

## ESTRUCTURAS DE TRANSPOSICION EN LA FORMACION YAHGAN, AREA DEL CANAL BEAGLE

Manuel Suárez D.  
Instituto de Investigaciones  
Geológicas. Casilla 10.465,  
Santiago

### RESUMEN

Estructuras de transposición caracterizan a rocas replegadas de la Formación Yahgan expuestas a lo largo de la costa suroeste del canal Beagle. Estas rocas sobreyacen a metabasitas asignadas a ofiolitas del Jurásico Superior - Cretácico Inferior (Complejo Tortuga) y que exhiben un estilo estructural comparable. Esta nota confirma las ideas actuales acerca de que la Formación Yahgan experimentó varias etapas de deformación en lugares al sur del canal Beagle y favorece la hipótesis de su participación en la conformación de los esquistos de cordillera Darwin. Se ha reconocido tres etapas de deformación (transposición de los planos de estratificación ( $D_1$ ), clivaje de crenulación ( $D_2$ ) y pliegues tipo "kink" ( $D_3$ )) y el emplazamiento, al menos post- $D_2$ , de diques basálticos, sills tonalíticos, granitoides y lamprófiros.

### ABSTRACT

Transposition structures characterize polyphasally deformed rocks of the Yahgan Formation along the southern coast of western Canal Beagle. The deformed rocks overlie metabasites assigned to Upper Jurassic-Lower Cretaceous ophiolites (Tortuga Complex) exhibiting a comparable structural style. Recent field investigations of the polyphase deformation supports the suggestion that the Yahgan Formation has been partially incorporated into the Cordillera Darwin schists. Three phases of deformation were recognized (transposition structures ( $D_1$ ), crenulation cleavage ( $D_2$ ) and kink folds ( $D_3$ )) followed by the post- $D_2$  emplacement of basaltic dykes, tonalite sills, granitoids and lamprophyre dykes.

### INTRODUCCION

La Formación Yahgan es una potente secuencia de más de 3.000 m de espesor de turbiditas volcánoclasticas derivadas principalmente de un arco volcánico activo durante el Jurásico Superior-Cretácico Inferior y ubicado más hacia el sur (Dalziel y otros, 1974; Suárez y Pettigrew, 1976). Estas turbiditas representan los depósitos de abanicos submarinos que se acumularon en una cuenca marginal con fondo de naturaleza oceánica (Dalziel y otros, 1974; Suárez y Pettigrew, 1976; Dott y otros, 1977).

Un estilo estructural altamente heterogéneo caracteriza la región al sur del canal Beagle (Suárez y Pettigrew, 1976). En general la intensidad de la deformación aumenta desde pliegues amplios en el sur a pliegues asimétricos fuertemente plegados en el norte, y también aumenta de este a oeste a lo largo

del canal Beagle. Desde el trabajo de Kranck (1932) se ha sugerido que rocas de la Formación Yahgan formarían parte de los esquistos de la cordillera Darwin en el sector noroeste del canal Beagle (Katz, 1964; Dalziel y Cortés, 1972; Suárez y Pettigrew, 1976). Sin embargo, la etapa de reconocimiento en que se encuentran estos estudios, así como la separación por la zona de falla del canal Beagle existente entre la cordillera Darwin de las rocas de la Formación Yahgan hacia el sur, han impedido la confirmación de esta hipótesis.

Esta nota informa de los resultados de un trabajo de terreno de cuatro días en rocas replegadas de la Formación Yahgan expuestas en la región suroeste del canal Beagle (Fig. 1).

