

La Cuenca Central de Bransfield (NW de la Península Antártica): primeros resultados de la campaña GEBRA'93

The Central Bransfield Basin (NW Antarctic Peninsula): Preliminary results of the GEBRA'93 cruise

M. Canals (*), J. Acosta (**), J. Baraza (***), P. Bart (****), A.M. Calafat (*), J.L. Casamor (*), M. De Batist (****), G. Ercilla (***), M. Farrán (***), G. Francés (****), E. Gràcia (*), E. Ramos-Guerrero (*), J.L. Sanz (**), J. Sorribas (*) y A. Tassone (*).

(*) Univ. Barcelona. Dpto. Geol. Dinàm., Geofís. i Paleontol. 08071 Barcelona.

(**) Inst. Español de Oceanografía. Corazón de María, B. 28002 Madrid.

(***) Inst. Ciències del Mar (C.S.I.C.). Plaça del Mar, s/n. 08039 Barcelona.

(****) Univ. Gent. Renard Centre of Marine Geology. 9000 Gent (Bélgica).

(*****) Univ. Salamanca. Dpto. de Geología. 37008 Salamanca.

ABSTRACT

The GEBRA '93 (Geological Evolution of the Bransfield Basin) survey was carried out in December 1993 in the Bransfield Strait (NW Antarctic Peninsula) and adjacent areas, onboard BIO Hespérides. The geophysical data acquired allow to characterize the morphostructure, sediment cover and magnetic anomalies of the SW-NE trending Central Bransfield Basin. Some transverse shifts and thresholds, together with alongbasin volcanic alignments, complicate the morphology and seismic structure of what otherwise would have been a long, continuous axial trough opened on a crust under extension. A major submarine valley, named Gebra Valley has also been identified.

Key words: Swath bathymetry, seismic reflection, magnetic anomalies, rifting, Bransfield Basin, Antarctic Peninsula

Geogaceta, 16 (1994), 122-125
ISSN: 0213683X

Introducción

La cuenca extensiva de Bransfield está situada entre las Islas Shetland del Sur y la Península Antártica. Morfológicamente, está dividida en tres subcuencas: occidental, central y oriental, separadas respectivamente por los umbrales de Decepción y de Bridgeman (Fig. 1).

La persistencia de actividad sísmica y volcánica (Pelayo y Wiens, 1989), junto con el adelgazamiento de la corteza (Guterch *et al.*, 1991) y la presencia de una anomalía gravimétrica positiva (Davey, 1972), indican el carácter de rift todavía activo de la Cuenca de Bransfield (Saunders y Tarney, 1982; Fisk, 1990; Grad *et al.*, 1992). De hecho, la Cuenca de Bransfield, cuya extensión se habría iniciado entre 4 y 1,3 Ma.a.a. (Barker y Dalziel, 1983), constituye uno de los pocos ejemplos modernos de cuenca marginal dentro de un arco ensialico (Keller y Fisk, 1992; Sibuet *et al.*, 1987).

Durante la campaña GEBRA '93, desarrollada en Diciembre de dicho año a bordo del BIO Hespérides, se han realizado trabajos de batimetría de multihaz, de sonar de barrido lateral, de ecosonda-

dor de monohaz y perfiles de sísmica de reflexión, de sonda paramétrica (BPS) y de magnetismo, con la finalidad de estudiar la morfoestructura y la evolución sedimentaria de la Cuenca de Bransfield y sectores adyacentes (Fig. 1).

Morfoestructura y recubrimiento sedimentario

El margen antártico de la Cuenca Central de Bransfield presenta una plataforma de 50 a 60 km de anchura, con una ruptura de pendiente situada a unos 750 m de profundidad. El recubrimiento sedimentario de la plataforma antártica está formado al menos por cuatro unidades progradantes limitadas por las correspondientes discontinuidades (Fig. 2). En el talud se reconocen numerosos desniveles menores o cicatrices, de pocas decenas de metros, que afectan dicho recubrimiento sedimentario. Un rasgo notable es la presencia de un ancho valle (≈ 10 km máx.), de corto recorrido (≈ 30 km), de dirección SE-NW que ha sido bautizado como Valle Gebra (Fig. 3).

