

El vulcanismo pérmico de la cuenca del Viar (SO de España): Caracterización de la Secuencia Volcanoclástica Gris

Permian volcanism of the Viar Basin (SW Spain): Characterization of Grey Volcaniclastic Sequence.

S. Sierra, C. Moreno y F. González

Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Huelva. 21819 La Rábida. Huelva

ABSTRACT

A felsic volcanic activity developed during lower-Permian times at the SW Spain is noted for the first time. Petrographic and facies analyses of the "grey beds" of the Permian Viar Basin show a explosive volcanic activity, dacitic and rhyolitic in composition. "Grey beds" are constituted by a sequence of pyroclastic, redeposited volcaniclastic and proper sedimentary rocks which is here renamed "Grey Volcaniclastic Sequence".

Geogaceta, 27 (1999), 159-162

Key words: Permian volcanism, pyroclastic sequence, Viar Basin.

ISSN: 0213683X

Introducción

En numerosas cuencas permocarboníferas de la Península Ibérica y, en general, de Europa Occidental, se ha constatado la existencia de un vulcanismo sinsedimentario capaz de dejar su impronta en el registro estratigráfico, no sólo porque aporta volúmenes significativos de materiales, sino también, porque en la mayoría de los casos, este aporte modifica catastróficamente las características geomorfológicas, hidrológicas y sedimentarias previas a su depósito (por ej. Lorenz y Nichols, 1976; Martí, 1996; Conte *et al.*, 1987).

La cuenca del Viar, situada al SO del Macizo Hercínico Ibérico (Fig. 1A), no fue una excepción en este aspecto de la historia pérmica. Sus primeras etapas de relleno estuvieron acompañadas de una importante actividad volcánica de carácter básico que generó diversos niveles de basaltos. Estas rocas aparecen intercaladas entre depósitos de abanicos aluviales (Sierra *et al.*, 1999) en el tramo inferior de la serie estratigráfica general (Fig. 1B) y fueron interpretadas como coladas basálticas de naturaleza toleítica olivínica (Simancas y Rodríguez-Gordillo, 1980).

El vulcanismo básico del Viar posiblemente estuvo relacionado con los movimientos tectónicos del borde oriental de la cuenca, cuya evolución compleja incluye episodios sinsedimentarios que marcaron hitos en la historia deposicional (Sie-

rra y Moreno, 1997, 1998; García-Navarro y Sierra, 1998). Este borde es actualmente una falla inversa y forma parte de una estructura tectónica de orden mayor que separa dos Zonas del Macizo Hercínico Ibérico: la Zona Surportuguesa (ZSP) y la Zona de Ossa-Morena (ZOM) (Fig. 1A).

Hasta el momento, ésta es la única manifestación volcánica de la cuenca del Viar referida en la bibliografía. En este trabajo se apunta, por primera vez, la existencia de una actividad volcánica explosiva, puesta de manifiesto por la presencia de rocas piroclásticas de composición dacítica a riolítica en las capas grises del Miembro detrítico-silíceo gris de Los Canchales definido por Simancas, 1983. Dado que estos depósitos son los más característicos y representativos de esta unidad se propone la denominación de Secuencia Volcanoclástica Gris (SVG).

Secuencia Volcanoclástica Gris

Depósitos piroclásticos aparecen intercalados y mezclados con rocas sedimentarias en la mitad norte de la cuenca del Viar, constituyendo el armazón de la SVG (Fig. 1A). Esta secuencia se localiza entre los depósitos aluviales + basálticos inferiores y los depósitos fluviales superiores de la serie estratigráfica general (Fig. 1B), mediante contactos transicionales que suponen un cambio vertical rápido en la naturaleza de los aportes y en las condiciones de depósito.

Engloba una variada flora fósil que ha sido clasificada por el Dr. R. Wagner y data el vulcanismo ácido como Autuniense medio, destacando la existencia de ejemplares de *Annularia carinata* von Gutbier, *Annularia cf. spicata* Gutbier y *Calamites gigas* Brongniart. La SVG presenta una geometría en cuña, con una potencia máxima de 40 m en la parte septentrional de la cuenca.

La estratigrafía interna de la SVG es muy compleja en virtud de la enorme variabilidad litológica y alteración de los depósitos, de la existencia de numerosas facies y frecuentes cambios espaciales entre ellas, así como de la presencia de superficies erosivas de distinta magnitud. Aunque los materiales fueron previamente considerados depósitos lacustres (Simancas, 1983, Simancas *et al.*, 1983; Gabaldón, 1989), esta complejidad no permite asignarlos a un medio sedimentario concreto sino más bien a una diversidad de medios interrelacionados que coexisten simultáneamente y se suceden en el tiempo.

