



VENTA DEL MORO, UNO DE LOS PRINCIPALES YACIMIENTOS DE VERTEBRADOS TERCIARIOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

PLINIO MONTOYA, JUAN ABELLA, BORJA FIGUEIRIDO Y JOSÉ V. BENAVENT
DEPARTAMENT DE GEOLOGIA, ÀREA DE PALEONTOLOGIA, UNIVERSITAT DE VALÈNCIA,

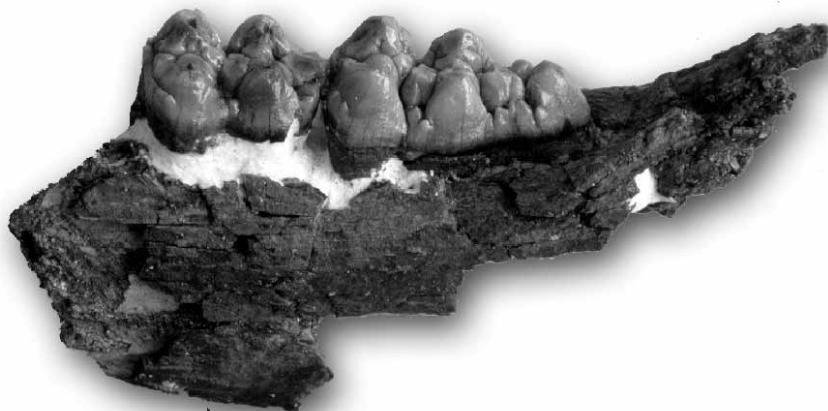


Figura 8

Introducción: características e importancia del yacimiento

El yacimiento paleontológico de Venta del Moro (Valencia) es uno de los que posee un mayor interés científico y patrimonial de la Comunidad Valenciana, hecho que podemos hacer extensivo a la Península Ibérica. Dentro del marco cronológico del Terciario, se sitúa en la última etapa del Mioceno (Messiniense, o Turolense superior en la escala continental), y los datos paleomagnéticos y faunísticos le confieren una antigüedad entre 5,5 y 5,8 millones de años. Se trata de una de las escasas localidades del Viejo Mundo con una asociación fósil abundante tanto de micro como de macrovertebrados continentales de este lapso temporal. Los sedimentos que componen el yacimiento son también muy ricos en fósiles de plantas, así como de moluscos (terrestres y acuáticos) y otros invertebrados. Por tanto, su estudio presenta un gran interés para el conocimiento de la sucesión de faunas y floras durante el tránsito Mioceno-Plioceno en el área mediterránea occidental.

Fue dado a conocer en 1969 por el profesor **Fernando Robles**, paleontólogo del Departamento de Geología (Área de Paleontología) de la Universitat de València, a partir de información facilitada por unos alumnos.

Aproximadamente desde 1970 hasta 1980 fue excavado por un equipo del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, dirigido inicialmente por **Emiliano Aguirre** y,

posteriormente, por **Jorge Morales**. Las colecciones procedentes de estas primeras campañas se hallan depositadas principalmente en la mencionada institución, dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, aunque una selección de piezas puede contemplarse en las vitrinas del Museo de Ciencias Naturales de Valencia. Además, también hay una colección de los primeros materiales recolectados en el Institut Paleontològic Miquel Crusafont, de Sabadell.

En el otoño de 1995 se reemprendieron las excavaciones en este importante yacimiento, realizándose campañas anuales de forma ininterrumpida hasta el día de hoy, por parte del Departamento de Geología (Área de Paleontología) de la Universitat de València, en colaboración con el Museo Nacional de Ciencias Naturales, y subvencionadas por la Conselleria de Cultura i Educació, de la Generalitat Valenciana y también, inicialmente, por la ya desaparecida Institució Valenciana d'Estudis i Investigació (IVEI). Las colecciones de fósiles recuperadas en estas nuevas campañas se encuentran depositadas en el Museu de Geologia de la Universitat de València.