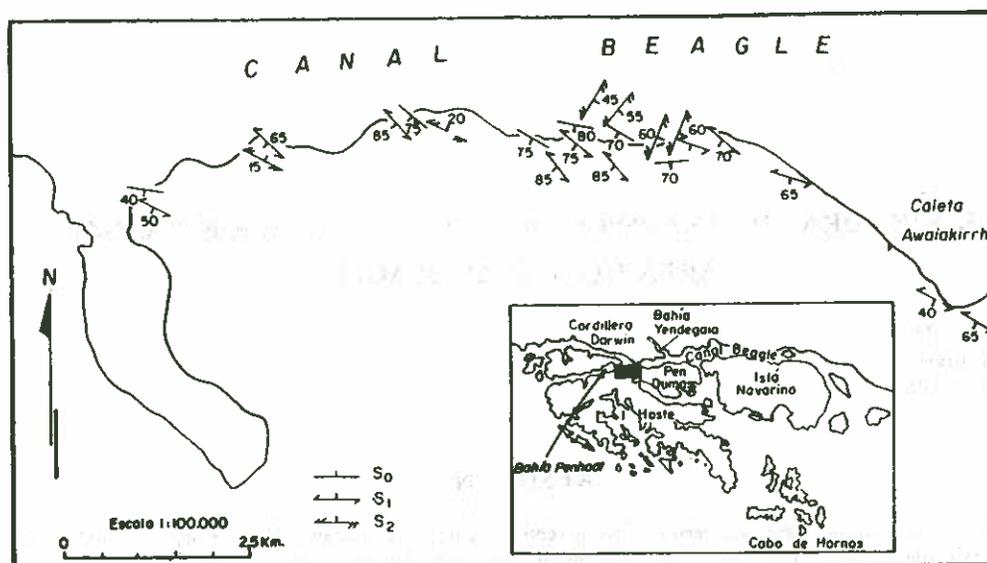


Fig. 1 Datos estructurales en rocas de la Formación Yahgan principalmente expuestas entre el fiordo inmediatamente al este de la bahía Penhoat y caleta Awaikirrh. Se incluye mapa de ubicación.  $S_0$ : planos de estratificación;  $S_1$ : planos de foliación paralelos a  $S_0$  y planos axiales a pliegues intrafoliales desarraigados;  $S_2$ : clivaje de crenulación.

## ESTRUCTURA

Las rocas de la Formación Yahgan expuestas en la costa norte de isla Hoste, entre el fiordo inmediatamente al este de la bahía Penhoat y caleta Awaikirrh, incluyen una secuencia alternante de meta-grauvacas, en muchos casos metamorfozadas a semi-esquistos, y pizarras caracterizadas por la transposición de los planos de estratificación (Figs. 2, 3 y 4).

De acuerdo con Hobbs y otros (1976, p. 253, traducción libre): "el bandeamiento de transposición se caracteriza por asemejarse a estratificación, "pudiendo incluso contener estructuras sedimentarias genuinas y parece representar una secuencia estratigráfica simple (observar Fig. 2); algunos, si no todos los contactos entre las capas, pueden ser superficies sedimentarias originales. Sin embargo, tal bandeamiento puede no tener significado estratigráfico alguno. El concepto de transposición es simple, siendo parte esencial de él la rotación por plegamiento de una foliación a una orientación aproximadamente paralela al plano axial de los pliegues. Parte importante del proceso de transposición es la obliteración de los cierres de los pliegues. Esto se logra por procesos de aplastamiento extremo, por el desarrollo de una foliación de plano axial, y por la segmentación de capas guías".

En los afloramientos de la Formación Yahgan expuestos al este de bahía Penhoat se observan plie-

gues intrafoliales desarraigados ( $B_1$ ), paralelismo de planos de foliación ( $S_1$ ) con planos de estratificación ( $S_0$ ) y aplastamiento intenso de concreciones calcáreas (Figs. 2 y 4).

Procesos deformativos post- $S_1$ , están confirmados por un clivaje de crenulación ( $S_2$ ) superimpuesto a  $S_1$  (Figs. 5 y 6), y que se reconoce en todo el área de estudio, si bien no se observó pliegues asociados a él. Pliegues de tipo "kink" y de orientación variable, constituyen el resultado del último evento de plegamiento reconocido ( $B_3$ ). Los planos  $S_2$  se agrupan en dos sistemas con diferentes direcciones, lo que es posible que indique que éstos habrían sido plegados (la reconstrucción geométrica en la red de Schmidt de los planos  $S_1$  a su posición previa al supuesto plegamiento de  $S_2$ , es compatible con dicha posibilidad).

Metabasitas intensamente foliadas (Fig. 7) y asignadas a la parte superior de un complejo ofiolítico del Jurásico Superior-Cretácico Inferior (Complejo Tortuga), infrayacen a la Formación Yahgan en la zona estudiada. Estas rocas también presentan estructuras formadas durante varias etapas de deformación, y en algunos afloramientos aún se reconocen estructuras que demuestran que, al menos en parte, las rocas fueron originalmente lavas almohadadas y al microscopio exhiben textura variolíti-

ca. Si bien los datos son escasos aún, es muy posible que las filitas verdes expuestas en bahía Yendegaia (cordillera Darwin), representen su equivalente más metamorfozido.

