

El componente bioclástico de playas arenosas de Galicia (NO de España)

The bioclastic component in the sandy beaches of Galicia (NW of Spain)

G. Flor, S. Obeso y G. Flor Blanco

Departamento de Geología. Univ. Oviedo. C/ Jesús Arias de Velasco, s/n. 33005 Oviedo. E-mail: gflor@geol.uniovi.es

ABSTRACT

The bioclastic component of the sandy beaches of the Galician coast is a sensitive parameter which reflects the dynamic features of each beach and also of the whole coastal belt. In the latter case, it is interpreted to record the influence of the prevailing coastal currents.

Key words: bioclasts, sandy beaches, coastal currents, Galice

Geogaceta, 36 (2004), 143-146
ISSN:0213683X

Introducción

El litoral gallego es predominantemente rocoso abrupto en el que se abren playas mayoritariamente arenosas del tipo de ensenada entre acantilados, sistemas de playas-dunas, estuarios, rías y lagunas. Su perfil es extraordinariamente irregular, excepto en el segmento oriental, algo más uniforme y afín a la costa cantábrica.

Los depósitos arenosos de playas están formados por dos componentes fundamentales: insolubles y solubles. Los insolubles (cuarzo, feldspatos, micas, fragmentos de rocas, minerales pesados, etc) son aportados por los ríos, provienen de los bordes rocosos en los que se insertan las playas, pero también pueden ser heredados de ciclos eustáticos previos. Los solubles corresponden a los restos biogénicos carbonatados que son aportados por el propio medio costero, procedentes de comunidades de organismos que colonizan la franja litoral; en estas costas rocosas derivan mejor de las zonas supra, inter y submareales someras de la zona acantilada; generalmente, se incorporan en tiempos relativamente más recientes que sus acompañantes siliciclásticos.

En costas de latitudes templadas, la presencia de bioclastos depende en primera instancia de las aportaciones, fundamentalmente, de nutrientes desde ambientes intermedios (estuarios, llanuras de mareas, deltas) y de procesos de afloramientos costeros, generados por vientos de tierra a mar (costa occi-

dental gallega y norportuguesa) y, en menor medida, por el choque de la corriente costera contra tierra.

En este trabajo se intenta conocer, a lo largo de una buena parte de la costa gallega, la distribución de los porcentajes de carbonatos biogénicos en las playas arenosas actuales representativas, ya que éstos se comportan como indicadores sensibles a los diferentes aspectos dinámicos, geográficos y sedimentarios que interactúan en el sector litoral. Un objetivo importante pretende establecer el dominio a partir del

cual las corrientes oceánicas costeras experimentan el proceso de divergencia, con un ramal funcionando por el mar Cantábrico y el meridional por las costas gallego-portuguesas.

La zona de estudio se localiza desde la desembocadura del río Eo, límite con Asturias, hasta la ría de Arosa límite con la provincia de Pontevedra, comprendiendo asimismo las de Lugo y La Coruña. El resto de la costa de las Rías Bajas se ha excluido al existir trabajos de detalle, algunos de cuyos datos se utilizan en el presente estudio.



