

Estructura y tectónica de la Sierra de Altomira en los trabajos de Royo Gómez

Structure and tectonics of the Sierra de Altomira in the works of Royo Gómez

Carlos Martín y Luis Alcalá

Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid

ABSTRACT

The Sierra de Altomira is a north-south directed alignment of folds, mainly consisting of series of marine cretaceous limestones. Above these folded beds, Royo found continental neogene gastropods. Because of these findings he proposed that all sediments were of Miocene age, which was against the opinion generalized until then. On the basis of this interpretation, Royo developed a complicated structural framework and suggested a post-miocene tectonic phase explaining the strong folding of these limestones. After several years, Royo realized his error step by step, and finally he abandoned his former hypothesis and agreed to a solution, consistent with the knowledge from modern detailed cartography.

Key words: history of geology, Royo Gómez, tectonics, Sierra de Altomira.

Geogaceta, 19 (1996), 163-166
ISSN: 0213683X

Introducción

La Sierra de Altomira (SA), es una alineación N-S que delimita por el lado oriental a la Cuenca de Madrid, separándola de la llamada Depresión Intermedia. Según se conocía desde el siglo XIX, la SA estaba compuesta por una serie de pliegues asimismo N-S en formaciones calizas cretácicas, como habían sido consideradas en las monografías de Calderón (1874), Cortázar (1875) y Castel (1881), así como en la síntesis cartográfica de Cortázar (1902). Desde sus primeras investigaciones, José Royo Gómez (1895-1961) mostró especial interés por esta zona, alentado sin duda por los estímulos que recibiera de su maestro Eduardo Hernández-Pacheco; con él empezó sus primeras visitas y trabajos en la problemática del Neógeno y Cuaternario de la Meseta (yesos del Cerro de los Angeles; volcanes de Campos de Calatrava; yacimientos de Valverde de Calatrava, etc.). En diciembre de 1916, Royo se dirigió, por primera vez, a la comarca de la SA; entonces ya era 'alumno becario del Curso de investigaciones geológicas en España' (H.S., 1928) que la Junta de Ampliación de Estudios (JAE) tenía establecido en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN). Asimismo, 'bajo los auspicios' de la JAE (H.S., 1928), viajó a la SA en 1917 (febrero y

julio) y 1918 (10 al 20 de febrero y 24 marzo a 11 de abril); de ambas excursiones se conservan numerosos datos (Martín y García-Arárez, 1990).

El hallazgo de fósiles neógenos en las crestas de la SA hizo que, durante algunos años, Royo asignara a todas las calizas mesozoicas de estas sierras una edad miocena, con las consecuencias que tal consideración suponía para la interpretación estructural y tectónica del área y de la Meseta en general. Quizá esa asignación le fuera motivada no sólo por estos hallazgos, sino también estimulada por la frase que se halla en un pie de página en Calderón (1874) y que asimismo refleja las dudas que tuvo acerca de la edad (terciaria y cretácica) de estas mismas calizas.

Desde esas primeras observaciones con 20 años recién cumplidos, en plena juventud, y con el entusiasmo que demostró a lo largo de su vida para acometer cualquier empresa, nos encontramos unas primeras publicaciones de Royo sobre la SA que reflejan ese espíritu con el que pretendió siempre cambiar lo antiguo por lo nuevo, empapado a su vez como estaba de los datos tomados paso a paso en sus recorridos serranos y alcarreños.

No nos ha de extrañar que con aquellas ilusiones en su intento de 'encauzar' su estudio 'por el camino de la verdadera solución' (Royo, 1920),

nos dejara unas notas enormemente ricas en apreciaciones exactas e inexactas sobre el Mioceno que, como veremos, enriquecen la historia del conocimiento geológico de España, tanto desde el punto de vista estratigráfico como tectónico.

