

ESTUDIO SEDIMENTOLÓGICO DEL LITORAL GALLEGO : I. COMPLEJO PLAYA-BARRERA  
DE CORRUBEDO . (x)

RODRIGUEZ, M.D.\*; ARES, J.C.\*; VILAS, F.\*\*; GUITIAN, R.F.\*.

\*-Departamento de Edafología Fac. Farmacia. Univ. Santiago .

\*\* - Colegio Universitario de Vigo. Univ. Santiago



RESUMEN:

Los diferentes medios de depósito de sedimentos de las Rías, están condicionados por las circulaciones de aguas marinas o estuáricas y por los aportes de la red fluvial. Con este esquema, tal como se ha definido, se diferencian zonas de sedimentación en puntos costeros, tales como las zonas de playas, y áreas abrigadas del interior de las Rías.

Se presenta aquí, un análisis previo de la composición mineralógica y granulométrica del Complejo Playa-Barrera de Corrubedo.

RESUMEE:

Les différents moyens de dépôt des sédiments des "Rías", sont conditionnés par les circulations des eaux marines ou estuairinnes et par les apports des fleuves.

Avec ce schème, déjà défini, on peut différencier des zones de sédimentation en points côtiers comme les plages, et des zones abritées de l'intérieur des "Rias".

On présente ici, une analyse de la composition mineralogique et granulométrique du Complex Plage-Barrière de Corrubedo.

(x) - Este trabajo es una contribución al Proyecto nº 1378/82 de la C.A.I.C.Y.T.

## 1.- INTRODUCCION.

Este trabajo, presenta el estudio de la fracción arena del Complejo Playa-Barrera de Corrubedo, en donde se tomaron muestras a lo largo del año 1984 en diferentes unidades y subambientes de dicha área, en particular, del "inlet" o bocana de marea. En esta área, se han diferenciado dos zonas (Vilas, et al.1985), la externa, que comprende unidades de "foreshore" o barras de frente de playa y de "backshore" o espaldón de playa, y la otra, la zona interna, que comprende unidades de "point-bar o flecha litoral y los complejos eólicos adyacentes.

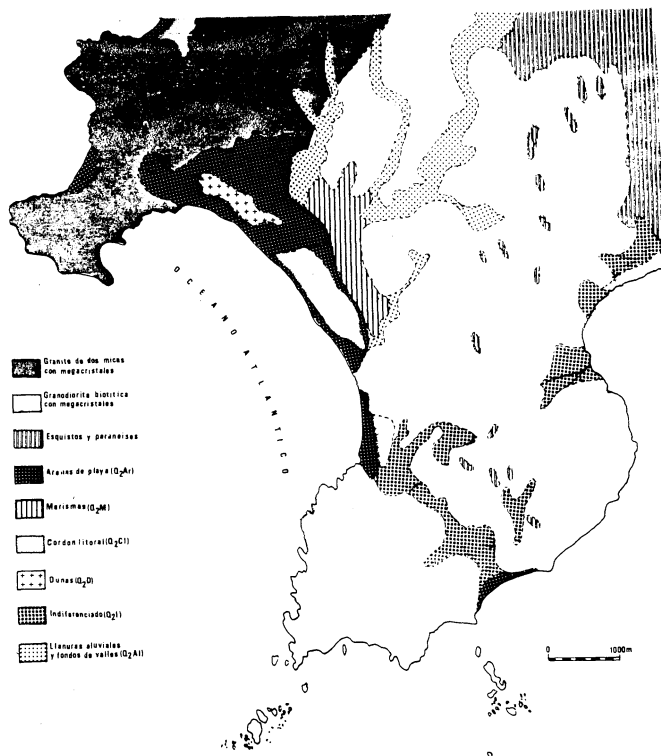


Fig.1.- Mapa Geológico de la zona .

En esta area (Fig.1), la costa es, en general, baja, con acantilados costeros de poca altura, inferior a los 10 m. y pendiente suave hacia el interior. No es muy accidentada y se desarrollan amplias zonas de playas de arena (Q<sub>2</sub>Ar). La eolización de estos depósitos de playas hace que se desarrollen cordones litorales de dunas ( Q<sub>2</sub>Cl) , frecuentemente

estabilizadas o semiestabilizadas por vegetación. La eolización de las arenas puede rebasar en los tamaños más finos, los límites del cordón litoral hacia el interior, produciéndose mantos arenosos que cubren parcialmente los materiales del sustrato.

La Playa de Corrubedo se mantiene en actividad eólica intensa, que ha desarrollado una duna ( $Q_2D$ ) de 1 Km., aproximadamente de longitud y 200-250 m, de ancho y 10-12 m. de altura. Los vientos dominantes oscilan estacionalmente, con lo que en la parte superior se desarrolla un conjunto de frentes menores de 0,5-1 m. de altura y longitud inferior a la centena de metros, desarrollados a su vez a partir de campos de ripples eólicos decimétricos. En su conjunto el avance es hacia el interior.

En esta misma zona de Corrubedo, llegan al mar pequeños cursos fluviales con tendencia meandriforme en la zona mas próxima a la playa. La presencia del cordón litoral impide un normal vertido al mar del agua dulce, desarrollándose marismas ( $Q_2M$ ) y un area lagunar.