Un dato revelador de la gran importancia científica del yacimiento de Venta del Moro es que en él se han descrito hasta la fecha cuatro nuevas especies de grandes mamíferos: el oso *Agriotherium roblesi* (Morales y Aguirre, 1976), los bóvidos *Tragoportax ventiensis* (Morales, 1984) y *Parabos soriae* (Morales, 1984) y el camélido *Paracamelus aguirrei* (Morales, 1984).

El yacimiento ha sido designado Punto de Interés Singular en el Mapa Geocientífico de la Provincia de Valencia, elaborado por la Diputación Provincial de Valencia, Universitat de València y Universidad de Cantabria, y así aparece recogido en el catálogo de los Lugares de Interés Geológico de la Provincia de Valencia (Robles et al., 1983). Por supuesto, también forma parte del inventario que integra la Carta Paleontológica de la Comunidad Valenciana, promovida por la Conselleria de Cultura i Educació de la Generalitat Valenciana.

Formación del yacimiento y origen de su peculiar asociación de mamíferos fósiles

Los sedimentos arcillosos que forman el yacimiento paleontológico de Venta del Moro se depositaron en el borde de una antigua laguna. Un régimen climático fuertemente estacional, con alternancia de épocas de lluvias y de sequía, provocaba cambios en el nivel de las aguas, habiéndose detectado en la secuencia sedimentaria etapas de desecación.

Especialmente en las épocas de sequía, alrededor de la mermada laguna debió concentrarse una gran cantidad de animales, constituyéndose como lugar idóneo para la caza por parte de los carnívoros. Los restos esqueléticos, cubiertos por los sedimentos aportados en una nueva etapa de crecida, se han conservado en forma de fósiles que nos permiten conocer la composición de la antigua comunidad faunística.

En la época en que se formó el yacimiento de Venta del Moro (Messiniense, es decir, el último piso del Mioceno), la Tierra estaba atravesando una etapa de glaciaciones que causaron el descenso global del nivel de los mares. Además, se producían movimientos tectónicos



fruto del acercamiento de las placas africana y eurasiática. Como consecuencia de ambos procesos quedó interrumpida la conexión entre el mar Mediterráneo y el océano Atlántico, lo cual parece que provocó uno o varios episodios de desecación parcial del Mediterráneo (la llamada crisis de salinidad), facilitándose migraciones faunísticas entre Europa, África y Asia.

La consecuencia de este fenómeno queda bien patente en Venta del Moro, con el hallazgo de mamíferos procedentes de África y Asia, que nunca antes habían vivido en el continente europeo, como es el caso de los hipopótamos o los camellos.

Figura 1

La fauna de Venta del Moro

La lista faunística conocida hasta el momento se compone de más de 70 especies. Así, por ejemplo, se han recuperado abundantes restos fósiles de ostrácodos (al menos 3 especies), moluscos (más de 20 especies), peces (al menos 2 especies), cocodrilos (posiblemente 2 especies), tortugas (3 especies), otros reptiles, algún resto de ave, insectívoros (4 especies), conejos (2 especies), ratas y ratones (4 especies), hamsters (3 especies), lirones, puercoespines y castores, cada uno de estos tres últimos grupos representado por una sola especie. Además, en las últimas campañas de excavación se han identificado trazas de la actividad de insectos sobre hojas fósiles. Pero sin duda los fósiles más llamativos corresponden a grandes mamíferos (23 especies), entre los que destacan carnívoros (osos, tigres de dientes de sable, linceos primitivos, hienas, cánidos, mustélidos), rinocerontes, caballos tridáctilos, elefantes del grupo de los mastodontes, jabalíes primitivos, hipopótamos, camellos gigantes, dos especies de ciervos y varios tipos de bóvidos, entre los que se encuentra el antecesor de los toros y otros parecidos a los actuales antílopes.