Su primer trabajo sobre la Sierra de Altomira (1917)

En el número correspondiente a noviembre de 1917 del Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (BRSEHN), Royo presentó la segunda

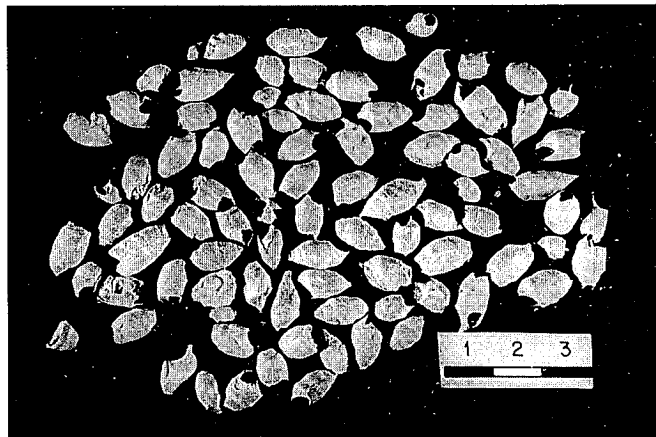


Fig. 1.- Fósiles recolectados por Royo en la Sierra de Altomira durante su visita de julio de 1917 en el collado que separa a la Sierra del Desierto de la de la Pinada, en Sayatón (Guadalajara). En base a este material, Royo (1922, pp. 30 y 108-109) describió una nueva especie, *Melanopsis pachecoi*, dedicada a su maestro. Colección MNCN. Escala en cm.

Fig. 1.- Fossils collected by Royo from the Sierra de Altomira during his visit of July 1917. On the basis of this material, Royo (1922, pp. 30 and 108-109) described a new species, *Melanopsis pachecoi*, which was dedicated to his teacher. MNCN collection.

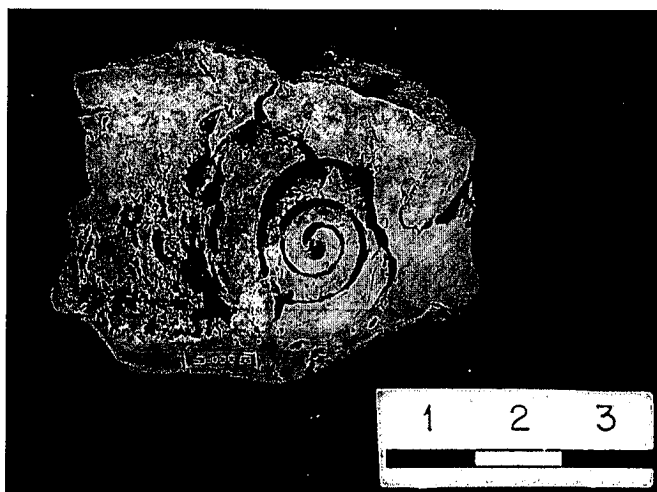


Fig. 2.- Fósil recolectado por Royo en la Sierra de Altomira durante su visita de marzo de 1918. *Helix* procedente de Sierra de San Cristóbal a la del Socorro (Sacedón, Guadalajara). Colección MNCN. Escala en cm.

Fig. 2.- *Helix* collected by Royo from the Sierra de Altomira between Sierra de San Cristóbal and Sierra del Socorro (Sacedón, Guadalajara) during his visit of March 1918. MNCN collection.

publicación de su trayectoria científica, siendo la primera referida a la SA y, asimismo, la primera en la que figuraba como único autor. Como él mismo hace notar (Royo, 1917) supone este trabajo la expresión de lo que observó durante 'diversas excursiones' a la zona, por lo que cabe deducir que el artículo fue escrito después de julio de 1917, quizá elaborado durante su estancia familiar en Castellón, donde tenía entonces costumbre de ir a pasar el verano. (ver: Lista de Socios en BRSEHN de 1917).

En este primer trabajo sobre la SA, Royo se presenta como un innovador de todo lo dicho allí anteriormente. En efecto, como señala desde el principio: 'Se había creído hasta ahora que [su] especial configuración era debida al afloramiento de pliegues cretácicos, los cuales se confirmaban por la posición en que se encuentran los enormes bancos de caliza que los forman', añadiendo: 'sin embargo, un estudio detenido nos ha servido para ver claramente que no es esa su edad, sino la misma que corresponde a las [calizas] que forman los páramos, o sea el Mioceno'. Por supuesto que con dicha apertura de hipótesis rebatía todo lo expresado anteriormente tanto por Calderón (1874) como por Cortázar (1875, 1902) y Castel (1881).