## 2.- DISTRIBUCION Y NATURALEZA DE LAS ARENAS.

La recolección de muestras de arenas ha tenido lugar en distintos subambientes y unidades del Complejo Playa-Barrera de Corrubedo; en el sector externo "A", las estaciones de muestreo corresponden con el frente de playa (FP), foreshore (FH), cresta de barras (CB), en el sector interno "B", las muestras fueron recogidas en la parte del "point-bar" o flecha litoral (PB), en la parte inferior de la duna, erosionada por el canal de desagüe, que denominamos Corrubedo fósil (CF), y el nivel inmediatamente superior de la duna, que llamamos olveira (OLV) y Corrubedo duna (CD). También se tomó muestra en la parte superior (PSDC).(fig.2)

## 3.- METODOS UTILIZADOS.

Se han utilizado aproximadamente 100 gr. de cada muestra, para efectuar el estudio granulométrico, usando tamices correspondientes a la escala  $\phi$  (Krumbein, 1934). Con las cantidades recogidas sobre cada tamiz, se han construido las curvas acumulativas y se han calculado diversos coeficientes relativos a medidas de tendencia central, dispersión y angulosidad.

Para la determinación de carbonatos se ha seguido el método gasométrico, cuyo fundamento se basa en la determinación del anhídrido carbónico

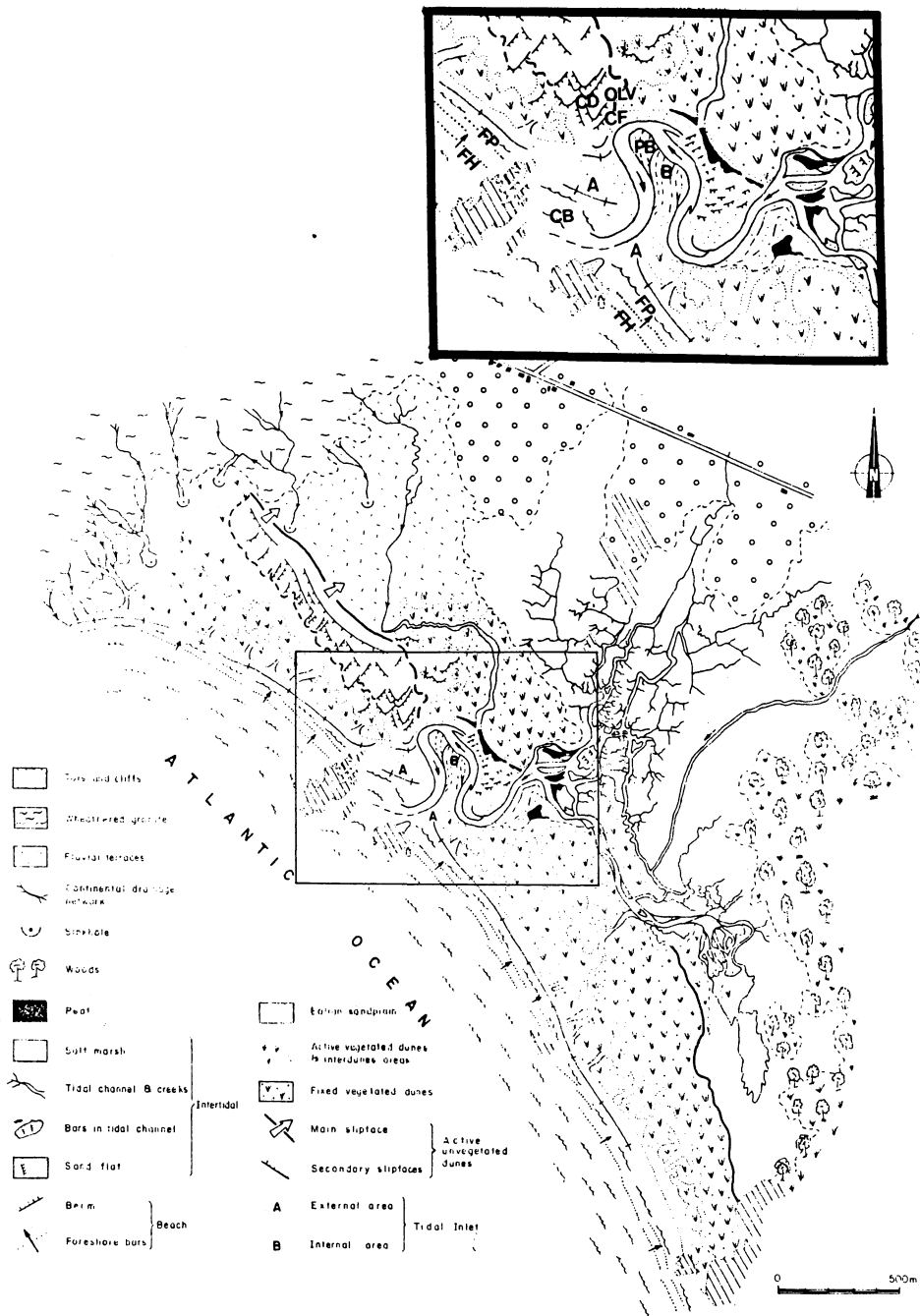


Fig. 2.- Localización geográfica del área de Corrubedo con indicación de las estaciones de muestreo.  
(Modificación de Vilas et al.1985).

desprendido al atacar los carbonatos que contiene la muestra, con ácido clorhídrico.

