

# Sedimentación pelágica jurásica sobre rocas volcánicas submarinas en Algarinejo (Provincia de Granada, Zona Subbética)

*Jurassic pelagic sedimentation on submarine volcanic rocks from Algarinejo (Province of Granada, Subbetic Zone)*

J.A. Vera(\*) y J.M. Molina(\*\*)

(\*) Dpto. de Estratigrafía y Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 18071 Granada (jvera@ugr.es).

(\*\*) Dpto. de Geología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Jaén, 23071 Jaén (jmmolina@ujaen.es).

## ABSTRACT

*In the Median Subbetic (Algarinejo locality) submarine volcanic flows interbedded in pelagic Middle Jurassic sedimentary rocks have been previously described. Levels of calcisiltites with wave lamination and hummocky cross-stratification have been recently recognized in pelagic sedimentary rocks located directly on the Aalenian submarine volcanic rocks and below the Jarropa Radiolarite Formation. These sedimentary structures are an important argument in favour of a bathymetric interpretation of the pelagic sediments in which the depositional deep was moderate, permitting that the wave of the strongest storms could affect the sea floor.*

**Key words:** Jurassic, pelagic, submarine volcanic rocks, hummocky cross-stratification, palaeobathymetry.

*Geogaceta*, 29 (2001), 147-150  
ISSN: 0213683X

## Introducción

En la región del Algarinejo (provincia de Granada, Andalucía) se han reconocido en trabajos anteriores (Vera, 1966, 1969; Lupiani y Soria, 1988) varias coladas de rocas volcánicas submarinas intercaladas en sedimentos pelágicos del Jurásico.

Una de estas coladas, la más moderna de la región Algarinejo - Lojilla, que aflora a lo largo de 20 km en los flancos de un anticlinal, con eje WSW-ENE, fue estudiada monográficamente por García-Yebra *et al.* (1972), quienes concluyeron que se trataba de «coladas complejas» constituidas por numerosas coladas simples. La edad de las sucesivas erupciones submarinas se dató con Ammonites como correspondiente a las biocronozonas de Murchisoni y Concavum, del Aalenense medio y superior, respectivamente. La colada de Algarinejo que aquí se estudia, fue datada como de la parte alta de la Zona de Murchisoni.

En este trabajo se analizan con el mayor detalle posible los sedimentos pelágicos que se disponen directamente sobre esta colada en las proximidades del pueblo de Algarinejo (fig. 1) principalmente con el fin de obtener criterios que puedan servir para valorar la profundidad de su de-

pósito. El interés de este trabajo se centra en esta posible valoración batimétrica, dada la dificultad general de conocer la profundidad del depósito de las facies pelágicas.

## Encuadre geográfico y geológico

El área estudiada se localiza al noroeste de la provincia de Granada, en las proximidades del pueblo de Algarinejo (fig. 1), muy cerca del extremo noroeste de la Hoja 1008 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 y del Mapa Geológico correspondiente.

Desde el punto de vista geológico queda incluida en el *Subbético*, unidad de rango mayor diferenciada en las Zonas Externas Béticas, caracterizada por la presencia de facies pelágicas a partir del Jurásico inferior. Estos materiales se depositaron en el margen continental sudibérico, en el dominio paleogeográfico del mismo nombre (*Subbético*), y fueron plegados y deformados durante el Mioceno cuando ocurrió la colisión continental (García-Hernández *et al.*, 1980; Sanz de Galdeano y Vera, 1992; Vera, 1988, 2000). Dentro del Subbético, durante el Jurásico se diferenciaron varios subdominios de acuerdo con la subsidencia y el espesor de los materiales. El sector estudiado corresponde al *Subbético medio*, subdominio caracterizado por presentar fa-

cies pelágicas jurásicas relativamente potentes y por la intercalación de rocas volcánicas submarinas (García-Hernández *et al.*, 1980; Vera, 1988).

La sección estratigráfica del Jurásico del sector estudiado se representa en la figura 1. Se destaca en ella la gran potencia de los materiales del Domeriense, Toarciense y Aalenense, constituidos por una alternancia rítmica de calizas y margas con Ammonites, que permiten su datación. Los términos que se disponen inmediatamente por debajo de la colada volcánica son una alternancia de calizas y margas, con Ammonites del Aalenense inferior y medio, con *Zoophycos* excelentemente conservados. Muy cerca del techo de estos sedimentos se dispone un nivel de calizas nodulosas rosadas (facies *Ammonítico Rosso*), con fauna de Ammonites de la parte alta del Aalenense medio.

