

Las manifestaciones volcánicas pliocuaternarias en el área de unión de las cordilleras Ibérica y Bética: aportes de la gravimetría a su interpretación

Plio-quaternary volcanic manifestations in the Betic - Iberian Ranges Junction Area : Gravimetry contributions for its interpretation.

S. Castaño Fernández (*), A. Vela Mayorga (*) y A. Carbó Gorosabel (**)

(*) Departamento de Ingeniería Geológica y Minera. Instituto de Desarrollo Regional. Universidad de Castilla-La Mancha. 02071 Albacete.
(**) Departamento de Geodinámica. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense. 28040 Madrid.

ABSTRACT

Recent gravimetric surveys allow to propose a common genetic process for volcanic outcrops into the Iberian and Betic ranges junction area, related to the last activation phases of the SW branch of the Valencia Basin triple point.

Key words: vulcanism, S-E Spain, gravimetric anomalies, triple point.

Geogaceta, 20 (4) (1996), 985-987

ISSN: 0213683X

Introducción

El área de unión de las cordilleras Ibérica y Béticas es una zona de difícil delimitación que se extiende, con dirección NE, por las provincias de Albacete y Valencia hacia el Mar Mediterráneo. En ella confluyen las actuales directrices tectónicas de la Cordillera Ibérica, representada por la terminación meridional de la Rama Castellana, y las de la Cordillera Bética, fundamentalmente el Dominio Prebético. Este área tiene un estilo estructural en mosaico originado por un régimen tensional de tipo graben. Localizadas generalmente en fracturas que delimitan estos mosaicos (muchas de ellas de supuesto de origen tardihercínico) aparecen manifestaciones volcánicas estudiadas ya desde antiguo, principalmente desde el punto de vista petrológico. Gran parte de ellas tienen relación con materiales diapíricos de facies Keuper. Esta relación es de carácter estructural, y no genético, como sería el caso de las ofitas que afloran en las zonas internas de la Cordillera Bética (Jerez Mir, 1971 y 1973). Probablemente los mismos accidentes responsables del vulcanismo han favorecido la reactivación diapírica.

Petrológicamente se pueden distinguir dos grupos de afloramientos (ver fig. 1):

A) Al Norte, provincia de Valencia:
- Tradicionalmente relacionado con el Sistema Ibérico se encuentra el aflora-

miento de Cofrentes (fig. 1, nº 1), quizás el vulcanismo más conocido en la zona. Está formado por tres afloramientos distintos: el Cerro de Agrás, el Cerro de los Frailes y el Castillo de Cofrentes, alineados según una fractura de dirección NNO-SSE y que forma con el afloramiento de Picasent, la denominada Zona Volcánica de Valencia (Martí *et al.* 1992).

Estos afloramientos pertenecen al Tipo Mediterráneo (Mauffret 1976), caracterizado por la existencia de series intermedias de tendencia potásica. Se trata de una emisión de tipo freatomagmático que ha originado nefelinitas olivínicas con cierta tendencia a términos basaníticos. Presentan también enclaves ultramáficos de pequeño tamaño, que se interpretan como fragmentos accidentales del manto. Su magma primario es diferente de los de las zonas volcánicas cercanas (Campos de Calatrava, Gerona, Cartagena) y su profundidad de formación se estima en unos 30 Km. (Ancochea *et al.*, 1984)

Las dataciones radiométricas (método K/Ar) indican una edad entre 1.3 m.a. y 2 m.a. (Plioceno terminal a Pleistoceno inf.-med.) (Saez López y Marinas, 1975), concordante con las relaciones estratigráficas. Parecen asociados a un ciclo volcánico distensivo (Mioceno med.-actualidad) de la Cuenca de Valencia (Martí *et al.* 1992).

B) En el Centro y Sur de la zona las erupciones son siempre basálticas y alca-

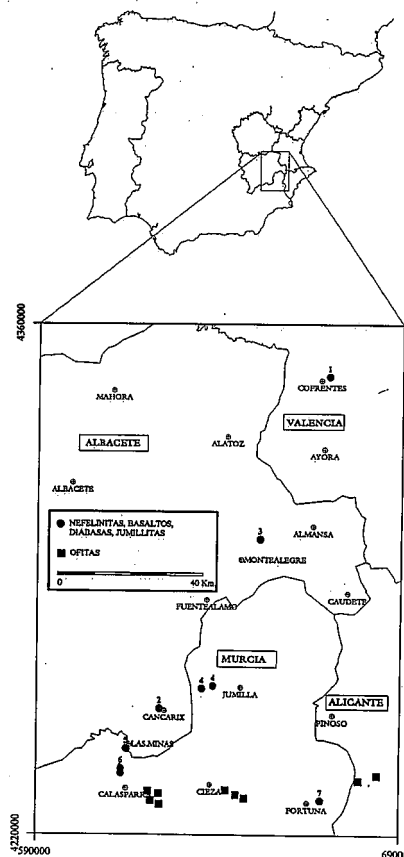


Fig. 1 - Localización de los afloramientos volcánicos de la zona de estudio.