En cuanto al análisis mineralógico, se ha hecho un estudio previo de los minerales densos, pertenecientes a la fracción mas abundante de cada muestra. Hemos seleccionado solo dos series, "olveira" y "point-bar". El líquido utilizado, para la separación de minerales densos y ligeros, fue el bromoformo. Cada fracción fue lavada posteriormente con alcohol. A continuación, se procedió al montaje entre "porta" y "cubre", de los granos minerales , en un medio diáfono (bálsamo de Canadá).

#### 4.- ESTUDIO GRANULOMETRICO.

Los límites adoptados para el fraccionamiento han sido :

$$1 \text{ mm} > x > 0,063 \text{ mm.}$$

La fracción mayor de 1 mm. estaba compuesta por conchas, por tanto, no la hemos considerado. Para el resto de las fracciones, que contienen granos calcáreos y no calcáreos, se estudió, en general, la muestra total.

a) La metodología empleada para el estudio de los sedimentos se basa en el análisis del tamaño y forma de los minerales de las fracciones, para ello existen distintos parámetros estadísticos comunmente usados en Sedimentología (1) y, no solo posibilitan una interpretación mas segura de la distribución granulométrica en un determinado sedimento, sino tambien, dan sensibilidad suficiente para el estudio de los microambientes de deposición; para ese fin aplicamos los métodos de FOLK & WARD.

Los coeficientes estudiados fueron calculados en base a los datos extraídos de las curvas acumulativas de las distribuciones de porcentajes en peso de las muestras de los sedimentos analizados .(figs. 3,4, 5,6,7,8) .

Se han establecido cuatro familias con todas las muestras estudiadas: Corrubedo Duna (CD), Corrubedo Fósil (CF), Olveira (OLV) y Point-Bar (PB).

La distribución de la mediana es bastante uniforme en el caso de las familias (CF) y (PB), siendo del orden de 0.2 en (CF) (excepto CF-7 , 0.33 y CF-08 , 0.40 ) y 0.3 en (PB) (excepto PB-6 y PB-7 cuyo

Tabla nº 1.- Parámetros Estadísticos de las muestras .

	Medidas de tendencia central					Medidas de dispersión				Medidas de asimetría		Medidas de angulosidad		
	M	M <sub>z</sub>	Q <sub>1</sub> mm.	Q <sub>2</sub> =M <sub>d</sub> mm.	Q <sub>3</sub> mm.	S <sub>o</sub>	QD $\phi$	$\sigma_{\phi}$	$\sigma_1(\phi)$	SK $\phi(\phi)$	SK <sub>1</sub> ( $\phi$ )	K $\phi(\phi)$	KQ $\phi(\phi)$	K <sub>G</sub> ( $\phi$ )
CD01	2.04	2.06	0.344	0.230	0.169	1.427	0.51	1.06	0.636	-0.105	-0.140	0.216	0.305	0.751
CD02	1.86	1.88	0.395	0.279	0.188	1.449	0.53	1.23	0.697	-0.561	0.008	0.172	0.311	0.846
CD03	1.15	1.30	0.664	0.429	0.259	1.601	0.68	1.77	0.881	0.049	0.147	0.114	0.292	0.799
CD04	1.67	1.70	0.429	0.323	0.240	1.337	0.42	0.99	0.687	-0.013	0.062	0.340	0.243	1.170
CD05	2.00	2.01	0.356	0.241	0.175	1.426	0.51	1.06	0.635	-0.075	-0.097	0.198	0.307	0.751
CD06	2.02	2.01	0.353	0.243	0.175	1.420	0.50	0.95	0.624	-0.070	-0.067	0.184	0.312	0.747
CD07	1.62	1.65	0.454	0.327	0.227	1.414	0.50	1.21	0.778	-0.028	0.003	0.233	0.237	1.050
CD08	1.85	1.86	0.387	0.285	0.195	1.409	0.49	1.10	0.635	-0.035	0.101	0.191	0.298	0.787
CD09	1.49	1.51	0.496	0.351	0.245	1.423	0.51	1.34	0.923	-0.006	-0.006	0.204	0.232	1.050
CD010	1.17	1.22	0.669	0.441	0.285	1.532	0.61	1.61	0.838	0.049	-0.029	0.124	0.281	0.630
CD011	1.82	1.84	0.400	0.289	0.192	1.443	0.53	1.29	0.701	-0.038	0.031	0.158	0.310	0.870
PSCD	1.28	1.29	0.633	0.412	0.275	1.516	0.60	1.66	0.838	0.049	0.070	0.133	0.268	0.898

Tabla I . (Continuación) - Parámetros estadísticos de las muestras .