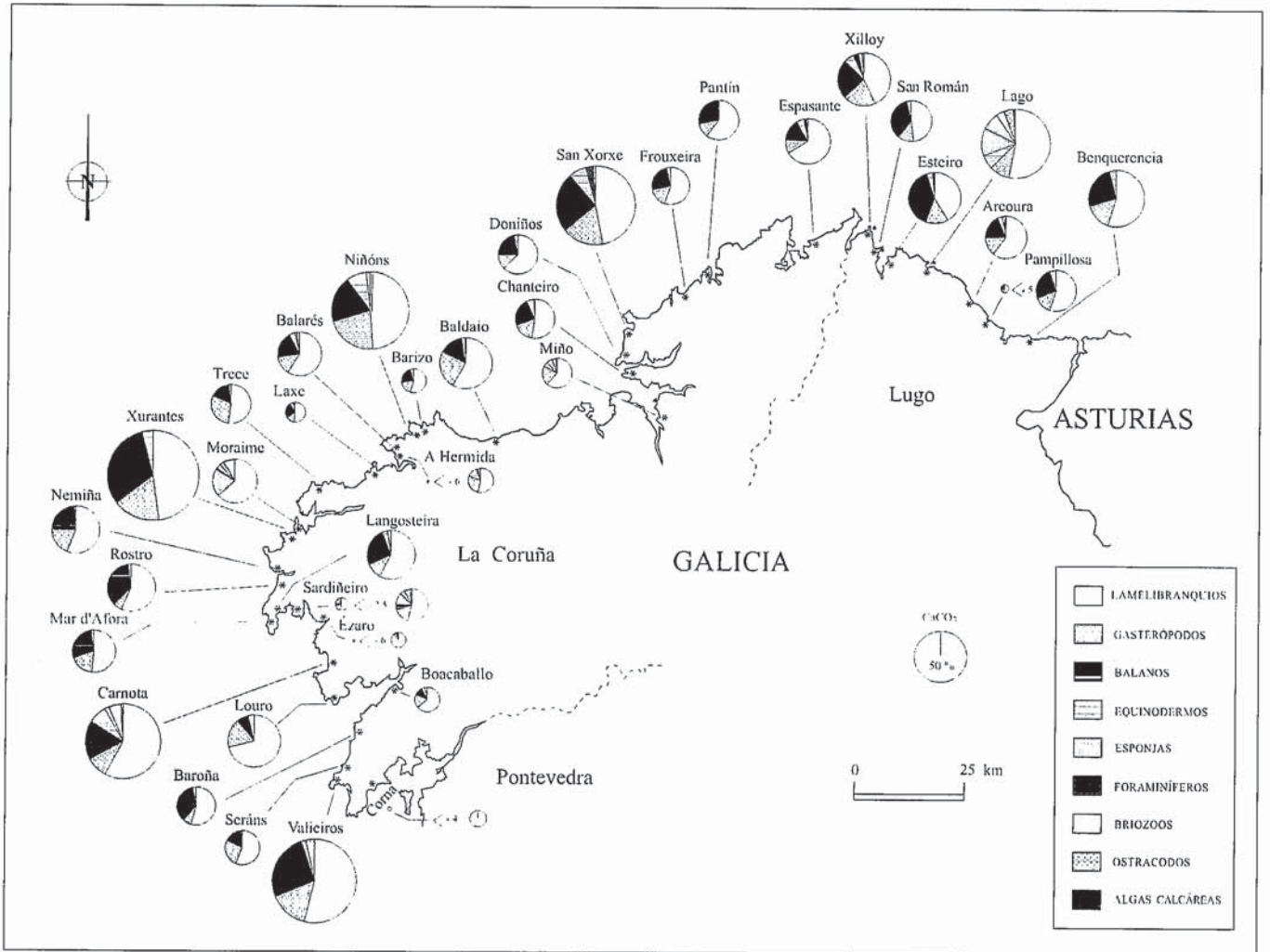


Fig. 2.- Diagramas que muestran la composición biogénica de buena parte de las playas arenosas estudiadas.

Fig. 2.- Pie charts showing the biogenic composition of selected sandy beaches.

Previamente se han realizado trabajos similares sobre la distribución carbonatada y de variedad litológica a lo largo del mar Cantábrico en Asturias (Flor, 1977), Cantabria (Flor, 1979a y b, Flor *et al.*, 1982) y en la costa vasca (Agirrezabala y Flor, 1988). Se pretende completar el esquema general del noroeste peninsular, así como enlazar con estudios realizados en la provincia de Pontevedra por Rodríguez *et al* (1987) y Nombela y Vilas (1990).

