

# Magmatismo Neoproterozoico calcoalcalino en el Antiforme del Narcea (N de España)

*Neoproterozoic calc-alkaline magmatism in the Narcea Antiform (N of Spain)*

A. Cuesta <sup>(1)</sup>, G. Gallastegui <sup>(2)</sup>, O. Suárez <sup>(1)</sup> y A. Rubio Ordóñez <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad de Oviedo, C) Jesús Arias de Velasco s/n, 33005 Oviedo.

<sup>(2)</sup> Instituto Geológico y Minero de España, Parque Científico, Avda. Real 1, 24006 León.

## ABSTRACT

A sequence of acid to basic igneous rocks is exposed within Neoproterozoic sediments of the Narcea Antiform (N of the Iberian Variscan Belt). Volcanic and volcanoclastic rocks, classically known as 'porphyroids', are rhyolites to andesites in composition. Granodioritic to quartz-dioritic or gabbroic rocks are intrusive into the metasedimentary sequence and the volcanic rocks. Finally, hypabissal basaltic dykes are found cross cutting both the extrusive and intrusive rocks. The best outcrops of igneous rocks occur along the Tineo-Gillón area forming, near Tineo, a continuous sequence ca. 350 m thick of volcanic-volcanoclastic units and basaltic dykes. Original igneous textures are preserved where deformational processes barely affected the sequence, whereas secondary mineral assemblages - spilitized rocks - reflect hydrothermal and/or metasomatic processes. Whole rock composition of the igneous rocks has a calc-alkaline affinity and reflects a crustally contaminated mantle signature.

**Key words:** volcanism, plutonism, calc-alkaline magmatism, neoproterozoic, Narcea Antiform, Iberian Massif

Geogaceta, 36 (2004), 15-18

ISSN:0213683X

## Introducción

En el sector NO del Orógeno Varisco Ibérico las rocas precámbricas afloran en dos grandes estructuras antiformales, Antiforme del Narcea (Zonas Cantábrica y Asturoccidental-Leonesa) y Domo de Lugo (Zona Asturoccidental-Leonesa). En ambos antiformes el Cámbrico Inferior forma una discordancia con los sedimentos proterozoicos relacionada con la actividad tectónica Cadomiense. Gutiérrez-Alonso y Fernández Suárez (1996) y Fernández Suárez *et al.* (1998, 2000) proponen que los materiales infrayacentes formarían parte del conjunto de terrenos que componían el arco magmático y cuencas asociadas Cadomiense-Avaloniense desarrolladas en un margen activo de Gondwana.

## Marco Geológico

El Antiforme del Narcea representa el límite entre las zonas Cantábrica (ZC) y Asturoccidental-leonesa (ZAOL) del Macizo Varisco Ibérico y constituye una compleja megaestructura de apilamiento antiformal por cizalla (Fig. 1). Las rocas del Proterozoico Superior que afloran en

