

TERMOMETRÍA DE SILICATOS EN MESOSIDERITOS

M. Saavedra

ICATE-Conicet, Av. España 1512 sur, JS5402DSP, San Juan, Argentina

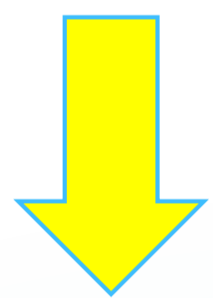
INTRODUCCIÓN:

Sobre la base de similitudes y diferencias en la textura entre distintos individuos, los mesosideritos se dividen en cuatro subtipos metamórficos (1-4), en función de la variación de los procesos térmicos [1-2]. Los estudios de mesosideritos han identificado un metamorfismo sobrepuesto que produjo cambios tanto en la porción metálica como en la silicatada. Las texturas de disequilibrio en los intercrecimientos alrededor de los clastos de ortopiroxeno y en las coronas de reacción en los olivinos, evidencian que el metamorfismo de alto grado con temperaturas que oscilan entre 800 y 1200 °C [3]. Este evento térmico ocurrió en un periodo de corta duración (días a meses) lo cual no fue suficiente para desarrollar una roca homogénea [3]. Con el objetivo de determinar las condiciones de temperatura de formación de los silicatos de seis muestras de mesosideritos (A87106, A882023, ALHA77219, Estherville, Crab Orchard, Vaca Muerta) se utilizó el método de “dos piroxenos” [4-5-6] y el termómetro olivino-cromita [7].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Método “dos piroxenos”:

El método “dos piroxenos” analiza las temperaturas de cierre de los sistemas de exsolución (ortopiroxeno-clinopiroxeno, Fig. 1). Si se examina la figura 2, se puede notar que si bien los cálculos de temperaturas utilizando los métodos de Brey y Köhler (1990) y Putirca (2008) otorgan datos similares para un mismo par de piroxenos, los valores en la mayoría de las muestras exceden los > 1200 °C, quedando fuera del área de metamorfismo [3]. Sin embargo, el geotermobarómetro QUILF95 (Fig. 2) brinda datos de temperaturas máximas (1054±28 °C) y mínimas (820±27 °C).



Los valores del geotermobarómetro QUILF95 caen dentro del rango establecido por Delaney et al. (1981) y muestran una tendencia hacia un estado de equilibrio que podría coincidir con los principales episodios de reequilibrio dinámico en estas rocas (Fig. 2).

