

Geomorfología de la península del Cabo Shirreff. Isla Livingston. Shetland del Sur. Antártida

Geomorphology of Cape Shirreff. Livingston Island. South Shetland. Antarctica

J.M. Vilaplana, R. Pallàs y J. Calvet

Dept. de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Universitat de Barcelona. Zona Universitària de Pedralbes. 08071 Barcelona.

ABSTRACT

The geomorphological exploration and mapping of Cape Shirreff area was carried out during the 1992/93 Spanish Antarctic Expedition in Livingston Island. In this area two main systems of landforms were recognized. A) Marine landforms mostly constituted by three groups of raised platforms and by five levels of raised beaches. B) Glacial landforms conformed by recent moraines related to the present ice-margin and by older glacial deposits located on the different marine levels. These landforms and the relationship between them allow us to reconstruct the recent deglaciation of this uplift controlled area.

Key words: *erosion platforms, raised beaches, moraines, eustatism, uplift.*

*Geogaceta, 14 (1993), 52-54
ISSN: 0213683X*

Introducción

Durante la primera fase de la Campaña Antártica 1992/93 se ha realizado la exploración y la cartografía geomorfológica del Cabo Shirreff, en la costa norte de la Isla Livingston. En esta nota se presentan los resultados de dicho trabajo que se concretan en el levantamiento del primer mapa geomorfológico de esta zona. Este trabajo se enmarca en un estudio regional de la Isla Livingston que se inició en la campaña 1989/90.

El Cabo Shirreff es una península rocosa, descubierta de hielo glaciar, formada por una serie de rocas volcánicas (lavas y brechas) y diques subvolcánicos similares a las formaciones que afloran en Península Byers (Smellie *et al.*, 1984). Morfológicamente, cabe distinguir la presencia de superficies erosivas o plataformas en las que se han encajado unos pequeños valles en forma de corredores que las disectan. Estas valdonadas presentan unas laderas con fuertes pendientes y fondos cóncavos, casi planos. Una intensa dinámica criónival ha degradado fuertemente las formas y depósitos, y es la responsable de la existencia de una formación superficial sobre las plataformas y las laderas.

La línea de costa tiene una geometría enormemente recortada y configura una serie de salientes rocosos entre los

que se han desarrollado calas de dimensiones variables. En ellas se conservan distintos niveles escalonados de playas.

En el istmo de la península del Cabo Shirreff se encuentra el margen del gran glaciar de plataforma con morfología dómica, que cubre la zona central de la Isla Livingston. Dicho margen se subdivide en dos lóbulos glaciares que llegan hasta el mar: al NE, el de la playa de Media Luna, y al NW, el de San Telmo.

Plataformas de erosión marina

Hobbs (1968) ya cita la existencia de una plataforma marina levantada en Cabo Shirreff (también descrita en Península Byers) con una elevación estimada entre 46.2 m y 53.3 m sobre el nivel del mar. También indica la presencia de otras plataformas inferiores (7.6 - 9.1 m y 12.2 - 15.2 m) en las que encuentra, esparcidos sobre su superficie, gravas y cantos rodados.

