



CONSIDERACIONES
SOBRE LA UTILIZACION DEL TERMINO
«GARUMNIENSE» EN LA CORDILLERA IBERICA

POR
GUILLERMO GUTIÉRREZ * y FERNANDO ROBLES *

RESUMEN

Se realiza una síntesis histórico-crítica del término «Garumniense» en los Pirineos y en la Cordillera Ibérica, término cuya utilización ha provocado numerosas confusiones que persisten hoy en diversos autores. Se propone la eliminación de este vocablo, que de acuerdo con la *International Stratigraphic Guide* no puede ser utilizado en el sentido de Facies, Formación ni Piso. Se sugiere sustituir su empleo por el de unidades litoestratigráficas (definidas ya en parte) cuyos límites sean precisados, con la máxima exactitud posible en cada caso, con referencia a las unidades formales cronoestratigráficas del Cretácico superior y/o Terciario inferior.

ORIGEN DEL TERMINO. EL GARUMNIENSE PIRENAICO

El término Garumnien (traducido al castellano como Garumnense, Garumniense, Garumnés y Garúmnico) fue creado por LEYMERIE (1862, 1868, 1877, 1881). En su concepto inicial designa un piso que comprende las capas marinas, salobres y lacustres que representan en Les Petites Pyrénées (Francia), el tránsito Cretácico-Paleógeno. En la localidad-tipo (Montagne d'Ausseing, Haute Garonne) los tramos basales, todavía cretácicos, se superponen a una parte del Maas-trichtense nerítico mientras que los tramos más altos están limi-

* Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Literaria de Valencia.

tados en el techo por un nivel muy constante de calizas con *Operculina heberti* (HAUG, 1927: 1409). En sus diversos trabajos LEYMERIE divide el Garumniense en tres tramos, cuyas características están sintetizadas en el cuadro I.

Esta situación entre el Maastrichtiense y el Montiense llevó a considerarlo inmediatamente como un sinónimo o equivalente del Danés o Daniense, piso marino definido por DESOR en 1846. La mayor parte de los autores han asimilado los términos de Garumiense y Daniense (1) sin tener en cuenta que en el estrato-tipo del primero sus materiales se inician en el Maastrichtiense y alcanzan hasta el Paleoceno medio (zona de *Alveolina primaeva* según HILLEBRANT in Liebau, 1973). Este primer error de sincronización se amplió al extrapolar la correlación mal establecida del Garumniense-tipo a otras formaciones continentales de posición similar (tránsito Cretácico-Terciario) lo que, unido al confusionismo de conceptos lito, bio y cronoestratigráficos (2), ha creado diversos problemas de difícil solución. A ello han contribuido las antiguas dudas sobre la inclusión del Daniense en el Cretácico o en el Paleoceno, que se han visto en parte alimentadas por la falsa sincronización de dicho piso con el Garumniense, que posee faunas claramente cretácicas en sus materiales inferiores.

Este término, cuyo uso en Francia fue muy restringido, alcanzó gran difusión en España debido, en especial, a los trabajos realizados por VIDAL (1871 a 1921) y por BATALLER (1943 a 1959). LEYMERIE (1868, 1869) reconoce el Garumniense en la vertiente española de los Pirineos. VIDAL (1874) estudia en la región de Isona (Pirineo de Lérida) una serie de edad similar al tipo de LEYMERIE a la que engloba dentro del Garumniense. La fauna, encontrada solamente en el tramo inferior, presenta características cretácicas, tanto en los niveles continentales (con varias especies de *Lychnus*) como en las intercalaciones marinas (con fauna de Rudistas: *Hippurites castroi*, *Birradiolites posae*, etc.). El tramo superior es azoico en Isona. La intercalación marina más próxima ha sido descrita por DE RENZI (1967) quien cita cerca de Serraduy, en el valle del Isábena (Huesca), un nivel de calizas con *Alveolina (Glomalveolina) primaeva* en las facies rojas del Garumniense superior. En un trabajo posterior VIDAL (1878) correlacionó el Garumniense de Isona con el Dordoniense (= Maastrichtiense) de COQUAND.

(1) El mismo LEYMERIE (1877:1) escribe, refiriéndose al Garumniense: *Cet étage créacé... entrera tôt ou tard définitivement dans l'échelle des terrains où il devra remplacer l'étage danien de d'Orbigny.*

(2) Este confusionismo fue comprendido ya por J. R. BATALLER quien inicia su trabajo de 1958 con el siguiente párrafo: *Llámesse facies, tramo, terreno o piso, nuestros geólogos han continuado con el uso de la denominación estratigráfica de Garumiense...*

Sin embargo, los materiales y ambientes de deposición de las capas garumnienses son muy diferentes en el corte-tipo y en los Pirineos catalanes, como puede observarse en el cuadro I.

Numerosos autores han aportado nuevos datos sobre el «Garumniense» pirenaico. Una historia muy completa de sus observaciones hasta finales de los años cincuenta se encuentra en BATALLER (1958) por lo que nos limitaremos a comentar este último trabajo. En las páginas 75 y 76, el sabio paleontólogo catalán escribe: ... *Es, pues, de loar que la mayoría selecta de los geólogos españoles mantengan en la literatura estratigráfica un término tan castizo, clásico, español (sic), como es el Garumniense, tan predilecto de los fundadores de la estratigrafía española...* pero no presenta ninguna razón válida, aparte de las sentimentales, para justificar su permanencia.

A lo largo de las 41 páginas de su trabajo, sumamente farragoso, hace un resumen de las discusiones e interpretaciones sobre dicho piso y de su fauna más característica (*Lychnus*, Rudistas y Reptiles) que pone de manifiesto la enorme confusión que el término lleva implícita. Defiende la posibilidad de que persistan el Garumniense y el Danés designando respectivamente formaciones fluvio-lacustres y marinas. Si bien duda del sincronismo entre ambos, podemos aceptar la interpretación de LIEBAU (1973): ... *Garumniense sensu BATALLER (1968) (error por 1958): Unidad bioestratigráfica (y cronológica?) que sustituiría el piso Daniense al menos en España.*

En un trabajo posterior, BATALLER (1959) precisa su postura indicando que el Garumniense (que ha sido repartido entre el Maastrichtiense y el Daniense por unos autores y entre el Daniense y el Montense por otros) debe ser mantenido como una formación para designar los materiales lacustres y marinos que se extienden desde la Península Ibérica hasta Rumanía. Insiste en la imposibilidad de correlacionarlos exactamente con las formaciones marinas sincrónicas e indica que debe ser incluido en el Cretácico por la fauna de Rudistas y vertebrados, aunque la microfauna de los niveles superiores sea ya paleógena. En la reseña de las especies fósiles del Garumniense español incluye los equínidos citados en el Daniense de las Cordilleras Béticas, en facies exclusivamente marinas, sin relación con el Garumniense pirenaico.