La colada volcánica tiene 10 metros de espesor y se caracteriza por presentar lavas almohadilladas (*pillow lavas*). Rocas volcánicas básicas submarinas semejantes han sido reconocidas en diferentes sectores del Subbético medio y se trata de lavas ultrapotásicas con afinidades shoshoníticas, que han sido interpretadas como procedentes de un magma que ha atravesado una corteza continental gruesa (Vera *et al.*, 1997).

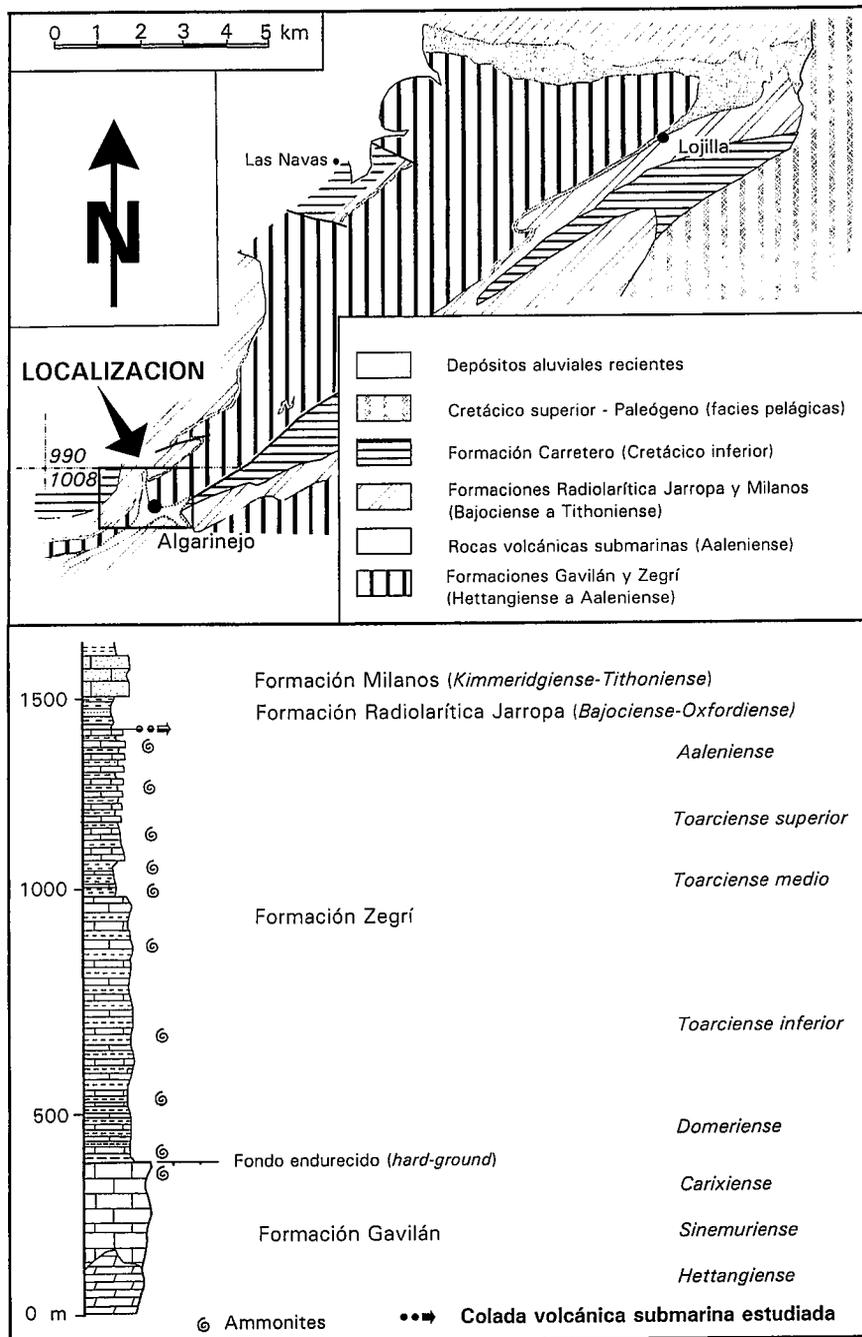


Fig. 1.- Mapa geológico del sector Algarinejo-Lojilla (simplificado de García-Yebra *et al.*, 1972) en el que se muestra la extensión ocupada por las coladas volcánicas submarinas del Aalenense y se marca la localización exacta del área estudiada (proximidades de Algarinejo), cuyo detalle se tiene en la figura 2. En la parte inferior de la figura se representa la sección estratigráfica general del Jurásico del sector de Algarinejo (flanco norte del anticlinal de la Sierra de Chanzas, de Vera, 1966), en la que destaca la enorme potencia de la Formación Zegrí (Domeriano-Toarciense-Aaleniano), alcanzando aquí el valor máximo conocido en el Subbético.

Fig. 1.- Geological map of the Algarinejo-Lojilla sector (simplified from García-Yebra *et al.*, 1972) in which the outcrop of the Aalenian submarine volcanic rocks has been indicated and also is marked the studied region (near Algarinejo village) which is detailed in figure 2. In the lower part of figure, the Jurassic stratigraphic section of the Algarinejo region (northern flank of Sierra de Chanzas anticline, after Vera, 1966) is represented. In this region, the Zegrí Formation (Domerian-Toarcian-Aalenian) has the maximum known thickness in the Subbetic.

Directamente sobre las rocas volcánicas se localizan varios metros de una alternancia de calizas y margas, con niveles de calcilimolitas, que son los que se estudian en este trabajo. Sobre ellos se dispo-

nen, primero la Formación Radiolarítica Jarropa (O'Dogherty *et al.*, 1997; Molina *et al.*, 1999) cuya edad es Bajociense-Oxfordiense y sobre ella la Formación Milanos (Molina y Vera, 1996; Vera y Moli-

