

Patrones de distribución del sedimento superficial en la plataforma insular de Gran Canaria (España).

Patterns of surface sediment distribution on the insular shelf at Gran Canaria (Spain).

I. Montoya-Montes¹, I. Alonso¹, M.J. Sánchez¹, N. Marrero¹, M. Casamayor¹ y S. Rodríguez¹

¹ Instituto de Oceanografía y Cambio Global, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus de Tafira, 35017-Las Palmas; isabel.montoya@ulpgc.es

Resumen: Las plataformas insulares volcánicas constituyen ambientes particularmente interesantes desde el punto de vista sedimentológico debido a su variabilidad granulométrica y composicional relacionada con los numerosos procesos actuantes que controlan la sedimentación. El objetivo a alcanzar en este trabajo consiste en la caracterización de los sedimentos superficiales de la plataforma insular de Gran Canaria. En sucesivas campañas, fueron recogidas un total de 447 muestras de sedimento superficial con draga Shipek y *box corer* en la totalidad de la plataforma. Todas las muestras fueron lavadas, secadas y tamizadas para obtener los parámetros granulométricos, realizándose también la determinación del contenido en carbonato por el método del calcímetro de Bernard. La representación espacial de los datos permitió obtener la cartografía de las características granulométricas y composicionales del sedimento superficial de la plataforma de la isla. Arenas medias y finas, poco carbonáticas y con selección entre moderada y pobre, se localizan al NW, N, E y SE de la isla, siendo las tres primeras, zonas de grandes deslizamientos cartografiados en el talud por diversos autores. Sedimentos carbonáticos de mayor tamaño de grano que los anteriores, en general, pobremente seleccionados, se acumulan en el resto de la plataforma. Los tamaños de grano más grueso se ubican al N de La Isleta y de Gáldar así como en la región al W de Güügüi, caracterizándose por una selección muy pobre y asimetría negativa. Coincidiendo con regiones de elevados aportes continentales al SW de la isla, cabe destacar la presencia de materiales terrígenos de grano fino más próximos a la costa y sedimentos carbonáticos en áreas más profundas.

Palabras clave: Sedimentación, plataforma insular, Gran Canaria.

Abstract: Volcanic insular shelves are particularly interesting environments from the sedimentological point of view due to their grain size and compositional variability, which is related to the numerous processes that control sedimentation. The aim to achieve in this paper is related with the surface sedimentary characterization at Gran Canaria insular shelf. A total of 447 samples of surface sediments were collected with Shipek grab and box corer in the whole shelf. All samples were washed, dried and sieved to obtain the grain size parameters, and the determination of the carbonate content, which was carried out by the Bernard calcimeter method. The spatial representation of the data allowed obtaining the cartography of the grain size and compositional characteristics of the surface sediment of the shelf. Medium and fine sands, with low carbonate content and moderate to poor selection, are located to the NW, N, E and SE of the island, being the first three ones, areas of large landslides mapped on the slope by several authors. Coarser and highly carbonated sediments, generally poorly sorted, accumulate in the rest of the shelf. The coarser grain sizes are located N of La Isleta and Gáldar as well as in the region westwards of Güügüi. They are characterized by a very poor selection and negative asymmetry. Coinciding with regions of high continental sedimentary inputs to SW of the island, the presence of fine terrigenous materials closer to the coast and carbonated sediments in deeper areas is common.

Key words: sedimentation, insular shelf, Gran Canaria.

INTRODUCCIÓN

Las plataformas de islas volcánicas en general son morfologías poco estudiadas en lo que se refiere a aspectos como procesos sedimentarios, hidrodinámicos, volcánicos y tectónicos que condicionan la morfología de plataformas insulares (Quartau, et al., 2010).

Las plataformas insulares constituyen ambientes complejos en los que son numerosos los factores que controlan la sedimentación: fuentes de sedimento, tasas de aportes, granulometría y composición del

sedimento, oleaje, mareas, variaciones del nivel mar, morfología de la plataforma, etc.

La cartografía de sedimentos superficiales constituye una herramienta fundamental en el conocimiento del tipo de fondo presente en una determinada región y por tanto ayuda a entender los procesos y factores que controlan la sedimentación (Brooks et al, 2003).