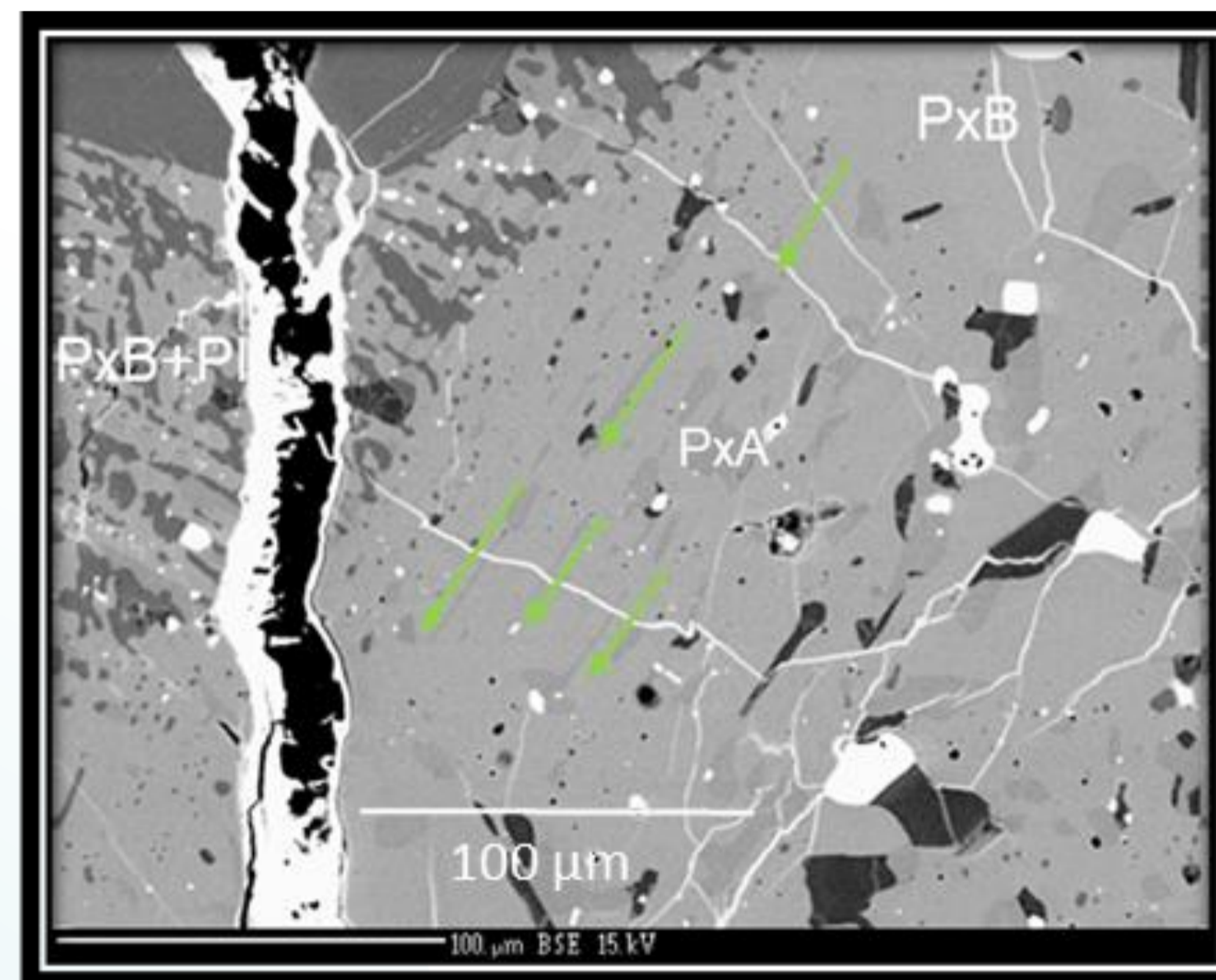


Figura 1: Fases minerales y texturas presentes en la porción de silicatos del mesosiderito Vaca Muerta (+óxidos). Imagen de electrones retrodifundidos tomada en MEB de un cristal de ortopiroxeno (PxB) con finas laminillas de clinopiroxeno (PxA) orientadas en una dirección.

