

# NOTA SOBRE ESTRUCTURAS LINEALES EN LA FORMACION NAPOSTA, SIERRA DE LA VENTANA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

por

PATRICIO A. MARSHALL \* \*\* y ROGELIO DANIEL ACEVEDO \*

## SUMMARY

**Note about linear structures in the Napost Formation, Sierra de la Ventana, Buenos Aires Province.**- Different microstructures located in the Napostá Formation quartzites (devonian) of Sierra de la Ventana are described. The authors recognize three different types of structures: (a) pseudo-cilinders of quartz with elliptic contours and their consequent casts; (b) "Step-like" structures and (c) tight microfolds.

Even though they are different elements, there is a common and distinctive feature, which is their spatial orientation, referred to their host rocks and the major structures of this ones.

The authors discuss for the (a) type, three possible origins: one merely organic, another which involves simple shear affecting fossil traces, and the third one which is merely tectonic; for the (b) type, a simple shear origin due to microliths displacement along cleavage planes is proposed; and for the (c) type, an analogous origin to that of the "fold mullions" of Wilson (1953) is proposed, that is, due to simple shear according to -in this particular case- vertical planes.

## Introducción

Si bien es numerosa la bibliografía sobre los aspectos estratigráficos y tectónicos de las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires, es tal la riqueza en detalles microestructurales de la comarca, que aún hoy siguen encontrándose rasgos menores no mencionados en la profusa bibliografía geológica disponible.

Esta contribución, que registra como antecedente la publicación de un breve resumen

(Marshall y Acevedo, 1985), tiene por objeto reseñar la presencia de ese tipo de estructuras en las cuarcitas de la Formación Napostá, al oeste del Abra de la Ventana, y efectuar la discusión sobre su posible origen e importancia.

## Antecedentes

Estructuras de tipo lineal en metamorfitas y sedimentitas plegadas han merecido repetida atención en la literatura geológica. Entre otros autores cabe señalar el trabajo de Cloos (1946) y los de Wilson (1953 y 1961). Vale recordar para el presente caso que Wilson (1953) describió detalladamente estructuras lineales que responden a los nombres de "rods" y "mullions" para la serie plegada del Moine (Escocia) tratando de establecer las diferencias genéticas entre unas y otras. Básicamente se trataba de estructuras lineales que, en el caso

\* CIRGEO, Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos (CONICET, Fundación Miguel Lillo, FE-CIC)