MANGIN (1959-1960) realiza una contribución fundamental en su estudio del Nummulítico sudpirenaico al oeste de Aragón. Resume la historia de la utilización del término Garumniense, poniendo de relieve las contradicciones y equívocos en que han incurrido numerosos autores y propone (pág. 82) utilizar dicho término para designar ... *le faciès continental des couches formant transition entre Crétacé terminal et Eocène marins bien datés.* Indica que el Garumniense *sensu stricto* no puede considerarse como un piso, sino como

un grupo de ellos en el que estarían representados el «Maastrichtiense superior», el Daniense y el Monticense aunque los límites varían de unos puntos a otros.

ROSELL (1967) revisa el «Garumniense» de la cuenca de Tremp, discutiendo los datos anteriores y aportando numerosas observaciones nuevas. Acepta que la base del mismo corresponde al Cretácico terminal, que los tramos superiores comprenden el Daniense, Monticense, Landeniense y probablemente el Ilerdiense inferior y sitúa el límite entre el Cretácico y Paleoceno en una intercalación calcárea con Caráceas situada inmediatamente por encima de los tramos en que desaparecen las faunas cretácicas (Rudistas y restos de reptiles). Reconoce que en muchos casos es imposible establecer esta separación, que realiza careciendo de pruebas paleontológicas, sin más criterio que el de un brusco cambio en la sedimentación. Por último discute si debe considerarse el Garumniense como facies o como piso. Rechaza como insostenible la posibilidad de aplicarle la definición de facies, ya que los niveles inferiores poseen una fauna que difiere considerablemente de los superiores, cuando la presentan y el aspecto litológico de la serie varía gradualmente. Indica que en la región que ha estudiado (Prepirineo entre los ríos Segre y Noguera Ribagorzana) existen tres facies bien caracterizadas: marina, salobrelacustre y continental y plantea tres posibles soluciones:

1. *Considerar las facies marinas y salobres como del Maastrichtiense superior dado el carácter francamente cretácico de sus faunas...*
2. *Admitir que esta facies marina representa el Garumniense (piso) creado por LEYMERIE dadas sus analogías de fauna y facies.*
3. *El crear un nuevo término para denominar estos niveles marinos, salobres y continentales con fauna cretácica, y considerar como facies garumnienses únicamente las formaciones margo-abigarradas de la parte superior que abarcarían con gran probabilidad la mayor parte de los niveles paleocénicos inferiores al Ilerdiense medio.*

sin tomar partido por ninguna de las tres.

MEY *et al.* (1968), al realizar el estudio litoestratigráfico del Cretácico de esta región de los Pirineos, definen la Formación Tremp que agrupa los materiales clásicamente considerados como garumnienses, que datan, erróneamente, como Cretácico superior (Daniense)-Paleoceno inferior (Monticense). Indican que el equivalente marino de la Formación Tremp en el valle del Isábena y al W de él debe ser definido en una publicación posterior, de la que no tenemos noticias.

PLAZIAT (1970 a, b) describe una fauna rognaciense con *Lychnus* contemporánea del Maastrichtiense superior del sur de Alava. Se de-

muestra con ello, por primera vez, la edad cretácica, maastrichtiense, de una parte al menos de las faunas de *Lychnus*, hasta entonces casi generalmente asimiladas al Daniense, tanto en el Pirineo (Garumniense inferior) como en Provenza (Begudiense y Rognaciense).

Recientemente LIEBAU (1973) ha revisado el Garumniense de Isona (Lérida), localidad clásica española. Indica las diversas acepciones que ha tenido este término y destaca que la atribución infundada al Daniense de las capas basales se ha debido a una asimilación de límites entre facies como límite entre pisos. Literalmente comenta: ... *Este error estratigráfico fundamental es muy difícil de desarraigar y dura hace más de cien años* (pág. 89). En la página 91 comenta que ... *la definición de unidades estratigráficas según el criterio utilizado por MEY et al. no permite un estudio geológico y paleontológico detallado de la Conca de Tremp. En mis investigaciones he podido observar que el límite inferior propuesto por MEY et al. corta oblicuamente la subdivisión bioestratigráfica del Maastrichtiense inferior.* Este comentario resulta extraño: MEY *et al.* describen una unidad litoestratigráfica con el rango de Formación y es completamente lícito que uno de sus límites, o los dos, corten a los límites bioestratigráficos. Por otra parte, se trata de unas formaciones definidas para su utilización como unidades cartográficas, lo que en nuestro concepto facilita los posteriores estudios geológicos.

LIEBAU realiza un estudio de gran detalle del «Garumniense» de la Cuenca de Tremp definiendo una unidad estratigráfica a la que denomina «Conca Garumniense», que subdivide en varias unidades menores y data el conjunto como parte superior del Maastrichtiense inferior-Paleoceno medio incluido (base del Ilerdiense). «Conca Garumniense», en nuestra opinión, debe ser considerada (en sentido litoestratigráfico, al menos) como sinónimo de la Formación Tremp, MEY *et al.* (1968) si bien pueden aceptarse, con la categoría de miembros litoestratigráficos, las divisiones que realiza en su interior. Debe considerarse también como correcta la rectificación de la edad de la mencionada Formación que realiza este autor y que está de acuerdo con estudios anteriores.

PLAZIAT (1974) presenta una figura (correspondiente a un trabajo que no ha sido publicado, que sepamos) que ofrece una síntesis de la paleogeografía y de las principales columnas del Garumiense pirenaico. En dicha figura pueden observarse la gran variabilidad de facies y la falta de sincronismo entre los diferentes niveles y límites.

REGUANT (1971), al crear el concepto de «facies con significado cronoestratigráfico» excluye de las mismas al Garumniense, indicando que *El Garumniense del Pirineo posiblemente es una formación y no vale la pena usar el término facies.* En un trabajo posterior (REGUANT, 1975) indica: ... *Algunos autores han considerado que el Ga-*

rumniense es una facies con referencia cronoestratigráfica. Otros conciben más bien el Garumniense como una Formación pirenaica.