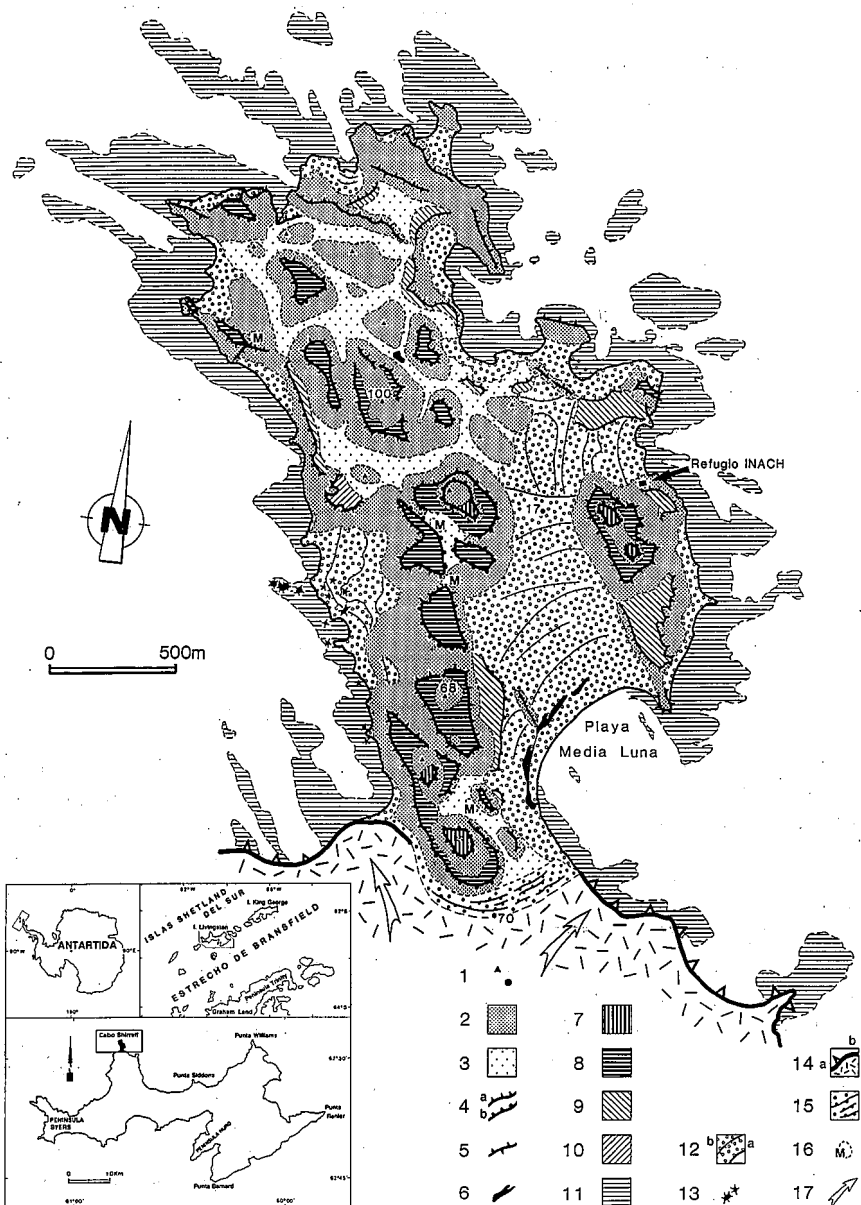
Plataformas altas: existen restos de una plataforma situada a una altura de 65 - 68 m sobre el nivel del mar. Estos retazos de superficie son de poca extensión y aparecen únicamente en la mitad sur de Cabo Shirreff. De este nivel sobresalen algunos relieves de orden decamétrico que podrían corresponder a paleoislotos pertenecientes a esta anti-

gua plataforma marina. A cota 50 - 55 m existe otra plataforma que seguramente corresponde a la que cita Hobbs (1968). Los restos de esta antigua plataforma son muy abundantes y extensos en toda la península. Los límites de dicha plataforma coinciden, en la mayoría de los casos, con la presencia de un escarpe que destaca en el paisaje. Dicho escarpe corresponde al paleoacantilado de una antigua línea de costa. El trazado del escarpe presenta tramos rectilíneos de dirección NNW - SSE, coincidente con la orientación de la actual costa oeste del Cabo Shirreff. Dicha orientación viene condicionada por diques y fracturas.

Plataformas intermedias: por debajo de la gran plataforma superior hay varios niveles de terrazas marinas interpretados fundamentalmente como erosivos; la mayoría de ellos tienen recubrimiento de gravas rodadas. Tienen una extensión muy reducida y una disposición escalonada. Hay un único resto del nivel de 22 m en la costa oeste (San Telmo). Todos los demás niveles se encuentran a cota 11 - 15 m sobre el nivel del mar que podrían corresponder a retazos de rasas relacionables con algunas de las playas levantadas comentadas más adelante.

Plataforma actual: corresponde a la plataforma de abrasión marina cubierta por el mar y en bajamar emerge parcialmente. Ha sido interpretada y cartogra-

Fig.1.— Mapa geomorfológico del Cabo Shirreff
 Fig.1.— Geomorphological map of Cape Shirreff



55 m) se encuentran, diseminados en su superficie, gravas y cantos poligénicos rodados por la acción litoral. Localmente hay gran cantidad de cantos. La litología de dichos cantos y gravas corresponde, en parte, a rocas no aflorantes en Shirreff tales como granitoides. Estos clastos provenientes de áreas fuente alejadas de Shirreff, así como una buena parte de los locales, conservan, facetas y estrías, lo cual nos permite interpretar su origen glacial. Muchos de estos clastos podrían proceder de morrenas degradadas por la acción marina que las retrabaja como playas.