Muestra	Medidas de tendencia central					Medidas de dispersión				Medidas de asim.		Medidas de angul.		
	M	M <sub>Z</sub>	Q <sub>1</sub> mm.	Q <sub>2</sub> =M <sub>d</sub> mm.	Q <sub>3</sub> mm.	S <sub>O</sub>	QD $\phi$	$\sigma_{\phi}$	$\sigma_1(\phi)$	SK $\phi(\phi)$	SK <sub>1</sub> ( $\phi$ )	K $\phi(\phi)$	K <sub>Q</sub> $\phi(\phi)$	K <sub>C</sub> ( $\phi$ )
CF00	1.92	1.96	0.379	0.250	0.175	1.47	0.55	1.45	0.727	-0.063	-0.148	0.140	0.312	0.857
CF01	1.85	1.87	0.412	0.273	0.184	1.49	0.58	1.33	0.774	-0.057	-0.094	0.184	0.291	0.890
CF01BIS	1.83	1.87	0.409	0.273	0.183	1.49	0.58	1.51	0.770	-0.046	-0.089	0.136	0.290	0.887
CF02BIS	1.77	1.82	0.417	0.291	0.193	1.47	0.55	1.47	0.764	-0.035	-0.027	0.142	0.278	0.930
CF03	1.88	1.90	0.392	0.270	0.184	1.36	0.54	1.39	0.717	-0.044	-0.045	0.142	0.313	0.860
CF04	1.89	1.93	0.392	0.252	0.177	1.49	0.57	1.48	0.767	-0.072	-0.188	0.143	0.296	0.887
CF04BIS	1.86	1.89	0.395	0.273	0.183	1.47	0.55	1.45	0.730	-0.041	-0.042	0.136	0.314	0.870
CF05	1.82	1.86	0.414	0.271	0.185	1.49	0.58	1.48	0.782	-0.059	-0.124	0.142	0.282	0.900
CF05BIS	1.79	1.83	0.423	0.277	0.185	1.51	0.59	1.50	0.796	-0.057	-0.116	0.141	0.279	0.890
CF06	1.96	1.98	0.374	0.241	0.172	1.47	0.56	1.50	0.735	-0.062	-0.194	0.137	0.311	0.850
CF07	1.49	1.56	0.507	0.334	0.217	1.53	0.61	1.66	0.884	-0.004	-0.042	0.145	0.260	0.910
CF08	1.23	1.24	0.599	0.403	0.291	1.43	0.52	1.48	0.744	0.020	-0.052	0.134	0.260	0.960
CF09	1.73	1.79	0.429	0.297	0.196	1.48	0.56	1.54	0.778	-0.035	-0.016	0.137	0.267	0.930
CF010	1.76	1.81	0.426	0.287	0.191	1.49	0.58	1.55	0.792	-0.036	-0.059	0.134	0.275	0.910

Tabla nº I (Continuación) .- Parámetros estadísticos de las muestras .

Muestra	Medidas de tendencia central					Medidas de dispersión				Medidas de asim.		Medidas de angul.		
	M	M <sub>Z</sub>	Q <sub>1</sub> mm	Q <sub>2</sub> mm	Q <sub>3</sub> mm	S <sub>o</sub>	QD $\phi$	$\sigma_{\phi}$	$\sigma_1(\phi)$	SK $\phi(\phi)$	SK <sub>1</sub> ( $\phi$ )	K $\phi(\phi)$	KQ $\phi(\phi)$	K <sub>G</sub> ( $\phi$ )
OLV1	2.11	2.22	0.283	0.203	0.153	1.361	0.44	1.65	0.649	-0.115	-0.154	0.231	0.270	0.962
OLV2	2.15	2.28	0.250	0.193	0.150	1.292	0.37	1.72	0.660	-0.125	-0.161	0.227	0.226	1.240
OLV3	2.00	2.02	0.353	0.246	0.172	1.434	0.52	1.41	0.633	-0.340	0.003	0.174	0.311	0.737
OLV4	2.20	2.28	0.248	0.193	0.151	1.283	0.36	1.53	0.611	-0.141	-0.196	0.278	0.231	1.150
OLV5	1.92	1.99	0.376	0.241	0.173	1.474	0.56	1.61	0.744	-0.058	-0.191	0.129	0.308	0.867
OLV6	1.87	1.94	0.384	0.261	0.178	1.469	0.55	1.59	0.728	-0.045	-0.086	0.129	0.310	0.868
OLV7	1.75	1.79	0.415	0.301	0.204	1.424	0.51	1.40	0.724	-0.029	0.027	0.150	0.288	0.960
OLV8	1.93	1.94	0.371	0.266	0.183	1.424	0.51	1.30	0.632	-0.021	0.073	0.139	0.307	0.747
FP1	1.07	1.08	0.688	0.473	0.325	1.454	0.54	1.35	0.712	0.055	0.064	0.142	0.309	0.850
2CB	1.33	1.28	0.525	0.389	0.297	1.329	0.41	1.09	0.679	0.009	-0.106	0.251	0.248	1.140
3EST10	1.55	1.54	0.429	0.346	0.266	1.244	0.31	0.86	0.510	0.015	0.055	0.450	0.258	1.270
4FH	1.65	1.74	0.426	0.312	0.218	1.399	0.48	1.39	0.725	-0.040	0.031	0.172	0.250	1.030
5EST17	1.71	1.71	0.403	0.321	0.257	1.248	0.32	0.79	0.537	0.145	0.238	0.379	0.221	1.110
5PBEST3	1.75	1.76	0.400	0.314	0.232	1.315	0.39	1.02	0.584	0.031	0.238	0.218	0.255	0.923
6PBEST12	0.73	0.76	0.795	0.628	0.500	1.261	0.33	1.07	0.568	0.176	0.291	0.286	0.218	1.110
7PBEST13	0.68	0.72	0.801	0.642	0.510	1.253	0.32	1.04	0.549	0.187	0.294	0.321	0.221	1.130
8PBEST18	1.61	1.66	0.451	0.327	0.228	1.404	0.49	1.28	0.760	-0.022	0.030	0.202	0.236	1.060
9PBEST15	1.52	1.57	0.454	0.349	0.266	1.306	0.38	1.10	0.682	-0.011	0.051	0.299	0.202	1.310