na, 1998) constituida por calizas y margas, con intercalaciones de calcilimolitas con sílex, del Kimmeridgiense-Tithoniense.

**Sedimentación sobre las rocas volcánicas**

Se han levantado seis perfiles estratigráficos detallados de las rocas suprayacentes a la colada volcánica, en las proximidades del pueblo de Algarinejo (fig. 2). Las coordenadas UTM exactas de cada uno de los puntos en los que se han levantado estos perfiles estratigráficos son: A (971318), B (971320), C (973323), D (974323), E (975324) y F (977325).

Los rasgos comunes de todos los perfiles estratigráficos son: 1) el contacto entre la roca volcánica y las rocas sedimentarias suprayacentes es irregular y erosivo; 2) dominio de las rocas de facies pelágicas (margas, calizas margosas y calizas micríticas) de colores grises y amarillentos; 3) presencia en todos los perfiles (excepto en el C) de niveles de calcilimolitas que presentan estructuras internas de laminación paralela, laminación ondulada y estratificación cruzada de tipo *hummocky*, de pequeña escala.

Los niveles de calcilimolitas presentan espesores individuales de 10 a 60 cm, generalmente tienen forma tabular, pero en algunos casos se observan acuñamientos de estas capas de calcilimolitas (perfiles B y D), a veces muy espectaculares (perfil B a 9 metros de la base). Al microscopio muestran una textura de *wackestone* con gran abundancia de peloides y fragmentos de conchas de bivalvos (*filamentos*), en el seno de una matriz micrítica.

Con carácter más local, los niveles de calcilimolitas presentan: estructuras de tipo *gutter* en la base del estrato (perfil A), estructuras en llama (perfil F), fallas sinsedimentarias (perfil E), bioturbación (perfil A) y nódulos de sílex (perfiles B y D). Igualmente con carácter singular se presentan diques neptúnicos en el seno de las rocas volcánicas infrayacentes rellenos de sedimento pelágico (perfil E).