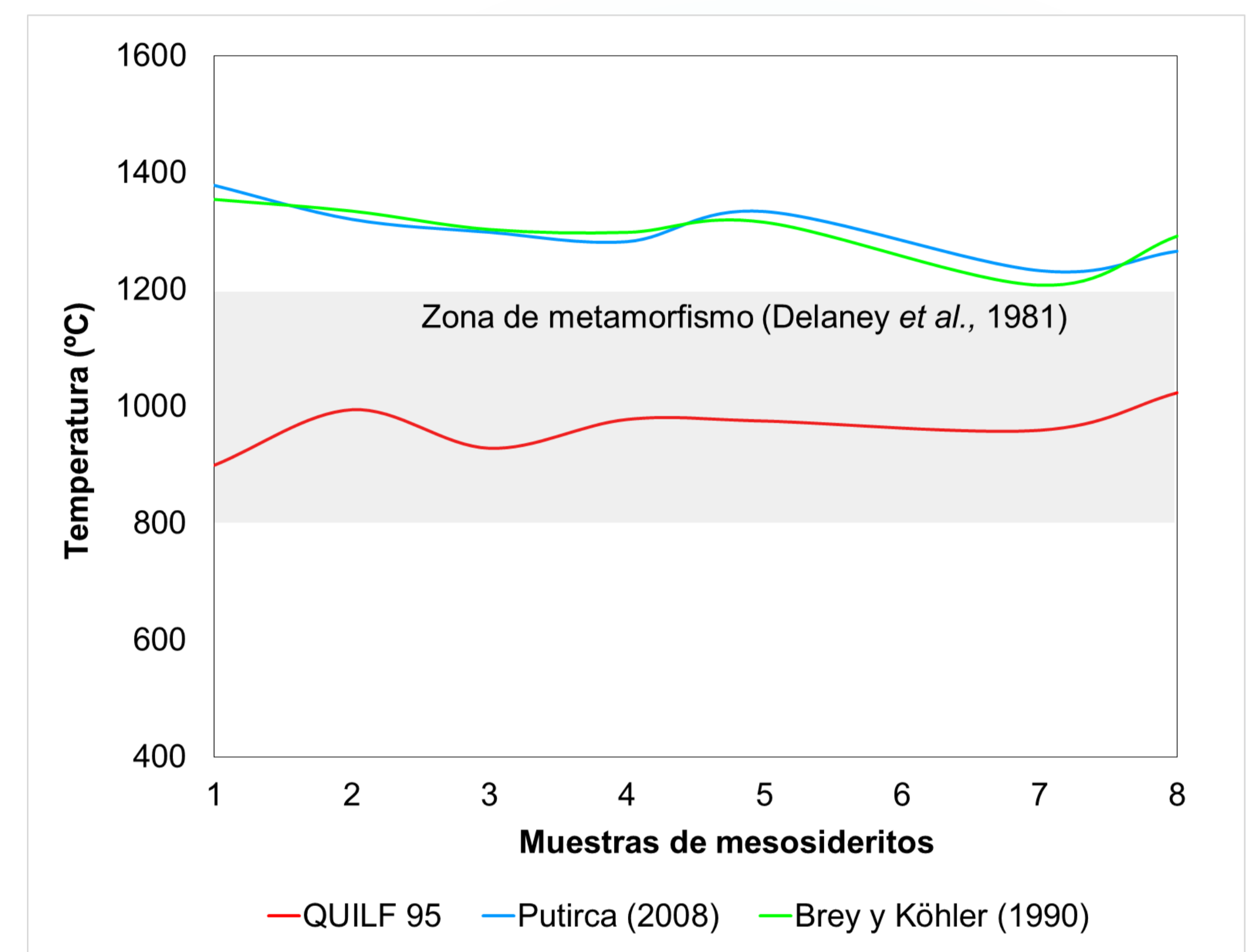
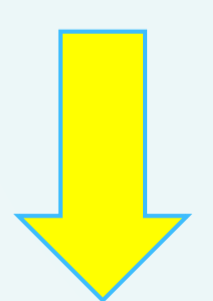


Figura 2: Gráfico que compara las temperaturas (°C) estimadas por los geotermómetros: Brey y Köhler (1990), Putirca (2008) y QUILF95. El cuadrado gris indica la zona de metamorfismo propuesta por Delaney et al. (1981), cuyos valores oscilan entre 800°C y 1200°C. Los números de muestras indican los meteoritos analizados: (1) A87106; (2) A882023; (3) ALHA-77219; (4) Estherville; (5) Crab Orchard; (6) Mincy y (7) Vaca Muerta.

Geotermómetro olivino-cromita [7]: Los valores de temperatura de los pares Ol-Cr de las muestras estudiadas (Fig. 3), se encuentran entre las isotermas de 700 y 1000 °C (Fig.4), dentro del rango establecido por Nehru et al. (1980).



Es evidente, que las temperaturas derivadas del geotermómetro basado en la partición de Fe²⁺ + -Mg entre olivino y cromita son de hecho más bajas que las obtenidas del geotermómetro basado en reacciones entre dos piroxenos (Fig. 4). El intercambio de equilibrio de Mg-Fe entre el olivino y cromita sería más rápido y continuaría efectivamente durante el enfriamiento a temperaturas relativamente bajas, mientras que las reacciones de intercambio de Ca en piroxenos coexistentes, se bloquean a temperaturas más altas [8-9]