La columna tipo se ha levantado en los afloramientos septentrionales de la SVG (Fig. 1C). La existencia de determinados niveles guías (niveles edáficos, capas de tobas y depósitos de tobas de lapillis) ha permitido diferenciar seis tramos litológicos, designados como subunidades de depósito y constituidos por sedimentos y rocas silicificadas de diferente naturaleza.

El análisis de las facies de la SVG revela la existencia de dos episodios vol-

cánicos principales, los cuáles aportaron materiales piroclásticos (cenizas y lapillis) a la cuenca (subunidades 2 y 4, Fig. 1C). Parte de ellos fueron erosionados y retrabajados por procesos superficiales energéticos que los redistribuyeron y mezclaron, en proporciones variables, con sedimentos no volcánicos y generaron depósitos volcánico-clásticos resedimentados o retrabajados (areniscas y conglomerados tobáceos, según la terminología de McPhie *et al.*, 1993) (subunidades 3 y 5, Fig. 1C). En los períodos de estabilidad o en las áreas protegidas se depositaron materiales sedimentarios no volcánicos a los que llamaremos sedimentarios en *ss* (niveles edáficos, capas de acumulación de materia orgánica vegetal y lentejones de calizas) (subunidades 1 y 6, Fig. 1C).

Hacia el sur, la SVG se adelgaza paulatinamente, las subunidades de depósito se interdigitan y se establece una compleja trama de relaciones.

Depósitos piroclásticos

Aunque los materiales piroclásticos representan menos de la mitad de las rocas de la SVG (25-30 %), son los más característicos y los que imprimen el carácter de esta unidad. Están representados por capas tabulares de tobas de tamaño de grano fino y tobas de lapillis (según la clasificación de McPhie *et al.*, 1993), cuya asociación vertical da lugar a dos secuencias piroclásticas con rasgos similares a otros depósitos piroclásticos (Self y Sparks, 1978; Self, 1983 y McPhie, 1983).

La secuencia piroclástica inferior (subunidad 2, Fig. 1C) presenta una potencia de 2-3 m y, de muro a techo, consta de los siguientes intervalos:

- Depósito de caída
- Depósito de colada: «*ground-layer*» + cuerpo de flujo principal
- Superficie erosiva.

La secuencia piroclástica superior (subunidad 4, Fig. 1C) está separada de la anterior por depósitos volcánico-clásticos resedimentados/retrabajados, presenta una potencia de 7-8 m y, de muro a techo, consta de los siguientes intervalos:

- Depósito de oleada de tipo «*ground-surge*».
- Depósito de colada: «*ground-layer*» + cuerpo de flujo principal + depósito coignimbrítico.
- Depósito de caída.

Hacia la mitad superior de la SVG, y sin formar parte de ninguna

subunidad ni secuencia concreta, aparecen fragmentos piroclásticos de proyección balística emplazados en todo tipo de depósitos (piroclásticos, volcánico-clásticos o sedimentarios en *ss*), que se han tratado independientemente. Son fragmentos vítreos ricos en fenocristales, de bordes festoneados y deformados, cuyo tamaño varía entre 2 y 20 cm. Aparecen aislados, acumulados en niveles tobáceos o adaptados a la estructura sedimentaria del material huésped.

Depósitos de caída.- Existen dos tipos de depósitos con características diferentes:

1) Depósitos de tobas finas masivas con lapillis acrecionales, fósiles vegetales y troncos en posición de vida. La potencia de la capa es de 1 m, encontrándose el techo erosionado. Aparece en la base de la secuencia piroclástica inferior.

2) Depósitos de tobas muy finas, silicificadas, con laminación horizontal y convoluta, que engloban niveles de acumulación de restos vegetales y troncos en posición de vida. La potencia de la capa es de 2 a 3 m. Aparece en el techo de la secuencia piroclástica superior.