valor es 0.6). En las otras dos familias, CD y OLV, su distribución es algo más arbitraria, oscilando entre 0.2 y 0.4.

En todos los casos el coeficiente de clasificación de Trask  $S_0$  es menor de 2.5, oscilando entre 1.2 y 1.5, así pues, se pueden considerar todos los sedimentos "bien seleccionados".

El valor de la desviación gráfica inclusiva está comprendido entre 0.5 y 1, atendiendo a la escala citada anteriormente, se pueden considerar "moderadamente seleccionados".

En cuanto a la asimetría se pueden establecer tres grupos:

- Presentan asimetría positiva las muestras 5EST17, 5PBEST3, 6PBEST12, 7PBEST13, con valores de  $Sk_1(\phi)$  comprendidos entre 0.1 y 0.3; las curvas se desvían hacia tamaños de grano gruesos.
- Las muestras CD-01, CF-00, CF-04, CF-06, OLV-1, OLV-2, OLV-4 y OLV-5 presentan asimetría negativa ( $Sk_1\phi$  entre 0-1 y -0.3), esto significa que predominan tamaños de grano finos.
- El resto de las muestras, los valores de  $Sk_1\phi$  están comprendidos entre -0.1 y 0.1 ; las curvas son aproximadamente simétricas.

Por último, al observar la Kurtosis,  $K_G(\phi)$ , las distribuciones de frecuencia de las muestras pertenecientes a la familia Corrubedo Duna tienden a ser platicúrticas, en Corrubedo Fósil, todos los valores son muy uniformes y están en el límite entre platicúrtica y mesocúrtica. La familia Olveira presenta menor uniformidad de valores que CF, se parece más a CD; pero con mayor tendencia a mesocúrtica. En el cuarto grupo Pont-Bar se observa una mayor tendencia leptocúrtica, aunque hay mezcla entre curvas leptó y mesocúrticas.

b) Curvas granulométricas. Para el estudio granulométrico de las muestras se deducen tres tipos de familias de curvas:

- 1) Curvas que tienden a significar una larga evolución de transporte, típicas de sedimentos depositados por exceso de carga.
- 2) Curvas que indican una mayor movilización de los sedimentos.
- 3) Curvas que indican una ausencia de evolución granulométrica.

Los tres casos equivalen a las facies logarítmica, hiperbólica y parabólica, respectivamente, según los trabajos de Rivière (1977).

Las curvas correspondientes a las familias CF y OLV representan

Fig.3.- Curvas acumulativas .Serie "Corrubedo-Duna"

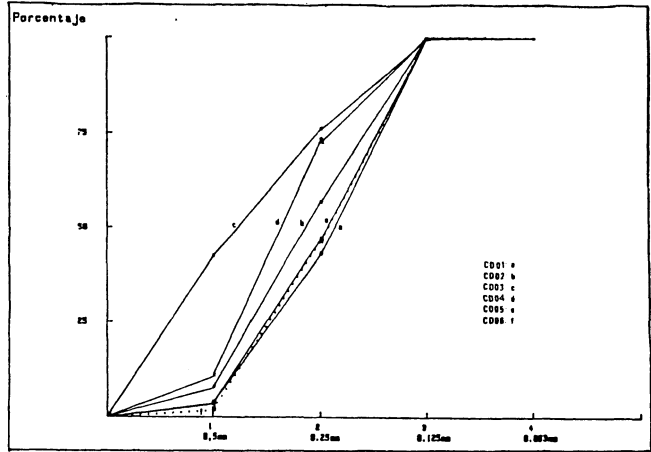


Fig.4.-Curvas acumulativas. Cont.