Describió sucintamente en este trabajo la estructura en pliegues sucesivos que forman las Sierras de Jabalera, Desierto, Enmedio, Buendía, San Cristóbal o Sacedón, etc., que serían consecuencia de un importante movimiento tectónico. Como quiera que 'las capas del Cretáci-

co están concordantes con las inferiores del Mioceno [conglomerados y areniscas], y éstas a su vez con las capas medias [arcillas y margas yesíferas] y superiores [calizas], deducimos que el movimiento que han sufrido ha sido único, y que éste ha sido post-Mioceno, quizá Plioceno, puesto que están plegadas hasta las calizas superiores consideradas últimamente como del Pontense (Hernández-Pacheco y Danfín (1915).

Los párrafos entrecomillados no están sacados fuera de contexto; por no abusar de ellos hemos roto alguna continuidad que queda señalada, así que en ellos quedan reflejadas fielmente cuales fueron entonces las hipótesis de Royo sobre la SA. Y en sus conclusiones aún es más expresivo: 'Que las sierras comprendidas entre Alocén y Almonacid de Zorita (Guadalajara), lo mismo que su continuación al S., no son cretácicas, como se creía hasta ahora, sino miocenas, estando sus estratos enormemente plegados'.

Conviene señalar que la asignación de estas formaciones calcáreas al Mioceno no fue un capricho de Royo, pues la fundamentó con criterios paleontológicos, ya que en diversos puntos de las sierras había encontrado restos fósiles que le parecían ser prueba de esa edad. En efecto, señala: 'las calizas que forman las cumbres de la Zomera y de la Muela de la Ermita del Madroñal, cerca de Alocén, de la Peña Ubilla, Peña Franca y Sierra de San Cristóbal de Sacedón, y en las de la Pinada y del Desierto en Sayatón, que figuran todas como cretácicas en el

mapa de la Comisión. No solamente hemos encontrado allí moldes de Planorbis, Bythinia y Limnæa, iguales a los hasta ahora conocidos de la calizas de los páramos, sino que, además, restos de tallos y oogonios de Caráceas'. Cita además *Melanopsis*, *Ancylus*, *Valvata*, etc., 'todo ello en excelente estado de conservación, tanto por tener completa la concha como por la coloración'. (Fig. 1).

Una vez publicado este trabajo se podía esperar que fuera precisado por alguno de los autores a los que contravenía abiertamente o de sus discípulos. Sin embargo, parece que la discusión no se produjo.

