

Datación paleomagnética de la parte sur del dique de Messejana-Plasencia

A. Palencia¹, M.L. Osete¹, R. Vegas², V. Villasante¹, P. Silva³, P.E. Fonseca⁴ y J.M. Miranda³

¹ Departamento de Geofísica, Facultad de C. Físicas, Universidad Complutense, 28040 Madrid, España.

² Departamento Geodinámica, Facultad de C. Geológicas, Universidad Complutense, 28040 Madrid, España.

³ Centro de Geofísica da Universidade de Lisboa. Ruada Escola Politécnica, 58. 1269-102 Lisboa. Portugal.

⁴ GeoFCUL e LATTEX, Edif. C2 piso 5, Campo Grande, 1700 Lisboa. Portugal.

ABSTRACT

A Paleomagnetic investigation of 11 sites across the southern part of Messejana-Plasencia dike has been carried out. The magnetic behaviour of pilot samples indicates that thermal demagnetisation is more effective than alternating field cleaning (AF) in isolating the Characteristic Remanent Magnetisation (ChRM). Therefore thermal demagnetisation was systematically used with the remaining samples. The ChRM is well grouped. Most sites exhibit normal polarities with the exception of two sites, where samples with reversed polarities have been observed. The paleomagnetic pole derived from the sites is well defined, with values of $Plat=72.5$, $Plong=243.7$ and $A_{95}=6.0$. This coincides with the pole calculated in a previous investigation (Schott et al. 1981) of the dike. It is also in agreement with Toarcian poles from the Iberian Range (Osete et al. 2000) and statistically different from the Oxfordian Pole obtained in the same region. Previous radiometric studies suggested that the age of dike intrusion is 160-200Ma. Paleomagnetic data indicates that the age of intrusion can be constrained between 180-200Ma.

Key words: paleomagnetism, Messejana-Plasencia, dike, Iberian Plate, Jurassic.

INTRODUCCIÓN

El dique de Messejana-Plasencia es un dique de naturaleza toleítica que se extiende una distancia de unos 530 Km, desde el Sur de Portugal (Playa de Murraçao), hasta el borde norte del Sistema Central Español, donde desaparece bajo la cobertura cenozoica de la Cuenca del Duero. Está relacionado, junto con los diques aflorantes en el Oeste de Marruecos y en el Este de los Apalaches, con la actividad ígnea que se produjo en las zonas continentales que bordearon el Atlántico Central y asociado a la separación de África y Norteamérica.

Generalmente, se ha considerado que el dique intruyó a lo largo de un accidente preexistente de edad tardi-hercínica, que se reactivó durante el Jurásico favoreciendo el emplazamiento del magma y localmente durante el Terciario (fallas normales con un salto vertical del orden de 100 metros). No obstante, la falla y el dique pueden ser casi simultáneos y resultantes del rifting mesozoico que dio lugar a la apertura del Atlántico Central. La fractura ha sido investigada por numerosos autores, siendo el movimiento principal observado de falla con salto en dirección (strike-slip) con un offset de entre 2.5 y 3.0 Km. Los estudios geocronológicos de K-Ar realizados en diferentes afloramientos en la intrusión dan edades comprendidas entre 148 y 186Ma (Schermerhorn et al. 1978) y entre 134 y 209Ma

en el estudio de Schott et al. (1981). En ambos estudios, los autores interpretan que la dispersión en edades obtenida es debida, en parte, a pérdidas de argón en el sistema pero que refleja las sucesivas intrusiones magmáticas del dique en su emplazamiento, que tuvo lugar entre los 160-200Ma. Estudios geocronológicos $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ más recientes (Sebai et al. 1991) no dan buenos resultados, pero estos autores asocian la edad de 200Ma como la de intrusión del dique. Resultados que son concordantes con otras dataciones $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ realizadas en otras intrusiones relacionadas con la apertura del Atlántico Central (Marruecos, Argelia, etc.) y que parecen indicar que el dique de Messejana-Plasencia intruyó en un breve periodo de tiempo.

