

Resultados paleomagnéticos de la raña del Hespérico Meridional (Montoro, Córdoba)

Paleomagnetic record for a Sud-Hesperic raña deposit (Montoro, Córdoba, Spain)

R. Baena Escudero y F. Díaz del Olmo

Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, Facultad de Geografía e Historia, c/M^º de Padilla s/n, Universidad, 41004 SEVILLA (España).

ABSTRACT

We set a first valuation for a magnetostratigraphic record from the upper portion of the Montoro raña formation, in the southern edge of the Sierra Morena. It shows a change in polarity that can be correlated to Olduwai-Matuyama transit (1,757 M.a.)

Key words: *Plio-Pleistocene, magnetic stratigraphy, Raña, Olduwai-Matuyama, Hesperic plateau south border, Spain.*

Geogaceta, 21 (1997), 31-34

ISSN: 0213683X

Introducción

El piedemonte de Montoro (Córdoba) presenta en el zócalo paleozoico, uno de los depósitos más característicos de las formaciones de raña de la Sierra Morena Central (Hespérico Meridional). Su caracterización geomorfológica y sedimentaria general frente a otras manifestaciones de este piedemonte, fue utilizada por nosotros para definir los rasgos de la «raña típica» del borde meridional de Sierra Morena, geocronológicamente propia del tránsito Plio-Pleistoceno y anterior a la organización de los depósitos aluviales del Guadalquivir en el contacto del zócalo con la cuenca sedimentaria (Baena, 1993; Recio *et al.*, 1993).

Constituida por una alternancia de niveles de gravas conglomeráticas principalmente de cuarcitas, con episodios dominados por materiales sedimentarios finos afectados por procesos de alteración-edafización, da lugar a una cobertera detritica de dos a varios metros de espesor que modela una nítida «Superficie de Raña», con alteración monosialítica, ferruginosa y rubefactante.

A partir de estos planteamientos, el presente trabajo tiene como objetivo profundizar en la caracterización de esta raña desde el punto de vista magnetoestratigráfico, a fin de perfilar los rasgos geocronológicos del tránsito Neógeno-Cuaternario en las formaciones continentales de las rañas ibéricas.

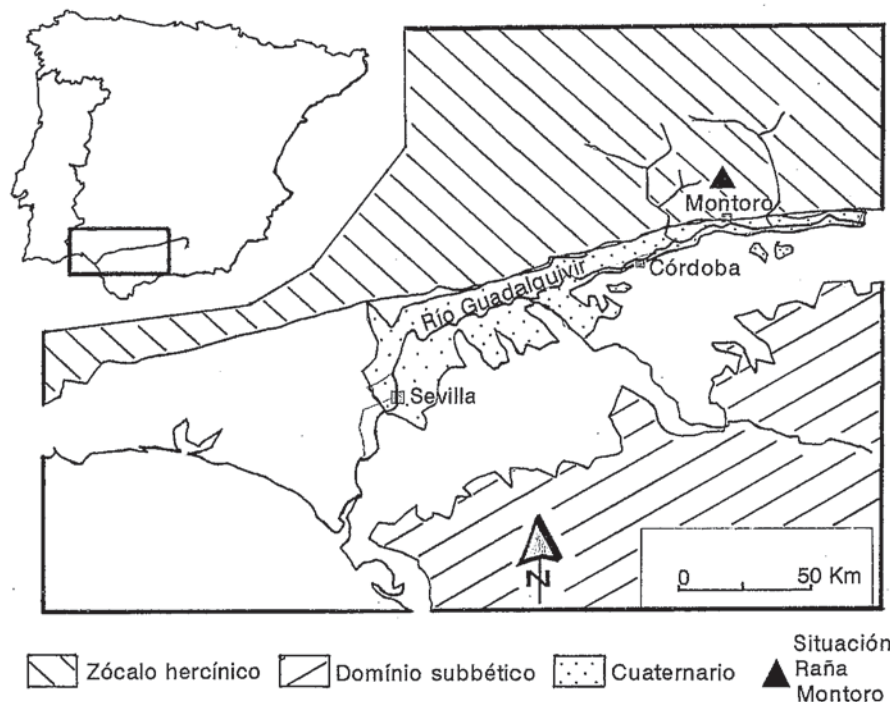


Fig. 1.- Localización y contexto geológico del área de estudio: 1.Zócalo Hercínico; 2.Dominio subbético; 3.Cuaternario; 4.Situación de la raña de Montoro.

Fig. 1.- Location and geological context of the study area: 1.Hercinian plateau; 2.Subbetic domain; 3.Quaternary; 4. Montoro raña location.