En el fondo de cuenca, destaca la

presencia de numerosos edificios volcánicos alineados paralelamente al eje de la misma (Figs. 1 y 2). La alineación volcánica mayor separa el fondo de la cuenca en dos depresiones. La depresión adosada al margen antártico está constituida por reflectores horizontales interdigitados con los reflectores del talud y onlapantes respecto a los edificios volcánicos. La depresión norte, en la base del talud de las Shetland del Sur, está formada por reflectores de configuración paralela y de disposición onlapante en ambos extremos (Fig. 2)

El margen de las Shetland del Sur presenta una plataforma muy estrecha (anchura máxima de 10 km frente a la Isla de Rey Jorge) con una ruptura de pendiente a profundidades variables (entre 250 y 750 m). El talud, más abrupto que el antártico, está caracterizado por numerosos escarpes de dirección NE-SW y por la presencia ocasional de edificios volcánicos al pie del mismo. En el recubrimiento sedimentario de este margen, más delgado y discontinuo que el antártico, se han identificado por el momento dos unidades progradantes afectadas por fenómenos de desestabilización superficial.

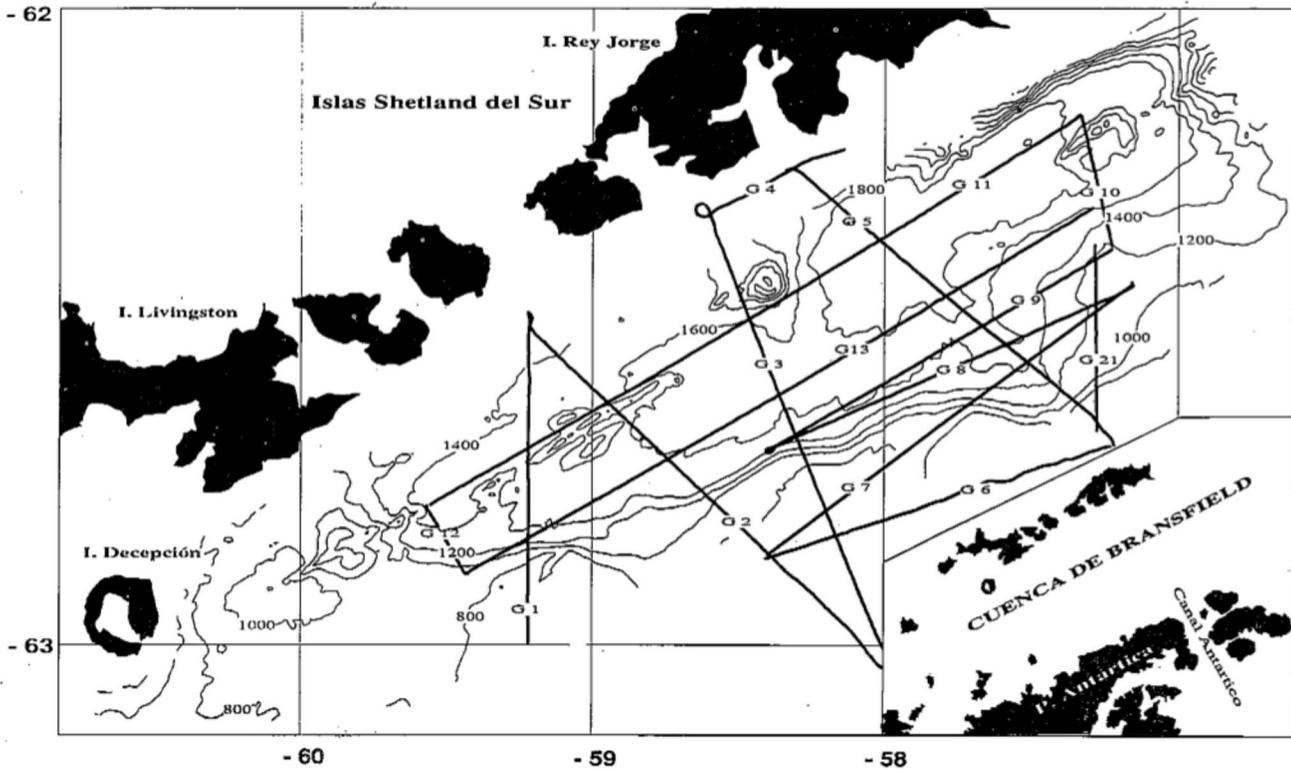


Fig. 1. — Situación de los perfiles de sismica de reflexión y de magnetismo sobre el esquema batimétrico de la Cuenca Central de Bransfield basado en los datos de multihaz de GEBRA '93.

