

El paleolago pleistoceno de Cifuentes (Guadalajara): sedimentación lacustre asociada a un represamiento fluvial por toba carbonática

The Pleistocene paleolake of Cifuentes (Guadalajara, Spain): lacustrine sedimentation related with a fluvial carbonate tufa barrage

Enrique Díaz-Martínez

IGME, Ríos Rosas 23, 28003 Madrid, España. e.diaz@igme.es

ABSTRACT

A relict lacustrine bed of partially or not consolidated sediments crops out in the surroundings of Cifuentes (Guadalajara, Spain) and is characterized by dark carbonate silt with small fossil limnic bivalves and gastropods including *Planorbis* and *Lymnaea*. The small thickness of the bed (always less than 1 m) and its altitude (between 885 and 890 m) allow to relate it with the formation of a paleolake originated by damming of the Cifuentes river. The Los Tobares carbonate tufa complex, located between El Poblado of Cifuentes and Gargoles de Arriba, reached its maximum height (vertical growth) and extension during the last interglacial period (MIS-5, middle-late Pleistocene) and is the most likely cause of the damming of the Cifuentes river which led to the formation of the paleolake and of the lacustrine bed herein described.

Key-words: Lacustrine deposition, tufa, Pleistocene, Cifuentes, Guadalajara.

RESUMEN

En el entorno de Cifuentes (Guadalajara, España) aflora un nivel relicto de sedimentos lacustres poco o nada consolidados y caracterizado por limos carbonáticos oscuros con fósiles de pequeños bivalvos y gasterópodos límnicos incluyendo *Planorbis* y *Lymnaea*. El escaso espesor del depósito (siempre menor de 1 m) y su cota altitudinal (entre 885 y 890 m) permiten relacionarlo con la formación de un paleolago originado por el represamiento del río Cifuentes. El complejo tobáceo de Los Tobares, situado entre el Poblado de Cifuentes y Gárgoles de Arriba, alcanzó su máximo crecimiento vertical y extensión durante el último periodo interglacial (MIS-5, Pleistoceno medio-superior) y es la causa más probable del represamiento del río Cifuentes que dio lugar a la formación del paleolago y el nivel lacustre aquí descritos.

Palabras clave: Sedimentación lacustre, toba, Pleistoceno, Cifuentes, Guadalajara.

Geogaceta, 55 (2014), 27-30.
ISSN (versión impresa): 0213-683X
ISSN (Internet): 2173-6545

Fecha de recepción: 30 de junio de 2013
Fecha de revisión: 22 de octubre de 2013
Fecha de aceptación: 29 de noviembre de 2013

Introducción

Desde su nacimiento en los manantiales de Cifuentes hasta su desembocadura en el río Tajo en Trillo, el río Cifuentes desarrolla una pequeña cuenca hidrográfica con poco más de 10 km de recorrido y evidencias geológicas de una interesante y prolongada evolución cuaternaria. El acuífero de formaciones carbonatadas, en su mayoría cretácicas, que alimenta los principales manantiales, es el origen de la composición bicarbonatada cálcica de las aguas de este río. Esta composición, a su vez, está en el origen de las tobas calcáreas fluviales frecuentes y localmente abundantes a lo largo del curso del río Cifuentes hasta su desembocadura. Desde que el drenaje principal del acuífero cretácico dejara de verter hacia Ruguilla,

empezando a verter hacia Cifuentes, la formación de tobas en esta cuenca en los últimos periodos más cálidos (interglaciales) ha sido la norma (Ordóñez *et al.*, 1987; Pedley *et al.*, 2003; Ortiz *et al.*, 2009).

Las investigaciones de detalle realizadas en el entorno sudoccidental de la población de Cifuentes, sobre todo en las cuencas de los arroyos de Casasana y del Noguerón, han permitido identificar la presencia de un nivel lacustre poco potente en pequeños afloramientos dispersos de difícil observación y análisis por ser fácilmente degradable.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer este nivel lacustre del Pleistoceno en el entorno de Cifuentes, describir sus características y los principales afloramientos identificados hasta el momento, e interpre-

tar su origen dentro del marco evolutivo de las formaciones tobáceas cuaternarias de la zona centro de España y, en concreto, dentro del contexto del complejo tobáceo presente en la cuenca del río Cifuentes.