El primer estudio paleomagnético realizado de manera sistemática a lo largo de toda la estructura fue el que llevaron a cabo Schott et al. en 1981. En este trabajo se investigaron 12 sitios que fueron desimanados utilizando la desimanación por campos alternos decrecientes. Posteriormente, Perrin et al. (1991) realizaron un estudio de paleointensidad en 4 afloramientos del dique. Ambos autores encontraron de forma exclusiva polaridad normal. Este hecho está en aparente contradicción con un emplazamiento polifásico del dique, puesto que en el periodo de tiempo considerado existe una alta frecuencia de inversiones del Campo Magnético Terrestre.

Tabla 1

Direcciones de los polos geomagnéticos virtuales, media y parámetros estadísticos de error.

Sitio	N	PLat	PLog	δm	δp
OD1	10	74.9	200.5	4.4	6.3
PO2	4	71.2	296.6	9.8	9.5
PO3	10	69.3	239.2	3.8	5.0
PO4	10	70.6	248.9	6.1	7.1
PO5	10	66.1	231.4	5.7	8.3
EL1	11	73.2	221.1	8.0	10.6
MB1	10	77.2	246.7	6.9	7.6
JU1n	7	78.8	208.8	9.7	12.1
JU1i	4	60.5	283.2	2.8	2.4
JU2n	3	78.0	212.3	14.4	18.1
JU2i	2	59.2	257.8	—	—
Media				k	A_{95}
polo		72.5	243.7	58.3	6.0

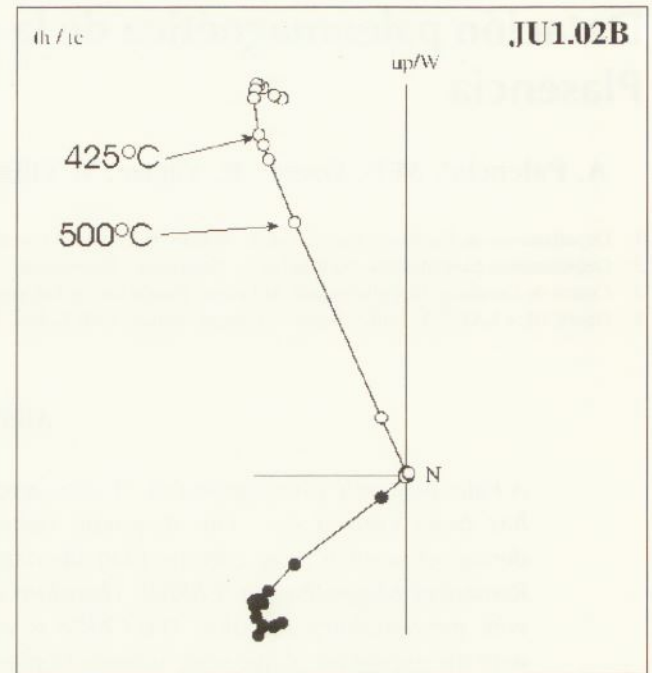


FIGURA 1: Diagrama de Zijderveld correspondiente a una muestra piloto desimanada mediante lavado térmico y con polaridad invertida.

Tabla 2

Polos Toarcienses, Oxfordiense y Polo calculado en este estudio.

sitio (edad)	Plat	Plog	A_{95}
Polo Oxfordiense (Juárez et al. 1996)	58	252	3
Polo Toarciense (Osete et al. 2000)	75.4	255.0	5.0
Polo Toarciense (Osete et al. 2000)	71.0	258.3	6.4
Polo Dique (este estudio)	72.5	243.7	6.0

Por último la ausencia de polaridades invertidas, la falta de datos de desimanación térmica y la proximidad entre la dirección obtenida por Shott *et al.* (1981) con otras direcciones cretácicas, llevaron a Juárez *et al.* (1996) a dudar sobre el origen primario o secundario de la imanación de las muestras del dique. Presentamos los resultados paleomagnéticos obtenidos de los 11 sitios estudiados en el segmento sur del dique.