Se trata de una información muy valiosa en el campo de la ingeniería y los recursos minerales, por ejemplo para la localización de áreas de extracción de

arena, en obra civil o en la ubicación de áreas con potencial mineral, y asimismo es útil también en otros ámbitos relacionados con la protección del medio ambiente. Así por ejemplo el conocer el tipo de sedimento resulta esencial en la cartografía de geohabitats que a su vez contribuye a alcanzar una gestión adecuada y sostenible de los recursos pesqueros así como la protección de especies y regiones vulnerables. Destacan las iniciativas para la obtención de este tipo de cartografías, como Geohab2015 o EMODnet.

Islas y montes submarinos aislados son geológica y biológicamente importantes debido a la diversidad o singularidad de la biota así como por la alta producción de carbonato cálcico (Vecsei y Freiburg, 2000). En ese contexto, el presente trabajo tiene como objetivo la caracterización de los sedimentos superficiales de la plataforma insular de Gran Canaria.

AREA DE ESTUDIO

Gran Canaria (Fig.1), presenta una zonación climática muy acentuada por causa del efecto orográfico y de los vientos alisios dominantes de N-NE. Este efecto orográfico provoca que las laderas N de la isla intercepten nubes del Atlántico y, consecuentemente, que el clima sea más húmedo en este sector. Análogamente a lo largo del sector SSE, prevalecen los climas árido y semi-árido (Menéndez et al., 2008). Por ello se explica el carácter torrencial de las cuencas hidrográficas, siendo las más desarrolladas las del barranco de La Aldea y el de Maspalomas, y por tanto con importantes descargas eventuales de sedimentos.

La plataforma insular de Gran Canaria muestra significativas diferencias morfológicas de unos sectores a otros. Estas diferencias están fuertemente relacionadas con la edad del vulcanismo que origina cada una de las regiones de la isla, así como con la dirección principal de aproximación del oleaje incidente.

Durante la historia geológica de la isla se han sucedido etapas de actividad volcánica con etapas de calma volcánica y formación de depósitos detríticos. A su vez, la exposición a la acción erosiva del oleaje, los cambios en el nivel del mar, los procesos sedimentarios y los flujos gravitacionales constituyen factores controladores del desarrollo de la isla. Funck y Lykke-Andersen (1998) señalan que el principal mecanismo de depósito de sedimentos volcánicos en áreas sumergidas tanto en Gran Canaria como en otras islas, son los movimientos en masa, que incluyen deslizamientos y *debris-flow*, que pueden volverse corrientes de turbidez con ayuda de las condiciones hidrodinámicas del ambiente. Funck y Schmincke (1998) cartografiaron en detalle estos deslizamientos (Fig. 1).

La caracterización del tipo de fondo hasta la isóbata de -50 m fue realizada en el Estudio Ecocartográfico del Litoral (MAGRAMA, 2002ab). Puntualmente, en la región de Maspalomas, trabajos como el de Criado et al., 2002 o Fontán et al., 2013, ponen de manifiesto la presencia en esta región de abundantes sedimentos biogénicos recubriendo un antiguo abanico aluvial.

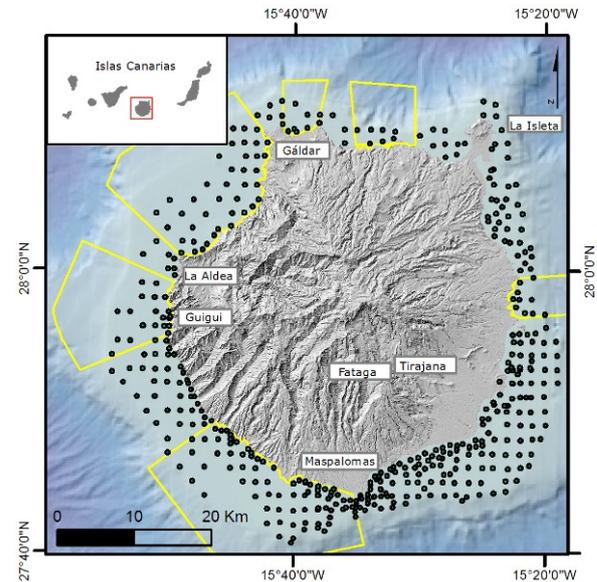


FIGURA 1. Mapa de localización del área de estudio. Distribución de los principales deslizamientos submarinos cartografiados por Funck y Schmincke (1998), digitalizados en amarillo. Los puntos indican la posición de las muestras analizadas. (Batimetría: EMODNET, MDE terrestre: SRTM30)