Sus publicaciones de 1918 sobre la Sierra de Altomira

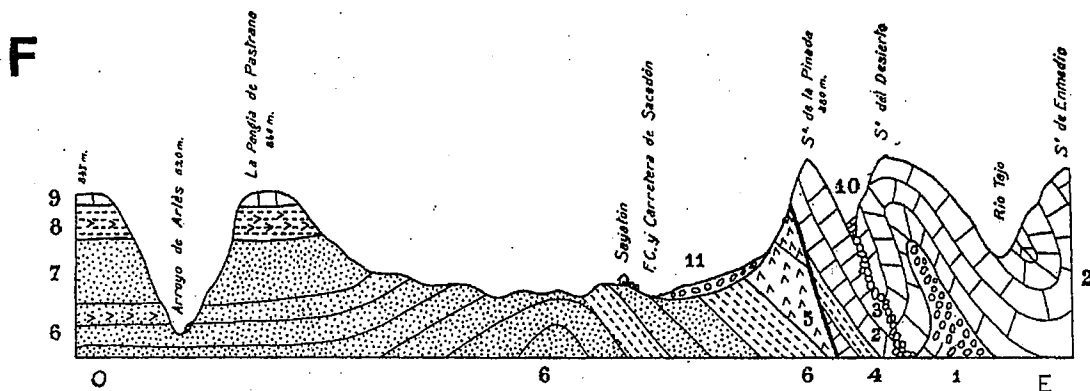
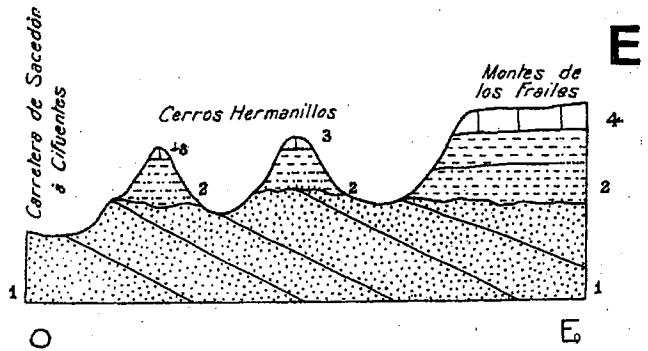
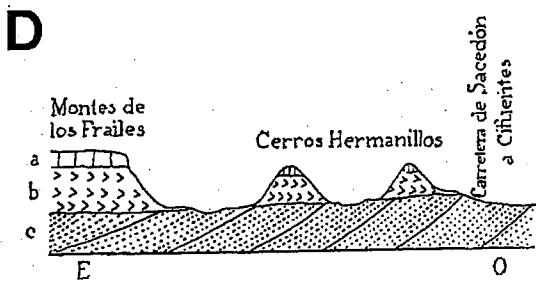
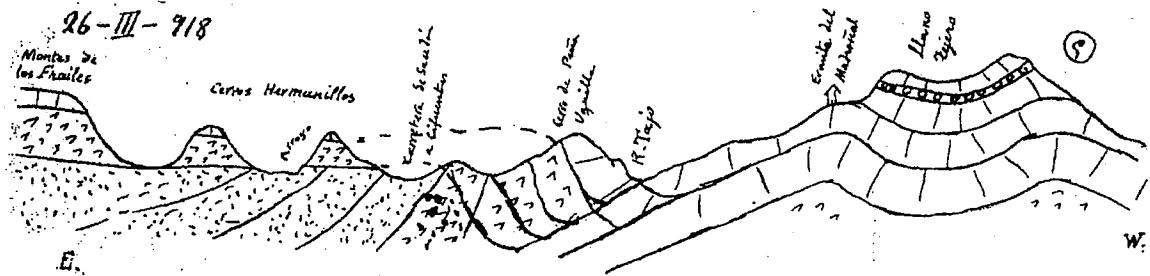
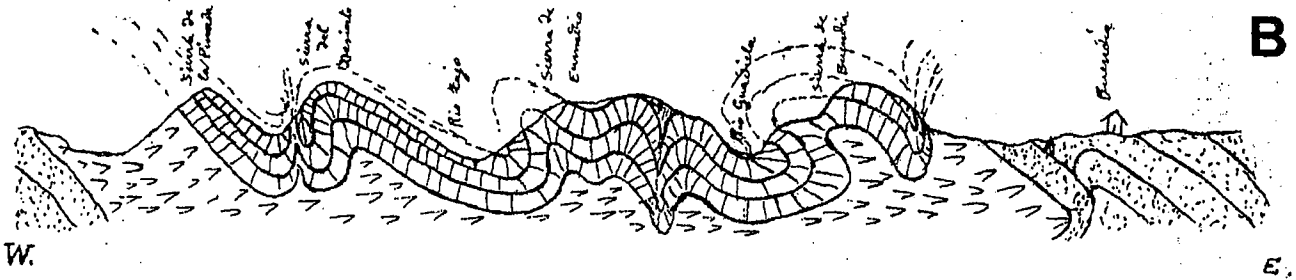
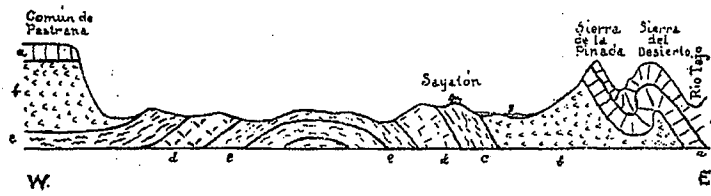
El viaje de febrero de 1918 parece que

no hizo sino afianzarle aún más en sus hipótesis, propuestas una vez más en una nota presentada durante la sesión de la RSEHN del 6 de mayo (Royo, 1918a), en la que manifiesta confirmar 'que todos los manchones señalados como cretácicos y que se encuentran dentro de esa región [Sayatón, Huete, Saelices y Barajas de Melo], no son más que de mioceno plegado'. Sabemos que en marzo-abril de 1918 todavía volvió a la SA en su excursión quizá más prolongada a la zona (18 días). Como consecuencia de todo ello publicó un segundo trabajo (Royo, 1918b) en el que desecha también como jurásica un área de calizas señalada así por Castel (1881) entre Viana de Mondejar y La Puerta ya que, según Royo, 'tampoco existe ese jurásico, puesto que lo que allí se encuentra es mioceno plegado'. En este lugar la ausencia de fósiles quedaría explicada por-

Fig. 3.- La estructura de la Sierra de Altomira según los trabajos de Royo.