Se han localizado tres acumulaciones de depósitos morrénicos encajados en la plataforma de 50 - 55 m (M en el mapa geomorfológico) retrabajados por acción marina y, posteriormente, por la dinámica crionival. La fracción fina de estas acumulaciones ha sido lavada y sólo se conservan los cantos y bloques cuyas dimensiones llegan a ser métricas, especialmente en los granitoides. Estos clastos tienen estrías, facetas planares y morfología en "punta de nariz" pero se aprecia un cierto grado de rodadura.

Niveles de playa

Tal como se ha descrito en otros lugares de las Shetland del Sur y muy especialmente en la Isla Livingston (Hobbs, 1968; John and Sugden, 1971; López *et al.*, 1992) se encuentran distintos niveles de playas elevadas escalonadas. En la zona del Cabo Shirreff están muy bien representados en la playa de la Media Luna, donde aparece una secuencia con seis niveles de terraza situados a: 4.2 m; 6.0 m; 8.8 m; 15.8 m y 17.2 m. Los materiales que constituyen estas playas están formados por gravas muy rodadas con una matriz arenosa. La litología de los clastos es muy variada y no corresponde únicamente al sustrato volcánico de Shirreff, también aparecen granitoides, y rocas cuarcíticas. Muchos de estos clastos conservan aún indicios de su origen glacial (forma, estrías). Estas características son las mismas que se observan en aquellas playas actuales donde el frente glacial se dispone en contacto con el mar.

El margen glacial

El glacial, subdividido en dos lóbulos, se ha instalado sobre la plataforma

Legenda:
 1. Cima; 2. Pendientes fuertes; 3. Pendientes suaves; 4a. Escarpe abrupto; 4b. Escarpe suave; 5. Crestón; 6. Laguna; 7. Plataforma de abrasión marina (P.a.m.) de 65-68 m; 8. P.a.m. de 50-55 m; 9. P.a.m. de 22 m; 10. P.a.m. de 11-15 m; 11. P.a.m. actual; 12. Nivel de playa (a) elevado, (b) actual; 13. Islote, "stack"; 14. Margen glacial (a) con escarpe, (b) en rampa; 15. Morrena con núcleo de hielo y crestones; 16. Depósitos morrénicos; 17. Flujo glacial.

Legend:
 1. Peak; 2. Steep slope; 3. Gentle slope; 4a. Scarp with break of slope; 4b. Scarp with smooth change of slope; 5. Crest; 6. Lagoon/lake; 7. Marine platform (M.p.) to 65-68 m; 8. M.p. to 50-55 m; 9. M.p. to 22 m; 10. M.p. to 11-15 m; 11. Present M.p.; 12a. Raised beach level; 12b. Present beach; 13. Stack; 14. Glacial margin (a) ice-cliff; (b) ice-ramp; 15. Ice-cored moraine and morainic ridges; 16. Morainic deposits (M); 17. Ice flow.

fiada a partir de las fotografías aéreas del vuelo británico realizado en diciembre de 1956 y enero de 1957. Esta plataforma tiene un límite enormemente si-

nuoso y su anchura oscila entre 100 y 700 m.

Depósitos asociados: en todas las plataformas superiores (65 - 68 m y 50 -

de abrasión subactual; el frente glaciar configura un escarpe de 10 a 15 m de altura, al pie del cual se dispone una pequeña franja de playa. En el istmo de la península del cabo Shirreff, entre los dos lóbulos antes citados, el glaciar se dispone sobre un alto del sustrato debido al cual la línea cartográfica del margen glaciar adquiere una geometría cóncava. En esta franja se encuentra una morrena cuya anchura supera los 100 m. Esta morrena posee un núcleo de hielo recubierto por un manto de depósitos que raramente llega al metro de espesor y que presenta varios crestones. El material morrénico está constituido por cantos de origen subglaciar que han aflorado en superficie, muchos de ellos gelifractados. La matriz es lutítico-arenosa. Este material se encuentra en constante removilización, debido a la formación de movimientos en masa de tipo flujo.

Resultados y conclusiones

El estudio de la geomorfología del Cabo Shirreff pone de manifiesto dos hechos importantes: 1) la deglaciación de este sector; 2) el levantamiento reciente del área.

1) De la comparación de los márgenes glaciares observados en el terreno con los de la fotografía aérea británica de 1956 - 57, se desprende que ha habido un claro retroceso de los mismos durante, al menos, estos últimos 35 años. La retirada del glaciar ha sido especialmente importante en los lóbulos glaciares de Media Luna (sector E) y de San Telmo (sector W), donde el glaciar, en contacto con el mar, ha llegado a retroceder entre 100 y 150 m en algunos puntos. En la zona del istmo, el retroceso no se ha traducido en una desconexión entre el hielo y la morrena, sino en una notable disminución del espesor del glaciar en la zona marginal. El retroceso reciente de los glaciares de Livingston también ha sido observado en otros sectores de la isla (Calvet *et al.*, 1992; López *et al.*, 1992).