Contexto geológico

La pequeña cuenca hidrográfica del río Cifuentes tiene su cabecera en carbonatos del Jurásico y Cretácico de la Cordillera Ibérica, afectados por plegamiento y fracturación alpinos. El resto de la cuenca se desarrolla sobre el Terciario de la cuenca endorreica del Tajo (subcuenca de Loranca o Depresión Intermedia), que apoya sobre el Mesozoico, y en el que se encaja la red fluvial cuaternaria. Esta última cuenta con acumulaciones locales de sedimentos que, a gran-

des rasgos, representan remanentes tanto de los periodos fríos glaciares (gravas y arenas) como de los periodos cálidos interglaciares (tobas y limos carbonáticos).

Los depósitos tobáceos del entorno de Cifuentes aflorantes entre el Poblado de la nuclear (Residencial Trillo en el mapa de la figura 1) y Gárgoles de Arriba han sido estudiados y descritos por varios autores, entre los que destacan los trabajos de Ordóñez *et al.* (1987), Pedley *et al.* (2003) y Ortiz *et al.* (2009). De forma simplificada, se pueden reconocer dos conjuntos principales correspondientes a sendos periodos de formación: uno más alto y antiguo (nivel T2 y aminozonas 4 y 5 de Ortiz *et al.*, 2009) con una edad correspondiente al último interglacial (Eemiense, MIS-5), y otro más bajo y moderno (nivel T3 y aminozona 8 de Ortiz *et al.*, 2009) correspondiente al interglacial actual (Holoceno, MIS-1). El conjunto de depósitos lacustres aquí descritos para el entorno inmediato de la localidad de Cifuentes (localidades 1 a 8 en la Fig. 1 y Tabla I) no habían sido identificados ni estudiados hasta la fecha.

Descripción del nivel lacustre

La presencia de depósitos lacustres en el corte de la carretera a Solanillos (corte 4 en la Fig. 1 y Tabla I; ver también Figs. 2 y 4) y en el entorno del Rollo de los Tobares en la salida sur de Cifuentes (corte 8; Fig. 1 y Tabla I) ya era conocida desde los años 80. Los estudios realizados durante los últimos años permitieron identificar la presencia de este nivel de depósitos lacustres en otras localidades (Fig. 1 y Tabla I). Su situación, siempre hacia el oeste del pueblo y aproximadamente a la misma cota altitudinal, entre 884 y 890 m, permitía suponer su correlación con un mismo evento de sedimentación.

El espesor, medido en los pocos cortes en los que aflora la base y techo de este

nivel, oscila entre los 40 cm del corte 1 y los 90 cm del corte 4 (Fig. 4). En las localidades



Fig. 1.- Extensión hipotética del paleolago y del complejo tobáceo que originó el represamiento del río Cifuentes en el Pleistoceno, con indicación de los afloramientos del nivel lacustre descritos en la tabla I y en el texto.

Fig. 1.- Hypothetical extension of the paleolake and the tufa complex which originated the barrage damming the Cifuentes river in the Pleistocene, indicating the location of the lake bed outcrops described in table I and in the text.

No.	Localidad	Long. (x)	Lat. (y)	Cota	Observaciones
1	Camino de Valsalobre	529.718	4.514.350	890	Afloramiento con corte estratigráfico
2	Carretera a Solanillos, km 20	530.209	4.514.885	885	Afloramiento sin corte estratigráfico
3	Panarra	530.266	4.514.777	884	Afloramiento en cultivo (banda con fragmentos)
4	Carretera a Solanillos, km 20,5	530.538	4.514.992	889	Afloramiento con corte estratigráfico
5	El Atajuelo	530.647	4.514.775	884	Afloramiento en cultivo (banda con fragmentos)
6	Camino del Atajuelo	530.898	4.514.687	885	Afloramiento en cultivo (banda con fragmentos)
7	San Roque	531.489	4.514.925	888	Afloramiento con corte estratigráfico
8	Rollo de los Tobares	531.725	4.514.267	890	Afloramiento con corte estratigráfico

Tabla I.- Situación y principales características de los afloramientos del nivel lacustre del paleolago de Cifuentes (Guadalajara). Las coordenadas UTM corresponden al huso 30, datum ETRS89.