En estudios anteriores se han relacionado los incrementos bioclásticos por la dependencia de procesos de afloramientos de pequeña escala en Asturias y Cantabria y por la influencia de los nutrientes extrudido a la costa desde de estuarios bien evolucionados. Muy bajos contenidos de bioclastos se encuentran en playas donde se producen aportaciones siliciclásticas muy voluminosas desde ríos cordilleranos o cuando los acantilados aportan a las playas clastos mayores que

la fracción arena. Se estableció en numerosos segmentos costeros una deriva litoral desde playas con máximos bioclásticos a mínimos en el mismo sentido de la corriente actuante (corriente abajo). Finalmente, incrementos desde mínimos bioclásticos hasta porcentajes no superiores al 30% son habituales en playas influenciadas por aportaciones siliciclásticas hasta estabilizarse en tales promedios cuando no actúa ninguno de los factores mencionados.

Otras interpretaciones sobre la abundancia relativa de restos biogénicos son tenidas en cuenta por Giles y Pilkey (1965) que la relacionan con la mayor o menor disponibilidad de materiales y su interacción con la energía de la ola. Gorsline (1963) considera es el resultado del efecto de fuertes corrientes oceánicas junto con el transporte de olas y calibrado. Para Keary (1967) el contenido carbonatado es el resultado de la exposición de la costa o de una disolución debida al aporte fluvial.

Material y metodología

Para este trabajo se recogieron muestras arenosas de playas que por su extensión y posición pueden considerarse representativas de las condiciones energéticas de cada zona, evitando en la medida de lo posible las que tienen una dependencia más acusada de la composición litológica del sector costero en el que se anclan.

El muestreo debe realizarse sobre playas arenosas, al tratarse estas fracciones de un depósito móvil que ha alcanzado, en la práctica, un equilibrio mineralógico y granulométrico con el entorno. Deben rechazarse las de fracciones superiores por existir una clara influencia de los aportes del acantilado o, si se trata de grandes fragmentos biogénicos, por no haber alcanzado el tamaño compatible con el arenoso.

La toma de muestras se lleva a cabo puntual y superficialmente en el subam-

biente intermareal, que es el mejor representado y más accesible, coincidiendo la recogida con bajamares vivas, al objeto de abarcar la mayor anchura disponible; se realizan perfiles en zigzag a lo largo de la playa con recogida aleatoria, de modo que cada muestra sea representativa de una superficie aproximada entre 125 m², para las playas pequeñas, y 250 m² para las extensas, habiéndose tomado un total de unas 2.000 muestras.

Una vez en el laboratorio, se procedió al lavado repetido con agua dulce para eliminar el contenido de sales, así como cualquier resto extraño, después se secaron como paso previo a los análisis calcimétricos y de la variedad biológica.

El análisis calcimétrico consistió en determinar la proporción de carbonatos biogénicos en relación a los terrígenos o insolubles, teniendo en cuenta que ya en estudios anteriores (Flor, 1979a) se ha comprobado cómo la mayor parte del contenido carbonatado lo forman restos bioclásticos y que al responder a los mismos procesos energéticos (Nelson, 1977) pueden correlacionarse como producidos por un mismo elemento. Se procedió a una evaluación gasométrica en un calcímetro de Bernard, partiendo de una muestra patrón de 0,2 g de CaCO₃ puro, y los pesos de la muestra problema variables entre 0,2-0,6 g. Para hallar el porcentaje total correspondiente a cada playa se procede a calcular la media aritmética simple de todas las muestras.

Por otra parte, se han identificado a la lupa binocular los organismos que forman la fracción bioclástica, escogiéndose un mínimo de 4 muestras por playa y del orden del 75 % del total de las estudiadas. Se procede al conteo de 200 bioclastos refiriéndolos a tantos por ciento para cada muestra y el porcentaje final se calcula mediante una media aritmética de todas las muestras. Se identifican los siguientes grupos: lamelibranquios, gasterópodos, cirrípedos (balanos), equinodermos, espículas de esponjas, foraminíferos, briozoos, ostrácodos, algas calcáreas y serpúlidos, estos últimos no representados por su presencia tan escasa.