Dado que el Garumniense no puede ser aceptado como piso, la segunda opinión parecería la más correcta. En este caso, sin embargo, convendría aceptar dos conclusiones.

En primer lugar, no llamar Garumniense a ningún paquete de sedimentos que esté fuera del área de sedimentación de la Formación «Garumniense».

En segundo lugar, aceptar una excepción en la nomenclatura formal litoestratigráfica para este caso, a fin de acomodarse, en lo posible, a la literatura geológica precedente. Se trataría de llamar a esta Formación con el propio nombre conocido y no con otro tomado de algún nombre geográfico de la localidad-tipo. Así hablaríamos de Formación «Garumniense». Las comillas permitirían no confundir el Garumniense con una unidad cronoestratigráfica.

Sin embargo, creemos que esta excepción no debe aceptarse por dos motivos:

a) Existe una formación formalmente establecida (Formación Tresp) que tendría prioridad sobre la Formación «Garumniense», ya que pese a la antigüedad de este nombre, no se había planteado con claridad la posibilidad de considerarlo como Formación con anterioridad a MEY *et al.* (1968). (El término facies, utilizado con amplitud, no puede considerarse como sinónimo de formación. Este último término ha sido usado por BATALLER, 1959, pero no parece haber sido empleado con un sentido litoestratigráfico).

b) Garumniense es un nombre derivado de Garumnia, nombre latino del río Garona, en los Petites Pyrénées (Francia). Una Formación Garumniense debería ser descrita en esta región y no en la de Tresp, donde ha sido definida la unidad «Conca-Garumniense» por LIEBAU (1973).

En Conclusión, basándonos en las opiniones de los autores que han estudiado el problema del Garumniense y aceptando la autoridad de la *International Stratigraphic Guide*, proponemos:

1. Eliminar en el futuro el uso del término Garumniense, ya que las diversas acepciones en que ha sido empleado impiden su utilización sin provocar confusionismos que deben ser evitados. Los vocablos derivados de Garumnia o Garonne (entre ellos el apócope Garumn, usado recientemente por diversos autores) deberían reservarse exclusivamente para designar materiales situados en las proximidades del río Garona (Pequeños Pirineos franceses), si es que su empleo es de utilidad, pero no deben aplicarse para designar mate-

CUADRO 1.—COMPARACION DE LOS CORTES TIPO DEL GARUMNIENSE (MONTAGNE D'AUSSEING)
Y DE LOS NIVELES EQUIVALENTES DE LA CUENCA DE TREMP

Garumniense tipo (egún Leymerie, 1862-1881; Haug, 1927)		Cuenca de Tremp (Según Vidal, 1877; Rosell, 1967...)	
Zona de <i>Alveolina primaeva</i>		Zona de <i>Alveolina primaeva</i>	
GARUMNIENSE	SUPERIOR	Calizas glauconíticas con equínidos (<i>Micraster tercensis</i>) y <i>Operculina heberti</i> . Arenas y areniscas amarillas y grises.	Margas rojo-violáceas en la base y gris-amarillentas en la parte superior, alternando con lechos de areniscas y filones de yeso siguiendo diaclasas. Azoico.
	MEDIO	Margas y calizas margosas con <i>Cardita</i> , <i>Venus</i> , <i>Crassatella</i> , <i>Natica</i> ... Calizas litográficas con sílex y caliza blanca cretosa. Fauna de agua dulce.	Lentejón de calizas lacustres margo-carbonosas con oogonios de Caráceas.
	INFERIOR	Arenas y arcillas abigarradas con bancos intercalados de calizas grises arcillosas, con <i>Cyrena garumnica</i> .	(Barranco de Posa) Muy variable. Unas veces francamente continental, con fauna de <i>Lychnus</i> . Cuando el tránsito es gradual se identifican tres biotopos: inferior, marino; medio, salobre y superior, lacustre. Tránsito gradual al Maastrichtiense en niveles de margas salobres.
		MAASTRICHTIENSE	
MAASTRICHTIENSE INFERIOR			
		PALEOCENO	

riales de difícil correlación con aquéllos y situados en zonas distantes, con una toponimia propia.

2. Utilizar, al referirse en sentido litoestratigráfico al antiguo Garumniense de VIDAL de la cuenca de Tremp, el término Formación Tremp, MEY *et al.*, 1968, realizando las oportunas correcciones a su definición inicial e incluso redefiniendo esta unidad si fuese necesario.

3. Usar este mismo término de Formación Tremp en aquellos lugares del dominio peripirenaico en que esta formación sea identificable, creando nuevas unidades litoestratigráficas en los casos en que sea preciso.

4. Situar con la máxima precisión posible en términos cronestratigráficos la edad de la base y techo de la Formación Tremp (o de las nuevas que sean creadas según lo dicho en el apartado anterior) con referencia a los pisos marinos del Cretácico terminal y/o Terciario inferior, cada vez que se describan materiales del tipo de los que han sido considerados, hasta ahora, como «garumnienses».

CORDILLERA IBERICA

Las capas de tránsito Cretácico-Terciario se presentan en la Cordillera Ibérica de forma muy discontinua, formando retazos aislados que han sido preservados de la erosión. Estos afloramientos se extienden por todo el Macizo, desde las estribaciones de la Sierra de la Demanda y el Maestrazgo hasta el límite con las Cordilleras Béticas.

a) *Maestrazgo*

Las primeras descripciones de materiales continentales correspondientes al paso del Cretácico al Terciario en España fueron realizadas por VERNEUIL y LORIERE (1854) y por VERNEUIL y LARTET (1863) quienes descubrieron las calizas con *Lychnus* de Segura de Aragón (= Segura de los Baños) y de Fortanete (Teruel). De acuerdo con los conceptos dominantes en la época incluyeron estos materiales en el Eoceno. DEREIMS (1898) revisó la estratigrafía regional e incluyó dichas capas en el Garumniense, al que atribuyó edad Daniense. Otros autores han realizado, con posterioridad, nuevas observaciones sobre el tema, compartiendo siempre el criterio de DEREIMS (o. c.).