Table I.- Location and main features of the outcrops corresponding to the lacustrine bed of the paleolake of Cifuentes (Guadalajara). UTM coordinates correspond to zone 30, datum ETRS89.



Fig. 2.- Afloramiento no. 4 del nivel lacustre, en el km 20,5 de la carretera de Solanillos del Extremo a Cifuentes. Véase también la figura 4.

Fig. 2.- Outcrop no. 4 of the lacustrine bed along km 20.5 of the road from Solanillos del Extremo to Cifuentes. See also figure 4.

1, 4, 7 y 8 presenta facies relativamente profundas que consisten en limos y arcillas calcáreas de color gris oscuro, con fósiles de moluscos gasterópodos de los géneros *Planorbis* y *Lymnaea*, y diminutos bivalvos (Fig. 3). En los cortes 4, 7 y 8 se observa cómo estas facies pasan hacia techo a otras más someras microfítoclasticas de carbonato pulverulento, también con frecuentes fósiles de gasterópodos, y que localmente pasan a facies microfítoclasticas con matriz más grosera, llegando a agruparse y cementarse para dar lugar a pequeños niveles tobáceos discontinuos de espesor centimétrico y extensión decimétrica a métrica. Esta cementación local por carbonato cálcico es evidente en las localidades 2, 3, 5 y 6, particularmente en las tres últimas. En ellas, la presencia en los cultivos de abundantes fragmentos del nivel carbonático pulverulento cementado, en ocasiones con frecuentes gasterópodos, indica la presencia del nivel lacustre a escasa profundidad y afectado por el arado periódico. Las fotografías aéreas de detalle actualmente disponibles en internet (PNOA de la IDEE, IberPix del IGN, Google Earth, etc.) permiten visualizar claramente las tonalidades claras y blanquecinas que presentan numerosos de los terrenos cultivados en el entorno del Arroyo del Noguerón, indicando la presencia del nivel lacustre.

Por último, cabe mencionar la relación del nivel lacustre con una superficie de erosión, como se observa en el sector del Cerro Mocho, La Mata y El Atajuelo (margen izquierda del tramo medio del Arroyo del Noguerón). En esta zona, y tal como se ob-

serva en el corte de la carretera a Solanillos (Fig. 2) y su entorno, el nivel lacustre se sitúa sobre esta superficie, de tal forma que, lateralmente hacia el oeste, ambos están disectados por el encajamiento remontante del perfil del Arroyo del Noguerón, dando lugar a una terraza.



Fig. 3.- Fósiles de gasterópodos (*Planorbis* y *Lymnaea*) y bivalvos del afloramiento no. 1 del nivel lacustre. Véase situación en figura 1 y tabla I.

Fig. 3.- Fossils of gastropods (*Planorbis* and *Lymnaea*) and bivalves from outcrop no. 1 of the lacustrine bed. See location in figure 1 and table I.

Interpretación del nivel lacustre

Tal como se menciona más arriba, a pesar de la escasa potencia del nivel lacustre (siempre menor de un metro) y de su vulnerabilidad a la erosión (debido a lo poco o nada consolidado del sedimento),

las evidencias directas e indirectas de este nivel en el entorno de Cifuentes son suficientes como para poder establecer un esquema de su origen y evolución.