**Discusión y conclusiones**

De entre todos los rasgos descritos en los materiales suprayacentes de las rocas volcánicas hay que destacar la presencia de laminación ondulada y de estratificación cruzada de tipo *hummocky*, que indican claramente que el oleaje en momentos excepcionales de alta energía ha podido afectar al fondo marino. En trabajos previos de otros

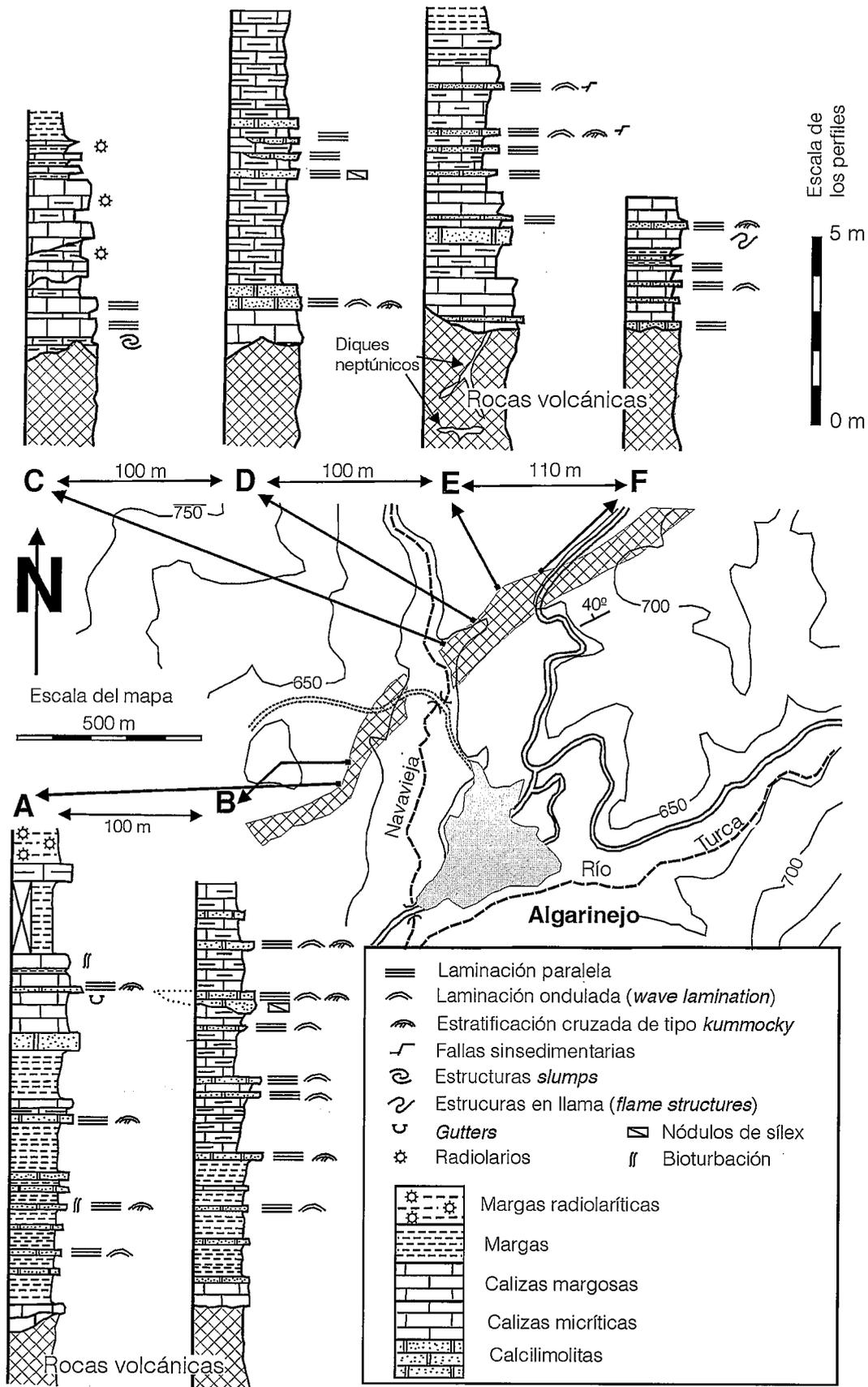


Fig. 2.- Perfiles estratigráficos detallados levantados en los materiales suprayacentes a la roca volcánica submarina del Aalenense en las proximidades de Algarinejo, con indicación de la localización exacta de cada uno de ellos en un mapa detallado, elaborado a partir del mapa topográfico nacional a escala 1:25.000 (hoja 1008-I Algarinejo).

