

Las fallas de «El Cubito»: Geometría, funcionamiento y sus implicaciones cronoestratigráficas en el Terciario de Salamanca

Por A. S. GRACIA PLAZA, J. M. GARCIA MARCOS y E. JIMENEZ FUENTES

RESUMEN

Se describen las Series Rojas de «El Cubito», caracterizadas por su importante concentración de Casiterita, y sus múltiples relaciones con otras facies semejantes también de la Cuenca del Duero.

Las labores mineras han puesto al descubierto fracturas que se definen geoméricamente, deduciéndose, además, tres fases de tectonización. Por último, se discute la localización en el tiempo de la actividad de tales fallas, en íntima conexión con las posibles dataciones de los materiales a los que afectan: desde el Bartonense al Mioceno Medio.

ABSTRACT

The Red Series of «El Cubito» are herewith described, characterized by the important concentration of cassiterite and by the possible relationship with other similar facies, also of Duero Basin.

Mining workshave enabled the uncovering of fractures which are geometrically defined, inferring, besides, three tectonic phases. Lastly, the localitation in time of the activity of such faults is argued in close connection with the possible datings of the materials which they affect: from the Bartonian to the Middle Miocene.

INTRODUCCION

Los trabajos de explotación que en los últimos tiempos se han efectuado en el Grupo Minero «Las Españas» (término de Carrascal de Barregas, Salamanca), han puesto al descubierto fracturas que afectan a un Terciario de edad aún problemática, pero sin duda posterior al Luteciense. Es de destacar aquí que, hasta ahora, sólo en el Pre-Luteciense salmantino habían sido reseñadas fracturas visibles (NICOLAU, 1974), aunque sus efectos en series más modernas sí habían sido deducidos. Así, por ejemplo, la concentración de casiterita detrítica explotada en «El Cubito», se suponía originada como consecuencia de removilizaciones tectónicas del relieve (GRACIA PLAZA, 1977; GRACIA PLAZA y GARCÍA MARCOS, i. l.). Con ello viene a demostrarse la tectonización del Terciario del borde sur-oeste de la Cuenca del Duero, repetidamente preconizada por JIMÉNEZ FUENTES.

En este artículo se pone de manifiesto el citado hecho, así como la mecánica y geometría de los movimientos tectónicos observados, estimándose también los argumentos sobre su posible edad.

ENCUADRE GEOLOGICO

Una de las características más peculiares de los bordes O y SO de la Cuenca del Duero, desde un punto de vista cartográfico general, es la presencia de alargadas apófisis terciarias, como la Fosa de Ciudad Rodrigo, que desde Salamanca penetra en territorio portugués, o la que desde Benavente se extiende hacia la Sanabria.

Por lo que respecta al borde SO, la Fosa de Ciudad Rodrigo muestra una aún no muy conocida estructura en la que, en líneas generales, las grandes fracturas directrices de rumbo NE-SO han sido retocadas posteriormente por otro más denso sistema NNE-SSO, y aún por otro: ONO-ESE, siendo este último de gran importancia geomorfológica.

Ello posibilita la separación de tres zonas —en la provincia de Salamanca— que podrían toponimizarse: «Ciudad Rodrigo», «Sancti-Spiritus» y «Matilla de los Caños del Río», coincidiendo casi con la distribución de hojas 1:50.000.

La mina El Cubito, se sitúa en la última de estas tres zonas.

ESTRATIGRAFIA

En relación con el área estudiada, y dejando aparte el zócalo paleozoico, podemos considerar tres conjuntos estratigráficos:

a) Materiales referidos con seguridad al Paleógeno.

b) Materiales cenozoicos de edad incierta (Serie Roja de El Cubito).

c) Materiales conglomeráticos más recientes.

Los tres conjuntos estratigráficos se encuentran representados en las dos series realizadas en la zona: Serie de Matilla de los Caños del Río, y Serie de El Cubito.