Fig. 1.— Location of the seismic reflection and magnetic profiles on a bathymetric sketch of the Central Bransfield Basin based on the GEBRA '93 swath bathymetry data.

Magnetismo

Los perfiles de anomalías magnéticas (Figs. 1 y 4) se han obtenido restando el campo regional IGRF 1994 a los datos brutos obtenidos. Los valores máximos de las anomalías varían entre +800 y -500 nT, oscilando la media entre +300 y -300 nT.

Se han identificado dos tipos de anomalías según su longitud de onda. Las anomalías de longitud de onda corta están asociadas a los edificios volcánicos del fondo de cuenca (anomalías positivas), formando la denominada «Anomalía del Rift de Bransfield» (ARB), mientras que las anomalías de longitud de onda larga aparecen en las proximidades de la Península Antártica (de carácter positivo), y sobre el talud y las depresiones de pie de talud (de carácter negativo) de las islas Shetland del Sur y de la Península Antártica. Resulta así un bandeo de dirección SW-NE en el que se suceden cuatro franjas subparalelas de anomalías magnéticas de acuerdo con una sucesión positiva-negativa-positiva-negativa, de sur a norte, desde el margen antártico hasta el margen meri-

dional de las Shetland del Sur. Tanto por las magnitudes de las anomalías como por su distribución, estos resultados están en consonancia con los obtenidos por González-Ferrán (1991) a partir de datos aeromagnéticos.

Discusión y conclusiones

La cobertura de multihaz confirma la compartimentación y delimitación transversal de la Cuenca de Bransfield, a favor de los umbrales de Decepción y Bridgeman, además de otra compartimentación parcial paralela al propio eje de la cuenca, definida por las alineaciones de edificios volcánicos.

Esta segunda dirección de compartimentación es especialmente efectiva desde el punto de vista sedimentario, puesto que localmente define dos depresiones que constituyen depocentros de los materiales contribuidos por uno y otro margen. La contribución volcánica al relleno de ambas depresiones es localmente significativa, como lo prueban las interdigitaciones entre niveles glaciomarineros y niveles vulcanoclásticos in-

terpretados en algunos perfiles sísmicos (Fig. 2).

Los datos de GEBRA '93 ponen de manifiesto, además, el carácter disimétrico de la Cuenca de Bransfield, con un margen, el meridional o antártico, que suministra grandes volúmenes de sedimento, y otro margen, el septentrional o de las Shetland del Sur, que es un contribuyente netamente menor. El distinto desarrollo de los recubrimientos sedimentarios observados en las respectivas plataformas externas y taludes así lo evidencian.

El Valle Gebra, en el talud antártico, tiene unas dimensiones y ocupa una posición indicadoras de una posible relación con el Canal Antártico, entre el extremo de la Península Antártica y las islas d'Urville, Joinville y Dundee. De hecho, las peculiares características de las plataformas glaciadas, en general (Anderson y Molnia, 1989), y de la plataforma de la Península Antártica, en particular (De Batist *et al.*, 1992; Jeffers y Anderson, 1991), con un borde de plataforma sobreelevado y a menudo truncado por la base de los hielos, y una plataforma media deprimida y con surcos