Entre los grupos de grandes vertebrados mejor representados en el yacimiento podemos comentar los siguientes:

REPTILES:

En el conjunto de fósiles de reptiles destacan por su abundancia los restos de tortugas y de cocodrilos. De este modo, se han recuperado placas dérmicas de una tortuga terrestre gigante, del tamaño de las que hoy habitan las Islas

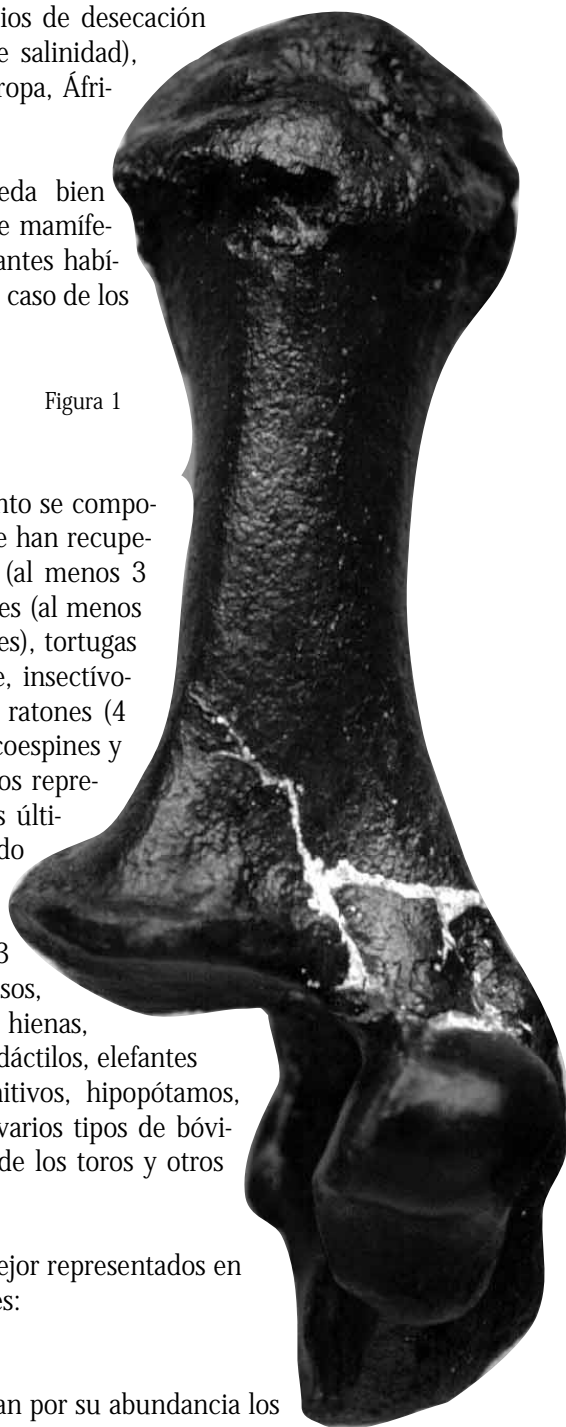




Figura 7

Galápagos o las Seychelles, así como restos del caparazón de tortugas terrestres semejantes a la actual tortuga mediterránea.

También se han encontrado diferentes elementos esqueléticos y dentarios de cocodrilos, actualmente en fase de estudio.

PRIMATES:

Se ha hallado recientemente dentición de un mono emparentado con los actuales langures asiáticos y colobos africanos, que constituye la primera cita de este grupo de primates en el Mioceno de la Península Ibérica.

CARNÍVOROS:

Uno de los grupos más interesantes de mamíferos de Venta del Moro es el de los carnívoros. La mayor parte de los fósiles recuperados se encuentra aún en fase de estudio.

Destaca *Agriotherium roblesi*, un oso de gran talla, quizás mayor que los más grandes osos actuales, y que solamente se ha encontrado hasta la fecha en este yacimiento (Fig. 7). Fue nombrado así por Jorge Morales, que dedicó la especie al profesor Fernando Robles, de la Universitat de València.