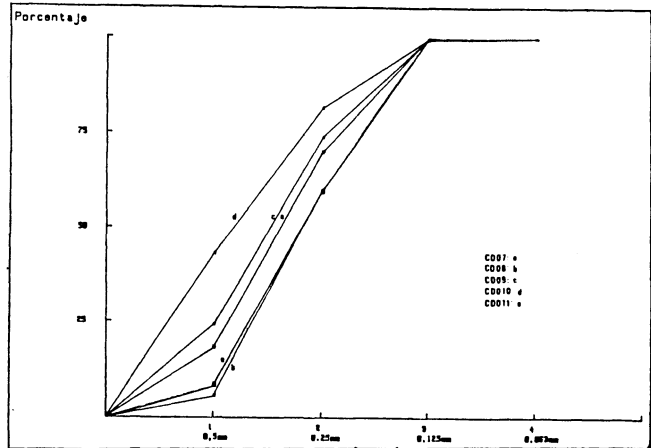


Fig. 5.- Curvas acumulativas. Serie "Olveira" .

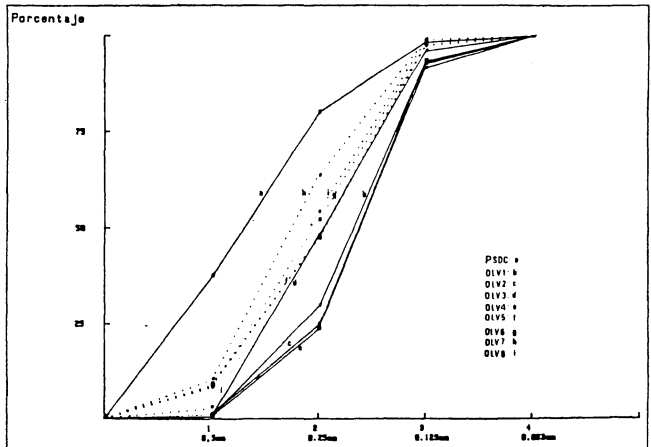


Fig.6.- Curvas acumulativas. Serie "Corrubedo-Fosil"

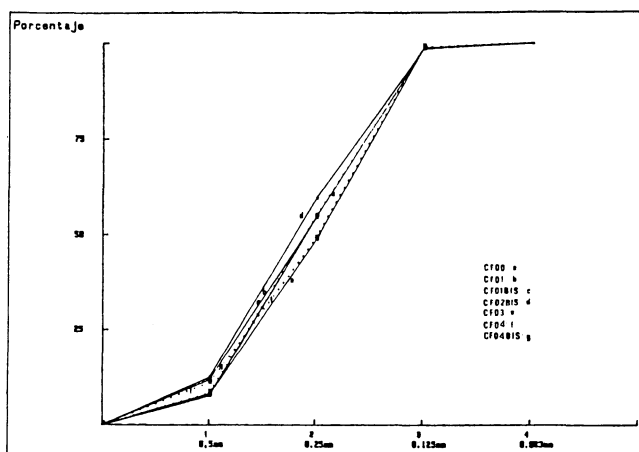


Fig.7.- Curvas acumulativas . Serie "Corrubedo-Fosil" (Continuación) .

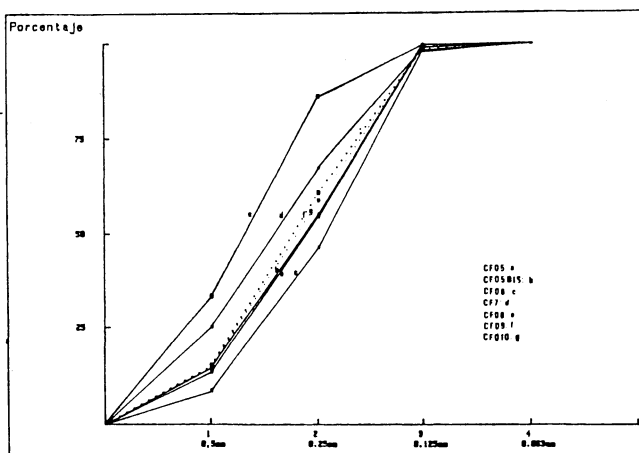
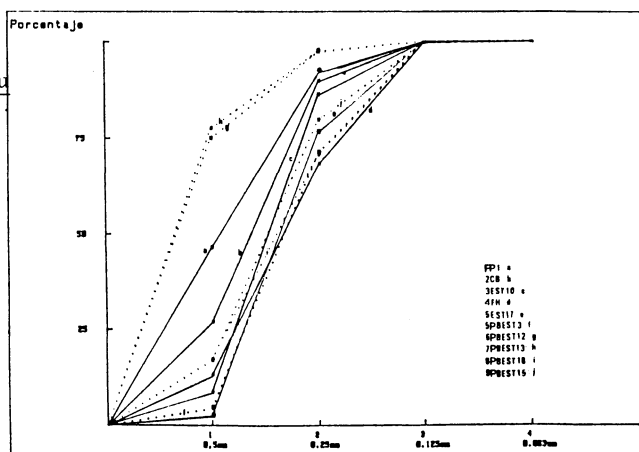


Fig. 8.- Curvas acumulativas. Serie "Point-Bar" .



claramente facies logarítmicas. En cuanto a la serie CD, se observa una transición de facies logarítmicas a hiperbólica, en función de la posición que ocupa la muestra. Este mismo resultado se obtiene para la serie PB, en donde las muestras de los bordes de Point-Bar (6PB y 7PB) , son las que presentan facies hiperbólicas, dado que se corresponden con áreas de mayor energía y movilización de sedimentos .