Material y Método

El análisis paleomagnético se ha llevado a cabo obteniéndose 4 muestras con 2 especímenes cada una, para el total de 6

m. de potencia de la formación. Ello supone una estación cada 1,5 m. siendo utilizadas las facies finas del depósito y el perfil de suelo culminante.

El procedimiento de extracción ha

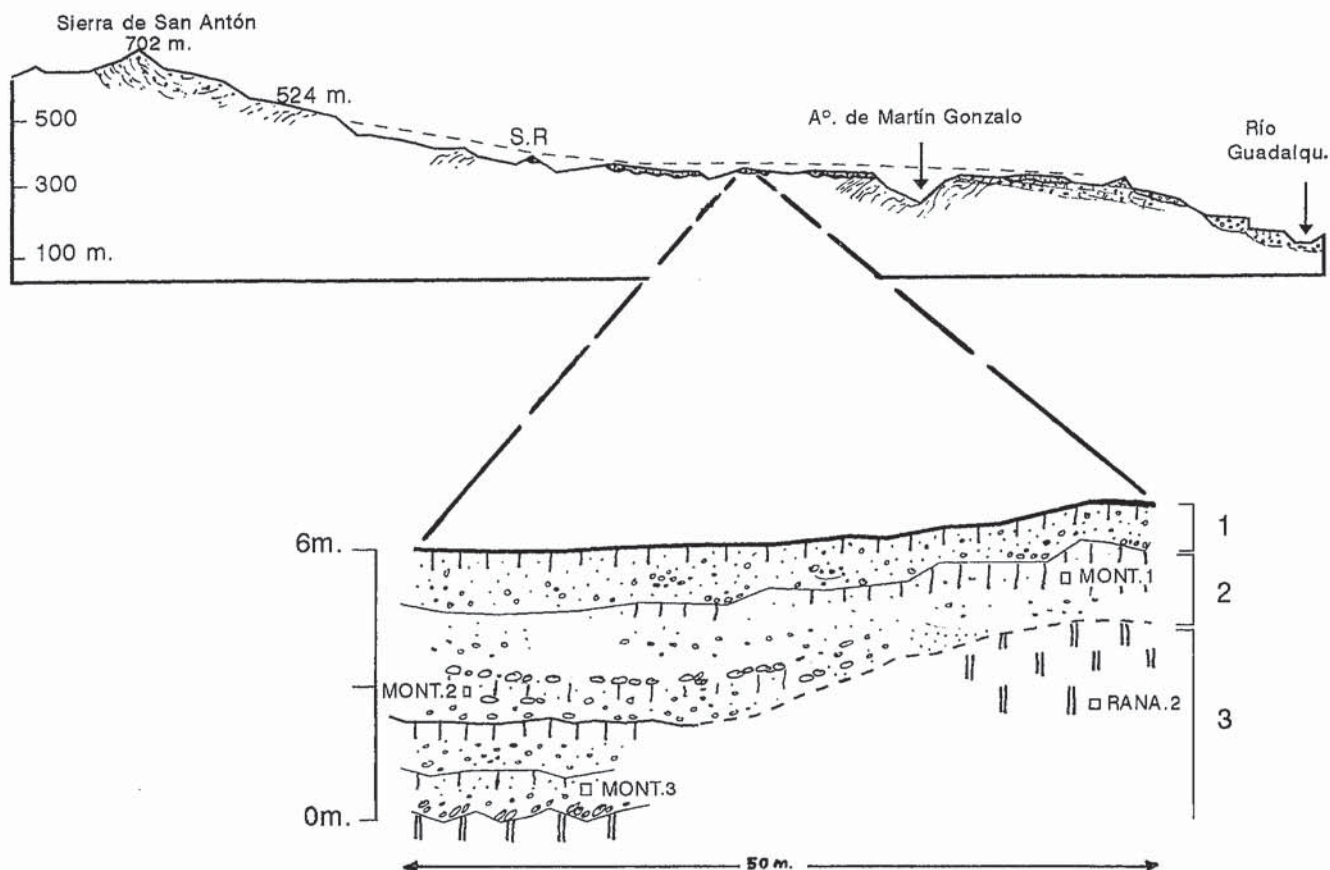


Fig.2.- Raña de Montoro: perfil geomorfológico y posición del afloramiento del Km 15, crta Cardeña-Montoro (descripción en el texto).

Fig 2.- Montoro raña: geomorphological profile and outcrop position at Km 15 in Cardeña-Montoro road (further description in text).

sido el de cubos de 8 cm³ convenientemente orientados "in situ" a partir de las estratigrafías horizontales.