A. Las capas calizas de agua dulce (a) serían la misma formación en el área de Pastrana que las plegadas que forman las sierras de la Pinada y del Desierto, en el conjunto de la Sierra de Altomira. Las capas de yesos (b), siempre inferiores, corresponderían al mioceno yesífero y las areniscas (e) del núcleo anticlinal al oeste de Sayatón serían las areniscas de la base del Mioceno (Royo, 1917). B. Prolongación hacia el E del corte anterior según Royo (febrero, 1918) en un manuscrito, no publicado, del MNCN. Los yesos de la formación 'miocena' intermedia y las areniscas de la base estarían por debajo de toda la Sierra de Altomira, que mostraría la complejidad estructural que señala el corte. C. Corte de su manuscrito (MNCN), no publicado, fechado el 26 de marzo de 1918. La interpretación que puede hacerse es que las calizas de la Sierra de Altomira y los yesos 'inferiores' estarían en discordancia (¿por cabalgamiento?) con las areniscas 'inferiores'. D. El corte de la misma área, publicado en 1920 y 1922, sitúa las calizas (a) y margas (b) como miocenas, en discordancia con las areniscas (c) que asigna al Paleógeno, rectificando así en parte sus anteriores hipótesis. E. El mismo corte que D en el que ahora señala específicamente la 'discordancia angular del Paleógeno (1) y del Mioceno (2 a 4)' (Royo, 1928). F. Corte geológico de estas mismas áreas publicado por Royo (1928). Aquí ya rectifica totalmente todas sus anteriores hipótesis, dando una interpretación correcta a sus observaciones; atribuye cada formación a sus edad, Cretácico (1 a 4), Paleógeno (5 y 6) y Mioceno (7 a 10), y dibuja una estructura asimismo de acuerdo con los rasgos que hoy se conocen de la Sierra de Altomira. Es destacable su interpretación exacta de la existencia de pequeños retazos miocenos en el interior de la SA, que explicarían así los hallazgos de fauna neógena en dichas áreas.

Fig. 3.- Structure of Sierra de Altomira according to Royo: A.- The calizas de agua dulce (a) are supposed to belong to the same formation as the limestones of Sierra de la Pinada and Sierra del Desierto. The lower gypsum beds (b) are supposed to be of miocene age, and sandstones of the anticline west of Sayatón (e) are supposed to correspond to the areniscas de la base del Mioceno (Royo, 1917). B.- Eastern continuation of the formations shown in A according to Royo (unpublished manuscript, February, 1918, MNCN). Miocene gypsum and basal sandstone formations are positioned below the limestones of the Sierra de Altomira. C.- Section from an unpublished manuscript (26th March 1918). Apparently, a discordance between lower gypsum and lower sandstone formations was assumed. D.- Section from the same area, published in 1920 and 1922. Limestones (a) and marls (b) are of miocene age and discordant with the sandstones (c) now considered by Royo to be of paleogene age. E.- Same section as D, illustrating the «discordancia angular del Paleógeno (1) y del Mioceno (2 a 4)» (Royo, 1928). F.- Rectification of all previous hypothesis resulting in the correct age determinations of all formations: Cretaceous (1 to 4); Paleogene (5 and 6) and Miocene (7 to 10). The structural framework is in agreement with the modern view concerning the Sierra de Altomira. Note the existence of small miocene fillings within the Sierra de Altomira. (Royo, 1928).



que: 'debido a las presiones tan enormes que sufrirían dichas calizas cuando se efectuaron los movimientos que perturbaron esta región, se han hecho más compactas, desapareciendo aquellos [los fósiles]; sin embargo, en su continuación en los Altos [de la Muelas al S de Viana] hemos encontrado los moluscos fósiles tan típicos de las calizas miocenas de los páramos'. (Fig. 2).