Fig. 1.- Location of the volcanic outcrops in the surveyed area.

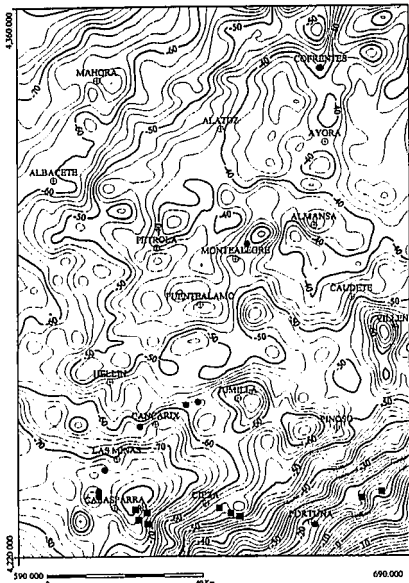


Fig. 2 - Mapa de anomalías gravimétricas de Bouguer. Coordenadas UTM. Intervalo de isolinías: 2 mGal. · afloramientos de nefelinitas, basaltos, diabasas y jumillitas. a afloramientos de ofitas

Fig. 2.- Bouguer gravimetric anomalies map. UTM Coordinates. Isoline interval: 2 mGal. · nefelinites, basalts, diabases and jumillites outcrops. a ofites outcrops

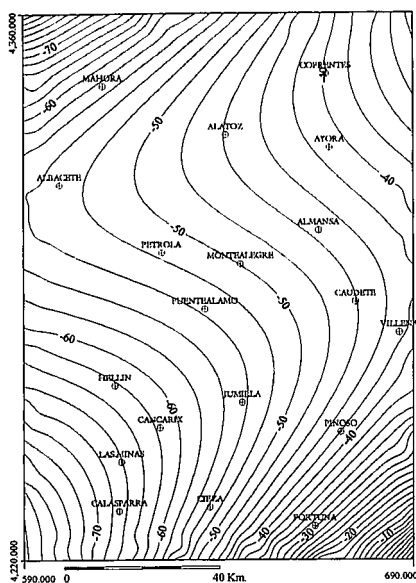


Fig. 3.- Mapa de anomalías gravimétricas regionales. (Polinomio de 3º grado). Coordenadas UTM. Intervalo de isolinías: 2 mGal.

Fig. 3.- Regional gravimetric anomalies map. (3rd degree polinomic). UTM Coordinates. Isoline interval: 2 mGal.

linas y se localizan a lo largo de grandes fallas regionales, algunas de las cuales han jugado primero con salto en dirección y posteriormente como normales (Baena y Jerez Mir 1982).

Estos afloramientos se encuentran localizados en (véase fig. 1):

Provincia de Albacete: Alto de las Cabras (500 m al SW aparece asociado otro pequeño afloramiento), y SW del Diapiro de Quijonate (nº 2). Cuchillo Alto (nº 3), (puesto al descubierto recientemente por una excavación).

En la provincia de Murcia: Dos al E y W de La Celia (nº 4), Cerro de El Salmerón cerca de Las Minas (nº 5). Dos en las proximidades de Calasparra (nº 6), al N de la sierra de San Miguel: (La cantera de cota 401m. y otro pequeño situado a mitad de la falda N de dicha sierra). Uno al E de Fortuna (nº 7, estas rocas están definidas como Fortunitas).

Todos ellos pertenecen al Tipo Atlántico (Mauffret 1976), con lavas alcalinas y sódicas, basaltos con olivino y nefelinitas. Sus rocas, conocidas por el nombre de jumillitas, han sido clasificadas clásicamente como lamproitas (Fuster *et al.* 1967); su quimismo corresponde al grupo mulcilaamproítico de Niggli; son rocas basálticas alcalinas ricas en potasio y magnesio de la familia de las shonkiminitas. Los análisis radiométricos ofrecen edades del Mioceno sup.: 7.6 m.a. y 7.2 m.a. (Tortoniense sup.-Messiniense) (Nobel *et al.* 1981) o quizás un poco más recientes: 5.7 m.a. en El Salmerón y 6.16 en Fortuna. (Bellon *et al.* 1983).