La serie de Matilla de los Caños del Río ha sido levantada 1,5 km. al oeste de dicha población. La base del escarpe está cubierta por derrubios de ladera y la sucesión de materiales aflorantes, de muro (820 m.) a techo, es la siguiente:

- 1a) 0,5 m. de areniscas de grano fino, amarillentas y compactas; estratificación masiva. Micas abundantes y zonas irregulares con ligera impregnación ferruginosa.
- 1b) 0,5 m. de lo mismo en un banco uniforme.
- 1c) 0,3 m. de arenisca de grano grueso a medio, amarillentas, en un banco con disyunción en lajas irregulares. Los feldespatos son abundantes.
- 1d) 0,3 m. de areniscas amarillentas de grano fino, en un banco con disyunción en bolas.
- 1e) 0,1 m. de areniscas finas disyuntadas en lajas irregulares.
- 2a) 0,5 m. de areniscas de grano fino, que pasan vertical y lateralmente a limos arenosos.
- 2b) 1,5 m. de limos arenosos amarillentos.
- 3) 1 m. de areniscas de grano medio, pardo-amarillentas o blanquecinas (rojizas en el exterior), con estratificación grosera. Feldespatos abundantes y disyunción en bolas.
- 4) 0,25 m. de areniscas de grano muy fino, blancas y compactas; estratificación laminada grosera.
- 5) 0,25 m. de areniscas similares a las anterior-

res con estratificación grosera y disyunción gruesa.

- 6) 0,5 a 1 m. de areniscas de grano grueso, blancas, con feldespatos abundantes, muy compactas y estratificación irregular.
- 6a) Discontinuidad con diferencias de nivel de hasta un metro.
- 7) 1,5 m. de conglomerados compactos pardo-rojizos o blanquecinos, variables. En algunos sitios presentan esbozos de película arcillo-calcárea alrededor de los cantos. En otras muestran costras ferruginosas o calcáreas. La matriz puede ser algo ferruginosa o limo-calcárea según zonas irregulares. Cantos de cuarzo, cuarcitas, esquistos y areniscas.
- 8a) 3 a 4 m. de conglomerados gruesos con matriz gredosa rojiza, muy suelta, con lentejones de 0,3 m. de limos arenosos compactos, rojo-amarillentos, con granos de cuarzo. Piro-lusita muy abundante. Techo con uno de estos niveles de limos más extenso.
- 8b) 3 m. de conglomerados de matriz gredosa fuertemente teñida de rojo con estratificación cruzada en la base (hasta 2 m.). Lechos de areniscas de grano grueso a medio de hasta 0,5 m.
- 8c) 6,5 a 7 m. de conglomerados masivos de matriz gredosa de color rojo intenso.

La discontinuidad entre las capas 6 y 7 está ligeramente inclinada hacia el oeste.

En la corta de la explotación de El Cubito, la sucesión de materiales terciarios es, de muro (850 metros) a techo, la siguiente:

- 1) 5 a 8 m. de areniscas de grano grueso, pardo-amarillentas, con intercalaciones de materiales hasta conglomeráticos, con estratificación grosera. Forman un paquete compacto.
- 2) Discontinuidad de aspecto ondulado.
- 3) 12 m. de materiales heterométricos con abundancia de bloques y cantos de pizarras, micacitas y fragmentos de conglomerados y cuarzo. Fuerte coloración rojiza. Matriz más detrítica que arcillosa.
- 4) 8 a 10 m. de materiales arcillosos de intenso color rojo con abundantes cantos de natura-

leza y tamaño variables, similares a los anteriores. Abundancia de óxidos de hierro y concreciones ferruginosas y de pirolusita.

- 5) Cobertera cuaternaria de color gris oscuro, con abundancia de materia orgánica, y naturaleza fundamentalmente arcillosa por lixiviación. En superficie presenta aspecto de canturreal.