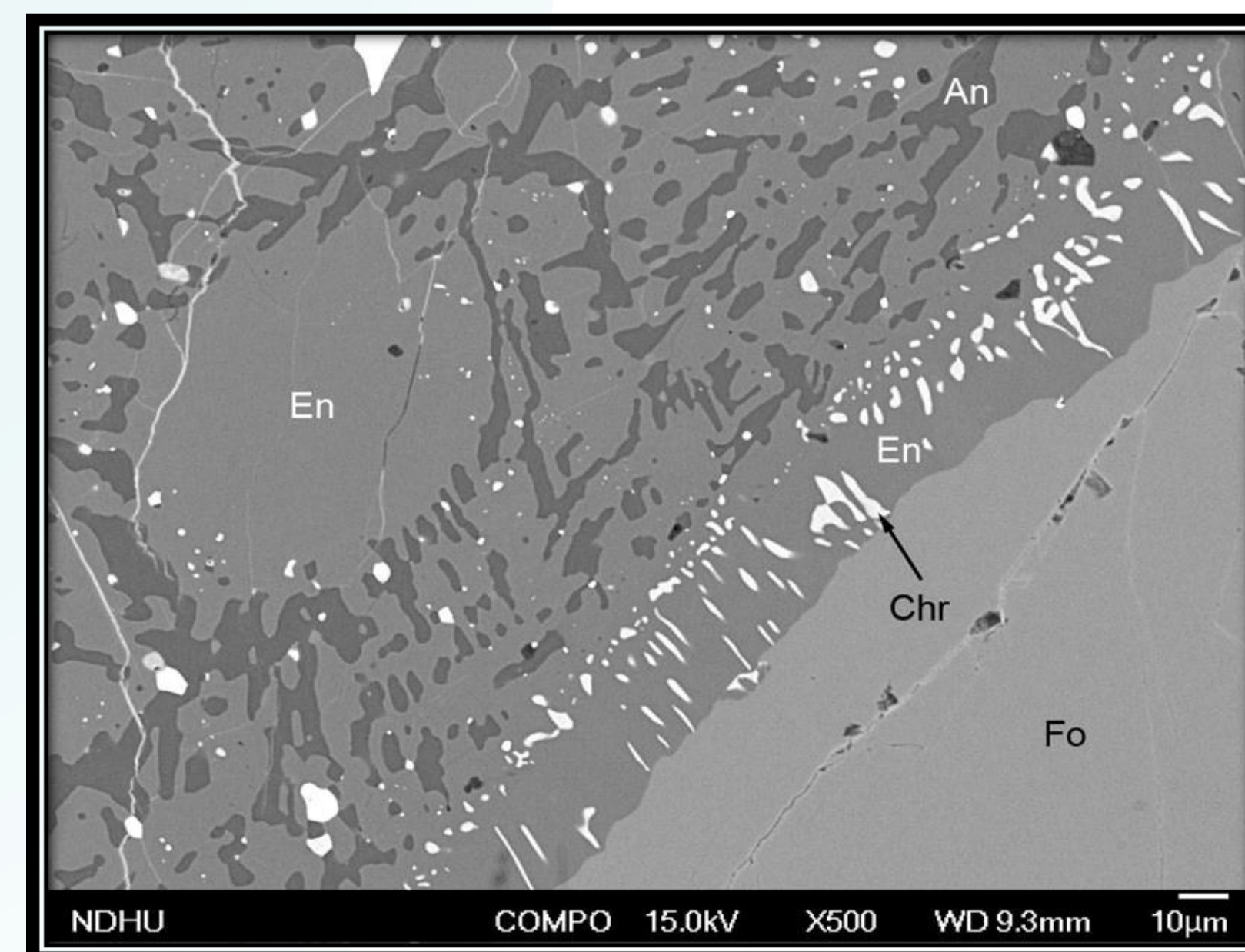


Figura 3: Imagen MEB de electrones retrodifundidos del mesosiderito Vaca Muerta. La imagen muestra la cromita inmersa en el piroxeno con bajo contenido de Ca (Enstatita, En) y que rodea el cristal de olivino (Forsterita).