Fig. 2.- Stratigraphic logs of the sedimentary rocks located directly on the Aalenian submarine volcanic rocks from the Algarinejo region, with indication of the exact location of every one in a detailed map, elaborated using as base the national topographic map, 1:25000 scale (sheet 1008-I Algarinejo).

sectores del Subbético se han descrito estructuras sedimentarias semejantes implicadas en secuencias de somerización que terminan con bancos de calizas oolíticas de tipo bahamiano (Vera *et al.*, 1997; Molina y Vera (1999, 2000) formando *guyots*. Los niveles de calcilimolitas con laminación ondulada y estratificación cruzada de tipo *hummocky* de dichos sectores fueron interpretados como depósitos de 200-800 m de profundidad.

Por otra parte, en los sedimentos pelágicos suprayacentes a la colada aalenense, en diferentes sectores del Subbético, se han descrito estructuras similares, tanto en la Formación Radiolarítica Jarropa (O'Dogherty *et al.*, 1997; Molina *et al.*, 1998) como, más especialmente, en la Formación Milanos (Molina y Vera, 1996; Vera y Molina 1998).

En el sector estudiado los materiales infrayacentes de las rocas volcánicas presentan abundantes *Zoophycos*, estructura orgánica de medios marinos de profundidad moderada (zona batial). La presencia de laminación ondulada y de estratificaciones cruzadas de tipo *hummocky*, en los niveles justamente encima de la colada permite afirmar que

la batimetría del depósito, tras la erupción volcánica, sería de una magnitud de pocos centenares de metros, de manera que las olas producidas por las tormentas más excepcionales pudieran afectar al fondo. Se trata de una interpretación análoga a la que se ha propuesto previamente para otros materiales pelágicos del Jurásico subbético, lo que confirma el carácter de depósito moderadamente somero de estos sedimentos pelágicos.

#### Agradecimientos

Este trabajo ha sido elaborado dentro de los proyectos de investigación PB-96-0429 y PB-96-1430 de la DGES organismo al que se agradece la ayuda.

#### Referencias

- García-Hernández, M., López-Garrido, A.C., Sanz de Galdeano, C., Rivas, P. y Vera, J.A. (1980): *Geol. Mijnb.*, 59: 155-168.
- García-Yebra, R., Rivas, P. y Vera, J.A. (1972): *Acta Geol. Hisp.*, 7: 133-137.
- Lupiani, E. y Soria, J. (1988): *Mapa Geológico a escala 1:50.000, Hoja 1008* (Montefrío), 2ª Ed. (MAGNA), IGME, Madrid.
- Molina, J.M., O'Dogherty, L., Sandoval, J. y Vera, J.A. (1999): *Paleogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 150: 309-330.
- Molina, J.M. y Vera, J.A. (1996): *Geogaceta*, 20 (2): 56-59.
- Molina, J.M. y Vera, J.A. (1999): *Libro Homenaje a José Ramírez del Pozo*, AGGPE, Madrid, 91-106.
- Molina, J.M. y Vera, J.A. (2000): *Geogaceta*, 27: 107-110.
- O'Dogherty, L., Molina, J.M., Ruiz-Ortiz, P.A., Sandoval, J. y Vera, J.A. (1997): *Estudios Geol.*, 53: 145-157.
- Sanz de Galdeano, C. y Vera, J.A. (1992): *Basin Research*, 4: 21-36.
- Vera, J.A. (1966): *Tesis Doctoral*, Universidad de Granada.
- Vera, J.A. (1969): *Mapa Geológico a escala 1:50.000, Hoja 1008* (Montefrío), 1ª Edición, IGME, Madrid.
- Vera, J.A. (1988): *Rev. Soc. Geol. Española*, 1: 373-391.
- Vera, J.A. (2000): *Rev. Soc. Geol. Española*, 13: 345-373.
- Vera, J.A. y Molina, J.M. (1998): *Sediment. Geol.*, 119: 103-121.
- Vera, J.A., Molina, J.M., Montero, P. y Bea, F. (1997): *Terra Nova*, 9: 163-166.