\*\* Universidad de Buenos Aires

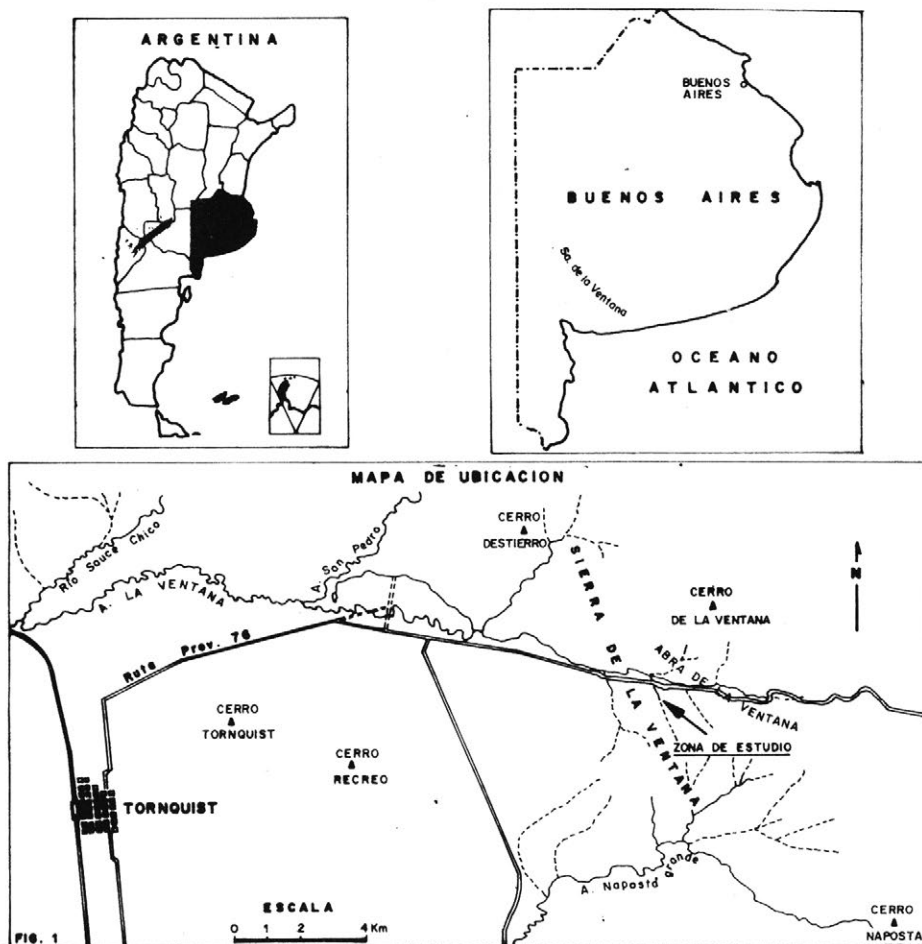


Figura 1: Mapa de ubicación

de los "rods" se caracterizaban por una composición monomineral, generalmente de cuarzo, procedente de una segregación o bien de una introducción posterior a la formación de la roca ya fuera ésta un esquistos o un gneiss. En cuanto a los "mullions", su composición era la de la roca portadora, con distinción de tres tipos: 1) de plegamiento o de estratificación, 2) de clivaje, y 3) irregulares.

En lo referente a Sierra de la Ventana, en

las cercanías de la zona que aquí se refiere, Kil-murray (1969) halló estructuras lineales de diferente origen y en otras unidades estratigráficas que las aquí tratadas. Finalmente, Rosello y Massabie (1981) describieron micro y mesoestructuras de diverso tipo en las Formaciones Lolén y Sauce Grande. Finalmente, Dimieri (1985) publica el resumen de un trabajo sobre el plegamiento de las cuarcitas de las Formaciones Napostá y Providencia.

### Ubicación geográfica y marco geológico

Las estructuras lineales en las cuarcitas de la Formación Napostá fueron halladas en las proximidades de la Sierra de la Ventana, a 4 km al oeste del Abra, sobre mano izquierda de la Ruta Provincial N° 76, camino a Tomquist. Los afloramientos se ubican en los faldeos constituidos por cuarcitas blanquecinas de la Formación Napostá, integrante del Grupo Ventana, de edad devónica (Harrington, 1947).

No se ahonda aquí sobre la estratigrafía y aspectos geológicos de la zona que enmarca el área de interés para este trabajo ya que numerosa y calificada es la bibliografía disponible.

Las cuarcitas en el área estudiada tienen rumbo N 45° O e inclinación 35° al SO, con algunas variaciones alrededor de estos valores. Debe advertirse que la posición de las capas portadoras de las estructuras lineales fue para los autores sólo de observación limitada, dado que se comprobó solamente una estructura homoclinal, sin que pudiera observarse la estructura de plegamiento a la cual pertenecería dicha estructura homoclinal.

Además el conjunto se encuentra atravesado por fajas de cizallamiento y cataclasis muy intensa de uno a dos metros de espesor y con rumbos que oscilan entre N 35° y 45° O e inclinaciones de 68° al SO hasta vertical.

El mapa de ubicación puede consultarse en la fig. N° 1.

### Descripción de las estructuras

Las estructuras objeto de este trabajo pertenecen a tres variedades diferentes que, no obstante, tendrían entre sí ciertos vínculos genéticos deducibles de sus respectivas orientaciones espaciales.

Las estructuras son todas visibles sobre un faldeo de aproximadamente 300 m por 150 m de una sucesión homoclinal de cuarcitas, es decir en una proximidad que llama a la vinculación.

