitativas de los balances sedimentarios. Método de los puntos fijos de referencia. Margen resguardado. Muestra Ml Periodo de seguimiento: 1984-85

#### Parámetros promediados

 $Q_1 = 0'216$ 

 $Q_2 = 0'172$ 

 $Q_3 = 0'141$ 

#### Cuadro 2

Playa de Melenara (Telde). Parámetros granulométricos promediados.

Margen abierto. Muestra M3 Periodo de seguimiento: 1984-85

#### Parámetros promediados

 $Q_1 = 0'320$ 

 $Q_2 = 0'228$ 

 $Q_3 = 0'183$ 

#### Cuadro 3

Playa de Melenara (Telde). Parámetros granulométricos promediados.

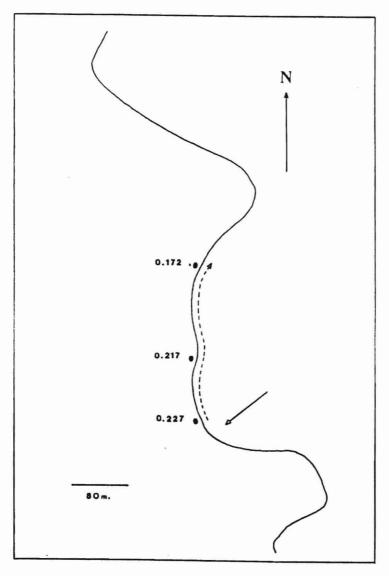


Figura 9

Melenara (telde). Situación de alísios. Diagrama de corrientes se gún los valores del parámetro granulométrico  ${\bf Q}_2$ .

#### Muestra Ml

 $Q_{\rm p}$  de Krumbein a partir de parâmetros promediados = 0'325 Hé de Cailleux a partir de parâmetros promediados = 0'30

Q <sub>p</sub> de Krum	bein		Hé de C	ailleux
grado ajuste	ambiente	grado	ajuste	ambiente
9	playas marinas	10		playas marinas
8	montañas eóli- cas	4		dunas
5	dunas	1	•••••	montañas eóli- cas

#### Cuadro 4

Playa de Melenara (Telde). Ajuste con un ambiente sedimentario.

### Muestra M3

 $Q_{\rm p}$  de Krumbein a partir de parámetros promediados = 0'4

Hé de Cailleux a partir de parámetros promediados = 0'28

Q <sub>p</sub> de Krumbein	Hé de Cailleux	
grado ajuste ambiente	grado ajuste ambiente	
9 playas marinas	10 playas marinas	
10 montañas eóli- cas	4 dunas	
6 dunas	l montañas eóli- cas	

#### Cuadro 5

Playa de Melenara (Telde). Ajuste con un ambiente sedime $\underline{\mathbf{n}}$  tario.

# Margen abierto. Muestra M3 19/1/85. Procesos erosivos.

t .		
diámetro en (di)	mm. por	centajes en peso
1		0'26
0'5		16'26
0'30		25'43
0'25		21'43
0'20		12'30
0'15		21'82
0'10		2'36
0'06'		0'12
		99'99
. ,		

Cuadro 6

Playa de Melenara (Telde). Datos de tamización.

# Margen resguardado. Muestra Ml 19/1/85. Procesos de acreción.

diámetro en (di)	mm.	porcentaje en peso (fi)
1		0'71
0'5		1'31
0'30		1'84
0'25	***************************************	5'66
0'20		10'67
0'15		56'45
0'10		21'55
0'06		1'83
		100'01

Cuadro 7

Playa de Melenara (Telde). Datos de tamización.