El conjunto de materiales situado por encima de la discontinuidad 2) puede encontrarse, con potencias similares e incluso superiores, apoyado directamente sobre el zócalo pizarroso paleozoico, faltando por completo los materiales pardo-amarillentos.

a) Materiales paleógenos

Por afinidad litológica puede afirmarse que son de edad claramente paleógena los sedimentos pardo-amarillentos de ambas series [términos 1) al 6) de la serie de Matilla de los Caños del Río, y 1) de la serie de El Cubito].

La falta de registros paleontológicos locales imposibilita una datación precisa.

En la Hoja núm. 502 del Mapa Geológico Nacional 1:50.000 (Matilla de los Caños del Río) a estos materiales se les atribuye una edad Eocena (LÓPEZ DE AZCONA y MINGARRO, 1970) sin pruebas paleontológicas.

Las dataciones efectuadas en zonas próximas son las ya clásicas de Cabrerizos, Teso de la Flecha, Aldealengua, San Morales y Aldearrubia, todas ellas en los escarpes del Tormes (JIMÉNEZ, 1972, 1973), con una fauna atribuida a edades entre el Luteciense Superior y el Bartonense.

Otras series, hasta ahora sin fósiles, claramente más antiguas, son las que se han definido al sur y al oeste de las anteriores como Pre-Lutecienses (JIMÉNEZ, 1973, 1975).

El problema de una posible correlación entre las series paleógenas de Matilla de los Caños del Río y las de los escarpes del Tormes, estriba en su falta de continuidad entre ambas, motivada, sin duda, por la interferencia de efectos tectónicos nada fáciles de ver en el terreno.

Un análisis global del Paleógeno salmantino parece evidenciar una correlación entre los sedi-

mentos pardo-amarillentos del área estudiada y los situados al oeste de Salamanca y de Villamayor (JIMÉNEZ, 1975) entre Zorita y Almenara de Tormes, en la orilla derecha de este río (JIMÉNEZ, datos inéditos), cuya edad podría ser ligeramente anterior a la de las «areniscas de Cabrerizos» —Luteciense Superior-Bartonense— (JIMÉNEZ, 1972), contemporánea de la serie fosilífera superior de Corrales (Zamora) —tramo superior del Luteciense Medio— (ROMÁN y ROYO, 1922; JIMÉNEZ, 1977) y posteriores a las series de Entrala (Zamora) (CORROCHANO, 1977) de edad Eoceno Inferior y/o Luteciense Inferior (JIMÉNEZ, 1977) en Corrales, Casaseca, Cubillos, Sanzoles, etc. (Zamora).

Todo ello a expensas de corroboración paleontológica en los materiales que aquí nos ocupan.

b) Materiales rojos de El Cubito

Los términos agrupados bajo esta denominación están especialmente bien representados en el corte que con motivo de las labores de explotación minera se ha puesto al descubierto, aunque se encuentran sedimentos de este mismo apartado en otros muchos lugares de la zona, como los ya citados, términos 7) al 8c) de la serie de Matilla de los Caños del Río, y los visibles en la cantera de arcilla situada en el km. 14,8 de la carretera Salamanca-Vecinos.

Se caracterizan por su fuerte tonalidad rojiza y cubren gran extensión de la Fosa de Ciudad Rodrigo en su parte más próxima a la Cuenca principal o del Duero.

La serie roja de El Cubito muestra cierta similitud con otras formaciones salmantino-zamoranas, a saber:

1. Terciario aflorante en Toro, en la parte superior de los escarpes del Duero, con gran extensión hacia el norte (JIMÉNEZ y GARCÍA MARCOS, 1978a).
2. Sedimentos terciarios situados entre las provincias de Salamanca y Zamora, que tienen su máxima expresión en la costa Castillejos (JIMÉNEZ y GARCÍA MARCOS, 1978b).

Se descarta, por tanto, definitivamente una posible edad cuaternaria o plio-cuaternaria, que en ocasiones se les había atribuido, por su color similar al de sedimentos rojos cuaternarios bien

conocidos en la región, por razones insoslayables: su potencia desmesurada y su tectonización.