La intrusión post-tectónica de diques basálticos con márgenes de enfriamiento, precedió al emplazamiento de sills tonalíticos porfíricos en las metabasitas (Fig. 8). Los diques basálticos experimentaron procesos de metamorfismo estático de la facies de anfibolitas (hornblenda y epidota) y los sills tonalíticos están alterados a epidota, clorita y sericita. Diques lamprofíricos se emplazaron post-tectónicamente en la Formación Yahgan no habiéndose observado en contacto con los otros filones.

Granitoides se emplazaron en estas rocas, al menos después del desarrollo de  $S_2$ , y mineralizaron

las rocas de caja con pirita euهدral post-tectónica (si bien también hay pirita euهدral pre-tectónica).

Los semi-esquistos de la zona se caracterizan al microscopio por el predominio de una reducción cataclástica del tamaño de los granos en comparación con la recristalización metamórfica. Granos detríticos de las metagrauvas incluyen cuarzo, albita-oligoclasa, y en forma subordinada fragmentos de rocas volcánicas que aún se reconocen localmente. Minerales nuevos en estas rocas incluyen sericita, cuarzo, clorita, calcita, epidota, algo de biotita; probablemente la albita-oligoclasa sea en parte, un producto de decalcificación de plagioclasa más cálcica.

Las metabasitas presentan una mineralogía caracterizada por la presencia de actinolita-tremolita, epidota, calcita, clorita y albita-oligoclasa (facies de esquistos verdes).

### CONCLUSIONES

Rocas de la Formación Yahgan y metabasitas asignadas al Complejo Tortuga, expuestas en la costa norte de isla Hoste, experimentaron los siguientes eventos geológicos:

1. Transposición de los planos de estratificación (primera deformación =  $D_1$ ) y generación de semi-esquistos y pizarras.
2. Desarrollo de clivaje de crenulación (segunda deformación =  $D_2$ ).
3. Desarrollo de pliegues tipo "kink" (tercera deformación =  $D_3$ ).
4. Emplazamiento de diques basálticos por lo menos después de  $D_2$  y posteriormente metamorfozados a la facies de anfibolita.
5. Emplazamiento post-diques basálticos de sills tonalíticos porfíricos, posteriormente alterados a epidota, clorita y sericita.

6. Granitoides al menos post- $D_2$  mineralizaron las rocas de caja con pirita euهدral. No se determinó su relación con los sills tonalíticos, como tampoco se pudo reconocer a qué etapa corresponde la generación de pirita pre-tectónica.

7. Intrusión post-tectónica (al menos post- $D_2$ ) de diques lamprofíricos desconociéndose sus edades relativas con los otros cuerpos intrusivos.

Los antecedentes aquí presentados favorecen la hipótesis de que las filitas verdes de bahía Yendegaia, 3 km al norte de la zona estudiada, representen los equivalentes más metamorfozados de las metabasitas aquí estudiadas.

### AGRADECIMIENTOS

Esta comunicación forma parte de un programa más amplio de investigación geológica de la región al sur del canal Beagle que se realizó con el apoyo logístico de la Armada de Chile y el aporte de fondos de la Secretaría Regional de Planificación de la Región de Magallanes.

Se agradece la asistencia y el compañerismo del Sr. Rodrigo Bustos durante la campaña de terreno. Valiosas sugerencias al texto fueron dadas por los Dres. R. Charrier y F. Hervé del Departamento de Geología de la Universidad de Chile, y el Dr. P. Stone del Institute of Geological Sciences, Gran Bretaña.

### REFERENCIAS

- DALZIEL, I.W.D. y CORTES, R. 1972. Tectonic style of the southernmost Andes and the Antarctic. 24th Int. Geol. Congress, Montreal, Sect. 3, 316-327.
- DALZIEL, I.W.D., de WIT, M.J. y PALMER, K.F. 1974. Fossil marginal basin in the southern Andes. *Nature, Lond.*, **250**, 291-294.
- DOTT, R.J. Jr., WINN, R.D., de WIT, M.J. y BRUHN, R.L. 1977. Tectonic and sedimentary significance of Cretaceous Tekenika Beds of Tie-

rra del Fuego. *Nature, Lond.*, **266**, 620-622.  
**HOBBS, B.E., MEANS, W.D. y WILLIAMS, P.F.**  
 1976. *An outline of Structural Geology.* John  
 Wiley & Sons Inc., N. York, Londres, Sidney y  
 Toronto, 571 p.  
**KATZ, H.R.** 1964. Some new concepts in geosyn-  
 clinal development and mountain building in the  
 southern end of South America. *22nd Int. Geol.*