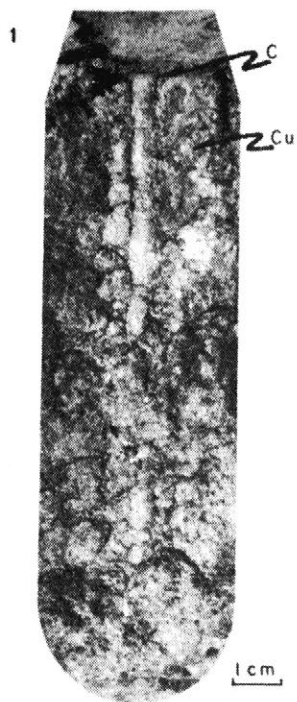
Los tres tipos son: a) pseudo cilindros o

cilindros de base elíptica que determinan imprevistas o surcos en la cuarcita contenedora de aquellos -ambos estriados transversalmente- (lám. I, fotografías 1 y 2); b) escalonaduras (lám. I, fotografía 3) y c) micropliegues apretados (lám. I, fotografía 4). Los más frecuentes son los "cilindros" y sobre todo los "surcos" que quedan cuando los cilindros han sido removidos por erosión.

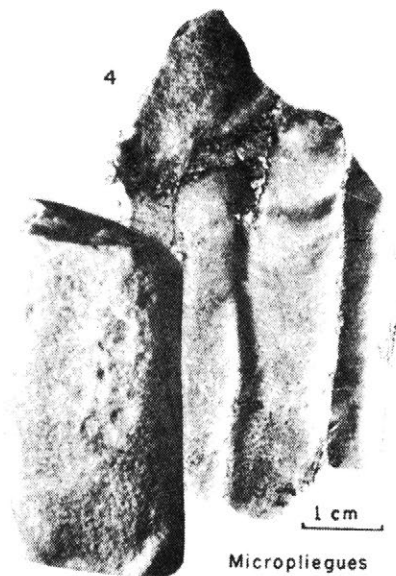
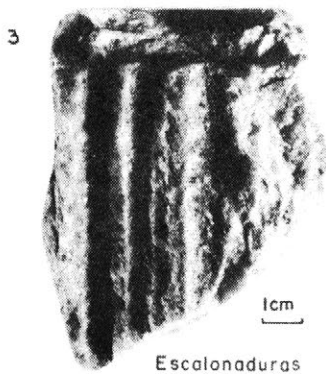
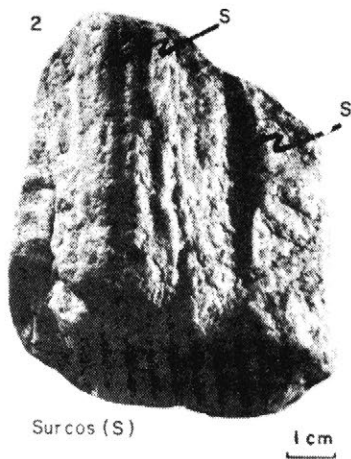
Tipo a): trátase de elementos lapiciformes de cuarzo, en posición vertical con bases de aproximadamente 3 x 6 mm de diámetro. Los cilindros constituyen el relleno de las cavidades lineales o surcos en las cuarcitas, y están compuestos por microcristales de cuarzo de bordes suturados, cuyos contornos, según se aprecia en un corte transversal (fig. 2) están orientados según la elongación principal de deformación. Los contactos de los cilindros con las rocas que los contienen han sido revestidos por fibrillas de mica muy finas. Tanto las estructuras cilíndricas como sus calcos impresos sobre las cuarcitas -lám. I, fotografías 1 y 2- poseen una ornamentación en forma de anillos o estriaciones transversales a su longitud máxima o sea en posición prácticamente horizontal. La fig. N° 2 ilustra un corte transversal a un cilindro donde se aprecia el agregado granular de cuarzo visible a través de dicha orientación. Además, en una sección longitudinal de los cilindros, la observación microscópica revela la ausencia de una elongación de los individuos de cuarzo según esa dirección.

Tipo b): son estructuras planares lisas, que se intersectan angularmente en forma regular adquiriendo un aspecto dentado o escalonado sobre las sucesivas capas silíceas (lám. I, fotografía 3).

Tipo c): son pequeños pliegues de charnelas romas y engrosadas, con limbos adelgazados, constituidos esencialmente por cuarzo en grano fino (lám. I, fotografía 4). El eje del "plegamiento" es vertical y lo mismo sus planos axiales, coincidiendo reiteradamente su actitud con las estructuras de tipo b y con superficies de cizallamiento cercanas.