Las componentes primarias del remanente de magnetización natural (NRM) en este tipo de formaciones es fundamentalmente detrítica (DRM), sin olvidar la presencia de otras posibles componentes de carácter químico (CRM) derivadas de los procesos de alteración-edafización.

La intensidad del NRM de las muestras se ha medido a través de un magnetómetro MOLSPIN Spinner y criogénico GM400 (CCL), oscilando los valores iniciales entre los 0,8 y 10,5 mA/m, respectivamente para los especímenes de mayor y menor intensidad. El proceso de desmagnetización se ha realizado en dos etapas. La primera consistente en la determinación del comportamiento de los especímenes ante la desmagnetización tanto por alternancia de campo (AF) entre 2.5 y 100 mT, como térmica (Tdmag) entre 100 y 680°C como temperatura máxima. En la segunda se ha procedido al análisis sistemático de todos los especímenes por AF en intervalos progresivamente cre-

cientes entre 2.5 y 20 mT ó 70 mT, eliminándose con ello al menos el 85% del débil NRM inicial.

El material utilizado ha sido un desmagnetizador de volteo marca Schonsted GSD-5 y un equipo térmico TSD-1 (Schonsted) y MMTD de los Laboratorios de Paleomagnetismo del Instituto Jaume Almera, (CSIC, Barcelona) y de la School of Environmental Sciences (Univ. East Anglia, Norwich).

Depósito de la raña: características, muestreo e interpretación

El estudio de la raña se ha llevado a cabo en el Km 15 de la carretera Montoro-Cardeña (Córdoba) (Fig. 1), a partir de un frente de depósito de 50 m de desarrollo longitudinal y un afloramiento que deja ver una potencia máxima de 6 m.

Geomorfológicamente representa una parte del segmento superior de la Superficie de Raña de Montoro (355 m.s.n.m.), próximo al enlace cóncavo del pedimento con el relieve residual de corneanas de la Sierra de San Antón (702 m.) que en su

tramo inferior bisela las areniscas y conglomerados del Bundsanstein de La Nava. Se trata de un retazo de superficie en posición interfluvial entre los rios Yegüas y Guadalmellato el cual queda, medianamente diseccionado por los afluentes de la margen izquierda de este último (Arroyo de Martín Gonzalo) (Fig.2).

a) Características sedimento-edáficas y muestreo

En la formación de la raña se distinguen de techo a muro las siguientes unidades (Fig.2):

1. Depósito heterogéneo de hasta 1 m de espesor compuesto por gravas, gravillas y cantos con matriz arenosa. A techo presenta horizontes orgánicos y rasgos de edafización levemente fersialíticos. Su límite inferior es neto y ondulado decapitando la unidad infrayacente.

2. Horizonte rojo (10R 4/8) compacto, arcilloso, de hasta 2 m de desarrollo, estructura poliédrica a prismática, con algunas gravillas dispersas, todo él con rasgos de horizonte B textural. El análisis semicuantitativo de la mineralogía de ar-

cillas presenta un 35% de esmectitas, 55% de illitas y 10% de caolinitas. A 40 cms del techo de este horizonte se tomó la muestra MONT1.

Hacia la base aumenta el contenido de limo-arenas con tonos anaranjados, pérdida de la estructura prismática y lavado de arcillas, pasando lateralmente a arenas con gravillas. De este nivel se tomó la muestra RANA2.

3. Depósito heterogéneo de hasta 5 m de potencia en el afloramiento estudiado. En él se identifica una alternancia de 4 ciclos de gravas subredondeadas dispuestas en barras erosivas con otros tantos episodios de materiales finos, todos ellos de tamaño centimétrico. Los dos ciclos superiores se emplazan con un dispositivo erosivo de bajo ángulo sobre los depósitos infrayacentes.

En todos los casos la naturaleza de las gravas corresponde a cuarcitas, pizarras y grauwacas con matriz areno-arcillosa de color 2,5 YR 5/8, dispuestas en canales de geometría planar, habitualmente con pavimentos de gravas gruesas que toman caracteres granodecrecientes hacia techo. Localmente, la segunda de las barras en la parte superior del afloramiento presenta una cuña de gravas gruesas. Existen cuarcitas con débiles cortex de alteración, cantos partidos y grauwacas alteradas.