Recientemente CANEROT (1967, 1974, 1975) ha estudiado con detenimiento la región, aportando numerosos datos nuevos. En lo referente a las capas de tránsito que nos ocupan, considera el Senoniense como un ciclo sedimentario con una importante transgresión que se inicia en el Coniaciense y alcanza su máximo en el Santoniense, seguida de una etapa regresiva que comienza a partir del Santoniense,

de forma que al final del Senoniense la totalidad de la región quedó emergida. Indica en numerosos lugares la existencia de niveles con Caráceas que atribuye, siguiendo a Grambast, al Santoniense-Campaniense, a los que se superponen nuevos materiales continentales con faunas de *Lychnus* que data como Daniense (base del Terciario), edad que debe ser revisada (1).

CANEROT (1967, 1969, 1970, 1974) ha dado cuenta del hallazgo, en Oliete y Aliaga, de faunas con *Vidaliella gerundensis* (VIDAL) en los materiales continentales que se superponen al Daniense. Se trata del único dato, hasta la actualidad, que permite atestiguar la presencia del Paleoceno-Eoceno basal en el Maestrazgo, al que hay que sumar la cita de esta misma especie por SOS (1930) en Vallibona (Castellón).

b) *Cordillera Ibérica septentrional*

Las primeras citas de materiales del tránsito Cretácico-Terciario son debidas a SAN MIGUEL DE LA CAMARA (1921, 1923) quien descubrió las calizas con *Lychnus* del E de la provincia de Burgos, que relaciona, acertadamente, con el Rognaciense provenzal, al que hace equivalente, como todos sus contemporáneos, del Daniense. Si bien compara estos materiales con los del Garumniense pirenaico, insiste en las diferencias de facies entre ambos. Sin embargo, en trabajos posteriores (por ejemplo, SAN MIGUEL DE LA CAMARA y COLOM, 1947) acepta y emplea sin restricciones el término «Garumniense».

Estas observaciones fueron ampliadas a otras áreas del N de la Cordillera Ibérica por SAENZ (1923 a 1957) quien desde un principio comenta las diferencias litológicas de los materiales que denominó «garumnenses» con los homónimos de las provincias de Huesca y Lérida. De la lectura de las obras de este autor se deduce que la utilización del término «Garumnense» se basaba en la posición estratigráfica de los materiales y sobre todo en la existencia de faunas de *Lychnus*.

Trabajos posteriores han incrementado los datos sobre las facies continentales del límite Cretácico-Terciario en la región indicada, siendo de especial importancia la descripción por LAPPARENT *et al.* (1957) de un yacimiento con restos de Dinosaurios en Cubilla (Soria),

(1) En un trabajo anterior (GUTIERREZ y ROBLES, 1976) hemos afirmado, por error, que CANEROT (1974) cita la existencia de *Lacazina elongata* MUN.-CHALM. en los cortes de Fortanete y Más de Rosildós. Sin embargo esta especie no ha sido citada por ningún autor en Más de Rosildós, y su existencia en Fortanete ha sido indicada por REICHEL (1936), cita que reproduce CANEROT (1974: 291).

con grandes analogías con los reptiles del Cretácico terminal de Provenza.

La tónica de estos estudios ha sido la de asimilar estas facies lacustres o continentales al Daniense en facies «Garumniense» hasta que WIEDMANN (1975) indica la probabilidad de que correspondan al Maastrichtiense.

c) *Cordillera Ibérica meridional*

Si bien en otras ocasiones (VILAS y PEREZ-GONZALEZ, 1971; GUTIERREZ *et al.*, 1975 y GUTIERREZ y ROBLES, 1976) se ha indicado que fueron COMA y FELGUEROSO (1963) los primeros autores que supusieron la existencia de materiales continentales en el Cretácico superior de la Cordillera Ibérica meridional, posteriores búsquedas bibliográficas parecen indicar que corresponde a SAENZ (1924) (*fide* SAENZ, 1936, 1957) el mérito de haber observado en la Serranía de Cuenca, por primera vez, las facies terminales del Cretácico que, desde un principio, atribuyó al «Garumnense».

En los años posteriores estos materiales fueron incluidos, casi sin excepción, en el Paleógeno hasta que a principio de la década de los sesenta COMA y FELGUEROSO (o. c.) plantean la posibilidad de que una parte de los yesos que se superponen al Senoniense marino en la Sierra de Altomira tengan edad cretácica.

La confirmación paleontológica fue obtenida, de forma casi simultánea, en zonas muy alejadas. CHAMPETIER (1967) describe intercalaciones salobres y lacustres con Caráceas en el Senoniense de Sierra Corbera (alrededores de Alcira, Valencia), cerca del límite bético-ibérico y VIALARD y GRAMBAST (1968) demuestran que una parte de los sedimentos continentales que habían sido atribuidos al Paleógeno en la Serranía de Cuenca y en los Montes Universales tenían, en realidad, edad cretácica.

Trabajos posteriores han insistido sobre este tema, ampliando las localidades con fauna y/o flora del Cretácico continental terminal o proporcionando nuevos datos sobre otras ya descritas.

Los datos paleontológicos sobre los niveles superiores (correspondientes a la parte inferior del Paleógeno) de las distintas series que se superponen a los materiales cretácicos son mucho más escasos. El hallazgo de *Vidaliella gerundensis* (VIDAL) en Los Cuchillos (cerca del Puerto de Contreras, en el límite entre Valencia y Cuenca) realizado por BARTRINA y GEA (1954) ha sido confirmado por todos los autores que con posterioridad han trabajado en la zona. Esta misma especie ha sido descubierta en Estenas (Valencia) por VILLENA *et al.* (1973) y en la Muela de Albeitar (Valencia) por ELIZAGA *et al.* (1978).

De acuerdo con la revisión de PLAZIAT (1973), esta especie tiene una distribución Paleoceno superior-Eoceno basal. Por otra parte, VIALLARD (1976) indica el hallazgo de *Romanella* aff. *hoppi* (DE SERRÉS) y de *Dissostoma* sp. en la Sierra Corbera (prov. de Valencia), lo que dataría el Eoceno medio.

VIALLARD y GRAMBAST (1970) y VIALLARD (1973) caracterizan el Eoceno, al N de Huelves (Cuenca) por la presencia de *Maedleriella* sp., dato que deja de ser significativo tras el descubrimiento de dicho género en el Cretácico superior de Villalba de la Sierra (GRAMBAST y GUTIERREZ, *in litt.*).

Los diversos autores que han estudiado el tránsito Cretácico-Terciario en esta región han adoptado dos posturas diferentes respecto a los mismos. Unos se han limitado a indicar su pertenencia al Cretácico terminal y/o al Terciario inferior, intentando en cada caso correlacionarlos con los pisos marinos equivalentes; otros han utilizado para designarlos el término Garumnense o equivalentes (Garumniense, Garúmnic, Garum). Analizaremos los trabajos de estos últimos, ya que el empleo de dicho vocablo es lo que motiva el presente trabajo.