Factores dinámicos

La costa comprendida entre la laguna de Baldaio y el estuario del Eo está afectada por oleajes comprendidos en un abanico desde el ONO al NE, mientras que entre aquélla y el límite meridional estudiado varían entre NNO y SSO. Las mareas son de rango mesomareal y semidiurnas.

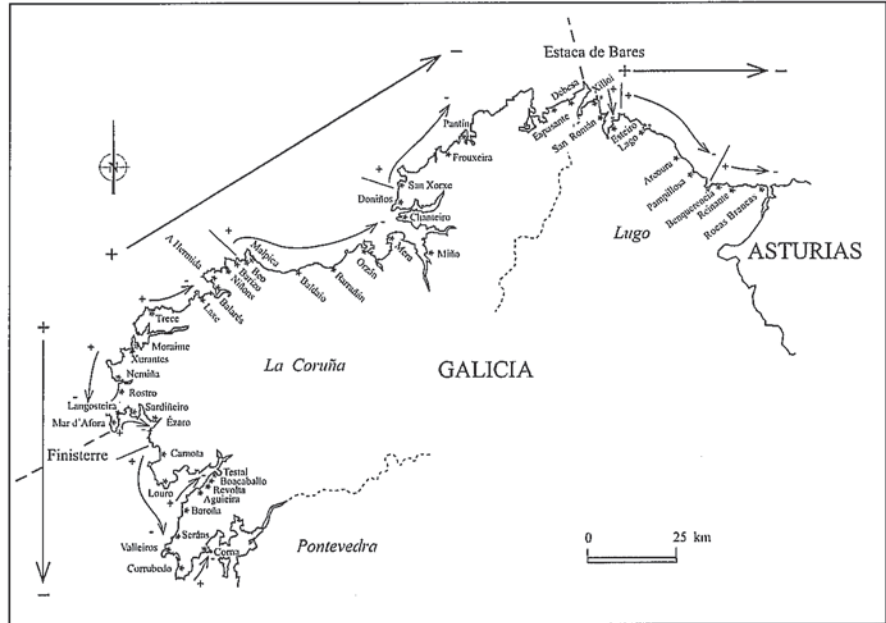


Fig. 3.- Tendencias de la variación de los porcentajes bioclásticos en relación con la dirección deducida de las corrientes costeras.

Fig. 3.- Trends of variation of the percent average carbonate content of the sandy beaches and their relationships to the inferred coastal current direction.

Un fenómeno destacado que afecta muy directamente a las costas occidentales de la provincia de La Coruña y la totalidad de la de Pontevedra y a los componentes biogénicos de las playas, como apuntara Flor (1978) para un sector de la costa asturiana, es el afloramiento, este gallego mucho más intenso y perfectamente conocido e ilustrado (Fraga, 1981; Rey, 1993); causa alta productividad orgánica que determina una alta cuantificación y diversificación de especies biológicas. Estas corrientes de ascenso representan uno de los factores principales que aumentan el contenido biogénico (La Fond, 1966).

Las corrientes costeras transportan los materiales sedimentarios siliciclásticos y bioclásticos a escala regional. La corriente oceánica del Golfo se bifurca en Galicia según una componente que se dirige hacia el E barriendo el N de Galicia y todo el mar Cantábrico; y otro ramal sigue una trayectoria hacia el S a lo largo de la costa O de Galicia y Portugal. Esta trayectoria hacia el S está poco marcada debido a que en todo el sector litoral ocupado por las Rías Bajas se produce un choque de dicha componente contra la costa provocando afloramientos (upwelling) responsables de la disminución de la temperatura del agua en estas zonas y de la gran productividad orgánica.

Resultados

Se constatan porcentajes sumamente variables de carbonatos biogénicos desde cifras decimales (Ézaro: 0,5%) hasta máximos de 78% (Rocas Brancas), comprobándose la total independencia entre el tipo de sustrato rocoso y el porcentaje total del contenido biogénico, salvo en playas muy reducidas en que pudieran producirse aportaciones directas de componentes terrígenos en una proporción elevada, como son los casos de Mera (6%) por metagrauwackas de la Serie de Órdenes, Corna (4%) por granodioritas biotíticas con megacrístales y La Hermida (3%) por granitos dos micas y el arroyo Frojao, la citada de Ézaro por las extrusiones del sistema fluvial del Xallas y Pampilloso (8%) por las aportaciones siliciclásticas del río Ouro (Fig. 1).