RESULTADOS PALEOMAGNÉTICOS

Las direcciones de la remanencia magnética natural están en la mayoría de los sitios bien agrupadas, con excepción del sitio PO4 y dos afloramientos JU1 y JU2 que presentaron muestras, tanto de polaridad normal como invertida. Las muestras de polaridad invertida se consideraron independientes en el tratamiento posterior de los datos. Se seleccionaron de dos a tres muestras piloto de cada localidad, una de cada sitio fue sometida a la desimanación sistemática por campos alternos decrecientes (AF), las res-

tantes fueron desimanadas térmicamente. La desimanación de las muestras piloto indica que, en general, resulta más efectivo el lavado térmico para aislar la componente característica (ChRM) que la desimanación por campos alternos decrecientes. Por tanto y sistemáticamente, las restantes muestras se desimanaron térmicamente en intervalos de 100°C hasta 400°C y de 25°C hasta 600°C, la susceptibilidad magnética se midió a cada paso de incremento de la temperatura. La componente de mayor temperatura presenta una $T_{bmax} \cong 550-575^\circ\text{C}$. Esta componente es la que se ha considerado la ChRM. Ver figura 1.

Las direcciones medias de cada uno de los sitios están bien agrupadas presentando todas ellas un $\alpha_{95} < 10$, pero dos de los sitios presentaban direcciones anómalas con respecto al resto (MJ2 y PO1) y no fueron considerados en el posterior tratamiento de los datos.

Para obtener un polo geomagnético virtual para esta parte del dique, realizamos el cálculo de los polos geomagnéticos virtuales para cada uno de los sitios estudiados y su media. Ver tabla 1.

Comparando la dirección del Polo calculado en este trabajo con los Polos Toarcienses para la placa Ibérica de Osete *et al.* (2000) y con el Oxfordiense de Juárez *et al.* (1996), podemos observar que es estadísticamente coincidente con los de edad Toarciense y que difiere del Oxfordiense. Ver tabla 2.

CONCLUSIONES

Sobre la base de los resultados paleomagnéticos se puede concluir que:

- No hay evidencias de que el dique de Messejana-Plasencia presente reimanación Cretácica.
- Podemos acotar la edad de intrusión del dique entre 180 y 200Ma en la zona de estudio. Se nos plantean dos posibilidades; 1º la edad de intrusión está cerca de los 180Ma ó 2º si la edad de intrusión es 200Ma, entonces la Placa Ibérica no sufrió importantes variaciones en latitud y longitud desde la intrusión hasta el Toarciense.
- En las proximidades de Juromenha, existen, al menos, dos intrusiones separadas en el tiempo. La parte del afloramiento que presenta polaridad invertida es de pequeñas dimensiones.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto PB95-0921 (DGICYT).

REFERENCIAS

Juárez, M.T., Osete, M.L., Vegas, R., Langereis, C.G. y Meléndez, G. (1996): "Palaeomagnetic study of Jurassic limestones from the Iberian Range (Spain): Tectonic implications". En Morris, A. y Tarling, D.H. (eds.), *Palaeomagnetism and tectonic of the Mediterranean Region*, Geological Society, London, 1996: 83-96.

Osete, M.L., Osete, C., Gialanela, P.R. y Villalaín, J.J. (2000): "Paleolatitudes de la Placa Ibérica durante el Jurásico". (2000). Resúm., II Asamb. Hispano Portuguesa de Geodesia y Geofísica.

Perrin, M., Prevot, M. y Mankinen, E.A. (1991): "Low intensity of the Geomagnetic Field in Early Jurassic Time". *Jour. Geophys. Res.* 96, 9, 14,197-14, 210.

Sebai, A., Feraud, G., Bertrand, H. y Hanes, J. (1991). "⁴⁰Ar/³⁹Ar dating and geochemistry of tholeiitic magmatism related to the early opening of the central atlantic rift". *Earth Planet. Sci. Lett.*

Schermerhorn, L.J.G., Priem, H.N.A., Boelrijk, E.H., Hebeda, E.A.Th. y Verschure, R.H. (1978): "Age and origin of the Messejana dolerite fault-dike system (Portugal and Spain) in the light of the opening of the North Atlantic Ocean". *J. Geol.* 86, 299-309.

Schott, J.J., Montigny, R. y Thuizat, R. (1981). "Paleomagnetism and potassium-argon age of the Messejana Dike (Portugal and Spain): angular limitation to the rotation of the Iberian Peninsula since the Middle Jurassic". *Earth Planet. Sci. Lett.* 53, 457-470.