BARTRINA y GEA (1954) en su estudio sobre el Puerto de Contreras indican (pág. 95): ... *ESTRATIGRAFIA... Todos los terrenos, desde el Triás al Oligoceno, los hemos encontrado... Hagamos la salvedad de Garumnense que, si bien pudiera aflorar en la base del manchón eoceno, ni lo hemos observado ni creemos que exista.*

Sin embargo, RIBA y RIOS (1960-1962) interpretan de forma diferente los resultados obtenidos por los autores anteriores. En sus observaciones sobre la estructura del sector sudoeste de la Cordillera Ibérica escriben (pág. 282): ... *LE TERTIAIRE... Au col de Contreras, on a signalé récemment le Garumnien continental à Bulimus gerundensis (BARTRINA et GEA, 1954) concordant avec le Sénonien...*

Numerosos han sido los intentos posteriores de correlación con el Garumniense, basados casi exclusivamente en la posición estratigráfica de estos materiales. Así SANCHEZ SORIA y PIGNATELLI GARCIA (1967) escriben, refiriéndose a la Sierra de Altomira (Cuenca-Guadalajara) (pág. 238): ... *SENONIENSE-DANIENSE... Finalmente, a la altura de Garcinarro... aparecen unos yesos estratificados, blancos o parduzcos, de tipo sacaroideo... Lo más notable de este tramo yesífero es la alternancia del ambiente salobre con episodios marinos, puestas de manifiesto por la existencia de escasos y finos estratos de calizas microcristalinas con gasterópodos, lamelibranquios, ostrácodos y algas marinas, así como por la presencia ocasional de alguna sección de Lacazina, todo lo cual nos obliga a dar a este conjunto como Senoniense en una facies de tipo Garumniense. Realmente, no vemos la causa de esta obligación.*

En 1971 MELENDEZ HEVIA estudia la Serranía de Cuenca y describe con detalle unos materiales que engloba dentro del Cretácico superior (Daniense) y Eoceno, en facies «Garumniense». De ellos dice (pág. 87): *Está compuesto por conglomerados, areniscas, arcillas, margas, dolomías brechoideas, calizas lacustres y yeso, interestratificados entre sí, en forma de lentejones...*

Como puede observarse, estos materiales no tienen ningún parecido con los del «Garumniense» pirenaico.

Basándose en datos facilitados por VIALARD y GRAMBAST (1968) atribuye la mayor parte de estos materiales al Cretácico superior en facies «Garumniense» mientras que la parte superior la correlaciona con el yacimiento ludicense de Huérmeces del Cerro, e indica (pág. 89):

En las proximidades de Villalba de la Sierra, VIALARD y GRAMBAST (1968), han localizado un yacimiento que les ha suministrado algunos restos de Charáceas, Gasterópodos y Ostrácodos... todos ellos en niveles calcáreos de la base, que les permiten datarlo como «Garumnense»... Sin embargo, queda sin datar la parte superior de la serie, más detrítica. VIALARD y GRAMBAST (1968), atribuyen toda la serie al Cretácico superior en facies «Garumnense», comenzando para ellos el Eoceno, en la unidad siguiente.

Sin embargo, la lectura detenida de la nota de VIALARD y GRAMBAST (1968) permite observar que dichos autores no escriben la palabra «Garumnense» en todo su trabajo ni atribuyen toda la serie a una edad o facies determinada.

Nuestros propios estudios (GUTIERREZ y ROBLES, 1976) han confirmado los supuestos establecidos por los autores franceses y por VIALARD (1973) aunque corrigiendo la edad de la base de las formaciones continentales que se sitúan ahora en las proximidades del límite Santoniense-Campaniense. El resto de la unidad, que presenta abundantes fragmentos de huevos de Dinosaurio hasta cerca del techo, abarca hasta el Maastrichtiense superior. La parte alta de la serie, es decir, la «parte superior más detrítica» de MELENDEZ HEVIA (1971) (equivalente a la formación 2 de VIALARD y GRAMBAST, 1968), que para nosotros es claramente discordante en Villalba de la Sierra, representa el Paleógeno, sin que exista ningún criterio, a nuestro entender, para una correlación con el yacimiento de Huérmeces del Cerro, situado a más de 100 kms de distancia, en unas calizas sin equivalente en Villalba de la Sierra.

RAMIREZ DEL POZO y MELENDEZ HEVIA (1972) aportan nuevos datos sobre el Cretácico superior-Eoceno de la Serranía de Cuenca. En las páginas 451 y 452 describen la «Facies Garumnense», distinguiendo los mismos tramos señalados anteriormente por MELENDEZ HEVIA (o. c.), cuya edad rectifican en parte: ... *El tramo basal puede datarse perfectamente como del Maastrichtiense superior a Daniense.*

En efecto, dicha edad para estos niveles de facies lacustre («Garumnense») viene confirmada por la presencia de Gavelinella cf. danica (BROTZEN) encontrada en la parte baja de la serie de Las Majadas-Villalba de la Sierra...

Debemos insistir en que el tramo basal citado pertenece a los niveles inferiores del conjunto Campaniense-Maastrichtiense, de acuerdo con nuestras observaciones (GUTIERREZ y ROBLES, 1976), por lo que debe revisarse la determinación de *Gavelinella cf. danica*.

Por lo que se refiere a los restantes tramos, RAMIREZ DEL POZO y MELENDEZ-HEVIA indican (págs. 451-452): ... *El tramo medio está constituido por 40 m de yeso masivo de color gris claro a blanco, con pequeños lentejones de arcillas y margas. Es azoico...*

... *El tramo superior es predominantemente arcilloso. Está constituido por arcillas, a veces arenosas, de color gris verdoso a naranja. En su parte superior aparecen algunos niveles de hasta 2-3 m de potencia, de areniscas cuarcíferas, localmente conglomeráticas...*

... *Los demás tramos (se refieren al medio y superior) deben quedar incluidos en el Paleoceno e incluso en el Eoceno...*

En nuestra opinión (GUTIERREZ y ROBLES, o. c.) los yesos y la mayor parte del tramo superior siguen siendo de edad cretácica, Campaniense-Maastrichtiense, como lo indican la flora de Caráceas y los restos de huevos de Dinosaurios. Solamente la parte superior, detrítica gruesa, de esta unidad, claramente discordante sobre las margas, corresponde al Paleógeno.