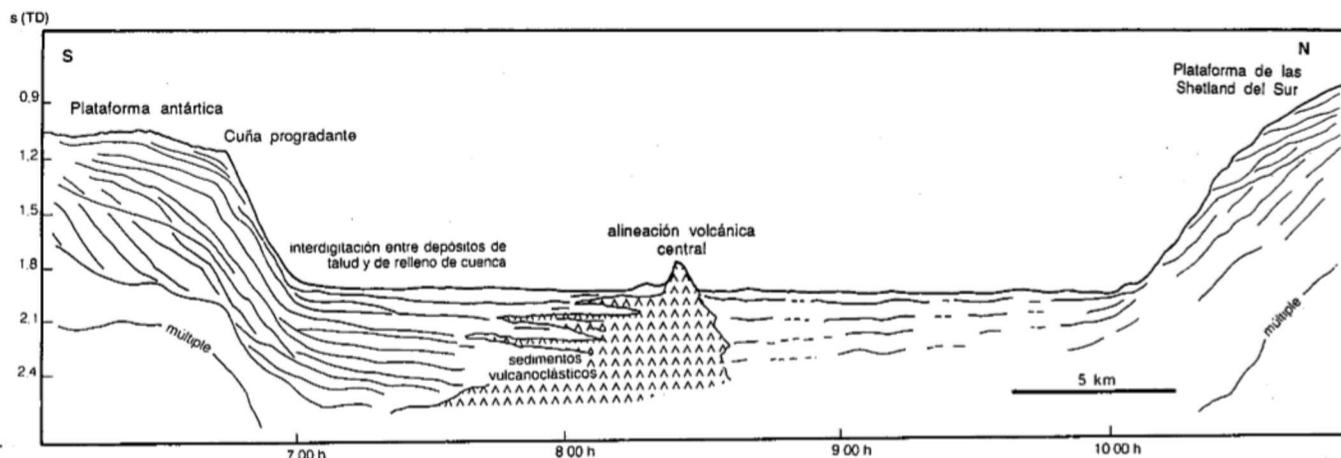


Fig. 2.— Perfil sísmico G1. Véase situación en la Fig. 1.

Fig. 2.— Seismic line G1. For location see Fig. 1.

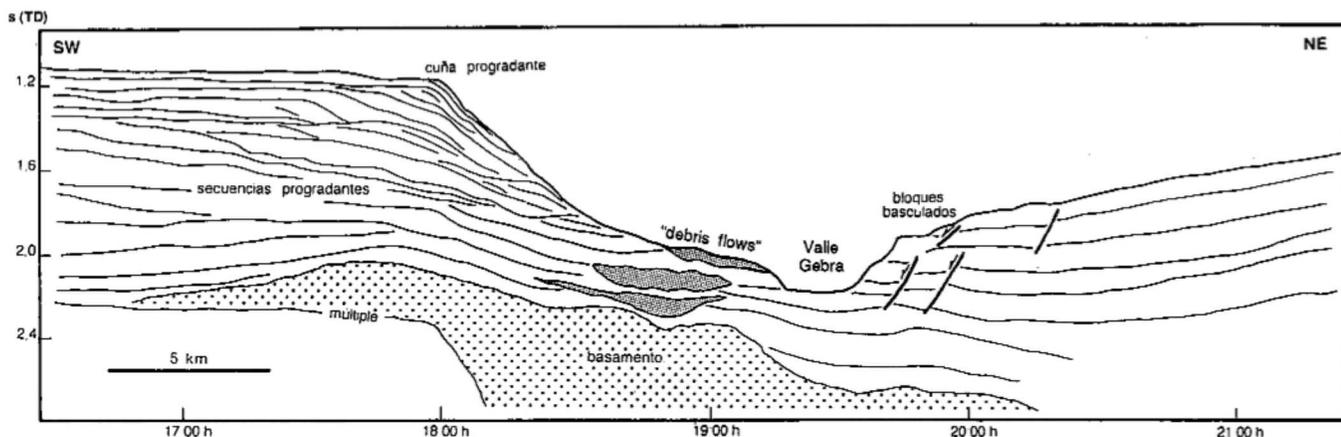


Fig. 3.— Perfil sísmico G7. Véase situación en la Fig. 1.

Fig. 3.— Seismic line G7. For location see Fig. 1.

de sobreexcavación que se cierran antes de alcanzar el borde de la plataforma, no permiten ser aún categóricos en relación al origen del Valle Gebra y su posible conexión con el Canal Antártico. Cabe esperar que el estudio sismoestratigráfico de los perfiles de sísmica de reflexión de la zona aporte argumentos fiables al respecto. Sea como sea, el Valle Gebra es el principal y prácticamente único valle de talud conocido hasta la fecha en los márgenes que rodean la Cuenca de Bransfield. Su anchura, de hasta 10 km, y la presencia en él de varios canales internos, a distintas cotas, indican sin embargo que ha debido jugar un rol de primer orden en la transferencia de los materiales de desarrollo progradante de la plataforma continental externa antártica hacia el pie del talud.