Las playas expuestas presentan mayor proporción de lamelibranquios, balanos y gasterópodos, mientras que en las protegidas son más abundantes las formas microscópicas como briozoos, foraminíferos, espículas de esponjas y también equinodermos, favorecidas por procesos de decantación, frente a una disminución de los lamelibranquios y los balanos (Fig. 2). Los balanos necesitan áreas más batidas (Flor, 1978).

Se ha dividido el área de estudio en tres segmentos costeros de acuerdo con la división geográfica al uso: la más oriental

correspondiente al mar Cantábrico, desde la desembocadura del Eo, que corresponde al límite con Asturias, hasta la Estaca de Bares; una segunda que comprende toda la zona central, es decir, desde la Estaca de Bares hasta el cabo Finisterre, la denominada como Arco Ártabro o Costa de la Muerte; y la tercera o dominio de las Rías Bajas, desde este último cabo hacia el S ya en la provincia de Pontevedra.

Estuario del Eo-Estaca de Bares

La costa se dispone con dirección E-O entre los estuarios de Foz y Eo. Hasta la Estaca de Bares la disposición de la costa cambia a ONO-ESE.

Se produce una disminución del porcentaje en carbonatos desde el estuario de Foz hasta la desembocadura del Eo, apareciendo un máximo carbonatado en la playa de Rocas Brancas; esto es debido a la influencia ejercida por los nutrientes del sistema estuarino de Foz sobre los organismos que colonizan los bordes rocosos orientales, del mismo modo que, hacia Asturias, el máximo más occidental se localiza en Tapia de Casariego por el efecto del estuario del Eo (Flor, 1979a).

De la misma manera, se produce una disminución desde el área oriental de la ría de Viveiro hasta el estuario de Foz, ésta abarcando un área más amplia que la anterior y evidenciando igualmente un transporte a lo largo de la costa hacia el E. En este mismo litoral lucense, Asensio Amor e Iglesias Vidal (1989), evidenciaron un transporte de material sedimentario hacia el E, basándose en la composición litológica de los depósitos detríticos costeros que mostraban aportes alóctonos de sedimentos.

Se pone de manifiesto, asimismo, una disminución de carbonatos hacia el interior de la ría de Viveiro, tendencia que se extiende, de igual manera, a gran parte de las rías de mayores dimensiones, como en Muros y Vigo (Nombela y Vilas, 1990).

Estaca de Bares-cabo Finisterre

Esta costa sigue una tendencia general NE-SO, más avanzada hacia el NO en el tramo correspondiente al tercio meridional. Los bioclastos muestran tendencias definidas en diferentes tramos, con disminuciones netas hacia el E: Trece-A Hermida, Malpica-Mera y San Xorxe-Pantín, la penúltima beneficiándose muy probablemente de los nutrientes de la gran ría de Ferrol-Betanzos-Ares-La Coruña. La propia configuración recortada de la costa y la presencia de numerosos

estuarios de dimensiones menores (Ayóns y Lires) y lagunas (Baldaño y Traba) determinan una distribución bastante irregular de los contenidos bioclásticos.

Desde Xurantes hacia el cabo Finisterre, se induce una cierta disminución de los bioclastos de acuerdo con un gradiente muy tenue, con un máximo destacado en aquella playa debido probablemente a la influencia de la ría de Camariñas.

Cabo Finisterre- Ría de Arosa

En este segmento sumamente recortado con una dirección general NNO-SSE, en el que se abren grandes rías, las distribuciones bioclásticas muestran tramos con tendencias netas de una disminución de los carbonatos: Langosteira-Ézaro, Carnota-Serás y hacia la cola de las rías.