También se han hallado restos de un cánido del tamaño de un zorro, un gran mustélido mayor que el actual glotón, varios mustélidos pequeños, dos especies de hienas, un felino aún no clasificado, semejante en talla al lince actual, y al menos dos especies de tigres con dientes de sable: *Paramachairodus*, del tamaño aproximado de un jaguar, y el gran *Machairodus giganteus*, sin duda uno de los mayores félidos conocidos.

ÉQUIDOS:

Uno de los grupos mejor representados en el yacimiento es el de los équidos (caballos). Se han encontrado tres especies pertenecientes al género *Hipparion*, un caballo primitivo provisto aún de tres pezuñas, a diferencia de los caballos actuales, que sólo poseen una. *Hipparion* es el caballo típico del Mioceno superior y Plioceno y se halla presente en casi todos los yacimientos de esta edad en el Viejo Mundo.

La inmensa mayoría de los restos recuperados pertenecen a un *Hipparion* aún no identificado a nivel de especie, que alcanzaría aproximadamente el tamaño de una cebra. Hay otras dos especies representadas en el yacimiento, aunque sus restos son muy escasos, que pertenecen a un *Hipparion* de talla mayor y a otro de talla menor que el primero.



Figura 2



Los Hipparion, junto con los bóvidos, debieron constituir manadas en la época en que se formó el yacimiento.

RINOCERÓTIDOS:

Esta familia está representada en Venta del Moro por una especie, *Lartetotherium* (o *Dihoplus*) *schleiermacheri*, comparable en talla a los rinocerontes actuales. Se trata de un mamífero típico del Mioceno superior que aparece en otros muchos yacimientos de esta edad.

Entre los restos encontrados en las nuevas campañas de excavación destaca una extremidad posterior prácticamente completa y algunos elementos dentarios.

PROBOSCÍDEOS:

Los proboscídeos son un grupo de grandes mamíferos entre los que se cuentan, por ejemplo, los mastodontes, los mamuts y los actuales elefantes. Los proboscídeos más abundantes en el Mioceno son los mastodontes. Los restos fósiles encontrados en Venta del Moro pertenecen a *Anancus arvernensis*, que es un gran mastodonte semejante en talla a los elefantes indios actuales, y que se trata de un inmigrante africano.



Figura 6

En las nuevas campañas de excavación ha aparecido algún hueso, pero sobre todo destacan los restos de la dentición de individuos infantiles y juveniles (Fig. 6).

SUIDOS:

Una familia de mamíferos relativamente bien representada en el yacimiento es la de los suidos (cerdos y jabalíes), con la especie *Propotamochoerus provincialis*, que presentaba una talla similar a la del actual jabalí (Fig.8).

HIPOPOTÁMIDOS:

Merece ser destacada en Venta del Moro la presencia, aunque escasa, de restos de un hipopótamo del género *Hexaprotodon*. Este hipopótamo primitivo pertenece al conjunto de grandes mamíferos que, procedentes de África, colonizaron en esta época el sur de Europa. Así, se han encontrado sus fósiles en varios yacimientos de esta edad en la Península Ibérica e Italia.

CAMÉLIDOS:

Entre los fósiles de grandes mamíferos encontrados en el yacimiento destacan, por su importancia científica, los restos de un camello gigante, con una talla claramente mayor que la de un camello actual. Su hallazgo constituyó en su día la primera referencia de un camello fósil en toda Europa (Figs. 1 y 2).

Fue denominado por Jorge Morales Paracamelus aguirrei, en honor al célebre paleontólogo Emiliano Aguirre, quien realizó las primeras excavaciones de Venta del Moro a principios de los años 70, y que posteriormente se encargó de iniciar el proyecto de estudio de los famosos yacimientos de Atapuerca.