La facies roja de Toro (JIMÉNEZ y GARCÍA MARCOS, 1978a) se sitúa en dicha ciudad sobre un Paleógeno, datado como Luteciense Medio, paraconforme sobre él, a una altura de 690 m., que se inclina hacia el este y norte. Es de destacar que no aflora al sur del río Duero, sin que hasta ahora se haya dado una explicación definitiva sobre este hecho.

Hacia el norte pasa, en apariencia, lateralmente a la facies Tierra de Campos, pero ello es difícil de comprobar en la llana topografía de la Tierra del Pan.

Por desigualdad de facies en corta distancia, es más lógico suponer que la facies roja de Toro se sumerge bajo el Vindoboniense típico de centro de cubeta. La paraconformidad «con tinciones» que se observa en su muro evidencia un hiato, lo que se ha tomado como prueba, a falta de otra más consistente, para suponerla del Mioceno Inferior y/o Vindoboniense Inferior. Sin embargo, está el hecho de su desaparición al sur del río Duero, donde a igualdad de altura, se encuentran materiales claramente paleógenos: del Eoceno Inferior y Medio en Sanzoles, y posiblemente Oligocénico en Villabuena del Puente y Castronuño, con un leve buzamiento hacia el este y menor aún hacia el norte. Ello sugiere otra posibilidad: que la facies roja de Toro sea un cambio lateral de facies de estos últimos materiales, con hiato en el Bartonense.

Por tanto, la posible edad de esta facies oscila entre el Bartonense y el Mioceno Medio.

La facies roja de Castillejo se encuentra situada sobre materiales paleógenos datados en unas canteras de Fuentesauco (Zamora), como Luteciense Superior-Bartonense (JIMÉNEZ, 1977). Su potencia máxima es de 80 m., estando su muro a una altura, casi constante, de 855 m.

En la explicación de la Hoja del Mapa Geológico Nacional 1:50.000, núm. 14-17 (Fuentesauco), se hacen ya algunas consideraciones sobre su edad (JIMÉNEZ y GARCÍA MARCOS, 1978b) que se supone Mioceno Inferior, indicándose una posible correlación con capas similares en Toro (Zamora), en La Armuña, y en la Fosa de Ciudad Rodrigo (Salamanca), así como con la serie helvetiense de Plasencia (Cáceres).

La principal razón que se daba sobre una edad miocena es la presencia en La Armuña de niveles calcáreos que, en Calzada de Valdunciel (Salamanca) suministraron moluscos dulceacuícolas (GIL y MAESTRE, 1880). Estos, que en principio se atribuyeron al Pontiense, son en realidad de una distribución vertical mucho mayor, siendo por tanto necesaria una revisión actualizada, pues su edad podría rebasar incluso los límites inferiores del Mioceno.

También se apunta en dicha explicación, la posibilidad de que la facies roja de Castillejo sea posterior a la facies roja de Toro —debido al nivel relativo en que ambas se encuentran, 855-930 m., por 690-720 m.— y que por tanto sea contemporánea parcialmente con las areniscas de Garcihernández (Vindoboniense) con las que se equinivela hacia el E, aunque nunca estén conectadas directamente al estar separadas por la falla de Alba-Villoria.

En este sentido apuntan las conclusiones más recientes en las que para el SO de la Cuenca del Duero (Area 10 a₂) se da una edad Langhiense-Serravalliense para la facies roja de Castillejo, y Mioceno Inferior para la facies roja de Toro (JIMÉNEZ, i. l.).

Pero realmente, hemos de añadir aquí, no existe ningún argumento suficientemente firme, dada la imprecisión de los hallazgos de Calzada de Valdunciel, que abogue por una edad indiscutiblemente Miocena.


A la luz de los datos paleontológicos concretos, sólo se puede decir que la facies roja de Castillejo es posterior al Luteciense-Bartonense de Fuentesauco, y a un Oligoceno (pensamos que Inferior, o quizá Medio) de El Molino del Pico, la Ventosilla y Los Regatones (Zamora) (JIMÉNEZ, 1977).