MELENDEZ-HEVIA (1972) extiende sus observaciones al sinclinal cretácico de «Alto Tajo-Valdecabriel», manteniendo las mismas dataciones que en sus estudios anteriores.

Los trabajos para la realización de la segunda serie (Magna) del Mapa Geológico Nacional 1:50.000 llevados a cabo en el País Valenciano, lejos de esclarecer la cuestión, han contribuido a complicar el problema de las capas del paso Cretácico-Terciario. ASSENS *et al.* (1973a, b) en las memorias de las Hojas geológicas de Utiel y Venta del Moro describen una Formación, «Margas de los Cuchillos», con las siguientes características litológicas. (Hoja de Utiel, pág. 16): ... *Formación predominantemente margo-arcilloso detrítica de color rojo o rosado, con intercalaciones detríticas y carbonatadas. Está en concordancia con el Cretácico Superior marino y en discordancia angular por debajo del Neógeno continental. Facies Garúmnica para la parte inferior.*

... *Edad: Campaniense-Maastrichtiense y Paleoceno en facies garúmnica.*

En la Hoja de Requena, ASSENS *et al.* (1973c) definen así el «Complejo Paleógeno-Cretácico superior de Siete Aguas» (pág. 19): ... *Complejo (Perfil de Umán) de margas rosáceas, grises y verdes con inter-*

calaciones de calizas, brechas calcáreas y alguna arenisca; más arcilloso en la parte superior, en facies garúmnica, concordante con el Cretácico marino y en discordancia angular con el Neógeno. Encima (perfil de Siete Aguas) hay un complejo de margas amarillas, areniscas y conglomerados calcáreos.

... No cabe duda que toda la serie de Umán incluye el Cretácico final (Campaniense-Maastrichtiense), como indican las Charáceas citadas y Murciella cuvillieri, FOURCADE; así como el Paleoceno, según se desprende de la presencia de algunos de los géneros de Foraminíferos mencionados, principalmente Gavelinella (pág. 20).

Dejando aparte el hecho de que el género *Gavelinella* no es característico del Paleoceno (la especie-tipo *G. pertusa* es Maastrichtiense según LOEBLICH y TAPPAN in MOORE, 1964, pág. 759), la situación del perfil de Umán dentro del esquema paleogeográfico para el límite Cretácico-Terciario de esta parte de la Cordillera Ibérica impide aceptar la existencia de materiales con influencia marina durante el Paleoceno.

En la Hoja de Chelva, ASSENS *et al.* (1973d) indican:

... Campaniense y Maastrichtiense en facies Garúmnica: ... Lo constituyen unos 30 m de margas y arcillas rosáceas con intercalaciones de calizas brechoideas a conglomeráticas (dismicritas). Los niveles más altos arcillosos contienen *Saportanella maslovi* y *Amblyochara begudiana* que caracterizan al Maastrichtiense en facies continental lacustre.

Insistimos en que no existe ninguna relación litológica entre estos sedimentos reiterativamente denominados «garúmnicos» y los del Garumniense pirenaico. Por otra parte, estos materiales se inician en este sector de la Cordillera Ibérica en el Santoniense superior o en el Campaniense inferior mientras que el Garumniense pirenaico comienza en la parte alta del Maastrichtiense inferior.

VILLENA *et al.* (1973) analizan el perfil de los Cuchillos y otro situado en la localidad de Estenas. De ambos perfiles, los autores citados escriben que: ... *En general se trata de unas litofacies que guardan cierta analogía con las de la Formación Garumniense* (pág. 136), aunque adoptan una posición de reserva respecto a la denominación de estos materiales cuando escriben (pág. 136): ... *Por otra parte parece más correcto considerar el Garumniense como una unidad litoestratigráfica pirenaica y no usar este nombre para unidades de otras áreas sedimentarias aunque coincidan más o menos en facies y en edad con el Garumniense.*

Sobre la validez de una Formación Garumniense nos hemos manifestado en la primera parte de este trabajo.

En la Memoria de la Hoja de Valencia y en el epígrafe *CRETACICO*, GOY *et al.* (1974) describen la siguiente columna de muro a techo (pág. 4):

- ... (C_{26}^c) *Calizas con nódulos de sílex.*
- (C_{26}^m) *Margas blancas*
- (C_{26}^p) *Calcarentitas ligeramente pisolíticas...*
- (C_{26}) *Margas grises.*

que datan como ... *Maastrichtiense para todo el conjunto, estando en facies Garúmnica los dos niveles superiores y parte del C_{26}^m .*

Este corte ha sido revisado por nosotros (GUTIERREZ *et al.* 1975), corrigiendo la edad de los materiales que abarcan el Santoniense y parte del Campaniense-Maastrichtiense.

En el Symposium sobre el Cretácico de la Cordillera Ibérica (Cuenca 1974) se presentaron varios trabajos relacionados con el tema que estamos tratando. En el primero de ellos, MELENDEZ-HEVIA (1975), escribe (pág. 92), refiriéndose al corte de la carretera de Villalba de la Sierra a las Majadas:

f) *Facies «Garumn».—Corona la sedimentación del Cretácico superior con facies evaporíticas netas y puede ser dividido en tres miembros o formaciones, de los cuales al menos los dos inferiores son de edad Maastrichtiense bajo facies lagunar-continental (GRAMBAST y VIALLARD, 1968).*

— *La parte inferior está constituida por alternancia de margas y arcillas yesíferas de colores claros con lentejones de dolomías y calizas dolomíticas «carniolares» y cavernosas que desaparecen hacia el techo. El paquete medio es un potente banco de yeso masivo, frecuentemente brechoideo, con delgados niveles de margas blancas y calizas lacustres.*

... *El tercer tramo está constituido por una alternancia de arcillas yesíferas de color naranja y areniscas blancas, más abundantes hacia el techo. La edad de este último tramo parece que podría comprender el Paleoceno-Eoceno (RAMIREZ DEL POZO *et al.*, 1974).*

Como indicamos en un trabajo anterior (GUTIERREZ y ROBLES, 1976), la parte inferior del tercer tramo es cretácica, maastrichtiense y presenta numerosas Caráceas y restos de huevos de *Megalosaurus*, mientras que la base del primero tiene edad Campaniense basal o Santoniense terminal.