El descubrimiento de Paracamelus aguirrei ha permitido conocer que los camellos, originarios de Norteamérica, colonizaron el Viejo Mundo a través del Estrecho de Bering a finales del Mioceno, alcanzando finalmente Europa Occidental desde Asia o bien desde África.

CÉRVIDOS:

La familia de los cérvidos se encuentra representada en Venta del Moro por dos géneros: Croizetoceros y Pliocervus, este último identificado en las campañas nuevas. De ambos se ha recuperado elementos óseos, dentición y especialmente astas completas, las cuales poseen una gran importancia para los estudios sistemáticos de esta familia.

BÓVIDOS:

Entre los macrovertebrados de Venta del Moro, sin duda los fósiles más numerosos son los pertenecientes a la familia de los bóvidos, que es el grupo de rumiantes que incluye a las actuales cabras, ovejas, antílopes, toros, búfalos, bisontes, etc.

El bóvido más abundante, con diferencia, es una especie que solamente se ha encontrado con seguridad en este yacimiento, Tragoportax ventiensis, denominado así por Jorge Morales en honor a la localidad de Venta del Moro (Fig. 5). Dada la gran abundancia de restos de hue-



Figura 5

sos, de dientes y de cuernos encontrados, este bóvido, del tamaño de una cabra actual, debió vivir formando manadas en los espacios abiertos cercanos a la laguna, junto con los caballos del género Hipparion, igual que ocurre hoy en África con los antílopes y las cebras.

Otro bóvido presente en el yacimiento, emparentado con el anterior aunque de una talla claramente mayor, es Tragoportax gaudryi. Se trata de una especie muy común en casi todos los yacimientos del Mioceno superior de nuestro entorno geográfico, pero en Venta del Moro está representado por un número relativamente escaso de restos.



Por último, destaca la presencia de un gran bovino que podría considerarse como el antecesor del grupo de los actuales toros. Se trata de *Parabos soriae*, una especie también descrita por Jorge Morales en este yacimiento. Los *Parabos* debieron ser una de las presas de los tigres con dientes de sable del género *Machairodus*, especializados en la captura de animales de gran talla. En las últimas campañas de excavación se ha recuperado una buena colección de fósiles de este bóvido.

Micropaleontología

En algunas de las campañas se han realizado muestreos encaminados a la recuperación de microfósiles, habiéndose lavado y tamizado hasta la fecha más de 5 toneladas de sedimento procedente de varios niveles fosilíferos. Así, se han obtenido importantes colecciones de pequeños moluscos, de ostrácodos y de microvertebrados, consistentes estos últimos en dientes y otolitos de peces, dentición de anfibios, restos dentarios y osteodermos de reptiles, y, finalmente, dientes y huesos de micromamíferos. Por otro lado, parte de las últimas campañas se ha dedicado a la realización de un exhaustivo muestreo con vistas a la obtención de microflora (polen, carofitas); estas muestras de sedimento aún se hallan en fase de procesado (Fig. 9).



Figura 9

Estudio de las colecciones

Las colecciones de grandes mamíferos están siendo estudiadas en el Área de Paleontología de la Universitat de València y en el Departamento de Paleobiología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC, Madrid) bajo la dirección, respectivamente, de los doctores **Plini Montoya** y **Jorge Morales**. Los micromamíferos se encuentran en fase de estudio bajo la dirección de la doctora **Elvira Martín Suárez**, de la Universidad de Granada. Los restos de cocodrilos están siendo estudiados por la doctora **Madelaine Böhme**, del Instituto Universitario para la Paleontología y Geología Histórica de Munich. El estudio del abundantísimo registro de moluscos se está desarrollando bajo la dirección del doctor **Fernando Robles**, del Institut Cavanilles de Biodiversitat i biologia Evolutiva de la Universitat de València. Las trazas de la actividad de insectos sobre hojas fósiles están siendo estudiadas por el doctor **Enrique Peñalver**, en el American Museum of Natural History de Nueva York. Por último, el estudio de la flora fósil corre a cargo del doctor **Eduardo Barrón**, de la Universidad Complutense de Madrid.