Todas estas consideraciones son exactamente válidas para la serie de El Cubito, e incluso con un límite inferior local aún más bajo, basado en datos paleontológicos reales del muro. Por tanto, no se puede definir su edad con exactitud, ya que podría ser: Oligoceno, Mioceno Inferior o Mioceno Medio.

c) Materiales conglomeráticos más recientes

La superficie subhorizontal en la que se asienta la corta de la mina El Cubito, está pavimentada por un canturreal poligénico de gran extensión en

la provincia de Salamanca. En la greda que lo aglomeraba se encontró casiterita, que se explotó a cielo abierto cuando las galerías en los cercanos filones estanníferos comenzaron a bajar de rendimiento. La apertura de unas zanjas para evacuación de agua permitió el descubrimiento de los aluviones infrayacentes, que han dado lugar al actual aprovechamiento minero.

El canturreal superior,  dio desde un principio como cuaternario, con la consideración posible de que se tratase de un equivalente de la raña Plío-cuaternaria que tipifica otras regiones del centro de la península.

Recientemente se ha descubierto (MOLINA et al., i.l.) que la superficie sobre la que se apoya dicho canturreal es más antigua, y que éste podría ser Plioceno. Ello establece una explicación más convincente sobre la presencia de casiterita en cantidades que justificaron su explotación en dicho sedimento.

FRACTURAS

Como ya se ha dicho, la existencia de las fracturas que a continuación se describen, afectando incluso a los materiales terciarios rojos de la región, había sido preconizada desde hace tiempo, y en repetidas ocasiones, por JIMÉNEZ FUENTES, y más recientemente y a escala local han sido propuestas para explicar el origen y conservación de la mineralización de casiterita que se explota en la actualidad en el Grupo Minero Las Españas (GRACIA PLAZA, 1977; GRACIA PLAZA y GARCÍA MARCOS, i.l.).

Posteriormente, el avance de las importantes labores de desmonte realizadas en la mina vino a confirmar la presencia de tales fracturas, permitiendo la observación directa de alguna de ellas.

Se ha podido constatar la existencia de hasta tres fracturas de diversa importancia (fig. 1).

La que hemos denominado número 1 es una falla normal, con componente de desgarre sinistral y movimiento en hemitijera en el sector puesto al descubierto (unos 200 metros).

Su plano, auténtico espejo de falla, se presenta curvado hacia el bloque levantado, habiéndose medido en el mismo direcciones que van desde

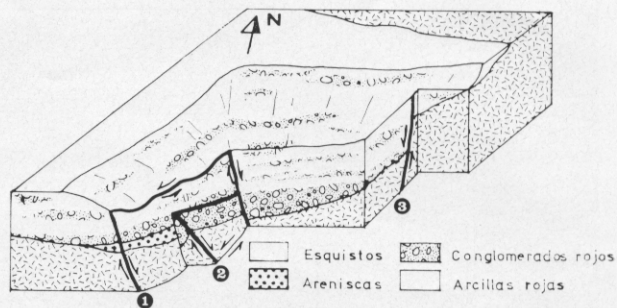


Figura 1.—Bloque diagrama de la corta de la mina «El Cubito» con la situación de las fallas.



Figura 2.—Vista general del espejo de la falla núm. 1.

pocos grados al O ($N/8^{\circ}$ O) en su sector más septentrional, hasta claramente NE ($N/40^{\circ}$ E) en la parte más meridional, manteniendo en todo este recorrido un buzamiento en torno a los 70° al E (figura 2).

Presenta varios sistemas de estrías, predominando uno de pitch oscilante con tendencia subhorizontal, sin duda causado durante los últimos movimientos. Este sistema es especialmente visible en una parte del espejo de falla recubierta de pirolusita, que el desplazamiento ha pulido (figura 3).