Jeffers y Anderson (1991) definen cuatro secuencias plio-pleistocenas en el fondo de cuenca, es decir, el mismo número de secuencias progradantes identificadas en el margen antártico en los perfiles sísmicos de GEBRA '93. La eventual correlación entre ambos paquetes, y no sólo entre éstos sino entre las unidades del margen shetlandiano y las del margen antártico están siendo investigadas en la actualidad.

La plataforma meridional de las Shetland del Sur es, por su parte, muy estrecha y da paso a un talud abrupto e irregular, con escalones de origen claramente tectónico, continuos a lo largo de decenas de kilómetros. En dicho talud no se han identificado valles submarinos de relevancia, hecho posiblemente relacionado con la propia escasez de aportes.

Los resultados del magnetismo son, en este sentido, coherentes con el esquema estructural propuesto para la Cuenca Central de Bransfield y corroboran las interpretaciones y aseveraciones precedentes. La pauta de anomalías magnéticas observada en GEBRA '93 puede ser interpretada atribuyendo la anomalía positiva de gran longitud de onda del margen de la Península Antártica a la presencia subsuperficial de rocas intrusivas del ciclo andino, progresivamente más profundas hacia el eje de la Cuenca de Bransfield (Dalziel, 1989). Las anomalías negativas meridional y septentrional de la Cuenca de Bransfield son atribuidas, por su parte, al relleno sedimentario de los correspondientes taludes y depresiones y, en la anomalía meridional, también a la mayor profun-

