

# Comentarios al artículo *Magnetoestratigrafía preliminar de los materiales pliocenos de la cubeta de Villarroya (Sierra de Cameros, La Rioja)*, de E. Pueyo Morer, A. Muñoz Jiménez y J.M. Parés (1996)

Comments on the "Pliocene magnetostratigraphy in the Villarroya Basin: initial reports (Sierra de Cameros, La Rioja, Spain)

M. T. Alberdi (\*) y B. Azanza (\*)

(\*) Departamento de Paleobiología. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006-Madrid

## ABSTRACT

In the present note we comment on the recent magnetostratigraphy dating above the Gauss/Matuyama boundary of the vertebrate locality of Villarroya. This dating is based on its supposed biochronological age and precisely this statement is discussed. Palaeontological data point to an older position below this boundary.

**Key words:** Pliocene, biochronology, magnetostratigraphy, Villarroya.

Geogaceta, 22 (1997), 7-10  
ISSN: 0213683X

## Introducción

Ante la reciente datación de Villarroya (La Rioja) en 2.229 - 2.197 Ma publicada en el número de Geogaceta, 20(5) de julio de 1996 por E. Pueyo Morer *et al.*, consideramos importante expresar las siguientes acotaciones y precisiones.

La posición del yacimiento de Villarroya por encima del límite Gauss/Matuyama se basa en la correlación con la magnetozona Reunion de ... "la breve banda de polaridad normal en la que se encuentra, así como en la buena definición de las magnetozonas inversas a techo y muro de éstas...". Estos autores establecen esta correlación fundamentándose en la presunción de que la edad biocronológica del yacimiento corresponde a la zona MN16b según Lemartinel (1985). Sin embargo el texto de Lemartinel (1985) es ambiguo ... "A l'E de la Demanda, la seule reference paléontologique est celle de Villarroya. Sous la série discordante rouge du Villafranchien daté (MN16b,  $\pm 2,5$ Ma), on repère..." y no presenta ninguna justificación ni referencia para esta datación. Por otra parte, las restantes referencias que citan los autores sobre las distintas edades asignadas al yacimiento son antiguas y, en cualquier caso, anteriores al establecimiento de la escala biocronológica europea (Mein, 1975). Las aparentes discrepancias entre

ellas, particularmente la referencia de Michaux (1970), no cuestionan su posición relativa dentro del conjunto de faunas villafranquienses sino que obedecen más bien a diferentes concepciones sobre la posición del límite Plio-Pleistoceno.

## Discusión

La fauna de Villarroya se conoce de antiguo y hay múltiples referencias sobre su edad biocronológica. Su posición en la escala biocronológica europea se situó inicialmente en la unidad MN16 (Mein, 1975). Posteriores revisiones de esta escala subdividieron esta unidad en MN16a y MN16b (Mein, 1979) siendo la entrada de *Equus* y los primeros elefantes del género *Mammuthus* el principal evento para delimitar ambas subunidades (Mein, 1979; Aguirre y Morales, 1990). De acuerdo con estos criterios, la fauna de Villarroya caracterizada por la asociación de *Hipparion rocinantis* y *Anancus arvernensis* se situó en la subunidad MN16a (Alberdi *et al.*, 1984; Aguirre y Morales, 1990). Esta asociación se encuentra también en los yacimientos de La Puebla de Almoradiel y Las Higuieruelas, este último fue datado por K/Ar en torno a 3,5 Ma (Bonadonna y Villa, 1984). Por otra parte, la presencia de *Mimomys cappettai* en Villarroya (Michaux, 1971) no es argumento suficien-

te para asignar esta localidad a la MN16b, dado que la sistemática de *Mimomys* es compleja y varias líneas coexisten temporalmente. De hecho, Mein (1979) cita *Mimomys stehlini* y *Mimomys cappettai* como especies características de la subunidad MN16a. Además, la correlación entre las subunidades de Mein y las zonas de *Mimomys* no es fácil (ver discusión y equivalencias en Agustí y Moyà Solà, 1991) dado que son raros los yacimientos en los que se dispone de macro y micromamíferos (Aguirre y Morales, 1990). No obstante, hoy en día estas subunidades no se reconocen formalmente, aunque la posición relativa de la fauna de Villarroya por debajo de las faunas con *Equus* se sigue manteniendo (de Bruijn *et al.*, 1992).