Cilindros (C)  
en cuarcitas (Cu)



### Interpretación de las estructuras

A pesar de tratarse de elementos de diferente aspecto, existe un rasgo distintivo e importante como factor de vinculación entre ellos, y es su ubicación espacial. Esto es, la orientación subvertical a vertical de los ejes de los cilindros y surcos, la de las superficies dentadas de las escalonaduras y la de los ejes y planos axiales de los micropliegues, todos ellos paralelos a algunos de los planos de cizallamiento y milonitización. Surge entonces la existencia de un patrón de deformación que pudo actuar como control en la construcción de las estructuras bajo análisis.

de Gubler (1966) y Fery (1975).

Sin embargo se descarta su origen puramente orgánico sobre la base del importante detalle de la persistente angularidad que presentan con respecto a la estratificación, ya que todos los ejemplares observados forman un ángulo de  $40^{\circ}$  a  $60^{\circ}$  con la estratificación en los casos en que ésta pudo determinarse fehacientemente.

Descartando el puro y directo origen orgánico, una segunda opción sería considerar su génesis como resultado de una deformación, posiblemente por cizalla simple, de una traza como el *Scolithus* (los que originalmente son casi perpendiculares a la estratificación) y que

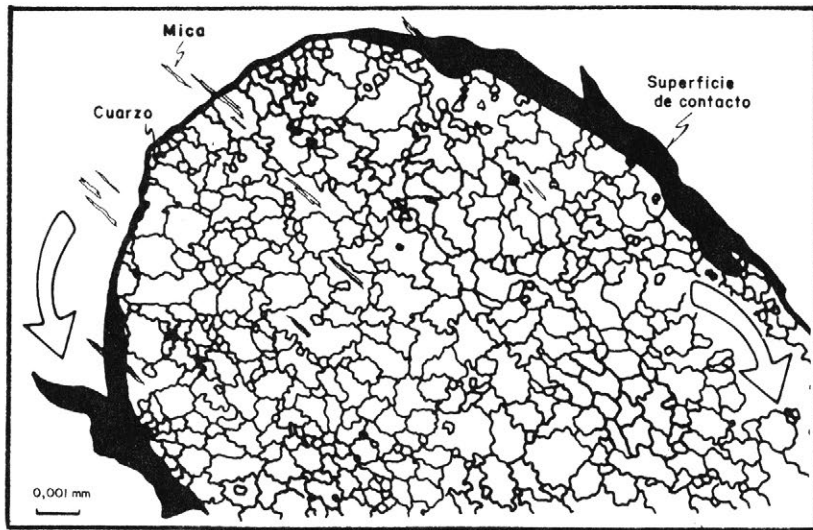


Fig. 2: Corte transversal de un cilindro. Obsérvese el agregado granular de cuarzo y, exteriormente laminillas de mica (en negro) en parte sigmoidales.

Una hipótesis alternativa que no se puede dejar de mencionar consistiría en que se atribuyera un origen puramente orgánico a las estructuras de tipo a. En tal caso la idea sería que pudieran corresponder a icnofósiles, a modo de *Scolithus* conforme a las descripciones

determinara el ángulo que actualmente forman con la estratificación, hecho éste que abriría una posible línea de trabajo para un estudio en detalle de la deformación local.

La tercera alternativa considera un origen puramente tectónico, con dos posibles meca-

nismos de formación, igualmente válidos y no excluyentes. Uno sería el "amasamiento" sobre superficies de clivaje, y el otro resultaría de la interacción entre los juegos de planos de clivaje, que se intersectan mutuamente constituyendo las estructuras lapiciformes ya descritas (este último constituiría un caso parecido al de los "cleavage mullions" de Wilson, si bien no se corresponde estrictamente). En la observación microscópica de cortes transversales a los cilindros (ver fig. 2) se nota el crecimiento de laminillas sigmoidales de micas, lo que introduce la posibilidad de una rotación sinistral sobre el eje del cilindro. Esto fortalecería la teorización sobre la posibilidad de un "amasamiento" por cizallamiento, y también la de intersección de superficies "S".