Depósito de oleada («*ground surge*»).- Está constituido por una alternancia de niveles centimétricos de tobas y tobas de lapilli que componen una secuencia de aspecto tabular, pero con numerosos acñamientos y truncaciones cuando se observa en detalle. Los niveles de lapillis son masivos, de aspecto hojoso y están formados por fragmentos pumfíticos alterados y aplastados (vitroclastos) (80-90 %). Los niveles tobáceos presentan laminación horizontal o de bajo ángulo y a veces granuloclasificación normal o inversa. Contienen cristales (20-30 %) y fragmentos líticos (15-18 %) en detrimento de los vitroclastos (45-60 %). El conjunto de estos depósitos de oleada tiene una potencia media de 1 m.

Depósito de colada.- Engloba tres niveles con características diferentes, producidos por procesos, que aunque distintos, están genéticamente ligados a la dinámica de emplazamiento de la colada piroclástica:

- «*Ground layer*»: Es una toba de lapillis líticos (62 %) masiva o con granuloclasificación normal o inversa. Se presenta en una capa de 0.1 a 0.4 m de potencia y está limitada por superficies erosivas.

- Cuerpo de flujo principal: Esta formado por una toba de lapillis pumfíticos masiva. Los lapillis son

vitroclastos (20 -35 %) de hasta 7 cm de diámetro inmersos en una matriz tobácea de grano fino constituida por fragmentos vítreos («*glass shards*») (34-66 %), cristales (5-22 %) y líticos (5-15 %). Los vitroclastos se encuentran aplastados y alineados paralelos a la estratificación («*textura fiamme*»). Internamente, este depósito, está estratificado en niveles tabulares, de 0.05 a 0.8 m de potencia, que se apilan en la vertical separados por zonas de concentración de vitroclastos o de lapillis acrecionales. Presentan estructuras verticales rellenas de lapillis acrecionales sin matriz similares a las «*pipes*» de segregación de gases. El conjunto de estos depósitos posee una potencia de 4 - 5 m con una base plana, ligeramente erosiva, y techo ondulado. En la secuencia piroclástica inferior el techo de este cuerpo aparece erosionado y su potencia es, por tanto, menor (1-2 m).

- Depósito co-ignimbrítico: Está constituido por niveles tobáceos de grano fino, silicificados e internamente masivos, que contienen abundantes lapillis acrecionales. La potencia de los niveles es variable entre 0.1 y 0.2 m.

La superficie erosiva que afecta a los materiales de la secuencia piroclástica inferior es de primer orden y representa un episodio erosivo de gran magnitud que desmanteló el techo de la secuencia piroclástica original, cuyos materiales, retrabajados y mezclados, constituyen los depósitos volcánico-clásticos que se localizan a techo de la misma (subunidad 3, Fig. 1C).

Depósitos volcánico-clásticos y sedimentarios en *ss*

Los depósitos volcánico-clásticos resedimentados suponen más de la mitad de las rocas de la SVG (50 -60 %) y están contruidos por el apilamiento de cuerpos tabulares y, en menor medida, lenticulares y canaliformes, de areniscas y conglomerados tobáceos. Constituyen la totalidad de los depósitos de las subunidades 3 y 5 (Fig. 1C) y alternan con materiales sedimentarios en *ss* en las subunidades 1 y 6.

Las areniscas son grauvacas líticas, litoarenitas y areniscas arcóscicas (Pettijohn *et al.*, 1972), de grano fino a grueso, que presentan dos facies principales: facies de areniscas con estratificación horizontal en cuerpos tabulares o canaliformes (subunidades 1 y 3) y facies de areniscas con estratificación cruzada *Hummocky* en cuerpos tabulares (subunidad 5).