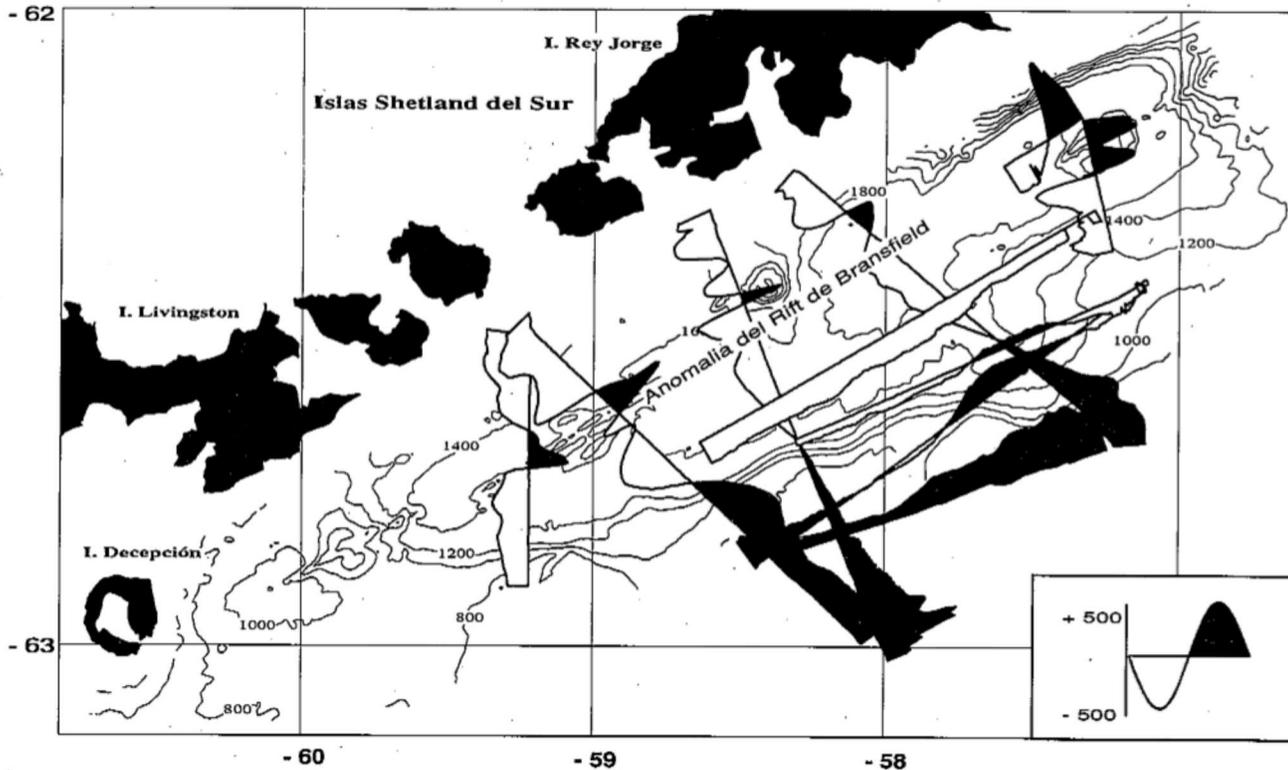


Fig. 4.—Perfiles de anomalías magnéticas registradas en la Cuenca Central de Bransfield.

Fig. 4.—Magnetic anomalies recorded on the Central Bransfield Basin.

didad de radicación del complejo andino intrusivo. Por último, la anomalía positiva del fondo de cuenca, o Anomalia del Rift de Bransfield (ARB), caracterizada por su gran amplitud a pesar de tener una longitud de onda corta, debe estar asociada con las inyecciones magmáticas relativamente recientes, e incluso actuales, que han dado lugar a las alineaciones de edificios volcánicos submarinos identificadas en la cobertura de multihaz.

Queda, por tanto, puesta de manifiesto en esta primera aproximación, la coherencia de los distintos tipos de resultados obtenidos en GEBRA '93 y la complementariedad entre los mismos.

Agradecimientos

La campaña GEBRA '93 ha sido financiada por el Plan Nacional de I + D, proyecto ANT93-1008-C03-01. La participación de la Universidad de Gante

(Bélgica) ha sido financiada por el Programa Belga de Investigación en la Antártida, proyecto A3-02-002. Los autores desean mostrar su agradecimiento a la Comisión de Gestión, al comandante y tripulación del BIO Hespérides así como a J.I. Díaz.

Referencias

- Anderson, J. y Molnia, B.F. (1989): AGU Short Course in Geology, 9, 127 p.
- Barker, P.F. y Dalziel, I.W.D. (1983): En Geodynamics of the eastern Pacific region, Caribbean and Scotia Arcs. Washington, p. 137-170.
- Dalziel, I.W.D. (1989): Field Trip Guidebook T180. 28th I.G. Congress, AGU Sp. Publ., Washington D.C., 206 p.
- Davey, F.J. (1972): En Antarctic geology and geophysics. Universitetsforlaget Publ., p. 39-46.
- De Batist, M. and the GRAPE TEAM (1992): Project ANTAR/II/09 Mar. Geophys., Final Rep., RCMG Gent (Bel.), 68 p.
- Fisk, M.R. (1990): J. South Am. Earth Sci., 3: 91-101.
- González-Ferrán, O. (1991): En: Geological evolution of Antarctica. Cambridge Univ. Press, p. 505-509.
- Grad, M.; Guterch, A. y Sroda, P., (1992): Antarctic Science, 4: 469-476.
- Guterch, A.; Grad, M.; Janik, T.; Perchuc, E. y Pajchel, J., (1985): Tectonophysics, 114: 411-429.
- Jeffers, J.D. y Anderson, J.B. (1991): En Antarctica as an exploration frontier: Hydrocarbon potential, geology and hazards. AAPG St. Geol., 31: 13-29.
- Keller, R.A. y Fisk, M.R. (1992): En: Ophiolites and their modern oceanic analogues. Geol. Soc. Sp. Publ, 60: 155-169.
- Pelayo, A.M. y Wiens, D.A. (1989): J. Geophys. Res., 94: 7293-7320.
- Saunders, A.D. y Tarney, J. (1982): J. Geol. Soc. London, 139: 691-700.
- Sibuet, J.C. and PGPI team (1987): J. Geophys. Res., 92: 14041-14063.