Gravimetría

El estudio de un reciente levantamiento gravimétrico de la zona (Castaño, 1993) nos permite adelantar algunas hipótesis sobre el tema, basándonos en el análisis de las anomalías gravimétricas que estos enclaves volcánicos generan.

El área sobre la que se ha realizado el levantamiento gravimétrico ocupa una extensión de 11.253,55 Km². La superficie ha sido cubierta con un total de 1352 estaciones, sin contar las repeticiones de control, lo cual representa una densidad media de una estación cada 8,32 Km². El levantamiento está apoyado sobre la base de la Red Fundamental situada en Albacete. El cálculo de errores se ha realizado sobre un 7% de repeticiones, dando un error cuadrático total de 0.325 mGals. Para la obtención del mapa de Anomalías de Bouguer (Castaño 1993) (Véase figura 2) hemos reducido todas las lecturas al Elipsoide de 1967 (fórmula de gravedad normal, I. U. G. G. 1967), y se les han

aplicado las correcciones habituales (Aire libre, Bouguer y Topográfica). La densidad de reducción ha sido de 2.67 gr/cm³.

El mapa de anomalías de Bouguer (Véase fig. 2) nos muestra los afloramientos volcánicos como anomalías circunscritas de tamaño e importancia relativamente pequeña que flexionan un poco las isolinías hacia positivos relativos, pero que no llegan a alcanzar amplitudes superiores a 2 miligales. Sin embargo, sí que se observa una tendencia alargada que indica que estas anomalías están asociadas a una zona de fracturación de gran entidad.

El vulcanismo localizado en los afloramientos de Cofrentes no genera anomalías gravimétricas positivas detectables a escala regional. Este hecho es más significativo al estar los afloramientos incluidos dentro de valores negativos generados por los materiales Triásicos, con lo cual el contraste de densidades es todavía mayor. Estructuralmente, los afloramientos volcánicos aparecen en un entorno fuertemente distensivo, conformado por la intersección del accidente que denominamos Corredor de Cofrentes-Hellín (de dirección N-S en esta zona) y el Graben del Júcar (E-O).

Los afloramientos del S, relacionados con el importante accidente de Jumilla (de más de 100 Km de longitud) tampoco tienen masa suficiente para incidir en el registro gravimétrico regional. La única inflexión positiva de las isolinías que tenemos asociada a un afloramiento volcánico, corresponde con el afloramiento del Cerro de las Cabras (Cancarix), sin duda el de mayor entidad de la región. Esta anomalía se sitúa en el área de encuentro del Corredor de Cofrentes-Hellín con el accidente de Jumilla-Yecia. Estructuralmente es una zona compleja, en la que la intersección de estos dos accidentes puede haber generado o permitido un aporte de materiales volcánicos de entidad suficiente para este registro gravimétrico; no obstante sigue sin aparecer evidencia de la existencia de masas importantes en profundidad, como tampoco aparecen en El Salmerón ni en Calasparra.

La interpretación del mapa de anomalías regionales de la zona (véase fig. 3), detecta un adelgazamiento cortical que con dirección NE se prolonga hacia el Golfo de Valencia y que suponemos relacionado con una última etapa de rifting (Alvaro, Capote y Vegas, 1981) acontecida en el Mioceno inferior (Fontboté *et al.* 1990). Todos los afloramientos volcánicos del S de la zona están relacionados con elementos estructurales que se aso-

cian con este proceso distensivo. Posteriormente, en el Mioceno superior, la apertura de la cuenca Argelina propició el reajuego de las fracturas tardihercínicas como normales y generó el Corredor de Cofrentes-Hellín como el principal elemento distensivo (quizás continuación meridional de la fosa de Teruel) (Alvaro, Capote y Vegas, 1981); a este último proceso puede estar ligado el afloramiento de Cofrentes.

Discusión

Las modelizaciones realizadas en base al mapa de anomalías regionales (Castaño, 1993; Castaño & Carbó, 1995 a), no permiten ajustar con los datos gravimétricos, la existencia de un manto anómalo determinado por diversos autores, (Carbó, 1980) para el Golfo de Valencia y responsable de una amplia zona de contaminación volcánica. Ni siquiera en la zona de Cofrentes, en la que cabrían más posibilidades de que el vulcanismo estuviera ligado a estructuras profundas, se detectan anomalías gravimétricas que permitan una interpretación en este sentido. No dudamos que los afloramientos volcánicos citados presentan asociada una anomalía de composición geoquímica en la zona que los alimenta (zona obviamente empobrecida en los materiales que ascienden), pero esta anomalía no genera unos gradientes de densidad de entidad regional, pues no da registro en estudios de esta escala. La migración de elementos mantélicos que generen este manto hay que considerarla restringida a la cercanía del hot spot de la cuenca valenciana y a su vulcanismo, pero no a los de Cáncarix, Calasparra o, incluso, Cofrentes, los cuales se presentan como fenómenos aislados.