METODOLOGÍA

A lo largo de sucesivas campañas, desde el año 2000 hasta el presente año, fueron recogidas un total de 447 muestras de sedimento superficial entre los 6 y los 110 metros de profundidad con draga Shipek y *box corer* en la totalidad de la plataforma insular de Gran Canaria.

Las muestras fueron lavadas y secadas. 331 de ellas fueron cuarteadas y tamizadas en seco a intervalos de 1 Φ . Mediante el programa GRADISTAT (Blott y Pye, 2001) se obtuvieron los parámetros granulométricos y las curvas de distribución granulométrica.

El contenido en carbonatos, por su parte, se determinó mediante el uso del calcímetro de Bernard en la totalidad de las muestras.

Finalmente, tras la interpolación de los resultados con el método *kriging*, con una resolución de 225m, se obtuvieron los mapas correspondientes a cada parámetro granulométrico y a la composición del sedimento.

RESULTADOS

Los mapas resultantes (Fig. 2), muestran que al NW, N, E y SE de la isla predominan las arenas medias y finas, poco carbonáticas y con selección entre moderada y pobre.

Por su parte, sedimentos carbonáticos de mayor tamaño de grano que los anteriores, en general, con un pobre grado de selección, se acumulan en las restantes zonas de la plataforma.

Es destacable que los mayores tamaños de grano se localizan en las regiones al N de La Isleta y de Gáldar así como en la región al W de Güigüi. En los tres casos el grado de selección es muy pobre y la asimetría es negativa.

El patrón general de la distribución de las diferentes texturas, especialmente puesto de manifiesto en las regiones SE y SW, sigue el siguiente patrón: los materiales terrígenos de grano fino se disponen en áreas más próximas a la costa y por su parte los sedimentos carbonáticos se localizan en regiones más profundas.

DISCUSIÓN

Las diferencias en las facies sedimentarias superficiales tan marcadas entre los sectores NW, N, E, S, y los sectores SE, SW, NE de la plataforma insular, están íntimamente relacionadas con los procesos geológicos terrestres y subaéreos, dado que ambos medios están claramente interconectados.

Las facies de las regiones NW, N y E (predominantemente terrígenas y pobremente seleccionadas) coinciden con tres de las zonas de deslizamientos cartografiadas por Funk y Schmincke (1998), presentando características de un sedimento sometido a un proceso con varios pulsos energéticos y con área fuente composicionalmente subaérea.

En la región S, también se asocia una importante componente terrígena a los aportes provenientes del barranco de Fataga y del de Tirajana, donde Menéndez et al. (2008) caracterizaron depósitos de *fan-delta*.

Por su parte los elevados aportes continentales asociados al carácter fluvio-torrencial de los barrancos de la zona SW, quedan patentes en los sedimentos muestreados por presentar estos una disposición característica con los materiales terrígenos próximos a la costa.

Los sedimentos que recubren en una buena parte la plataforma externa y media dejan patente la importancia de la sedimentación biogénica en la región, aspecto puesto de manifiesto en los abundantes restos de conchas de moluscos y de otros organismos descritos en los sedimentos muestreados por Criado et al. (2002) en la región S de la isla, en concreto en la Playa de la Mujer y en la Playa de San Agustín.

Una distribución similar a la obtenida en el presente trabajo es descrita por MAGRAMA (2002ab), coincidiendo los diferentes tipos de fondo descritos con los identificados para los 50 primeros metros de profundidad.