Por su parte, los niveles de finos están constituidos por arenas medias y finas compactas, decoloradas, presentando localmente algunas gravillas subredondeadas y débiles rasgos hidromorfos. En conjunto, todos ellos presentan un intenso lavado de la matriz arcillosa, bajo pH (4.8) y manchas de color rojo, 10R 4/6, derivadas de la segregación de hierro (gohetita-hematites). El análisis semicuantitativo de la mineralogía de arcillas arroja contenidos del 37% de caolinitas, junto a 63% de illitas.

Excepción hecha del nivel intermedio del afloramiento, se han muestreado los restantes niveles de finos, en el siguiente orden: superior MONT2; e inferior MONT3.

b) Interpretación

En la formación de la raña de Montoro deben distinguirse netamente los tres niveles anteriormente caracterizados (Fig.2).

El superior constituye un depósito de glaciares de carácter aluvial-coluvial que retoca el techo de la formación de la raña propiamente dicha. Identificado igualmente en otros afloramientos, representa para nosotros, como para otros autores, el equivalente a un «rañizo» (p. ej. los

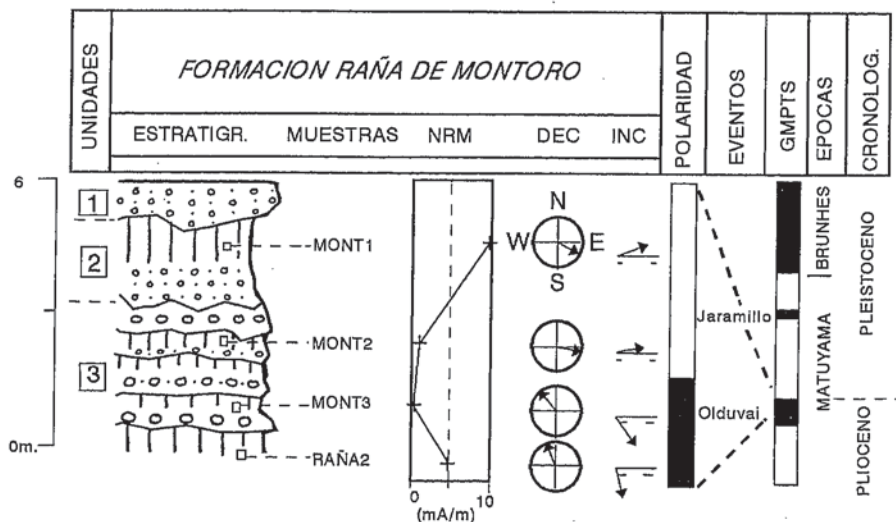


Fig. 3.- Raña de Montoro: magnetoestratigrafía del cuerpo superior de la formación de raña. Las tramas de círculo indican los depósitos de gravas y las de rayas verticales los finos con procesos de alteración-edaificación.

Fig. 3.- Montoro raña: magnetic stratigraphy from the upper portion of the formation. Circles indicate gravel deposits and vertical lines indicate fine materials linked to edaphization or alteration.

glaciares «degradados» de Zuidan-Cancelado, 1989). Su cronología relativa en el marco regional del piedemonte de Sierra Morena es intracuaternaria (Baena, 1993; Recio *et al.*, 1993), por lo que no tienen protagonismo en el estudio geocronológico de la raña.

Por su parte el horizonte arcilloso del techo de la raña es un «suelo viejo» que, dado su carácter de suelo fersialítico, no debe entenderse sin embargo como correlativo de la alteración monosialítica propia de las rañas típicas. En este sentido es importante retener la existencia de un posible paleohorizonte anaranjado (¿resto de ultisol?) en su base. Por correlación geomorfo-edaáfica asignamos una cronología de Pleistoceno Inferior a la alteración fersialítica (MONT1) y del tránsito Plio-Pleistoceno al posible paleohorizonte (RANA2).

La referida alternancia de gravas y finos edafizados, identifica para el techo de la raña un sistema sedimentario aluvial. En el depósito, desde el punto de vista de la geometría del sedimento, es apreciable la diferencia entre los dos ciclos de gravas superiores (MONT2) y los inferiores (MONT3). Este conjunto, al constituir la formación sedimento-edaáfica de la raña se le asigna una cronología propia del tránsito Plio-Pleistoceno.

En la Meseta central, a la raña se le ha estimado una cronología relativa de «alrededor» de 2 M.a. (Pérez González y

Gallardo, 1987) que pudiera ser equivalente en el piedemonte de Sierra Morena, donde únicamente partimos de una cronología inferior a 1 M.a. para las terrazas más antiguas del Guadalquivir en Bujalance (Córdoba) (Baena, 1993; Baena y Díaz del Olmo, 1994).

Resultados paleomagnéticos

*MONT1 y MONT2.