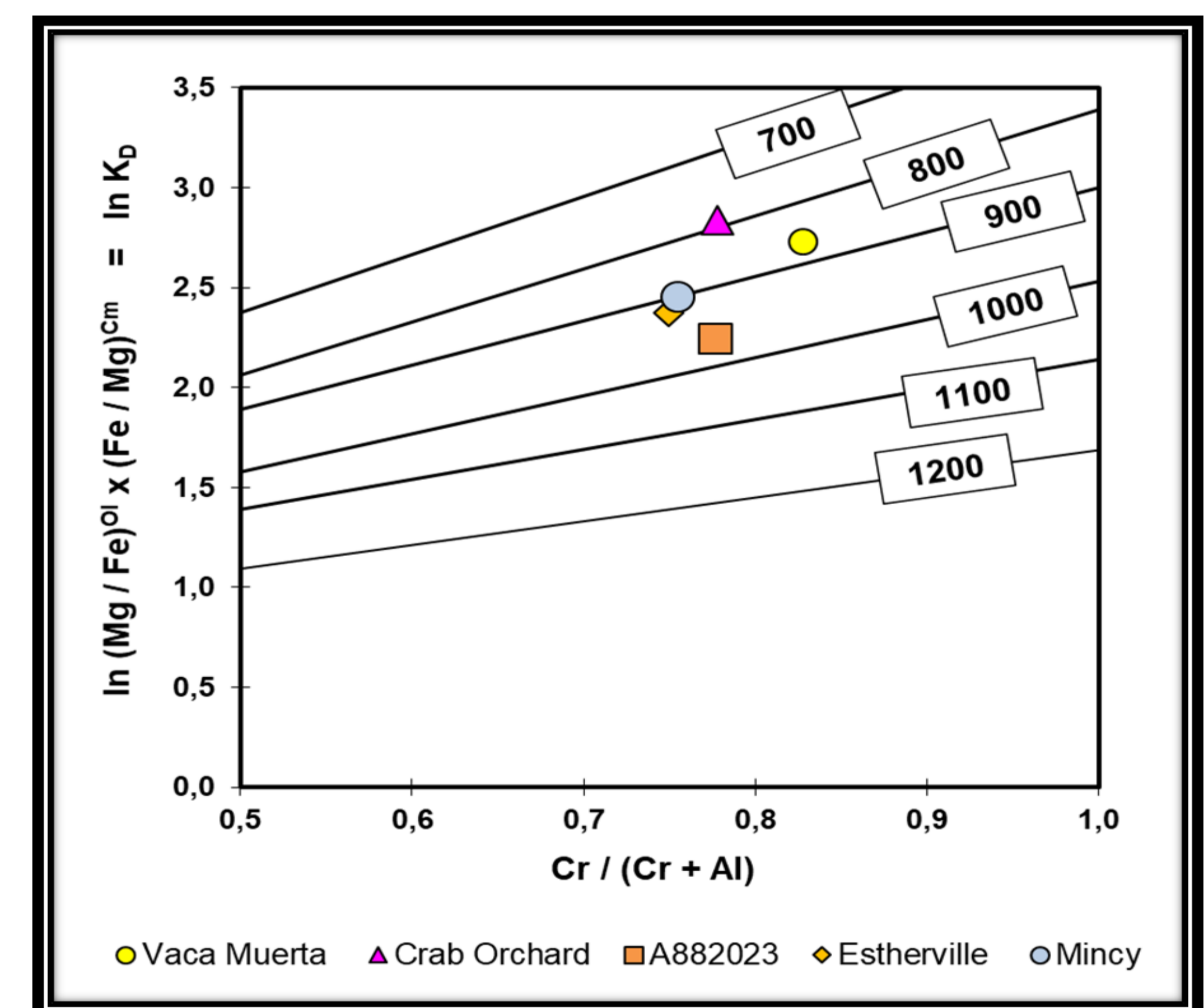


Figura 4: Relación de la partición del Mg y Fe (entre olivino y cromita) vs Cr/(Cr+Al) en la cromita. Los elementos están dados en concentraciones atómicas (Fórmula unidad). Modificado de Nehru et al. (1980).