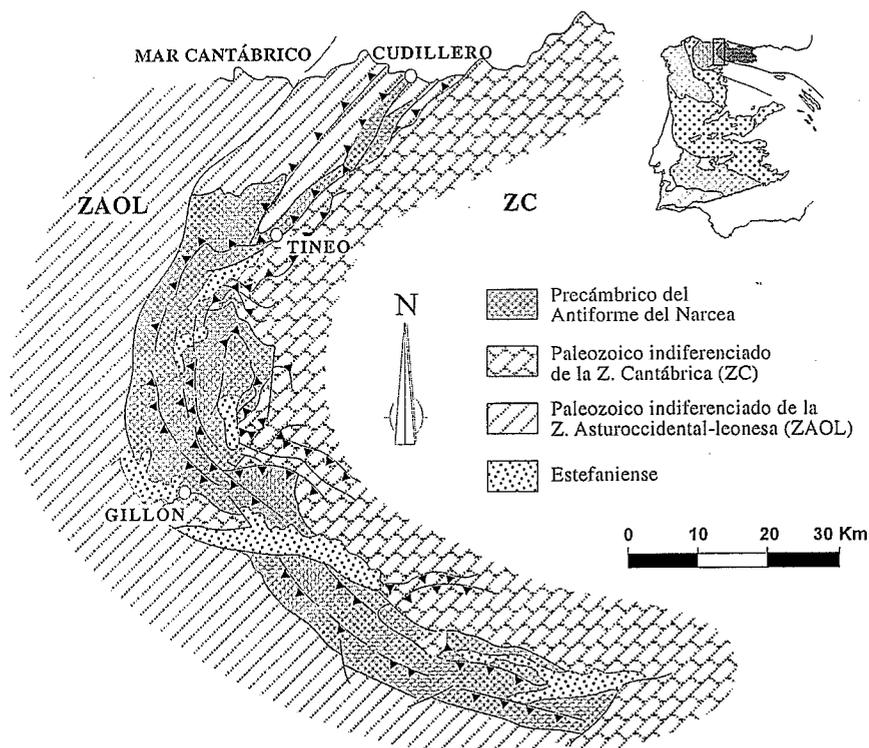


Fig. 1.- Esquema geológico del Antiforme del Narcea simplificado y modificado a partir de Pérez Estaún (1990).

Fig. 1.- Geological sketch map of the Narcea Antiform after Pérez Estaún (1990).

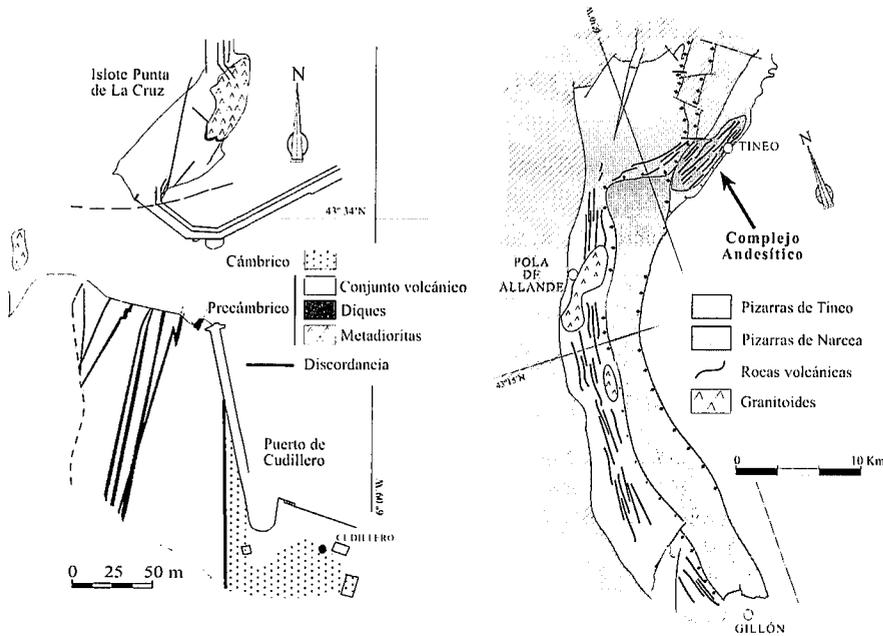


Fig. 2.- Conjunto de rocas volcánicas e intrusivas precámbricas en el sector costero de Cudillero modificado a partir de Nieto-Fernández (1997) y entre las localidades de Tineo y Gillón, modificado a partir de Gutiérrez-Alonso (1992) y Fernández-Suárez et al. (1998).

Fig. 2.- Volcanic and intrusive precambrian rocks in the Cudillero area after Nieto-Fernández (1997) and between Tineo and Gillón villages after Gutiérrez-Alonso (1992) and Fernández-Suárez et al. (1998).

esta estructura, denominadas Pizarras de Narcea (Lotze, 1956), están constituidas por una alternancia de pelitas, grauvacas, areniscas feldespáticas, talcocitas y rocas volcánicas. En esta formación, Gutiérrez-Alonso y Fernández Suárez (1996) han dis-

tinguido dos series: una serie inferior con abundantes rocas volcánicas y volcanoclásticas intruida por escasos granitoides (Pizarras de Tineo) y una serie superior principalmente pelítica con volcanismo muy escaso (Pizarras de Narcea) (Fig. 2).