El escaso grado de consolidación del material sedimentario del nivel lacustre, y su recurrente afloramiento entre las mismas cotas (entre 884 y 890 m de altitud) permiten asociarlo con un mismo evento de represamiento del río Cifuentes relativamente reciente (Cuaternario). En este sentido, el complejo tobáceo de Los Tobares, situado entre El Poblado (Residencial Trillo en el mapa de la Fig. 1) y Gárgoles de Arriba, es el candidato más probable como origen del represamiento mencionado. Los afloramientos más altos de este complejo tobáceo, situados inmediatamente al norte del Puente del Canto, entre El Poblado y la estribación sudoriental del Cerro del Álamo, se sitúan unos metros por encima de la cota de 890 m (por ejemplo, 892 m en el polígono industrial frente al Poblado). Esto evidencia que, en el momento de máxima construcción y acumulación del complejo tobáceo de Los Tobares, el río Cifuentes habría quedado represado durante un tiempo para dar lugar a un lago, tal como se representa en la figura 1.

La edad del nivel lacustre correspondería entonces a la de máxima acumulación en el complejo tobáceo de los Tobares, cuyo depósito superior corresponde al nivel o terraza T2 de Ortiz *et al.* (2009), datado por estos autores en 97 ± 19 ka (muestra CR1.1, del entorno próximo a El Poblado) y en 126 ± 17 ka (muestra CR1.2, de la estribación sudoriental del Cerro del Álamo). Estas