SANCHEZ SORIA (1975) expone su punto de vista sobre estas facies en la Sierra de Altomira (pág. 164):

... 3) *Facies garumnenses... Son facies fundamentalmente evaporíticas, constituidas por yesos blancos o crema, sacaroideos, normalmente estratificados, aunque muchas veces con aspecto conglomerá-*

tico o brechoideo. Es característico de estos yesos la existencia de algunas intercalaciones calizas. ... Estas intercalaciones son unas veces micritas... Otras veces son calizas blanquecinas algo margosas, o incluso las hay de tipo conglomerático...

Insistimos en que estos materiales no tienen nada en común con los definidos originalmente como Garumniense en los Pirineos.

Esta rápida revisión de la utilización del término Garumniense en la Cordillera Ibérica nos lleva a algunas consideraciones:

a) La utilización de este término ha servido para enmascarar las dificultades de datación de estas series continentales ante la falta de intercalaciones marinas.

b) No existe ninguna reacción formal que permita correlacionar el «Garumniense» pirenaico y los materiales del tránsito Cretácico-Terciario de la Cordillera Ibérica meridional. En efecto:

b₁) La litología de ambos conjuntos, pese a las grandes diferencias y variaciones que existen en cada uno de ellos, no tienen nada en común.

b₂) No hay continuidad lateral de uno a otros.

b₃) Los límites cronoestratigráficos son completamente diferentes: el «Garumniense» pirenaico queda situado, en la Cuenca de Tresp, entre dos conjuntos marinos datados, respectivamente, como Maastrichtiense inferior alto y Paleoceno (Ilerdiense). En la Cordillera Ibérica la base de los materiales continentales es Santoniense terminal y/o Campaniense basal y el Paleógeno es, en su totalidad, continental.

POR TODO ELLO PROPONEMOS:

Erradicar de la terminología estratigráfica de la Cordillera Ibérica la utilización del término Garumniense, tanto en el sentido de piso o Formación, como el de «Garumn» en el sentido de facies.

Describir las unidades litoestratigráficas que sean necesarias (dándoles nombres extraídos de la toponimia de la Cordillera Ibérica) para facilitar la cartografía de estos materiales y poder establecer comparaciones dentro de ellos.

Insistir en la necesidad de realizar estudios profundos de las faunas y floras continentales que permitan obtener subdivisiones bioestratigráficas que faciliten las correlaciones entre los diversos sectores de la Cordillera Ibérica y las restantes áreas de sedimentación continental contemporáneas.

Por último, procurar situar con la máxima precisión posible la edad de los tramos basales de las series continentales, lo que permi-

tirá obtener una visión final de la paleogeografía del Cretácico terminal en la Cordillera Ibérica.

Terminaremos este trabajo repitiendo la frase con que se cierra la nota de D. CLEMENTE SAENZ (1936):

Queden por de pronto estampados en letra impresa los anteriores datos a la disposición de todo el que quiera proseguir similares re-buscas.

BIBLIOGRAFIA

- ASSENS, J.; RAMÍREZ DEL POZO, J.; GIANNINI, G.; GARCÍA QUINTANA, A.; HERNANDO COSTA, S.; RIBA, O., y VILLENA, J. (1973): Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (2.ª serie). Hoja n.º 720, Requena. 50 pp. 1 mapa. *I.G.M.E.*
- ASSENS, J.; RAMÍREZ DEL POZO, J.; GIANNINI, G.; RIBA, O., y VILLENA, J. (1973): Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (2.ª serie). Hoja n.º 693, Utiel. 43 págs. 1 mapa. *I.G.M.E.*
- ASSENS, J.; RAMÍREZ DEL POZO, J.; GIANNINI, G.; RIBA, O., y VILLENA, J. y REGUANT, S. (1973): Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (2.ª serie). Hoja n.º 719, Venta del Moro. 46 págs. 1 mapa. *I.G.M.E.*
- BARTRINA, A., y GEA, F. (1954): Reconocimiento geológico de la zona del Puerto de Contreras (Cuenca y Valencia). Hallazgo del *Bulimus Gerundensis* en la facies paleógena ibérica. *Notas y Comns. I.G.M.E.*, 33:89-122.
- BATALLER, J. R. (1958): El Garumniense español y su fauna. *Notas y Comns. I.G.M.E.*, 50(2):41-81.
- (1959): Paleontología del Garumniense. *Estudios geol.*, 15:39-53.
- CANEROT, J. (1967): Le Crétacé supérieur dans le Bas-Aragon et le Maestrazgo (Espagne). *C.R. somm. S.G.F.*: 345-346.
- (1969): Observations géologiques dans la région de Montalbán, Aliaga et Alcorisa. *Bull. Soc. Geol. France (7)*, 11:857-861.
- (1970): Stratigraphie et paléogeographie du Crétacé inférieur de la région d'Oliete (province de Teruel, Espagne). *C.R. somm. S.G.F.*: 119-120.
- (1974): *Recherches géologiques aux confins des Chaînes Ibériques et Catalanes (Espagne)*. ENADIMSA, 516 págs.
- (1975): Le Crétacé supérieur du Maestrazgo. *ENADIMSA, Trabajos de Congresos y Reuniones*, 1:151-158.
- COMA, J., y FELGUEROSO, C. (1963): Posible edad cretácea de los yesos basales en los bordes de la Sierra de Altomira. *Mem. I.G.M.E.*, 64:45-47.
- CHAMPETIER, Y. (1967): Le Crétacé supérieur du Massif de Corbera (Province de Valence, Espagne), présence de faciès saumâtres et d'accumulations détritiques. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 265D: 396-399.
- DEREIMS, A. (1898): Recherches géologiques dans le Sud de l'Aragon. *Ann. Hébert*, 2:1-198.