**Magmatismo**

Las rocas volcánicas, volcanoclásticas e intrusivas precámbricas, conocidas clásicamente como "Porfiroides" afloran en dos sectores dentro de las Pizarras de Tineo: en el borde costero de Cudillero y, con mayor abundancia, en

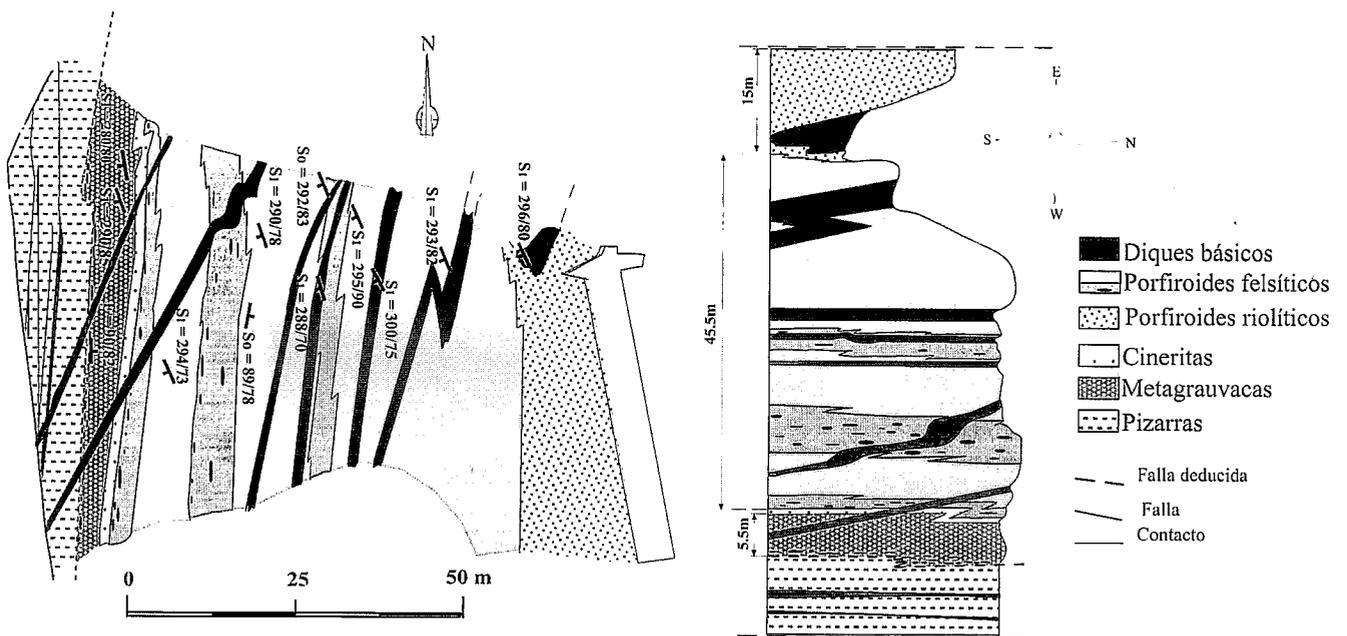


Fig. 3.- Esquema cartográfico y columna estratigráfica de las rocas volcánicas del sector costero de Cudillero, al E del Puerto de Cudillero e Islote de Punta de la Cruz.

Fig. 3.- Cartographic scheme and stratigraphic column of the volcanic rocks in the Cudillero coast area, E of Cudillero Port and Punta de la Cruz island.

un área comprendida entre Tineo y Gillón (Fig. 2).