Este trabajo de Royo, en el que no se incluye ninguna figura, constituye el máximo exponente con referencia a sus pensamientos de asignar al Mioceno las formaciones mesozoicas calizas de esta parte de la Cordillera Ibérica. Todavía en la sesión del 7 de noviembre de 1918 de la RSEHN, intervino en una comunicación oral de la que no queda sino la noticia del Secretario (BRSEHN, 1918, p. 506), en la que señaló 'algunos errores en el mapa geológico' en las provincias de Guadalajara y Cuenca.

Monografía sobre la Sierra de Altomira (1920)

En 1920, Royo publicó su último trabajo específico sobre este tema. En él expone ampliamente todo lo que ha observado en la región desde el punto de vista morfológico, estratigráfico y tectónico. Es notable la inflexión que introduce ahora a sus frases cuando se refiere a la edad de estas formaciones. Ya no se muestra tan firme en sus convicciones anteriores, por ejemplo, cuando al hablar de la Sierra de San Cristóbal y Peña Franca en el Paso del Diablo en Sacedón señala: 'que descubre el anticlinal que allí forman las calizas, cretácicas al parecer, pues su edad aún no está bien determinada'. Es, como vemos, un Royo diferente, en el que parece asomar la incertidumbre y que comprende que algo debía de cambiar en su modelo. Pero aún así todavía muestra indecisión, pues a continuación escribe: 'estas sierras, así como gran parte de las siguientes, están formadas principalmente por las calizas pontienses con moluscos fluviales y terrestres y caráceas, las cuales, por encontrarse muy dislocadas, se separan difícilmente de las cretácicas que se manifiestan por debajo'.

Admite pues la existencia de calizas cretácicas, siquiera en posiciones inferiores, pero al no haber realizado cartografía ni ofrecer cortes estructu-

rales no precisa cuales cree ahora que son miocenas y cuales cretácicas.

El cambio que se observa en la interpretación de Royo de la geología de esta zona es muy significativo. Queda ya evidenciado por las frases recién comentadas, pero aún resulta más interesante por la incorporación de procesos que hasta ahora no había tenido en cuenta. Uno muy importante es que describe y señala con precisión la existencia de estratos plegados junto con los cretácicos, y todos ellos 'en discordancia con los del Mioceno que los cubren' (Fig. 3). Este cambio en su interpretación con la incorporación de esa discordancia es destacado por él mismo: 'Nosotros mismos, en la primera nota provisional que publicamos, no la indicábamos aún' (tampoco lo hizo en las siguientes). Esto supuso una revisión de todas sus ideas y la admisión en estas zonas de depósitos paleógenos, que hasta entonces no había considerado. Todas estos nuevos elementos le hacen asimismo proponer la existencia de dos movimientos tectónicos, uno post-Paleógeno y pre-Mioceno, y un movimiento post-Mioceno al que dedica un amplio apartado. Sin embargo, los textos no son precisos, se refiere principalmente a lugares situados en la cuenca sedimentaria y no en las sierras en donde 'las calizas de estas dos edades están en contacto, y como todas ellas se encuentran muy trastocadas y poseen muy pocos fósiles, en particular las capas cretácicas, es muy difícil hacer una separación perfecta en ellas, lo cual no podrá conseguirse de otro modo más que haciendo una exploración tranquila y muy minuciosa'.

Rectificación y epílogo

Pocos meses después el mismo Royo dibuja un esquema general de la Meseta en el que la Sierra de Altomira aparece representada por materiales 'anteriores al Mioceno', (Royo, 1922). Y en el trabajo presentado al XIV Congreso Geológico Internacional, Madrid 1926 (Royo, 1927), aún manteniéndose en su idea sobre la existencia de una importante fase tectónica post-miocena, buscó las pruebas de su presencia, no en la SA ni en otros zócalos, sino en los mismos sedimentos neógenos de las cuencas tanto del Duero, Tajo y Ebro.