Los diagramas de desmagnetización de ambas muestras presentan una componente de origen viscoso o químico eliminada a 5 mT. A partir de aquí se definen sus componentes características del remanente magnético (ChRM) mantenidas hasta valores de 30 mT, umbral en el que las muestras pierden su intensidad magnética (<6% de NRM). La orientación obtenida para la componente primaria de ambas es negativa permaneciendo estable con rumbo ESE, marcando un itinerario en la primera de las muestras claramente inverso ($I=-65^\circ$, $D=110^\circ$) y posteriormente negativo de baja inclinación y rumbo casi ecuatorial ($I=-17^\circ$, $D=94^\circ$ en MONT2)(Fig.2).

* MONT3 y RANA2.

La desmagnetización efectuada entre 2.5 y 100 mT en ambas muestras registran un solapamiento de dos componentes muy similares: la primera que ha de entenderse química, queda eliminada a 7.5

mT en MONT3 y a 5 mT en RANA2; marcándose apartir de tales umbrales para cada caso, la segunda componente como primaria, con una dirección positiva de rumbo NW ($I=32^\circ$, $D=328^\circ$ en MONT3 e $I=74^\circ$, $D=326^\circ$ en RANA2)(Fig.3).

De acuerdo con estos resultados se observa una magnetoestratigrafía que refleja un cambio de polaridad magnética de 180° entre las muestras de la parte superior e intermedia del perfil con polaridad negativa (MONT1 y MONT2), y las de la base (MONT3 y RANA2) con polaridad positiva. Los valores de las intensidades acompañan a los rasgos de alteración-edafización presentes en la formación de raña, siendo de esta manera los más elevados (entre 10.5 y 4.2 mA/m) los correspondientes a MONT1 (horizonte fersialítico) y RANA2 (posible paleohorizonte), frente a los muy bajos (entre 2 y 0,8 mA/m) de los niveles en los que los rasgos edáficos están más atenuados.

Discusión y conclusiones

Una vez descartado el depósito superior denominado «rañizo», dado su carácter de depósito alóctono sobre la raña, ésta queda delimitada en las unidades descritas y analizadas en los episodios numerados como 2 y 3.

Partiendo del valor cronoestratigráfico de la raña como Plio-Pleistoceno tanto en la Meseta Central como en el Hespérico Meridional en contacto con la Depresión del Guadalquivir, los resultados de la magneto-estratigrafía obtenida para el cuerpo superior de la raña de Montoro se correlacionan con el tránsito Olduvai-Matuyama (1,757 M.a.).

El itinerario registrado por las muestras inversas de época Matuyama indican la proximidad del cambio de polaridad por debajo de los dos ciclos superiores de barras. A su vez las del evento Olduvai son muestras muy homogéneas, consolidando la dirección positiva a medida que se desciende en el afloramiento.

Comparando el tránsito Olduvai-Matuyama aquí obtenido con el reconocido en la cuenca de Crevillent (Alicante) a partir de facies aluviales con desarrollo de paleosuelos rojos, puede observarse una apreciable similitud en las direcciones negativas que se ubican en el tercer cuadrante, si bien en aquellas se acentúa más la componente meridional (Dinarés *et al.*, 1994). Para nosotros esta ligera divergencia en la componente se explica en razón de la desproporción existente entre los 40 m. de la magnetoestratigrafía de Crevillent y los 6 m. de la raña de Montoro.

Agradecimientos

Este trabajo es una contribución al Proyecto DGICYT PS93-0105 y a la Acción Integrada Hispano-Francesa 289B y 316B. Los autores expresan su agradecimiento a los Laboratorios de Paleomagnetismo del Instituto Jaume Almera (CSIC, Barcelona) (Dr.J.M^a. Parés) y East Anglia (Norwich) (Dr^aB.Maher).

Referencias

- Baena Escudero, R. (1993): *Tesis Doctoral*, 589 pp. Univ. de Sevilla.
- Baena Escudero, R. y Díaz del Olmo, F. (1994): *Geogaceta*, 15:102-104.
- Dianarès-Turell, J., Alfaro, P. y Soria, J. (1995): *J. Geophy. & Geodatique*.
- Pérez González, A. y Gallardo, J. (1987): *Geogaceta*, 2: 29-32.
- Recio Espejo, J.M., Cano Henares, M^a. D., Baena Escudero, R., Rodríguez Vidal, J. y Díaz del Olmo, F. (1993): *La Raña en España y Portugal*, Monografías del C.C.M. 2:3-13.
- Zuidan-Cancelado, F.(1989): *Tesis Doctoral*, ITC.