En Cudillero, asociado a los materiales precámbricos siliciclásticos aparece un conjunto de rocas ígneas que incluye materiales volcanogénicos predominantemente de composición ácida y dos pequeños cuerpos intrusivos de naturaleza gabro-diorítica (Nieto-Fernández *et al.*, 1998). Los materiales volcanogénicos se presentan como un conjunto estratiforme (< 100 m), son de naturaleza preferentemente riolítica y textura porfídica y corresponden a lavas coherentes poco transformadas o bien rocas volcanoclásticas (epi y piroclásticas) (Fig. 3). Este conjunto está intruido por dos cuerpos plutónicos de pequeñas dimensiones que presentan textura intersertal de grano medio-fino. De la paragénesis primaria (probablemente gabroica), en las rocas intrusivas se conservan pseudomorfos de plagioclasa albitizados, opacos y apatito acicular; el resto de la mineralogía es de carácter secundario. Atravesando con direcciones variables a los porfiroides e intrusiones dioríticas aparecen diques de escasa potencia (< 1 m), tonalidad oscura y tamaño de grano fino a muy fino. Los diques son de composición básica (interpretados como primitivos diques basálticos) y tienen una paragénesis secundaria. Petrográficamente se distinguen dos tipos de diques: Tipo I, de textura microlítica, intersertal o de carácter noduloso; y Tipo II de textura porfídica. El conjunto ígneo de Cudillero presenta paragénesis típicas de rocas espilitizadas con albitización de las plagioclasas, aunque no se pueden excluir otros procesos de alteración hidrotermal en los estadios tardíos de la evolución magmática. A estos procesos se superpone el metamorfismo hercínico en facies esquistos verdes, cuyo grado viene señalado por la aparición de biotita ferrosa formada a unos 420 °C y 3 kbar. Las características microestructurales evidencian la existencia de una deformación simultánea con el metamorfismo, poco intensa y de reparto heterogéneo, desarrollada en condiciones metamórficas de muy bajo a bajo grado (300-400 °C; Passchier y Trouw, 1996).

En el área de Tineo-Gillón, también se distinguen rocas intrusivas, volcánicas (lávicas y volcanoclásticas) y filonianas. Las primeras están representadas por cuarzdioritas y granodioritas deformadas, u ortogneises de Pola de Allande (Corretgé, 1969), de carácter calcoalcalino rico en potasio y una edad de emplazamiento de alrededor de 600 Ma (Gutiérrez-Alonso y Fernández Suárez, 1996,