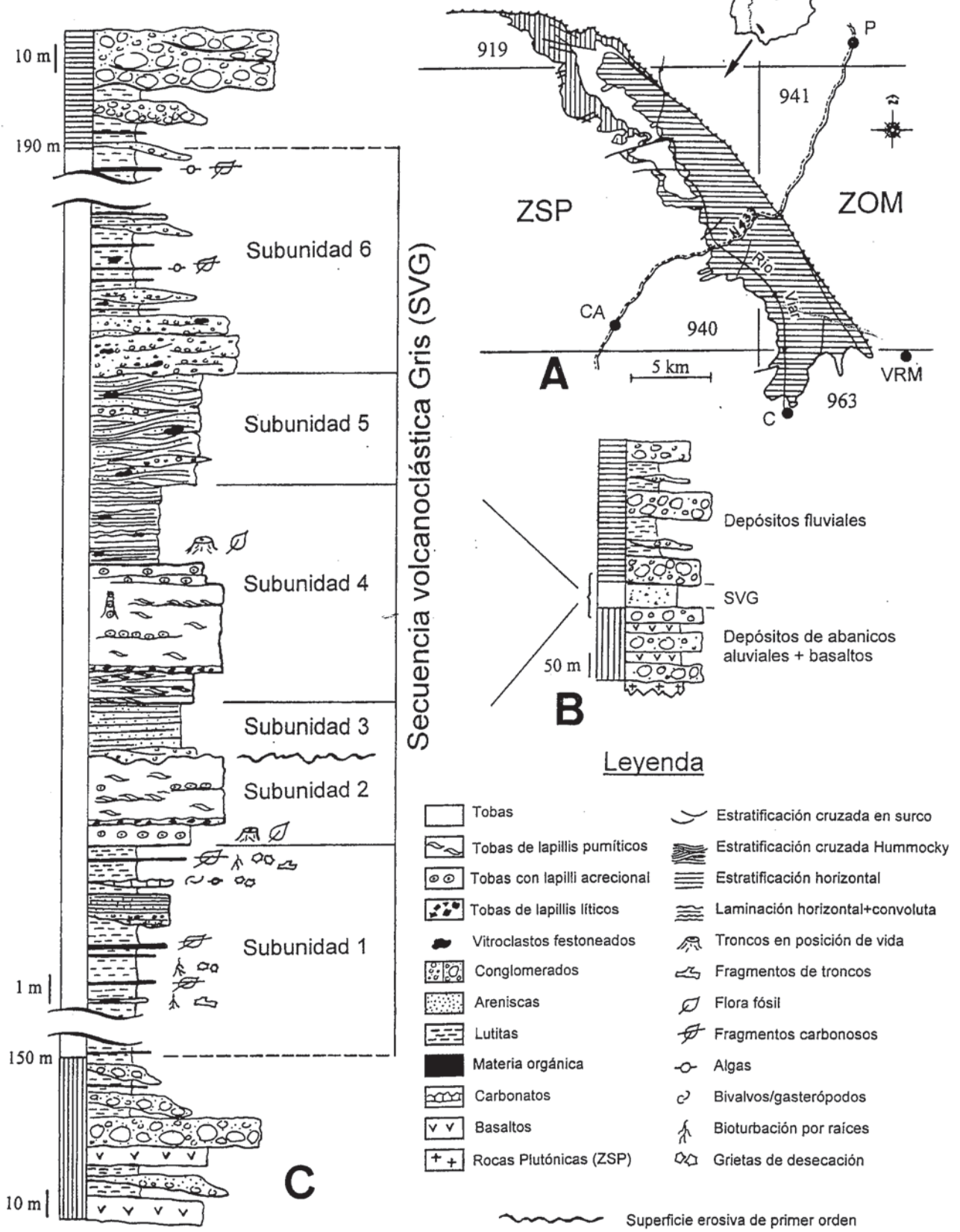


Figura 1.- A) Localización y cartografía de facies de la cuenca del Viar. ZSP: Zona Surportuguesa; ZOM: Zona de Ossa-Morena; Poblaciones: CA: Castilblanco de Los Arroyos, P: El Pedroso, VRM: Villanueva del Río y Minas. La numeración corresponde a las hojas geológicas escala 1:50.000 (plan MAGNA). B) Columna estratigráfica general de la cuenca del Viar. C) Columna estratigráfica tipo de la Secuencia Volcanoclástica Gris.

Figure 1.- A) Geological map of the Viar basin. ZSP: Southportuguese Zone; ZOM: Ossa-Morena Zone. CA: Castilblanco de Los Arroyos, P: El Pedroso, VRM: Villanueva del Río y Minas. Numbers are referred to geological maps (1:50.000 scale, plan MAGNA). B) General stratigraphic log of the Viar basin. C) Stratigraphic log of Grey Volcanoclastic Sequence.

Los conglomerados son monogénicos, de grano fino y de tipo «*clast-supported*». Se presentan masivos, con laminación horizontal muy difusa o con estratificación cruzada en surco. Aparecen como cuerpos tabulares apilados en la parte inferior de la subunidad 6 o lenticulares y aislados entre lutitas hacia el techo de la misma.

Las paleocorrientes medidas en el conjunto de las rocas volcánicas (en ejes de canales y estructuras sedimentarias) apuntan hacia el S-SW.