Consecuentemente, y dado el consenso en situar la entrada de *Equus* (base de la MN16b) entorno al límite Gauss/Matuyama (Lindsay *et al.*, 1980; Biquand *et al.*, 1990), Villarroya debería situarse por debajo de este límite, tal y como se viene considerando (Alberdi *et al.*, 1982, 1997; Bonadonna y Alberdi, 1987; Azzaroli *et al.*, 1988). El punto de anclaje de los perfiles VIL-1 y VIL-2 (Pueyo Morer *et al.*, 1996: Fig.3) podría estar situado, entonces, en la magnetozona C2An.2n (Cande y Kent, 1992), correlación más acorde con los datos paleontológicos citados.

## Conclusiones

En cualquier caso, nuevos estudios magnetoestratigráficos y paleontológicos de la cubeta de Villarroya serían necesarios para poder contrastar estas hipótesis. De confirmarse la posición de Villarroya dentro de la magnetozona Reunión, habría que suponer la superposición temporal de *Hipparion* y *Equus*, cuya asociación hasta ahora no ha sido reconocida con certeza en ningún yacimiento. La única explicación factible, en ese caso, sería la exclusión ecológica entre ambos équidos. Esto no sería tan extraño si se tiene en cuenta que según un análisis reciente de las comunidades de mamíferos del Plio-Pleistoceno del Mediterráneo occidental, la fauna de Villarroya presenta en conjunto mayores similitudes con las faunas villafranchienses con *Equus* que con Triversa, localidad tipo de la MN16a (Alberdi *et al.*, 1997).

## Referencias

Aguirre, E. y Morales, J. (1990): *Quar-*

*tärpaläontologie*, 8: 7-11  
 Agustí, J. y Moyà-Solà, S. (1991): *Newsletters Stratigraphy*, 25(2): 91-114  
 Alberdi, M.T., Arias, C., Bigazzi, G., Bonadonna, J.P., Leone, G., López, N., Michaux, J., Morales, J., Robles, F. y Soria, D. (1982): *Colloque "Le Villafranchien méditerranéen" Lille, 9-10 Décembre 1982*, 1: 255-271  
 Alberdi, M.T., Azanza, B., Cerdeño, E. y Prado, J.L. (1997): *Eclogae geologicae Helvetiae*, 90(1): 115-132  
 Alberdi, M.T., Jiménez, E., Mazo, A.V., Morales, J., Sesé, C. y Soria, D. (1984): *I Reunión de Estudios Regionales de Castilla-La Mancha, Albacete, mayo 1984*, Actas 3: 255-277  
 Azzaroli, A., Giuli, C., De Ficarelli, G. y Torre, D. (1988): *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 66: 77-100  
 Biquand, D., Dubar, M. y Sémah, F. (1990): *Quaternary Research*, 33: 241-252  
 Bonadonna, F. P. y Alberdi, M. T. (1987): *Quaternary Science Reviews*, 6: 55-66

Bonadonna, F.P. y Villa, I.M. (1984): *I Reunión de Estudios Regionales de Castilla-La Mancha, Albacete, mayo 1984*, Actas 3: 249-253  
 Brujin, H., Daams, R., Daxner-Höck, G., Fahlbusch, V., Ginsburg, L., Mein, P. y Morales, J. (1992): *Newsletters Stratigraphy*, 26 (2/3): 65-118  
 Cande, S.C. y Kent, D.V. (1992): *Journal of Geophysical Research*, 97 (B10): 13917-13951  
 Lemartinel, B. (1985): *Rev. Geograph. Pyren. Sud-Ouest*, 56 (4): 471-490  
 Lindsay, E. H., Opdyke, N. D. y Johnson, N.M. (1980): *Nature*, 287: 135-138  
 Mein, P. (1975): *VIIth International Congress of RCMNS, Bratislava, Vertebrate Working Group*: 78-81  
 Mein, P. (1979): *VIIth International Congress of RCMNS, Athens, Vertebrate Report Activity*, 3: 1367-1372  
 Michaux, J. (1971): *Palaeovertebrata*, 4(5): 137-214  
 Pueyo Morer, E., Muñoz Jiménez, A. y Pares, J. M. (1996): *Geogaceta* 20 (5): 1029-1032

### Réplica al comentario de M. T. Alberdi y B. Azanza sobre el artículo: Magnetoestratigrafía preliminar de los materiales pliocenos de la Cubeta de Villarroya. (Sierra de Cameros, La Rioja)

En primer lugar queremos agradecer a las Dras. Alberdi y Azanza (1997a) el interés mostrado en precisar la edad del yacimiento de Villarroya (La Rioja), aunque creemos que la asignación cronoestratigráfica sugerida por estas autoras es incorrecta a la luz de los datos aportados por el trabajo y que ahora se discute en cinco puntos.