Del estudio de los dos lóbulos glaciares que se disponen en contacto con el mar, se desprende la siguiente secuencia de procesos:

a) el glaciar avanzó inicialmente sobre la plataforma de abrasión marina subactual, probablemente incorporando material de playa en su base.

b) posteriormente retrocedió hasta su posición actual. En este retroceso el glaciar abandona material de la morrena de fondo que es retrabajado por el mar y pasa a formar parte de las playas actuales.

Estas consideraciones sobre la evolución reciente nos servirán para reconstruir los episodios más antiguos. Los clastos glaciares diseminados en las plataformas altas, así como las acumulaciones morrénicas (M) asociadas nos permiten interpretar la siguiente evolución:

a) Avance del glaciar hacia el mar (ocupando toda la zona del actual Cabo Shirreff) recubriendo una extensa plataforma de abrasión previa. El glaciar puede incorporar material litoral en su base.

b) Retroceso del frente glaciar dejando al descubierto todo el Cabo Shirreff. El mar retrabaja el material de la morrena de fondo abandonado sobre la plataforma. Las acumulaciones morrénicas (M) podrían significar algunas estabilizaciones del glaciar en su retroceso.

c) El levantamiento de toda el área produce la disección de las plataformas altas y posibilita la formación de terrazas marinas escalonadas a niveles inferiores (plataformas intermedias y playas). Los depósitos de las plataformas altas son degradados por procesos criónivales y, en gran parte, son retomados en los niveles inferiores.

2) El levantamiento de este sector ya fue apuntado por Hobbs (1968). Otros autores posteriores han realizado nuevas observaciones al respecto, especialmente en la Península de Hurd donde se estima un levantamiento de 3-5 mm/año (Sàbat *et al.*, 1992; López *et al.*, 1992). En Shirreff no se ha podido datar ninguno de los niveles ni de plataformas ni de playas. La única posibilidad de establecer una cronología absoluta, por el momento, sería la correlación con niveles datados en Byers (Hansom, 1979) y en King George (Clapperton, C.M. y Sugden D., 1988) o utilizar los valores

de tasas de levantamiento propuesto por otros autores en otros sectores antes apuntados. En relación a los posibles mecanismos que originan dicho levantamiento únicamente podemos apuntar las dos hipótesis en las que se centra nuestro análisis: causas tectónicas, causas glacioisostáticas o una combinación de ambas. El desarrollo de este análisis se enmarca en un trabajo regional en curso que ultrapasa los objetivos de la presente nota.

Agradecimientos

Agradecemos a los colegas del INACH la cesión del mapa topográfico de Shirreff (1ª restitución fotogramétrica no publicada a escala aprox. 1:4200), el cual nos ha sido de gran utilidad en el trabajo de campo. Agradecemos al Dr. Sàbat de la Universidad de Barcelona la lectura crítica del manuscrito. Este trabajo ha sido subvencionado por la CICYT en el marco del Proyecto ANT-1270/91.

Bibliografía

- Calvet, J.; Corbera, J. y Furdada, G. (1992): Geología de la Antártida Occidental. J. López-Martínez (Ed.). III Congreso Geológico de España y VIII Congreso Latinoamericano de Geología. Simposios T 3, pp. 283-292.
- Clapperton, C.M. y Sugden, D. (1988): Quat. Science Reviews, 7, 185-198.
- Hansom, J.D. (1979): British Antarctic Bulletin, 49, 287-288.
- Hobbs, (1968): British Antarctic Survey Scientific Reports, 47.
- John y Sugden, (1971): British Antarctic Survey Bulletin, 24, 45-111.
- López-Martínez, J.; Vilaplana, J.M.; Martínez de Pisón, E.; Calvet, J.; Arche, A.; Serrat, D. y Pallàs, R. (1992): Geología de la Antártida Occidental. J. López-Martínez (Ed.). III Congreso Geológico de España y VIII Congreso Latinoamericano de Geología. Simposios T 3, pp. 271-281.
- Sàbat, F.; Serrat, D. y Vilaplana, J.M. (1992): Rev. Soc. Geol. Esp., 5(1-2), 159-166.
- Smellie, J.L.; Pankurst, R.J.; Thomson, M.R.A. y Davies, R.E.S. (1984): British Antarctic Survey Scientific Reports, 87, 85pp.