En cuanto a la morfología de la plataforma, cabe señalar la estrecha relación existente entre la edad, el desarrollo de la plataforma y por consiguiente los sedimentos presentes en la misma. Así, por una parte, presenta un amplio sector SW con sedimentos más

antiguos, antiguas laderas volcánicas y barrancos fuertemente incididos en superficie que descargan sedimentos terrígenos en plataforma interna, y, por otra parte, un estrecho sector NE, más joven, más húmedo pero más afectado por la incidencia directa de la principal dirección de aproximación del oleaje en la región, con una red de drenaje más reciente y poco incidida (Menéndez et al., 2008), y por consiguiente con una menor cantidad de sedimentos.

CONCLUSIONES

La plataforma insular de la isla de Gran Canaria presenta dos regiones principales bien diferenciadas en lo que a facies sedimentarias superficiales se refiere: (i) más terrígena, con selección pobre y tamaño de grano medio a fino, coincidente con las regiones identificadas como deslizamientos; (ii) más carbonática, pobremente seleccionada, asimetría negativa y tamaños de grano mayores, indicando la predominancia de la sedimentación biogénica.

El importante aporte continental terrígeno de los barrancos del SW queda de manifiesto en la disposición de los sedimentos, situándose los más terrígenos, más próximos a la costa y los más carbonáticos, más alejados.

La caracterización del tipo de fondo constituye una herramienta fundamental en estudios de sostenibilidad así como en la potencial explotación de recursos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Facultad de CC. del Mar de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria por los medios facilitados para la obtención de las muestras en las sucesivas campañas oceanográficas, así como a todas aquellas personas que han colaborado en la adquisición y análisis de dichas muestras.

REFERENCIAS

- Blott, S.J. y Pye, K. (2001): GRADISTAT: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surface Processes and Landforms*, 26: 1237-1248.
- Brooks, G.R., Doyle, L.J., Davis R.A., DeWitt, N.T., Suthard, B.C. (2003): Patterns and controls of surface sediment distribution: west-central Florida inner shelf. *Marine Geology*, 200: 307-324.
- Criado, C., González, R., Yanes, A. (2002): Rasgos sedimentológicos de los fondos marinos de Maspalomas (Gran Canaria). *Vegueta*, 6: 191-200.
- Fontán Bouzas A., Alcántara-Carrió J., Montoya Montes I., Barranco Ojeda A., Albarracín S., Rey Díaz de Rada J., Rey Salgado J., (2013) Distribution and thickness of sedimentary facies in the coastal dune, beach and nearshore sedimentary system at Maspalomas, Canary Islands. *Geo-Marine Letters*, 33 (2-3): 117-127
- Funk, T. y Lykke-Andersen, H. (1998): Comparison of seismic reflection data to a synthetic seismogram in a volcanic apron at Site 953. En: *Proceedings of*

the Ocean Drilling Program, Scientific Results (Weaver, P.P.E., Schmincke, H.-U., Firth, J.V., y Duffield, W., eds.), 157: 3-9.

Funck, T. y Schmincke, H.U., (1998): Growth and destruction of Gran Canaria deduced from seismic reflection and bathymetric data. *Journal of Geophysical Research*, 103 (B7): 15393-15407.

MAGRAMA (2002a): Estudio Ecocartográfico de la zona sur del litoral de Gran Canaria. Madrid, Secretaría de Estado de Aguas y Costas, Dirección General de Costas.

MAGRAMA (2002b): Estudio Ecocartográfico de la zona norte del litoral de Gran Canaria. Madrid, Secretaría de Estado de Aguas y Costas, Dirección General de Costas.

Menéndez, I., Silva, P.G., Martín-Betancor, M., Pérez-Torrado, F.J., Guillou, H. y Scaillet, S. (2008): Fluvial dissection, isostatic uplift, and geomorphological evolution of volcanic islands (Gran Canaria, Canary Islands, Spain). *Geomorphology*, 102: 189-203.

Quartau, R., Trenhaile, A.S., Mitchell, N.C. y Tempera, F. (2010): Development of volcanic insular shelves: Insights from observations and modelling of Faial Island in the Azores Archipelago. *Marine Geology*, 275 (1-4): 66-83.