Las estructuras de tipo b -las escalonaduras- consistirían en productos de fenómenos de cizalla simple a partir del patinamiento de microclitones a favor de los planos de clivaje (lám I, fotografía 3). Esto produciría una superficie dentada sobre los planos de fracturación en ángulo oblicuo que permiten comprobar la concordancia en la dirección de movimiento en la formación de estas estructuras, como así también en el ejemplo anterior en caso de un supuesto "amasamiento" -recuérdese la sección elíptica de las estructuras de tipo a.

Por último, es sugestiva la presencia de sucesivos plieguecillos de cuarzo, en contacto mutuo a través de superficies de cizallamiento (lám. I, fotografía 4) que coinciden con los potenciales rasgos estructurales mayores sugeridos por las otras microestructuras. Los planos de cizallamiento coinciden con el clivaje local de las rocas y asimismo son conformes a las superficies de milonización cercanas. Todo esto permitiría clasificar a estas estructuras como mullions de plegamiento ("fold mullions") según la clasificación de Wilson (1953). Entonces, la orientación en el espacio de sus ejes de microplegamiento -verticales- responde evidentemente, como en los casos anteriores, a un estado de esfuerzos cizallantes (por cizalla simple) según un plano en posición vertical.

Sin embargo, estos "mullions" no se encuadrarían exactamente con los tipos definidos por Wilson (op.cit.), ya que este autor señala como característica su orientación coincidente con el eje de plegamiento "b" mientras que todas las estructuras del presente trabajo serían paralelas al eje "c".

En la interpretación expuesta se prefirió, en el aspecto composicional, una asimilación de los micropliegues al concepto de "mullions" antes que al de "rods", sobre la base estricta de la definición de Wilson (1953), ya que en este caso particular tanto las estructuras lineales como las rocas que las contienen tienen la misma composición mineralógica al ser enteramente cuarzosas.

Los tres tipos de estructuras analizadas permiten sostener la idea que en conjunto resultan del predominio local de fenómenos de cizallamiento, independientemente de si las estructuras cilíndricas denominadas aquí de tipo a son puramente de deformación o icnofósiles deformados.

### Agradecimientos

Los autores desean expresar su gratitud hacia el Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos y a su Director el Dr. Bernabé J. Quartino, como asimismo al Lic. Alberto P. Radoszta y al Sr. Gabriel A. Giordanengo por su inestimable compañía y asistencia en las tareas de campaña.

### BIBLIOGRAFIA

- CLOOS, E. 1946. Lineation, a critical review and annotated bibliography. -Geol. Soc. Am. Memoir 18.
- DIMIÉRI, L. V. 1985. Plegamiento en las cuarcitas de las Formaciones Napostá y Providencia, Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires. En: Primeras Jornadas Geológicas Bonaerenses. Resúmenes. pág. 61.

- FREY, R.W. 1975. The Study of Trace Fossils. Springer-Verlag ed., New York.
- GUBLER, Y. 1966. "Essai de nomenclature et caractérisation des principales structures sédimentaires". Technip ed. París.
- HARRINGTON, H.J. 1947. Explicación de las Hojas Geológicas 33 m y 34 m Sierras de Curamalal y de la Ventana, prov. de Buenos Aires. - Boln. Direcc. Min. y Geol. B. Aires, 61.
- KILMURRAY, J.O. 1969. Lineaciones columnares de clivaje en las rocas deformadas del Abra Agua Blanca y Cerro Pan de Azúcar, Sierras Australes de la provincia de Bs. As. - Revta. Asoc. geol. argent., 24 (3): 239-252 pp.
- MARSHALL, P.A. y R.D. ACEVEDO. 1985. Estructuras lineales en la Formación Na postá, Sierra de la Ventana. Discusión sobre su posible génesis. En: Primeras Jornadas Geológicas Bonaerenses. Resúmenes, pág. 62.
- ROSELLO, E.A. y A.C. MASSABIE. 1981. Micro y mesoestructuras en las Formaciones Lolén y Sauce Grande y sus implicancias tectónicas. Sierras Australes de Buenos Aires. - Revta. Asoc. geol. argent., 36 (3): 272-285 pp.
- WILSON, G. 1953. Mullion and rodding structures in the Moine Series of Scotland.- Proc. geol. Ass. Can., 64, 118-151 pp.
1961. The tectonic significance of small scale structures, and their importance to the geologist in the field. Anns.- Soc. géol. Belg. 84, 423-548 pp.