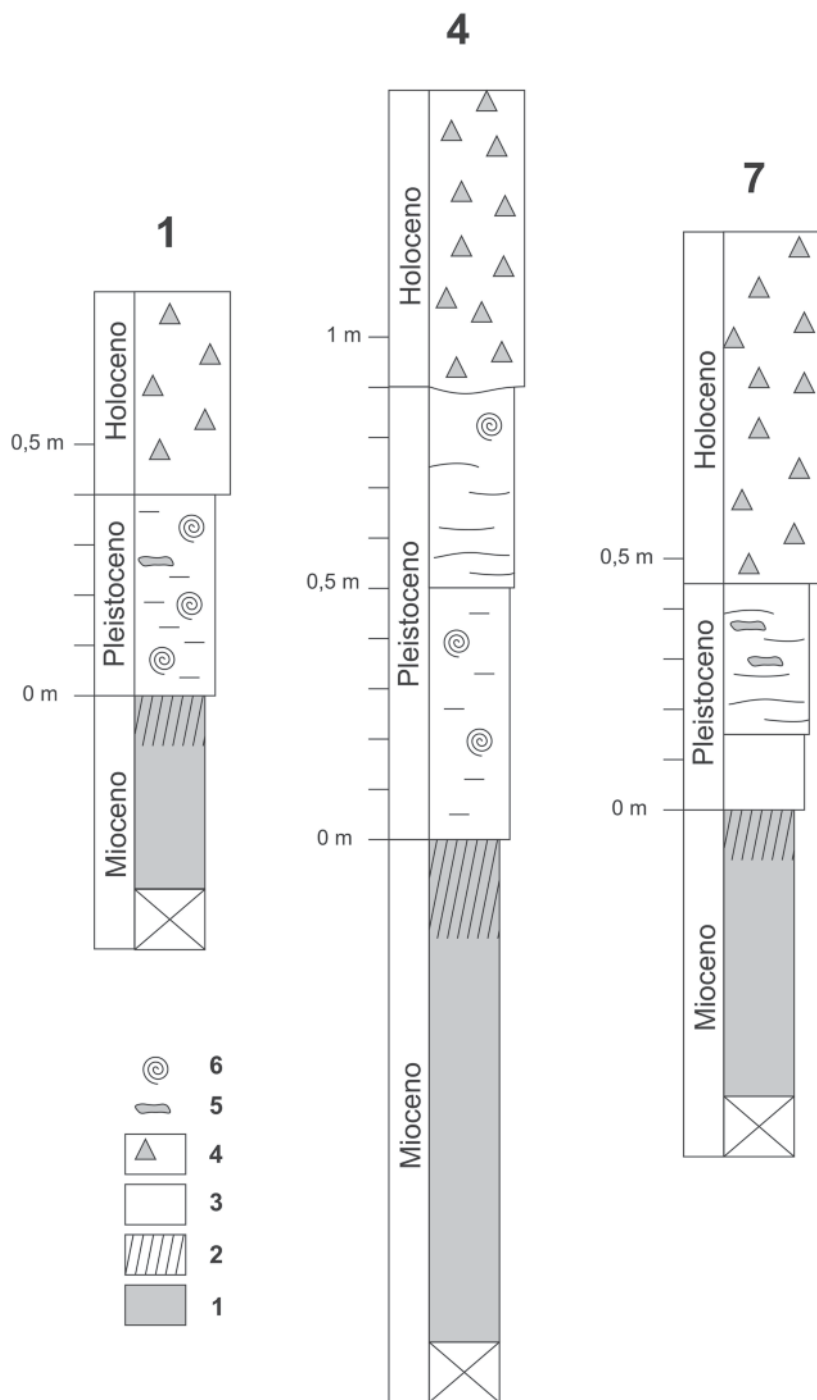


Fig. 4.- Estratigrafía simplificada de secciones representativas del nivel lacustre pleistoceno de Cifuentes. Símbolos: 1, lutitas y areniscas fluviales; 2, paleosuelo gley hidromorfo; 3, depósitos lacustres (ver descripción en el texto); 4, depósito aluvial-coluvial y derrubios antrópicos; 5, fitoclastos tobáceos; 6, fósiles de gasterópodos (*Planorbis* y *Lymnaea*).

Fig. 4.- Simplified stratigraphy of representative sections of the Pleistocene lacustrine bed of Cifuentes. Symbols: 1, fluvial mudstone and sandstone; 2, hydromorphic gley soil; 3, lacustrine deposit (see description in text); 4, alluvial-colluvial deposits and anthropic debris; 5, tufa phytoclasts; 6, fossil gastropods (*Planorbis* and *Lymnaea*).

edades se corresponden con el último periodo interglacial MIS-5, que sería, por lo

tanto, el de la formación del nivel lacustre. Esta edad queda pendiente de confirmación.

La secuencia de somerización que se observa en los cortes 4, 7 y 8 representa una progradación de las facies de margen lacustre, con mayor oxigenación y producción de carbonato, sobre las facies profundas del lago, con ambiente reductor y menor producción de carbonato. En este sentido, el conjunto del nivel lacustre se interpreta como el resultado del progresivo relleno del espacio de acomodación creado por la lámina estable de agua resultante del represamiento tobáceo, hasta que éste fue erosionado por el encajamiento del río Cifuentes.

Conclusiones

En el entorno de Cifuentes (Guadalajara) aflora un nivel de sedimentos lacustres de escaso espesor (<1 m) y cota altitudinal entre 885 y 890 m relacionado con la formación de un paleolago originado por el represamiento del río Cifuentes. El complejo tobáceo de Los Tobares, entre El Poblado de Cifuentes y Gárgoles de Arriba, alcanzó su máxima altura (máxima cota por acreción vertical) y extensión durante el último periodo interglacial (MIS-5, Pleistoceno medio-superior). Este complejo tobáceo es la causa más probable del represamiento del río Cifuentes para dar lugar a la formación del paleolago.

Agradecimientos

A Ángela Alonso Millán y a Juan Antonio González Martín, por su apoyo y ánimos (ya desde hace décadas) para que diera a conocer mis estudios en el entorno de Cifuentes. A mi familia, por el tiempo que no les he dedicado por culpa de mis continuas salidas al campo, y por su apoyo incondicional en mis investigaciones. Por último, a los revisores, por su contribución a mejorar la calidad de este trabajo.

Referencias

Ordóñez, S., González Martín, J.A. y García del Cura, M.A. (1987). *Cuaternario y Geomorfología* 1, 231-245.
 Ortiz, J.E., Torres, T., Delgado, A., Reyes, E. y Díaz-Bautista, A. (2009). *Quaternary Science Reviews* 28, 947-963.
 Pedley, M., González Martín, J.A., Ordóñez, S. y García del Cura, M.A., (2003). *Sedimentology* 50, 23-44.