Finalmente, en su monografía de la explicación geológica de Alcalá de

Henares (Royo, 1928) introduce un capítulo sobre el Alto Tajo que puede parecer ajeno a lo que en dicha monografía se trata y que quizá podamos explicar como debido a haber llegado a una madurez y conocimiento tales que le permitían ya definitivamente la plena y rotunda rectificación de sus anteriores hipótesis. En dicho capítulo ofrece un corte de la SA (que reproducimos en figura 3F) en el que se presenta la interpretación correcta de la circunstancia que le llevó al error y que no es otra que el hecho de que en el interior de la SA existen afloramientos neógenos discordantes y con fósiles, como así lo ha demostrado también la moderna cartografía detallada de estas áreas (Capote y Carro, 1971).

En dicho artículo, Royo reconoció la edad cretácica del núcleo de la SA cuando, con motivo de la realización de la Hoja de Alcalá de Henares, visitó la capilla de la fábrica de electricidad de la presa de Bolarque, en Sayatón; allí vió que dicha pila bautismal estaba constituida por una pieza de mármol amarillento con numerosas rudistas ('probablemente Hippurites'). Tras dos visitas a la cantera de donde procedía el bloque, determinó paleontológicamente la edad Cretácico superior para las calizas que durante años consideró miocenas (Royo, 1928).

Los avatares de Royo a partir de 1931 le impidieron continuar con dedicación plena su labor investigadora. Cuando volvió a ella, años después, estos temas tectónicos no parecían interesarle como antes, aunque continuó trabajando en las cuencas de la Meseta y ampliando su conocimiento de las mismas. Las circunstancias históricas le impidieron finalmente continuar en España y por tanto jamás tuvo oportunidad de seguir en ese camino 'encauzado' que inició en su juventud.

Su talante de científico comprometido con sus ideas no le llevó a ser doctrinario y hemos visto aquí a un joven investigador apasionado por la renovación científica de su tiempo, así como asistido a una maduración que le permitió rectificar con humildad y sin ambages ante lo que él mismo reconocía haber errado. Por todo ello, tenemos el convencimiento de que, si el acontecer histórico lo hubiera permitido, Royo habría avanzado aún mucho más en el conocimiento de la SA y de las cuencas que la rodean, ofreciéndonos finalmente esa 'verdadera solución' que buscaba y que todos,

en definitiva, tratamos de encontrar.

Agradecimientos

A los departamentos de Documentación, Fotografía y Colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Proyecto DGICYT PB 92-0013.

Referencias

- Capote, R. y Carro, S. (1971): Hoja Nº 537. Auñón. Mapa Geológico de España 1:50.000. IGME.
- Calderón, S. (1874): *Reseña geológica de la provincia de Guadalajara*. 97 págs. Madrid.
- Castel, C. (1881): *Boletín de la Comisión el Mapa Geológico de España*, 270 págs. Madrid.
- Cortázar, D. (1875): Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Cuenca. *Memoria de la Comisión del Mapa Geológico de España*. 406 págs. Madrid.
- Cortázar, D. (1902): *Mapa Geológico de España. E: 1.500.000* Comisión del Mapa Geológico de España. Madrid.
- H.S. (1928): *Hoja de Servicios de José Royo Gómez*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
- Martín, C. y García-Arreáz, M.A. (1990): *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, II Época, 10, 21-38. Madrid.
- Hernández-Pacheco, E. y Dantín, J. (1915): *Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas*, Mem. nº 5, 195 págs. Madrid.
- Royo, J. (1917): *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 17, 519-527. Madrid.
- Royo, J. (1918a): *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 18, 9. Madrid.
- Royo, J. (1918b): *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 18, 255-258. Madrid.
- Royo, J. (1920): *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales*, Ser. Geol. nº 27, 38 págs. Madrid.
- Royo, J. (1922): *Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas*, Memoria Nº 30, 230 págs., 13 lám. Madrid.
- Royo, J. (1927): *Congrès Géologique International. C.R. XIV Session, 1926. Espagne*, T. II, 593-623. Madrid.
- Royo, J. (1928): El terciario continental de la Cuenca alta del Tajo. En: *Datos para el estudio de la geología de la provincia de Madrid. Hoja Nº 560. Alcalá de Henares*. 2-89. IGME. Madrid.