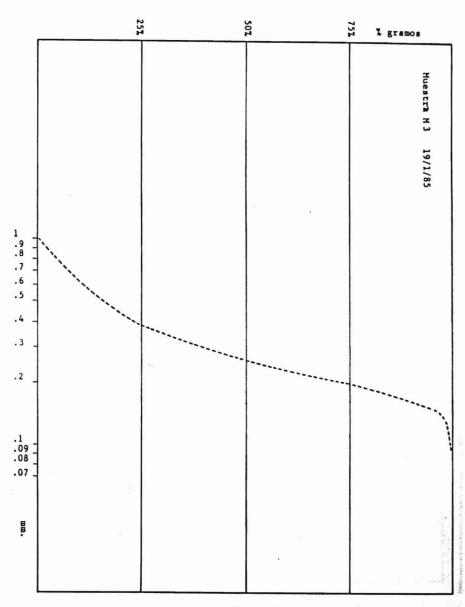


figura 10

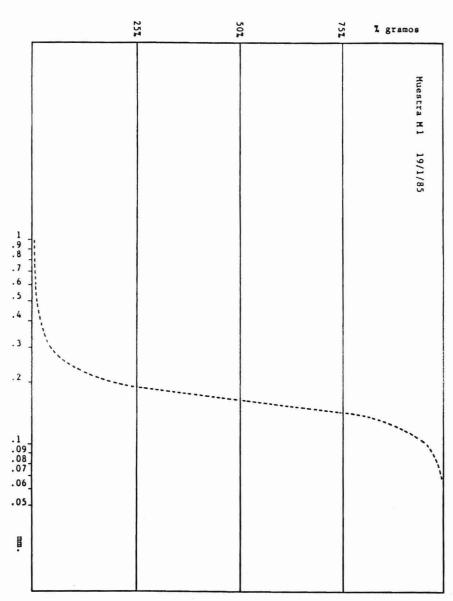


Figura 11

Muestra M3. 19/1/85			
Mz = 0'273 mm.= 1'873 Ø moda más gruesa 0 0'30 mm. =		Parámetros de la curva de frecuencia simple	
$Q_1 = 0.39 \text{ mm.} = 1.3580 = 0.25$ $Q_2 = 0.271 \text{ mm.} = 1.8830 = 0.50$ $Q_3 = 0.21 \text{ mm.} = 2.2510 = 0.75$ $P_{10} = 0.620 \text{ mm.} = 0.6900 = 0.10$ $P_{10} = 0.172 \text{ mm.} = 2.5390 = 0.90$ $0.5 = 0.4110$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$ $0.6 = 0.9710$		Percentiles	
m <sub>Ø</sub> - 2'414	Indice	de modalidad	
SKa = + 0'029 SKq <sub>Ø</sub> = - 0'078	Parámetros de asimetría		
QDa = 0'09 QD <sub>Ø</sub> = 0'446 O <sub>Ø</sub> = 0'731 O <sub>1</sub> = 707	Parámetros de clasificación		
Kg <sub>a</sub> = 0'20 Kg = 1'03	Parámetros de angulosidad		

Cuadro 8

Muestra Ml. 19/1/85		
Mz = 0'162 mm.= 2'6260 moda más gruesa: no hay moda más fina = 0'15 mm.=2'7370		Parámetros de la curva de frecuencia simple.
$Q_1 = 0'192mm. = 2'3810 = 0_{25}$ $Q_2 = 0'17mm. = 2'5560 = 0_{50}$ $Q_3 = 0'152mm. = 2'7180 = 0_{75}$ $P_{10} = 0'240mm. = 2'0590 = 0_{10}$ $P_{10} = 0'127mm. = 2'9770 = 0_{90}$ $0_5 = 1'7860$ $0_{16} = 2'2380$ $0_{84} = 2'8360$ $0_{95} = 3'1460$		Percentiles
m <sub>Ø</sub> - monomodal (directamente de la tabla de porcentajes).		Indice de modalidad
SKa = + 0'002 SKq <sub>@</sub> = - 0'006	Pará	metros de asimetría
QDa = 0'02 QD <sub>g</sub> = 0'168 O <sub>g</sub> = 0'299 O <sub>1</sub> = 3'55	Parámetros de clasificación	
Kq <sub>a</sub> = 0'177 Kg = 1'65	Parámetros de angulosidad	

Cuadro 9

#### BIBLIOGRAFIA

- Cailleux, A.1943. Distincion de sables marins et fluviatiles. Bull. Soc. Géol. Fr. 13,125-138.
- Corrales, I.; Rosell, J.; Sanchez, L.; Vera, j.; Vilas, L.1977. Estratigrafía. Editorial Rueda. Madrid. 718pp.
- Folk, R.L.; Ward, W.C. 1957. Brazos River baria study in the significance of grain size parameter. Jour. Sed. Petr. 27, 3-26
- Friedman, G.M. 1961. Distinction between dune, beach, and river sands from their textural characteristics. Jour. Sed. Petrology. 31, 514-529.
- Inman, D.L. 1957. Wave-generated ripples in size distribution of sediments. Jour. Sed. Petrol. 22,125-145.
- Inman, D.L. 1957. Wave generated ripples in nearshore -- sands. Department Army Corps of Engineers, -- Beach Erosion Board Technical. Mem. 100, 1-65.
- Krumbein, W.C. 1934. Size frecuency distribution of sediments. Jour. Sedim. Petrol. 4, 65-77.
- Krumbein, W.C.; Pettijohn, F.J. 1938. Manual of Sedimentary Petrography. Appleton. New York. 549 pp.
- Krumbein, W.; Sloss, L. 1963. Stratigraphy and sedimenta tion. London. Freeman and Company. San Francisco. 660 pp.
- Martinez, J. 1984. Guia de Laboratorio para el estudio de las playas canarias. Primera parte: granulometrias. I.C.E. Universidad Politécnica de Las

Palmas.

- Martinez, J. 1985. Clasificación genética de las playas, según Suarez Bores. I.C.E. Universidad Poli-técnica de Las Palmas.
- Mason, C.C.; Folk, B.L. 1958. Differentiation of beach, dune, and eolian flat environments by size analysis, Mustang Island, Texas. Jour. Sed. Petrol 28, 211-226.
- Pettijohn, F.J. 1957. Sedimentary rocks. Ed. Harper. New York. (2ª edición). 718 pp.
- Sahu, B.K. 1964. Depositional mechanisms from the size ana lysis of clastic sediments. Jour. Sedim. Petrology, 34, 73-84.
- Shepard, F.D.; Young, R. 1961. Distinguishing between -- beach and dune sands. Jour. Sed. Petrol. 31,- 196-214.
- Suáres Bores, P. 1978. Shore Classification-Simple forms with prevailing wind wave action. III Congres Inter. I A E G. Madrid.
- Trask, P.D. 1932. Origin and environment of source sediments of Petroleum. Gulf. Publ. Co. Houston.