Congress, New Delhi, pt. 4, 241-255.  
**KRANCK, E.H.** 1932. Geological investigations in  
 the Cordillera of Tierra del Fuego. *Ac. Geogr.*  
*Helsingf.*, **4** (2), 231 p.  
**SUAREZ, M. y PETTIGREW, T.H.** 1976. An Upper  
 Mesozoic island-arc back-arc system in the south-  
 ern Andes and South Georgia. *Geol. Mag.* **113**,  
 305-400.

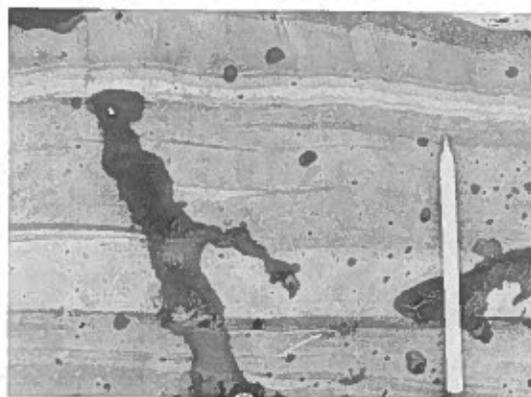
REFERENCIAS

...  
 ...  
 ...

...  
 ...  
 ...



**Fig. 2**  
Bandeamiento de transposición en la Formación Yahgan, posible de confundir con una secuencia estratigráfica simple. A la izquierda del martillo se puede observar la presencia de un pliegue intrafolial.



(a)



(b)



(a)



(b)

**Fig. 3**  
Se observan planos de foliación  $S_1$  oblicuos a los planos de estratificación  $S_0$ .

**Fig. 4**  
Pliegues intrafoliales desarraigados ( $B_1$ ) en la Formación Yahgan. En la figura 4a se observa la traza del clivaje de crenulación ( $S_2$ ) subparalelo al lápiz (se distingue mejor en la parte superior de la fotografía).



**Fig. 5**  
Se observan dos sistemas de planos de foliación:  $S_1$ , planoaxial a pliegues intratoliales y  $S_2$ , clivaje de crenulación, en rocas de la Formación Yahgan.

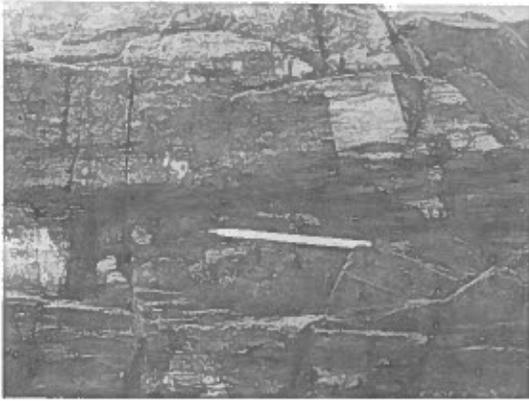


Fig. 6  
Clivaje de crenulación (S<sub>2</sub>) con manteo a ángulo leve en la Formación Yahgan.

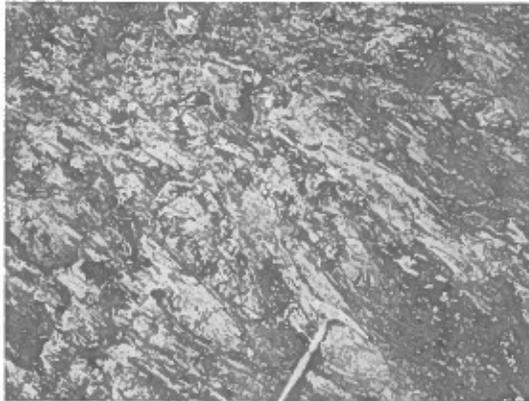


Fig. 7  
Metabasita foliada.



Fig. 8  
Filitas verdes intruidas post-tectónicamente por dique metabasáltico, con márgenes de enfriamiento, que a su vez está cortado por un sill tonalítico porfírico.