Los depósitos sedimentarios en ss tan solo representan el 10-15 % de los materiales de la SVG. Son lutitas masivas compuestas por minerales arcillosos y feldespatos que forman parte de las subunidades 1 y 6. En la subunidad 1 son de colores verdosos, poseen grietas de desecación, bioturbación por raíces y fragmentos de troncos fosilizados, y engloban niveles ricos en fragmentos carbonosos y lentejones de calizas negras. Las calizas son micritas ricas en materia orgánica con restos fósiles de bivalvos, gasterópodos y algas calcáreas. Hacia el techo muestran rasgos de exposición subaérea como textura fenestral, grietas de desecación, costuras edáficas y brechificación. En la subunidad 6, las lutitas son de color verde-azulado y engloban niveles negros muy silicificados con restos de algas y fragmentos carbonosos. En ambas subunidades existen capas aisladas de tobas muy finas masivas o con laminación convoluta, que ponen de manifiesto la existencia de una actividad volcánica todavía latente.

Conclusiones

Se constata la existencia de un vulcanismo explosivo de composición dacítica a riolítica, activo durante el Autuniense medio en la zona meridional del Macizo Hespérico, que condicionó el depósito del tramo gris de la cuenca del Viar, cuyo nombre de Secuencia Volcanoclástica Gris proponemos. Las direcciones de paleocorrientes y las variaciones de potencia sitúan la fuente volcánica al norte de la cuenca, a una distancia que por el momento no podemos precisar, aunque posiblemente no muy lejana. La estratigrafía de la SVG revela la existencia de dos episodios volcánicos (subunidades 2 y 4) que produjeron depósitos piroclásticos de diferente tipo: depósitos de caída, depósitos de oleada y depósitos de colada. Estos fueron removilizados y reabajados en un sistema de drenaje caracterizado por descargas masivas muy energéticas e incapaz de acomodar todo el material (subunidades 3, 5 y parte de la 6). Las condiciones de depósito serían comparables a las típicas de la sedimentación «*syn-eruptive*» definida por G.A. Smith (1991). En las subunidades 1 y 6 la influencia volcánica es menor y muestran las condiciones palustres que imperaban en esta parte de la cuenca del Viar.

Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Roberto Wagner la clasificación de la flora fósil. Las discusiones mantenidas, a veces en el campo, con Teodosio Donaire, Reinaldo Sáez y Emilio Pascual han resultado de gran ayuda. Este trabajo ha sido financiado por la

Junta de Andalucía, Grupo RNM 0173 del PAI y por la Universidad de Huelva, PPI.

Referencias

- Conte, J.C., Gascón, F., Lago San José, M., Carls, P. (1987): Bol. Geol. Min., XCVIII-IV: 460-470.
- Gabaldón, V. (1989): *Tesis Doctoral*. Univ. Auton. Barcelona, 200 p.
- García-Navarro, E. y Sierra, S. (1998): *Rev. Soc. Geol. España*, 11: 223-232.
- Lorenz, V. y Nichols, I.A. (1976): En: *The Continental Permian in Central, West and South Europe*. Falke, H. (Ed), 313-342.
- Martí, J. (1996): *Sedim. Geol.*, 106: 1-19.
- McPhie, J. (1986): *Jour. Volcanol. Geotherm. Res.*, 28: 319-350.
- McPhie, J., Doyle, M. y Allen, R. (1993): *Volcanic Textures*. University of Tasmania, 198p.
- Pettijohn, F.J., Potter, P.E. y Siever, R. (1973): *Sand and Sandstone*. Springer-Verlag, 617 p.
- Self, S. y Sparks, R.S.J. (1978): *Bull. Volcanol.*, 41: 196-212.
- Self, S. (1983): *Jour. Volcanol. Geotherm. Res.*, 17: 433-469.
- Simancas, J.F. y Rodríguez-Gordillo, J.F. (1980): *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 11: 49-60.
- Simancas, J.F. (1983): *Tesis Doctoral*. Univ. Granada, 438 p.
- Simancas, J.F., Broutin, J. y Gabaldón, V. (1983): *X Intern. Carboniferous Congress*, 86-104.
- Sierra, S. y Moreno, C. (1997): *Cuad. Geol. Ibérica*, 22: 447-472.
- Sierra, S. y Moreno, C. (1998): *Rev. Soc. Geol. España*, 11: 197-212.
- Sierra, S., Moreno, C. y González, F. (1999): *Geogaceta*, 25: 195-197.
- Smith, G.A. (1991): En Fisher, R.V. y Smith, G.A. (Eds.). *SEPM, Special Publication*, 45: 109-122.