En su bloque más oriental —labio levantado— ha puesto al descubierto un paquete de sedimentos pardo-amarillentos (fig. 4) [término 1) de la serie de El Cubito], cuya posición en el bloque hundido se desconoce, ya que no ha aparecido en los desmontes allí realizados, apoyándose los sedimentos rojos directamente sobre las pizarras

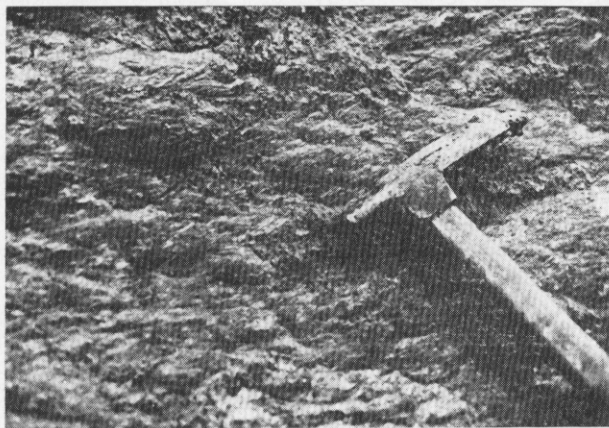


Figura 3.—Estrías sobre el espejo de la falla núm. 1.

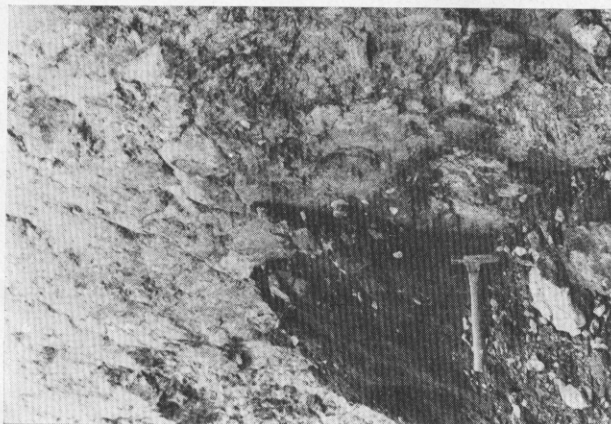


Figura 4.—Detalle del plano de la falla núm. 1 mostrando los materiales pardo-amarillentos en contacto con las arcillas rojas.

del zócalo, lo que implica una componente de desgarre, al menos aparente, de varios cientos de metros.

Su salto vertical, difícil de calcular con precisión, por la inexistencia de un nivel claro de referencia, debe, sin embargo, situarse en torno a los 30 m. como máximo, dentro de los materiales rojos. Estos materiales, no obstante haber sido afectados por los últimos movimientos de la fractura, son también los que la fosilizan, sin que, dado su carácter masivo, pueda medirse la potencia que alcanzan los situados sobre la falla.

La número 2) es, igualmente, una falla normal, sintética de la primera, con componentes

de desgarre sinestral y de tijera, fosilizada asimismo por los sedimentos rojos y aparentemente de escasa importancia, con saltos de escasos metros.

La falla número 3), de dirección aproximada E-O, no ha podido ser medida, pues su plano no ha llegado a ser descubierto, pero su existencia parece probada dada la brusca pérdida de potencia de los materiales terciarios, cuyos componentes arcillosos habían aumentado extraordinariamente al aproximarse a ella.

Esta falla, que intersecta al sistema descrito anteriormente, ha sido deducida de tipo normal, con desgarre dextral, y aunque es posible que asimismo haya sido fosilizada por los sedimentos rojos, parece más probable que afecte a la totalidad de los mismos.

Las fallas descritas tienen direcciones congruentes con las generalmente admitidas por los distintos autores para los accidentes tectónicos tardihercínicos de la región, siendo, en consecuencia, su acción sobre los terrenos terciarios producto del rejuvenecimiento de fracturas antiguas que se han movido en distintos momentos de la historia geológica mediante «pulsaciones» de diversa importancia:

Se han deducido al menos tres de estas pulsaciones: la primera, que origina la discordancia entre los materiales rojos y el infrayacente; la segunda, a la que pertenecen las fracturas números 1) y 2), que afectan sólo parcialmente a la Serie Roja, que a su vez las fosiliza, y la tercera, a la que pertenece la falla número 3), que intersecta el sistema anterior, afectando muy probablemente a la totalidad de los sedimentos, aunque este extremo no podemos considerarlo probado definitivamente.