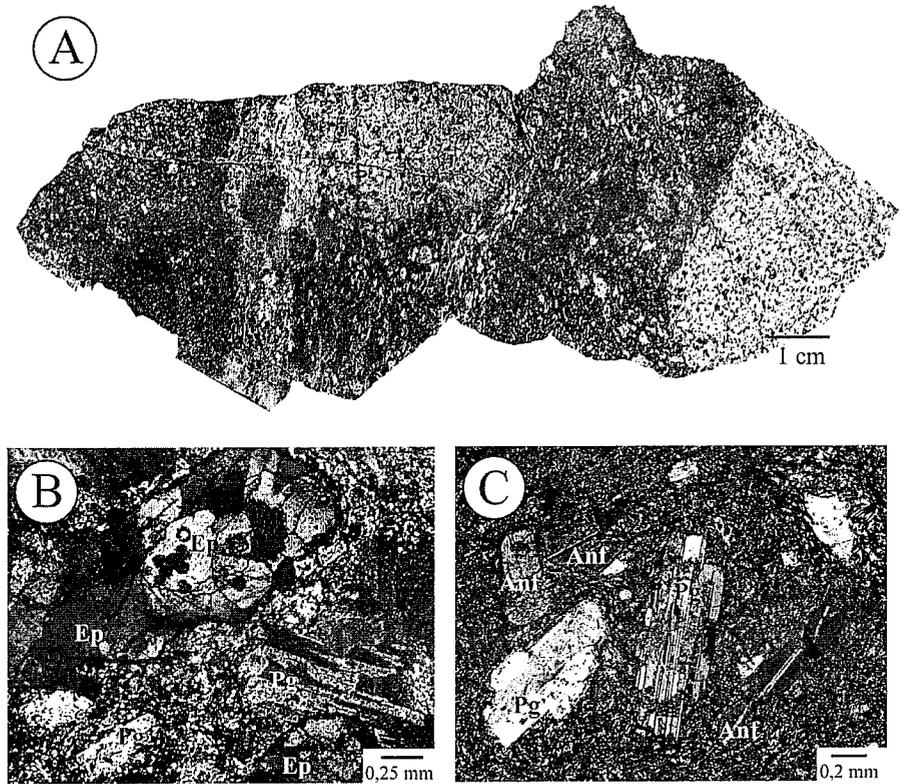


Fig. 4.- A) Brecha volcánica en el Complejo Andesítico de Tineo B) Aspecto textural de una andesita porfídica con fenocristales de plagioclasa y máficos. Estos últimos se interpretan como pseudomorfos de primitivos piroxenos sustituidos por un agregado policristalino de epidota ( $Ep$ ). C) Andesita basáltica porfídica con fenocristales de plagioclasa ( $Pg$ ) cálcica y anfíboles ( $Anf$ ) de diversos tipos.

Fig 4.- A) Volcanic breccia in the Andesitic Tineo Complex B) Textural view of a porphyritic andesite with phenocrysts of plagioclase and mafics. These are interpreted like pseudomorphized piroxenes replaced by a polycrystalline aggregate of epidote ( $Ep$ ). C) Basaltic porphyritic andesite with phenocrysts of calcic plagioclase ( $Pg$ ) and amphibole ( $Anf$ ) of several types.

Fernández Suárez *et al.*, 1998). Las rocas volcánicas se han descrito como interestratificadas en las Pizarras de Tineo y se han considerado como un conjunto que incluye desde litologías volcánicas sensu estricto: riolitas, dacitas y andesitas cuya mineralogía original está parcial o totalmente sustituida, hasta queratófidos cuarcíferos, anfíbolitas y gneises anfibólicos. Las anfíbolitas y los gneises derivarían de los protolitos volcánicos ya citados y habrían constituido sills, extrusiones e intrusiones muy superficiales (Corretgé, 1969). La mejor representación de estas rocas volcanogénicas y filonianas se encuentra en las proximidades de Tineo, donde ya habían sido citadas previamente pero de las que hasta la fecha se desconocía su verdadera entidad. Los afloramientos expuestos recientemente revelan la existencia de un conjunto de naturaleza esencialmente volcánica con una potencia aparente de 350 m (Fig. 2). Las rocas volcánicas corresponden a tobas o lavas de composición basáltica

variablenente espilitizadas, entre las que se intercalan niveles de diferente espesor de rocas riolíticas y dacíticas además de andesitas y brechas andesíticas abundadas de hasta un metro de potencia (Fig. 4A). Todas estas rocas presentan pocos relictos de la mineralogía original y una mineralogía secundaria con abundancia de clorita, plagioclasa albitizada, gran abundancia de epidota en pseudomorfosis de máficos primarios (principalmente piroxenos), micas flogopíticas y talco (Fig. 4B y C). Como en Cudillero, estas rocas están atravesadas por algunos diques basálticos probablemente afaníticos en origen o con baja proporción de fenocristales. En general la mineralogía actual parece coherente con las transformaciones asociadas al metamorfismo hidrotermal que afecta a los basaltos en un medio submarino.

Geoquímicamente las rocas de Cudillero varían desde basaltos y andesitas basálticas a riolitas de una asociación de tendencia calcoalcalina aunque con un