Agradecimientos

La excavación y estudio del yacimiento paleontológico de Venta del Moro no sería posible sin la autorización expresa de la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento, propietario del terreno, así como del soporte económico, desde 1995 hasta el presente, de la Conselleria de Cultura i Educació de la Generalitat Valenciana.

En las campañas de excavación recientes (desde 1995 hasta el presente) han participado, principalmente, licenciados y doctores del Departament de Geologia (Àrea de Paleontologia) de la Universitat de València y del Departamento de Paleobiología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC, Madrid), así como un buen número de estudiantes de las asignaturas de Geología, Paleontología y Paleozoología de la Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Universitat de València.

** Artículo publicado por gentileza de la revista CIDARIS del Museo Paleontológico de Elche.*

PRINCIPALES REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS SOBRE VENTA DEL MORO

- Aguirre, E. 2003. Messiniense: compleja y grave crisis ecológica. *Estudios Geológicos*, 59: 205-212.
- Aguirre, E., Robles, F., Thaler, L., López Martínez, N., Alberdi, M.T. y Fuentes, C. 1973. Venta del Moro, nueva fauna finimiocena de Moluscos y Vertebrados. *Estudios Geológicos*, 29: 569-578.
- Alberdi, M. T. 1974. El género *Hipparion* en España. Nuevas formas de Castilla y Andalucía, revisión e historia evolutiva. *Trabajos sobre Neógeno-Cuaternario*, 1: 1-146.
- Alberdi, M.T., López, N., Mazo, A.V. y Morales, J. 1977. Venta del Moro y las faunas de vertebrados finimiocenas de España. *Estudios Geológicos*, 33: 589-591.
- Azanza, B. 2000. Los Cervidae (*Artiodactyla*, *Mammalia*) del Mioceno de las cuencas del Duero, Tajo, Calatayud-Teruel y Levante. *Memorias del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza*, 8: 1-376.
- Cerdeño, E. 1989. Revisión de la Sistemática de los rinocerontes del Neógeno de España. *Editorial de la Universidad Complutense de Madrid*, 429 p., 64 tab., 51 lám.
- Dawson, M.R. 1999. Bering Down: Miocene dispersals of land mammals between North America and Europe. In G.E. Rössner & K. Heissig (eds.), *The Miocene Land Mammals of Europe*, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen, pp. 473-483.
- Freudenthal, M., Mein, P. and Martín Suárez, E. 1998. Revision of Late Miocene and Pliocene *Cricetinae* (*Rodentia*, *Mammalia*) from Spain and France. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 7: 11-93.
- García Flor, J. 1996. Malacología del Neógeno continental de la cuenca del río Cabriel (Albacete, Valencia). Tesis Doctoral, Universitat de València, 274 pp.
- Jiménez, E. 1976. Quelonios fósiles de Venta del Moro (Valencia). *Trabajos sobre Neógeno-Cuaternario*, 5: 117-128.
- López Martínez, N. 1989. Revisión sistemática y biostratigráfica de los *Lagomorpha* (*Mammalia*) del Terciario y Cuaternario de España. *Memorias del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza*, 3: 1-350.
- Made, J. v. d. and Morales, J. 1999. Family *Camelidae*. In G.E. Rössner & K. Heissig (eds.), *The Miocene Land Mammals of Europe*, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen, pp. 221-224.
- Marín, M.D. 2000. Estudio tafonómico del yacimiento mioceno de vertebrados de Venta del Moro (Valencia). Tesis de Licenciatura, Universitat de València, 183 pp.
- Marín, M.D. y Montoya, P. 1996. Composición de la asociación de vertebrados del Mioceno superior de