- c) Identificación de facies arenosas. Siguiendo la metodología de Friedman ( 4 ) , se ha representado la simetría frente a la desviación típica. Los resultados obtenidos para todas las muestras del area de trabajo, presentan un dominio de arenas fluviales. Dado que las muestras han sido tomadas en unidades y subambientes distintos de un area típicamente fluvial, este resultado puede ser debido a que son muestras muy retrabajadas por evolución de medios playeros a eólicos y posteriormente canalizados en un área fluvial ( fig.10).

Por otro lado, se ha representado la simetría frente a la media, en escla  $\emptyset$  , observándose tendencias en el límite entre facies de playa y de duna. Esto está de acuerdo con la realidad, puesto que las muestras han sido tomadas en areas limítrofes de dichos ambientes (fig. 9).

## 5.- MINERALOGIA .

En todas las muestras estudiadas, la fracción de minerales pesados es muy pequeña.

Dado que estas arenas están sometidas a un constante movimiento, debido a la acción del mar y del viento, se espera que la distribución de los minerales pesados no sea uniforme. Por otra parte, el hecho de que estén tan rodados, presenta una dificultad adicional, a la hora de su identificación.

Se ha hecho un estudio previo con dos series : "Point-bar" y "Olveira". En la serie de olveira aparecen principalmente : Turmalina, Granate, Rutilo, Zircón, Andalucita, Estauroлита, Epidota y Sillimanita. En la serie de point-bar, se observaron: micas de todo tipo, Granate, Zircón, Turmalina, Andalucita, Piroxenos o Anfíboles no diferenciados.

En todos los casos, acompañados siempre de gran cantidad de calcita,

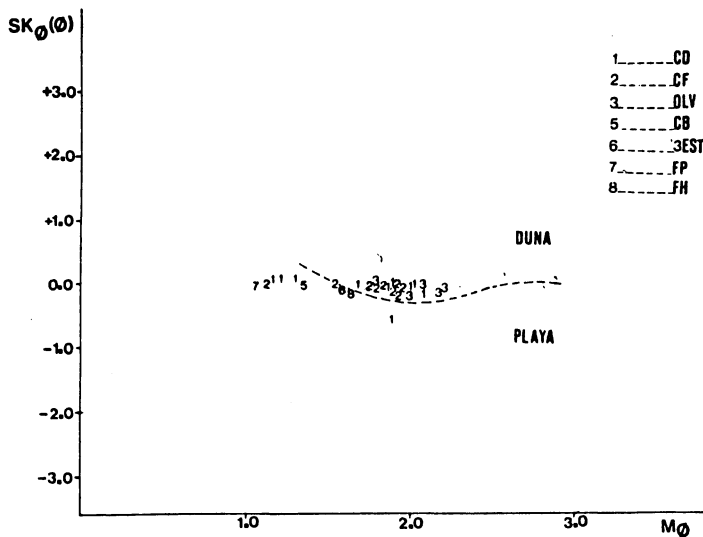


Fig. 9.- Representación de la media y simetría en escala  $\phi$  para arenas de playa y duna .

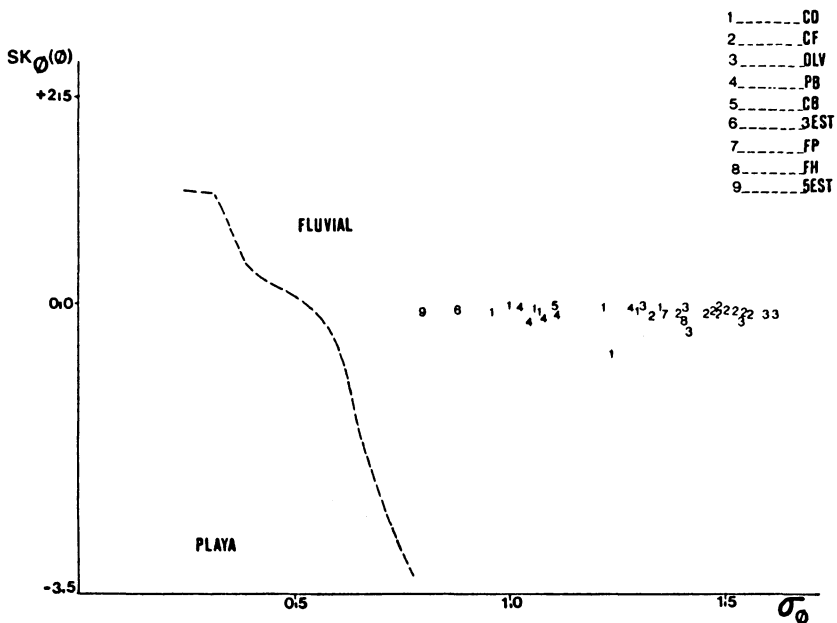


Fig. 10.- Representación de la desviación típica y la simetría para arenas de playa y río .

no solo en trocitos de conchitas, sino incluso conchas íntegras. Posteriormente se pretende seguir estudiando con más detalle la composición mineralógica de estas arenas .