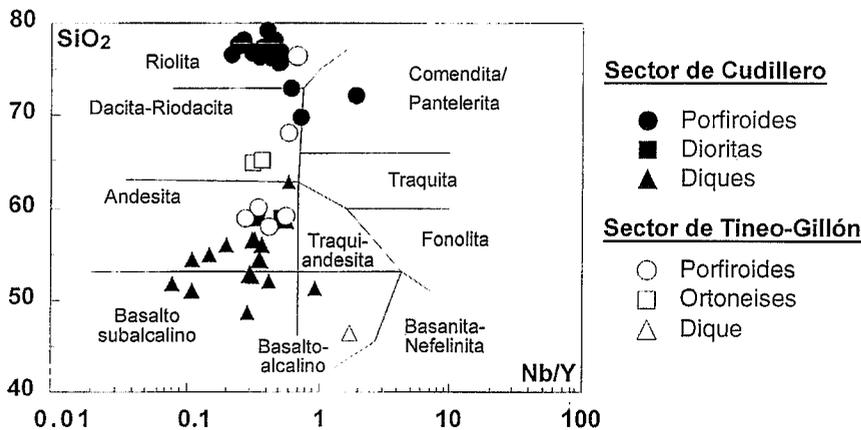


Fig. 5.- Diagrama Nb/Y frente a SiO<sub>2</sub>, Winchester y Floyd (1977)

Fig. 5.- Nb/Y vs. SiO<sub>2</sub> diagram, Winchester y Floyd (1977)

contenido en FeO algo alto (Fig. 5); en el sector de Tineo-Gillón las composiciones intermedias adquieren mayor volumen siendo mucho más abundantes las rocas ricas en anfíbol - en la mesostasis y en fenocristales - de composición próxima a las andesitas o andesitas basálticas (Fig. 4C). Las relaciones de campo y características mineralógicas, además de la posición que ocupan en los diagramas de clasificación (e.g., el de Winchester y Floyd, 1977; Fig. 5) parecen indicar que ambos conjuntos podrían incluirse en un mismo episodio magmático de características geoquímicas similares. Las rocas ígneas de Cudillero y Tineo-Gillón podrían interpretarse de este modo como el testimonio de un

magmatismo Neoproterozoico con evolución desde magmas calcoalcalinos de filiación cortical hacia materiales ígneos básicos más profundos y de filiación mantélica.

**Agradecimientos**

Trabajo realizado en el marco de los proyectos TA-93 (Universidad de Oviedo) y MCT-02-BTE04241-C0201 (Ministerio de Ciencia y Tecnología).

**Referencias**

Corretgé, L. G. (1969): *Bol. Geol. Min.*, 80, 289-306.  
 Fernández-Suárez, J., Gutiérrez-Alonso,

G., Jenner, G. A. y Jackson, S. E. (1998): *Can. J. Earth Sci.*, 35, 1-15.  
 Fernández-Suárez, J., Gutiérrez-Alonso, G., Jenner, G. A. y Tubrett, M. N. (2000): *Precambrian Reseach.* 102, 185-206.  
 Gutiérrez-Alonso, G. (1992): Tesis Doctoral, Univ. Oviedo. Oviedo, España, 318 pp.  
 Gutiérrez-Alonso, G. y Fernández-Suárez, J. (1996): *Rev. Soc. Geol. España*, 9(3-4), 227-239.  
 Gutiérrez-Alonso, G. y Nieto, F. (1996): *Jour. Geol. Soc. London*, 153, 287-299.  
 Nieto-Fernández, F. J. (1997). Trabajo de investigación inédito, Univ. de Oviedo, Oviedo, 61 pp.  
 Nieto-Fernández, F. J., Cuesta, A. y Suárez, O. (1998): *Bol. Soc. Esp. Miner.*, 21, 162-163.  
 Lotze, F. (1956). *N. Jb. Geol. Palaont.*, 8, 373-380.  
 Passchier, C.W. y Trouw, R.A.J. (1996): *Microtectonics*. Springer. 289 pp.  
 Pérez Estaún, A. (1990): In: Dallmeyer, R.D. y Martínez García, E. (Eds), *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*. Springer-Verlag 7B9, 7-8.  
 Pérez Estaún, A. y Martínez-Fernández, F. J. (1978): *Trabajos Geol. Univ. Oviedo*, 10, 367-377.  
 Suárez, O., Corretgé, L. G. y Galán, G. (1990): In: Dallmeyer, R. D. y Martínez García, E. (Eds.), *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*. Springer Verlag, 129-133.  
 Winchester, J. A. y Floyd, P. A. (1977): *Chem. Geol.*, 20, 326-348.