En este conjunto de circunstancias parece lógico pensar que las fracturas o zonas de fracturación activadas durante el último proceso de tectónica distensiva probablemente han permitido y con-

trolado el ascenso de materiales volcánicos de origen muy profundo, con zonas de alimentación de pequeño diámetro, que en algunos puntos han llegado a aflorar. El mismo proceso permitió, la *mis en place* de los diapiros de materiales triásicos (Castaño & Carbó, 1995, b) y de los afloramientos volcánicos con ellos relacionados. Su génesis puede estar asociada a la última etapa de activación (Mioceno superior - Messiniense) de la rama de rift que desde el Golfo de Valencia, y con dirección SW se introdujo en la Península, separando las dos cordilleras (Alvaro, Capote y Vegas, 1981 y Fontboté *et al.* 1990) y adelgazando la litosfera hasta los 25-30 Km (Castaño & Carbó, 1995 a).

Conclusiones

En nuestra opinión, los afloramientos volcánicos citados no presentan una zona de alimentación común (manto anómalo), la cual quedaría restringida al área N de la zona investigada, en la que el proceso de adelgazamiento cortical presenta una mayor magnitud. Todos ellos son de pequeña entidad, de origen profundo, con ascensos muy delgados y estrechos y no presentan una relación genética directa con los restantes del SE Español. El registro gravimétrico que se obtiene no da, en general, anomalías circunscritas a las zonas de ascenso puntual, sino que presenta una tendencia alargada, interpretada como la respuesta gravimétrica de una zona de fracturación, debida a la instalación en esta zona de una tectónica distensiva que provoca la aparición de zonas de debilidad en el zócalo (en muchos casos reactivando fracturas tardihercínicas) las cuales permiten el ascenso puntual de materiales magmáticos en diferentes momentos y desde diversas profundidades, así como la instalación asociada a los mismos, de diapiros triásicos. El último resultado de este proceso se manifiesta en Co-

frentes durante el Pliocuaternario.

Referencias

- Alvaro, M.; Capote, R. y Vegas, R. (1981) En "Acta Geológica Hispánica: Libro Homenaje a L. Soré y Sabanis". pp. 172-177.
- Ancochea, E.; Muñoz, M. y Sagredo, J. (1984). I Cong. Esp. de Geol. T. II, pp. 1-13.
- Baena Pérez, J. y Jerez Mir, L. (1982): Síntesis para un ensayo paleogeográfico entre la Meseta y la Zona Bética (s. str.). IGME Col. Informe. Madrid. 256 pp.
- Bellon, H., Bordet, P. et Montenat, C. (1983) Bull. Soc. Géol. France. (7). T. XXV, n° 2., pp. 205-217.
- Carbó, A. (1980). Tesis Doctoral. Edit. Univ. Comp. Madrid, 179 pp.
- Castaño, S. (1993): Tesis Doctoral. (Inéd.) Univ. Compl. Madrid.
- Castaño, S. y Carbó, A. (1995 a). Geogaceta, 17, pp. 60-63.
- Castaño, S. y Carbó, A. (1995 b). Cuad. Geol. Ibérica, 14, pp. 235-238
- Fontboté, J.M.; Guimerá, J.; Roca, E.; Sábata, F.; Santanach, P. y Fernández Ortigosa, F., (1990), Rev. Soc. Geol. España, 3, (3-4), pp. 249-259.
- Fuster, J.M.; Gastesi, P.; Sagredo, J. y Fermoso, M.L. (1967): Est. Geol. 23, pp. 35-69.
- Jerez Mir, L. (1971): Bol. Geol y Min. T. LXXXI-II, pp. 117-131.
- Jerez Mir, L. (1973). Tesis doctoral. Edit. Univ. de Granada.
- Martí, J.; Mitjavila, J.; Roca, E. and Aparicio, A. (1992) Tectonophysics, 203, pp. 145-165.
- Mauffret, A. (1976): Etude géodinamique de la marge des îles Baléares. Thèse Univ. Pierre et Marie Curie, Paris VI., pp. 133.
- Nobel, F.A.; Andriessen, P.A.M.; Hebeda, E.H.; Prem, H.N.A. and Rondeel, H.E. (198): Geol. Minjb. 60., pp. 209-214.
- Sáez Ridruejo, C. y López Marinas, J.M. (1975) Tecniterrae, 6., pp. 8-16.