#### 6.- CARBONATOS.

La producción de carbonatos es muy elevada en todas las muestras estudiadas, el mínimo se encuentra alrededor de un 30 %.

Teniendo en cuenta el carácter litológico local, que está exento de rocas calizas, los valores de carbonatos, se refieren al % ponderal de la fracción organógena, presente en el material arenoso. La tabla 3 ofrece el porcentaje de cada una de las muestras .

En general, los valores de las medianas más pequeñas, coinciden con los contenidos más débiles de calcita y los más elevados corresponden a importantes concentraciones de conchuela (Guilcher, A.1964), y se observa la correspondencia entre los contenidos en caliza relativamente fuertes y la sedimentación bastante gruesa y los contenidos débiles con la granulometría fina. Esto solo es válido para medios hidrodinámicos poco violentos como para sufrir la conchuela un fuerte proceso de fraccionamiento.

Los resultados encontrados en el presente trabajo no coinciden con estas consideraciones, puesto que hay una variación aleatoria entre el contenido en carbonatos y la granulometría de las arenas. Esto puede ser debido a que estamos en un medio hidrodinámico violento y de alta energía como es el de esta costa, con lo cual la conchuela puede sufrir una fuerte fragmentación y quedar reducida a partículas muy finas.

#### 7.- CONCLUSIONES.

- 1) Atendiendo a los distintos coeficientes de clasificación, se puede decir que estos sedimentos están bien clasificados .
- 2) La mayor parte de las muestras presentan unos valores de  $Sk_1(\phi)$  comprendidos entre  $-0.1$  y  $0.1$  , lo cual indica que las curvas son aproximadamente simétricas.
- 3) De los valores de Kurtosis  $K_G(\phi)$  ,se observa que las distribuciones de frecuencia pertenecientes a la familia CD tienden a ser platicúrticas; en CF son muy uniformes y están en el límite entre platicúrtica

Tabla III . Datos analíticos de carbonatos

Muestra	% CARBONATOS	Muestra	% CARBONATOS	Muestra	% CARBONATOS
CD01	41,51	CF02BIS	34,90	OLV4	46,56
CD02	39.62	CF03	31.13	OLV5	43,19
CD03	52.83	CF03BIS	35.85	OLV6	47.13
CD04	36.79	CF04	34.90	OLV7	55.88
CD05	31.13	CF04BIS	42.45	OLV8	55.87
CD06	33.02	CF05	36.79	FP1	47.96
CD07	43.40	CF05BIS	36.79	2CB	41.92
CD08	36.79	CF06	29.24	3EST10	46.63
CD09	46.23	CF7	32.07	4FH	48.24
CD010	41.51	CF08	41.51	5PBEST17	44.72
CD011	33.96	CF09	28.30	5EST3	45.63
PSDC	55.55	CF010	27.36	6PBEST12	46.02
CF00	34.90	OLV1	45.44	7PBEST13	51.21
CF01	35.79	OLV2	54.18	8PBEST18	47.96
CF01BIS	37.73	OLV3	45.05	9PBEST15	43.12

y mesocúrtica. La tendencia de CLV es mesocúrtica y la de PB leptocúrtica.

- 4) Al observar la forma de las curvas acumulativas, representan facies logarítmica las muestras correspondientes a unidades que han sufrido una larga evolución de transporte. Sin embargo , aquellas otras que se encuentran en unidades de mayor energía, equivalen a facies hiperbólicas.
- 5) La proporción de carbonatos es muy elevada en todas las muestras estudiadas, el mínimo se encuentra alrededor de un 30 %.
- 6) La suma de todos los resultados nos lleva a la conclusión de que todo el área está sometido a un régimen de alta energía, no solo actual, sino en la evolución histórica del sistema .



## 8.- BIBLIOGRAFIA .

- (1) - ALTAFIN, PERECIN . (1981) - Metodología estadística aplicada a estudios de granulometría de suelos .Sao Paulo.
- (2) - BERTHOIS,L. (1957) - Etude sedimentologique des roches meubles, Doin Eds. París.
- (3) - CAILLEUX,A et TRICART,J. (1959) - Initiation a l'etude des sables et des galets. C.U.D.T.I. Paris.
- (4) - FRIEDMAN GERALD,M. (1962) - Distinction between dune, beach, and river sands from their textural characteristes.Jour,Sed. Petrol,32.
- (5) - I.G.M.E. (1981) - Hoja nº 151, Puebla de Caramiñal, mapa geológico de España, escala 1:50.000.
- (6) - RIVIERE,A (1977) - Methodes granulometriques. Techniques et interpretations. Ed. Masson,Paris.
- (7) - VILAS ,F. et al. (1985) - The Corrubedo Tidal Inlet. Processes and Facies, Galicia,N.W. Spain, Abstracts of Symposium on modern and ancient elastic tidal deposits, 150-153, Utrech, Hol.
- (8) - VILAS,F. y ROLAN,E. (1985) - Caracterización de las lagunas costeras de Galicia. N.W. Peninsula Ibérica, España. Publicaciones del Ier. Congreso Ibérico de Cuaternario . Lisboa.