Vecsei, A. y Freiburg, B. (2000). Database on isolated low-latitude carbonate banks. *Facies*, 43: 205-222

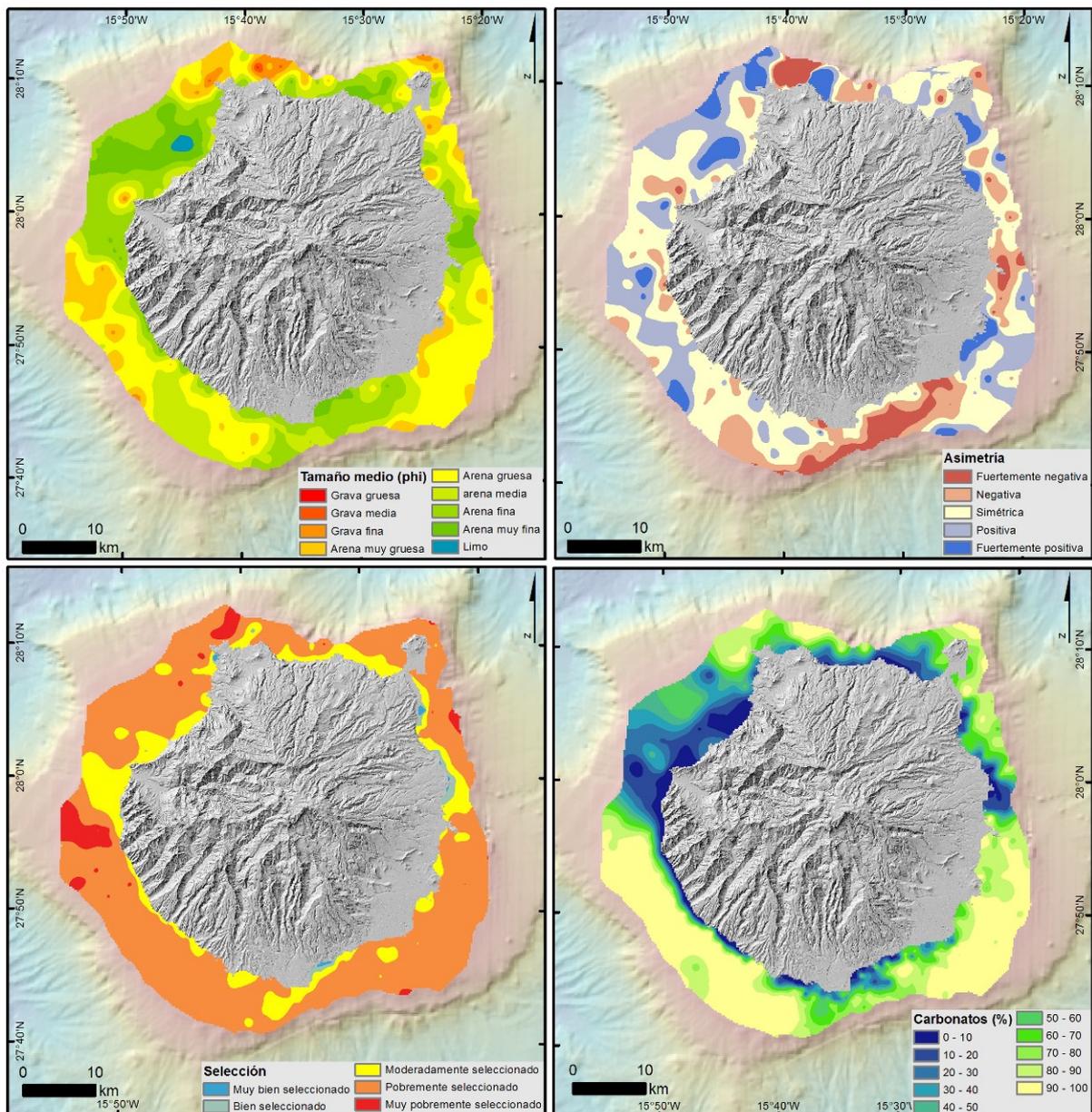


FIGURA 2. Parámetros granulométricos (tamaño medio de grano en unidades ϕ , grado de selección, asimetría) y contenido en carbonato cálcico expresado en porcentaje. (Batimetría: EMODNET, MDE terrestre: SRTM30)