1) Los perfiles magnetoestratigráficos realizados en Villarroya (Pueyo *et al.*, 1996) denominados Vil-1 y Vil-2 fueron correlacionados por criterios físicos. El nivel del yacimiento de Villarroya situado en Vil-2 fue seguido lateralmente hasta su homólogo estratigráfico en el perfil Vil-1. La correlación de la secuencia de magnetozonas entre ambas es impecable. El criterio seguido por Pueyo *et al.* (1996) para la correlación del perfil con la E.T.P.G. se basa en que el yacimiento está situado en una «breve banda de polaridad normal... así como la buena definición de las magnetozonas inversas a techo y muro de ésta». Los autores reconocen que debería haberse escrito que la correlación con Reunión (C2r.1n) se basa en que toda la parte superior del perfil es predominantemente inversa. Ante la imposibilidad obvia de ser el periodo Gilbert, y a la asignación genérica del ya-

cimiento a MN16MN17, necesariamente ha de ser Matuyama.

La asignación a la biozona MN16b se basa en la cita de Lemartinel (1985) y en las correlaciones de micromamíferos que se discutirán más tarde.

2) La asignación cronoestratigráfica del yacimiento de Villarroya ha experimentado abundantes y sobresalientes cambios, en parte debidos a la concepción del límite Pleistoceno/Plioceno y a la propia evolución de la escala bio-cronoestratigráfica, tal y como se puede apreciar en la siguiente relación, (ver Fig. 1):

- Carvajal (1928) Plioceno inferior.
- Villalta (1952) Plioceno superior (Villafranchiense inferior).
- Crusafont y Villalta (1957) Pleistoceno (fauna similar a Roca Neyra, yacimiento localizado en el cron Matuyama por Azzaroli *et al.* (1988) y Biquand *et al.* (1990).
- Crusafont (1961) Pleistoceno inferior (Villafranchiense inferior) (fauna que similar a Saint Vallier, yacimiento localizado en el cron Matuyama, por Bonadonna y Alberdi (1987), Azzaroli *et al.* (1988), Biquand *et al.* (1990) y Alberdi *et al.* (1997b).
- Fernández de Bobadilla (1965) Pleistoceno (fauna similar a Roca Neyra).

- Heintz (1970) Plioceno superior.
- Michaux (1970) Pleistoceno inferior.
- Alberdi (1974) Plioceno superior.
- Mein (1975) MN16
- Alberdi *et al.* (1984) MN16a
- Lemartinel (1985) MN16b (+/- 2.5 m.a.)
- Azzaroli *et al.* (1988) Plioceno inferior (fauna similar a Triversa)
- Azanza *et al.* (1989) MN16.
- Mein (1989) MN17
- Aguirre (1989) Gauss (fauna similar a Vialette)
- Aguirre y Morales (1990) MN16a
- Brujin *et al.* (1992) MN16
- Cuenca *et al.* (1992) MN17.
- Alberdi *et al.* (1997 b) Gauss (~3.1 m.a., es decir, por debajo de Kaena) (fauna similar a Les Etouaires y a Triversa) En este trabajo se obvia (ni siquiera discutiendo) la magnetoestratigrafía existente, teniendo en cuenta que su envío es posterior a la publicación del artículo objeto de esta réplica.
- Alberdi *et al.* (1997 c) encima de Kaena, lo cual implica cambiar de magnetozona respecto a Alberdi *et al.* 1997b.
- Azanza *et al.* (1997) MN16 (fauna similar a Les Etouaires y a Montopoli).

Cuando las asignaciones de edad han

sido genéricas (por ejemplo Plioceno Sup) se ha asignado la edad media según Bergreen *et al.*, (1985) y su correlación con la escala magnetoestratigráfica de Cande y Kent, (1995).