Hasta no tener dataciones paleontológicas más precisas no consideramos oportuno establecer correlaciones entre estos movimientos tectónicos y las fases admitidas para otros puntos de la península, cuya datación está suficientemente probada.

BIBLIOGRAFIA

- CORROCHANO, A.: *Estratigrafía y sedimentología del Paleógeno en la provincia de Zamora*. Tesis Doctoral, Univ. Salamanca, 336 pp. (1977).

- GIL Y MAESTRE, A.: *Descripción física, geológica y minera de la provincia de Salamanca*. Com. Mapa Geol. España, pp. 1-229, Madrid (1880).
- GRACIA PLAZA, A. S.: *Estudio geológico y metalotécnico del yacimiento detrítico-estannífero de El Cubito, Salamanca*. Tesis de Licenciatura. Univ. Salamanca (1977).
- GRACIA PLAZA, A. S. y GARCÍA MARCOS, J. M.: *El yacimiento detrítico-estannífero de El Cubito, Salamanca* (i. l.).
- JIMÉNEZ, E.: *El Paleógeno del borde SW de la Cuenca del Duero. I. Los escarpes del Tormes*. Stvd. Geol., 3, 67-110, Salamanca (1972).
- JIMÉNEZ, E.: *El Paleógeno del borde SW de la Cuenca del Duero. II. La Falla de Alba-Villoria y sus implicaciones estratigráficas y geomorfológicas*. Stuvd. Geol., 5, 107-136, Salamanca (1973).
- JIMÉNEZ, E.: *Presencia de una fase de fracturación y de una discordancia prelutecienses en el Paleógeno de Salamanca*. Est. Geol., 31, 615-624, Madrid (1975).
- JIMÉNEZ, E.: *Sinopsis sobre los yacimientos fosilíferos paleógenos de la provincia de Zamora*. Bol. Geol. Min., 88 (5), 357-364, Madrid (1977).
- JIMÉNEZ, E.: *Area 10 a₂ (Duero Basin, SW, Zamora, Salamanca)*. In «Time correlation tables of the Tethys-Paratethys Neogene» (2 working version), Bratislava (1979).
- JIMÉNEZ, E., y GARCÍA MARCOS, J. M.: *Mapa y memoria explicativa. Hoja 14-15 (Toro). Plan Magna*. IGME, Madrid (1978a).
- JIMÉNEZ, E. y GARCÍA MARCOS, J. M.: *Mapa y memoria explicativa. Hoja 14-17 (Fuentesauco). Plan Magna*. IGME, Madrid (1978b).
- LÓPEZ DE AZCONA, M. C., y MINGARRO, F.: *Mapa y memoria explicativa. Hoja 502 (Matilla de los Caños del Río)*. IGME, Madrid (1970).
- MOLINA, E.; BLANCO, J. A., y MARTÍNEZ GIL, F. J.: *Bosquejo morfológico-evolutivo de la Fosa de Ciudad Rodrigo (Salamanca)*. 1.^a Reun. Reg. s. Geol. Cuenca del Duero (Salamanca) (i. l.).
- NICOLAU, J.: *Nota sobre el contacto Terciario-Basamento en los alrededores de Carbajosa de la Sagrada (Salamanca)*. Est. Geol., 31, 577-580, Madrid (1975).
- ROMÁN, F., y ROYO GÓMEZ, J.: *Sur l'existence de mammifères lutéciens dans le Bassin du Douro (Espagne)*. C. R. Ac. Sci. Paris, 175, 1221-1223 (1922).

Recibido: marzo 1980