- Venta del Moro (cuenca del Cabriel, Valencia). In T. Palacios y R. Gozalo (eds.), Comunicaciones de las XII Jornadas de Paleontología. Universidad de Extremadura, Badajoz, pp. 78-80.
- Marín, M.D., Peñalver, E. y Montoya, P. 1997. Recuperación y restauración de los materiales paleontológicos de Venta del Moro (Valencia). In A. Grandal, J.C. Gutiérrez Marco y L. Santos (eds.), Comunicaciones de las XIII Jornadas de Paleontología. A Coruña, pp. 199-202.
 - Marín, M.D., Santisteban, C. de, Merino, L. and Montoya, P. 2002. Petrographic study of macrovertebrate fossil bones from the Upper Miocene of Venta del Moro (Valencia, Spain). In M. De Renzi et al. (eds.), Current topics on Taphonomy and Fossilization, Ajuntament de València, pp. 345-352.
 - Martín Suárez, E., Oms, O., Freudenthal, M., Agustí, J. & Parés, J.M. 1998. Continental Mio-Pliocene transition in the Granada Basin. *Lethaia*, 31: 161-166.
 - Mathisen, M. and Morales, J. 1981. Stratigraphy, facies and depositional environments of the Venta del Moro vertebrate locality, Valencia, Spain. *Estudios Geológicos*, 37: 199-207.
 - Mazo, A.V. 1977. Revisión de los mastodontes de España. Tesis Doctoral, Universidad Complutense, Madrid, 440 pp, 14 lám.
 - Morales, J. 1984. Venta del Moro: su macrofauna de mamíferos y biostratigrafía continental del Mioceno terminal mediterráneo. Editorial Universidad Complutense, Madrid, 340 pp.
 - Morales, J. y Aguirre, E. 1976. Carnívoros de Venta del Moro. *Trabajos sobre Neógeno-Cuaternario*, 5: 31-81.
 - Morales, J., Soria, D. y Aguirre, E. 1980. Camélido finimioceno en Venta del Moro. Primera cita para Europa Occidental. *Estudios Geológicos*, 36: 139-142.
 - Opdyke, N., Mein, P., Lindsay, E., Pérez González, A., Moissenet, E. and Norton, V.L. 1997. Continental deposits, magnetostratigraphy and vertebrate paleontology, late Neogene of Eastern Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 133: 129-148.
 - Opdyke, N., Mein, P., Moissenet, E., Pérez González, A., Lindsay, E. and Petko, M. 1990. The magnetic stratigraphy of the late Miocene sediments of the Cabriel Basin, Spain. In E.H. Lindsay, V. Fahlbusch and P. Mein (eds.), *European Neogene Mammal Chronology*, Plenum Press, New York, pp. 507-514.
 - Pickford, M., Morales, J. and Soria, D. 1993. First fossil camels from Europe. *Nature*, 365: 701.
 - Pickford, M., Morales, J. and Soria, D. 1995. Fossil camels from the Upper Miocene of Europe: implications for Biogeography and faunal change. *Geobios*, 28: 641-650.
 - Robles, F. 1974. Levante. In E. Aguirre y J. Morales (eds.), *Coloquio Internacional sobre Biostratigrafía Continental del Neógeno Superior y Cuaternario Inferior*. Libro-Guía, Madrid, pp. 87-133.
 - Robles, F., Acuña, J.D., Gutiérrez, G. y Nieto, M. 1983. Lugares de interés geológico de la provincia de Valencia. *Diputació Provincial de València*, 127 pp.
 - Robles, F., Belinchón, M., García Flor, J. y Morales, J. 1991. El Neógeno continental de Buñol y del valle del río Cabriel. *Revista Española de Paleontología*, nº Extraordinario: 205-215
 - Van Campo, E. 1976. La flore sporopollinique du gisement Miocène terminal de Venta del Moro (Espagne). *Diplome d'Etudes Supérieures de Sciences Naturelles, Université des Sciences et Techniques du Languedoc*, 54 pp., 39 pl.
 - Van Campo, E. 1989. Flore pollinique du Miocène Supérieur de Venta del Moro (Espagne). *Acta Palynologica*, 1: 9-32.