3) Por lo que respecta a *Mimomys cappettai* (Michaux, 1971) (= *Kislangia cappettai*, Agustí 1985), esta especie aparece en el yacimiento de Villarroya y es equivalente a *M. polonicus* que caracterizan a la MN16b (Agustí y Moya, 1991). A nuestro parecer y según los autores citados tanto la filogenia del género como la correlación entre estas biozonas y las de Mein no resultan difíciles tal y como afirman las autoras del comentario. Con la definición de dichas equivalencias y la aparición de *Mimomys cappettai* en Villarroya queda clara la correlación del yacimiento con la MN16b. Por otro lado, Alberdi (1974) y Cuenca *et al.* (1992) citan la presencia de *M. pliocaenicus* refiriéndose a los mismos restos. Esta especie es la que caracteriza a la MN17 (Agustí y Moya, 1991 y Masini *et al.*, 1997)

4) Crusafont y Villalta (1957) ya dicen que la presencia de *Hipparion* en el yacimiento de Villarroya es debida a endemismo, y que la fauna acompañante es mucho más característica de épocas más modernas: «...la localité de Villarroya manifeste un caractère totalement villafranchien et bien que de base il doit se situer à l'intérieur du Quaternaire car la présence totale de l'*Hipparion* doit s'attribuer à un état endémique réellement curieux, car il ne se s'agit pas d'une forme pliocénique mais d'une fin de filum prolongé jusqu'au Quaternaire par isolation dans la Péninsule». Por otro lado, Alberdi (1974) sugiere la coexistencia de *Equus* e *Hipparion* en Villarroya: «...aunque no hemos hecho un estudio comparativo, entre el material de Villarroya existen algunos huesos (muy escasos) de una talla considerablemente mayor que el resto, que nos hacen suponer la posibilidad de coexistencia de *Hipparion* y *Equus*...»

5) El argumento principal en el que se basan Alberdi y Azanza (1997a) para datar el yacimiento de Villarroya como MN16a es la ausencia de *Equus* «... dado el consenso en situar la entrada de *Equus* (base de la MN16b) en torno al límite Gauss-Matuyama, Villarroya debería situarse por debajo de este límite...». Según las referencias citadas (Lindsay *et al.* 1980 y Biquand *et al.* 1990) no existe alusión a tal «consenso» sino que estos trabajos aportan datos para establecer el límite MN16a-MN16b en torno al límite G/M. Por otra parte nos parece poco riguroso,

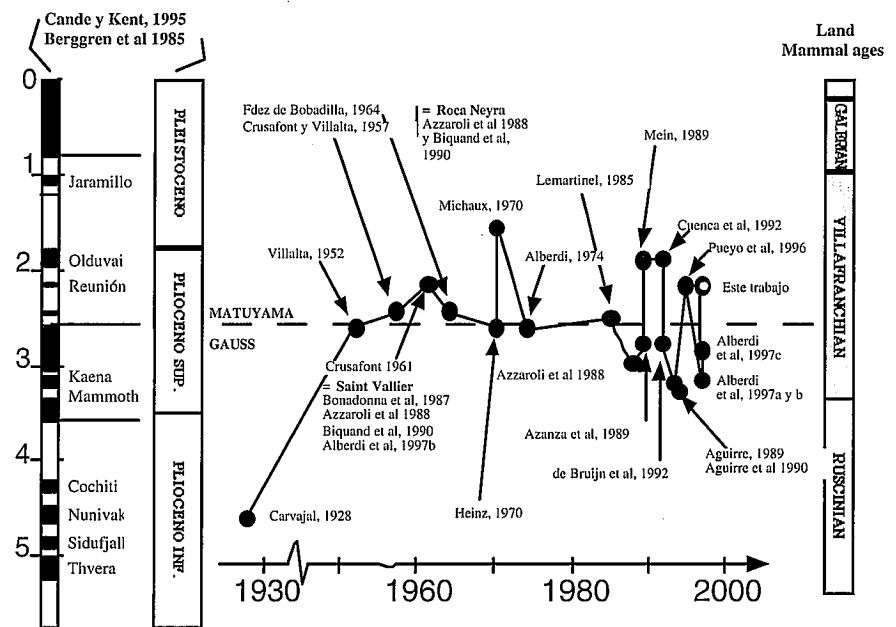


Fig. 1.- Evolución de las dataciones del yacimiento de Villarroya.