Estudios mineralógicos en la ría de Arosa (Koldijk, 1968; Arps y Kluyver, 1969) evidencian un débil transporte a lo largo de la costa, así como una escasa importancia de los ríos salvo el Ulla en la mineralogía de las arenas costeras, mostrando una mayor diversidad mineralógica de las playas de las partes más externa de la ría y una fuerte dependencia de la litología local en las playas de la zona interna. Son comunes también las playas con distribución bimodal de litología por mezcla de sedimentos de distinto origen.

Discusión y conclusiones

Los sedimentos primeramente son puestos en movimiento y removilizados, en mayor o menor medida, por oleajes y mareas que, a través de la formación de corrientes costeras, son redistribuidos a lo largo de la costa. Se homogeneizan los componentes mineralógicos y se produce una clasificación granulométrica de los sedimentos arenosos.

Es posible deducir la dinámica costera a partir de la repartición del contenido carbonatado (CO_3Ca) de origen biológico. Las variaciones de los porcentajes medios de carbonatos biogénicos, en los sedimentos arenosos del área intermareal de playa, se comportan como un indicador sumamente sensible ante los diferentes aspectos morfológicos y dinámicos del sector litoral. La morfología costera juega un papel importante, tanto en cuanto que puede actuar de pantalla para retener los sedimentos, como al crear áreas de sombra donde la tasa sedimentaria es muy baja.

La subdivisión costera apuntada, con segmentos menores en que las tendencias están mejor definidas en cuanto a la va-

riación del contenido biogénico carbonatado, no ofrece tendencias totalmente bien definidas. No obstante, analizando el conjunto de los tramos con tendencias marcadas en que los contenidos bioclásticos de las playas arenosas disminuyen netamente se pueden deducir segmentos mayores (Fig. 3): Estaca de Bares hacia el estuario del Eo y cabo Vilán hasta Estaca de Bares en lo que supondría corrientes costeras apuntando persistentemente hacia el E y, finalmente, el sector cabo Vilán-ría de Arosa en que se dirigirían hacia el S.

Referencias

- Agirrezabala, L.M. y Flor, G. (1988): *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 84, 5-18.
- Arps, C. E. S. y Kluyver, H. M. (1969): *Leidse Geol. Med.*, 37, 137-145.
- Asensio Amor, I e Iglesias Vidal, J.C. (1989): *Cuad. Lab. Xeolóxico Laxe*, 14, 55-66.
- Flor, G. (1977): *Brev. Geol. Astúrica*, 4, 51-61.
- Flor, G. (1978): *Trab. Geol. Univ. Oviedo*, 10, 183-194.
- Flor, G. (1979a): Tesis Doctoral (inérita). Departamento de Geología. Universidad de Oviedo.
- Flor, G. (1979b): *Brev. Geol. Artúrica*, 23, 23-32.
- Flor, G. (1980): *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 78, 275-289.
- Flor, G.; Llera, E. y Ortea, J. (1982): *Crietas*, 2, 1-61.
- Fraga, F. (1981): En: F.A. Richards, ed. *Coastal Upwelling*, 176-182. American Geophysical Union.
- Giles, R.T. y Pilkey, O.H. (1965): *J. Sed. Petrol.*, 35, 900-910.
- Gorsline, D.N. (1963): *J. Geol.*, 71, 422-440.
- Keary, R. (1967): *Scient. Proc. Royal Dublin Soc.*, series A, 3, 75-85.
- Koldijk, W.S. (1968): *Leidse Geol. Med.*, 37, 77-134.
- La Fond, E.C. (1966): En: R.W. Fairbridge, ed. *The Encyclopedia of Oceanography*. Reinhold Pub., 957-959.
- Nelson, C.S. (1977): *Sedimentology*, 24, 31-52.
- Nombela, M.A. y Vilas, F. (1990): *Thalassas*, 8, 11-21.
- Rey, J. (1993): *Pub. Esp. I. E. O.*, 17, 233 pp.
- Rodríguez, M.D.; Nombela, M.A.; Vilas, F. y Rey, L. (1987): *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, 11, 11-20.