Fig. 1.- Evolution of the datations at Villarroya fossil locality

la utilización de un criterio negativo (ausencia de *Equus* en Villarroya) como principal criterio de datación; especialmente cuando en Villarroya aparece fauna característica de MN16b/MN17 (Agusti y Moyà, 1991; Cuenca *et al.*, 1992). Incluso las autoras de este comentario (Alberdi *et al.*, 1997b) dicen: «Villarroya and Les Etouaires are included in MN16a along with Triversa. These two localities share almost 40 per cent of species (mainly carnivorous taxa) with MN17 localities and less than 25 per cent with Triversa» y más adelante «It is worth mentioning that this idea is based on the presence of *Hipparion* instead of *Equus* in Villarroya, the absence of equids in Triversa and Les Etouaires and the absence of elephants in these three localities». Por otro lado, estas mismas autoras, Azanza *et al.* (1997) asignan al yacimiento de Villarroya la misma edad que a Les Etouaires y Montopoli, a partir de métodos basados en la parsimonia. Resulta sorprendente comprobar que el yacimiento de Montopoli aparece en este mismo trabajo dentro del cron Matuyama. En segundo lugar, nos sorprende todavía más, especialmente siendo un comentario a un trabajo de magnetoestratigrafía, que las Dras. Alberdi y Azanza (1997a) sitúen el

yacimiento de Villarroya dentro del cron Gauss, cuando resulta evidente que el yacimiento se localiza dentro de un cron de polaridad inversa, que necesariamente ha de ser Matuyama. Por tanto la ausencia de *Equus* en Villarroya puede deberse a un caso de endemismo o de exclusión ecológica tal y como sugieren Crusafont y Villalta (1957) o las autoras del comentario.

En nuestro trabajo no realizamos ningún estudio paleontológico del yacimiento, simplemente precisamos su edad absoluta a partir de los datos magnetoestratigráficos. Por consiguiente, pensamos que la discusión que realizan las Dras Alberdi y Azanza debería ir dirigida a los trabajos paleontológicos en los que se asigna al yacimiento de Villarroya una edad diferente a la propuesta por estas autoras (Lemartinel, 1985; Mein, 1989; Cuenca *et al.*, 1992, entre otros). Además la correlación del yacimiento propuesta por las autoras con la magnetozona C2An.2n (es decir la banda de polaridad normal situada entre las magnetozonas de Kaena y Mammoth) nos parece que obvia por completo el resto de la información paleomagnética contenida en los resultados expuestos en el trabajo original.

Sería interesante que los paleontólogos que han incluido el yacimiento de Villarroya en sus trabajos de investigación, señalaran la posición estratigráfica en la que han recogido el material utilizado, ya que en la sección de Villarroya existen, al menos, tres niveles fosilíferos. Además, y ante la certeza de que las asignaciones cronoestratigráficas han sido realizadas, en algunos casos, a partir de material procedente de excavaciones de hace varias décadas depositado en museos, y en otros en base a listas de

taxones identificados por terceros autores, sería una buena idea que los próximos trabajos paleontológicos sobre este yacimiento, se basaran en material recogido en nuevas campañas de excavación que pudieran aportar nuevos datos.

Para finalizar pensamos que nuevos datos magnetoestratigráficos, que consideren más metros por encima del nivel del yacimiento (actualmente en curso), serán necesarios para validar irrefutablemente la edad del yacimiento.

### Agradecimientos

Miguel Garcés hizo una revisión detallada y constructiva del manuscrito.

### Referencias

- Aguirre, E. (1989): *Mapa del Cuaternario de España*. Llorente, E. (Ed.). I.T.G.E. Madrid: 47-69.  
Aguirre, E. y Morales, J. (1990): *Quartärpaläontologie*, 8: 7-11.

E.L. Pueyo Morer (\*)(\*\*), A. Muñoz Jiménez (\*) y J.M. Parés (\*\*)

(\*) Departamento de Ciencias de la Tierra. Universidad de Zaragoza. Plaza San Francisco s/n 50009 Zaragoza.

(\*\*) Laboratorio de Paleomagnetismo ICT «Jaume Almera» C.S.I.C. c/ Solé i Sabarís s/n 08028 Barcelona