- DE RENZI, M. (1967): El problema del límite entre el Secundario y Terciario en las proximidades de Serraduy, en el valle del Isábena (provincia de Huesca). *Acta Geológica Hispánica*, 2:19-23.
- ELIZAGA, E.; GUTIÉRREZ, G.; LENDINEZ, A.; ROBLES, F., y TENA, M. (1978): Caracterización del Senoniense continental-Paleógeno en la Hoja de Jalance (provincia de Valencia). *Boletín Geológico y Minero*, 89:1-14.
- GOY, J. L.; VEGAS, R., y ZAZO, C., con la colaboración de MELÉNDEZ-HEVÍA, F. y CAMPOS, J. (1974): Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (2.ª serie). Hoja n.º 722, Valencia. 14 págs. 1 mapa. *I.G.M.E.*
- GUTIÉRREZ, G.; MELÉNDEZ, A.; ROBLES, F., y USERA, J. (1975): El Cretácico superior continental de la Sierra de Besorí (Valencia). *Estudios geol.*, 31:563-570.
- GUTIÉRREZ, G., y ROBLES, F. (1976): Biostratigraphie du Sénonien continental des environs de Villalba de la Sierra (Province de Cuenca, Espagne). *Paléobiologie continentale*, 7(2):1-17.
- HAUG, E. (1927): *Traité de Géologie. II. - Les Périodes Géologiques. 3^e tirage.* 2.024 págs. Armand Colin, Paris.
- HEDBERG, H. D. (Ed.) (1976): *International Stratigraphic Guide. A Guide to Stratigraphic Classification, Terminology, and Procedure.* I.S.S.C., XVII + 200 págs. J. Wiley & Sons.
- LAPPARENT, A. DE; QUINTERO, I., y TRIGUEROS, E. (1957): Descubrimientos de huesos de Dinosaurios en el Cretácico terminal de Cubilla (provincia de Soria). *Notas y comns. I.G.M.E.*, 45:61-63.
- LEYMERIE, A. (1862): Aperçu géognostique des Petites Pyrénées et particulièrement de la montagne d'Ausseing. *Suppl. au Bull. S.G.F.*, págs. 2-20.
- (1868a): Note sur l'origine et les progrès de la question relative au type Garumnien. *Bull. Soc. Géol. France* (2), 25:896-906.
- (1868b): Présence de garumnien en Espagne. *Ibid.* (2), 25:906-911.
- (1869): Récit d'une exploration géologique de la vallée du Segre. *Ibid.* (2), 26:654.
- (1877): Mémoire sur le type garumnien comprenant une description de la Montagne d'Ausseing, un aperçu des principaux gîtes du département de la Haute-Garonne et une notice sur la faune d'Auzas. *Ann. Sci. Géol.*, 9:1-54.
- (1881): *Description géologique et paléontologique des Pyrénées de la Haute-Garonne.* 1.010 págs. E. Privat. Toulouse.
- LIEBAU, A. (1973): El Maastrichtiense lagunar («Garumniense») de Isona. *Libro-Guía XIII Col. Europeo Micropal. C.N.G., ENADIMSA*:87-112.
- LOEBLICH, A. R. Jr., y TAPPAN, H. (1964): *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part C. Protista* (2). *Sarcodina. Vols. 1-2.* 900 págs. The Geological Soc. Amer. & The Univ. of Kansas Press.
- MANGIN, J. P. (1959-1960): Le Nummulitique Sud-Pyrénéen à l'ouest de l'Aragon. *Pirineos*, 51-58:1-631.
- MELÉNDEZ HEVIA, F. (1971): Estudio Geológico de la Serranía de Cuenca en relación con sus posibilidades petrolíferas. *Tesis Doctoral. Univ. Compl. Madrid. Fac. Ciencias, serie A, n.º 153-154*:1-145.

- (1972): El Cretácico superior-Terciario inferior de la Serranía de Cuenca y la Sierra de Altomira. Ensayo de correlación. *Acta Geológica Hispánica*, 7:12-14.
- (1975): Correlación del Cretácico de la Serranía de Cuenca con el sondeo Villanueva de los Escuderos 1 (Cuenca). *I Symposium sobre el Cretácico de la Cordillera Ibérica. Reunión de Campo sobre el Cretácico de la Serranía de Cuenca*. Cuenca, septiembre 1974, págs. 85-98.
- MEY, P. H. W.; NAGTEGAAL, P. J. C.; ROBERTI, K. J., y HARTEVELT, J. J. A. (1968): Lithostratigraphic subdivision of post-hercynian deposits in the South-Central Pyrenees, Spain. *Leidse Geol. Mededel.*, 41:221-228.
- PLAZIAT, J. C. (1970a): La limite Crétacé-Tertiaire en Alava méridionale (Pays Basque espagnol): le Rognacien n'y est pas l'équivalent continental du Danien. *C.R. somm. S.G.F.*:77-78.
- (1970b): Conséquences stratigraphiques de l'interstratification de Rognacien dans le Maestrichtien supérieur d'Alava (Espagne). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 270D: 2768-2771.
- (1973): *Vidaliella gerundensis* (VIDAL) et autres Bulimoides de l'Eocène du Nord de l'Espagne et du Sud de la France. Caractérisation paléobiotométrique et descriptive de l'espèce et répartition stratigraphique des *Vidaliella* et *Romanella* de ce domaine. *Paléobiologie continentale*, 4(3): 1-34.
- (1974) Lacunes de sédimentation et lacunes stratigraphiques, à propos du Garumnien (faciès continentaux de la limite Crétacé-Tertiaire dans le domaine Peri-Pyrénéen). *Extrait Deuxième réunion annuelle des Sciences de la Terre*. Pont-à-Mousson (Nancy), 22-26 avril 1974, 1 pág.
- RAMÍREZ DEL POZO, J., y MELÉNDEZ-HEVIA, F. (1972): Nuevos datos sobre el Cretácico superior-Eoceno de la Serranía de Cuenca. *Boletín Geológico y Minero*, 83: 443-456.
- RAMÍREZ DEL POZO, J.; PORTERO GARCÍA, J. M.; OLIVE DAVO, A., y MELÉNDEZ HEVIA, F. (1975): El Cretácico de la Serranía de Cuenca y de la región Fuentes-Villar del Humo: correlación y cambios de facies. *I Symposium sobre el Cretácico de la Cordillera Ibérica. Reunión de Campo sobre el Cretácico de la Serranía de Cuenca*. Cuenca, septiembre 1974, págs. 189-205.
- REGUANT, S. (1971): Los conceptos de facies en Estratigrafía. *Acta Geológica Hispánica*, 6: 97-101.
- (1975): Las unidades estratigráficas del Cretácico. *Boletín de Estratigrafía*, 2: 3-18.
- REICHEL, M. (1936): Etude sur les Alvéolines. *Mém. Soc. Paléont. Suisse*, 57-58, 146 págs.
- RIBA, O., y RÍOS, J. M. (1960-1962): Observations sur la structure du secteur sud-ouest de la Chaîne Ibérique (Espagne). *Livre à la mémoire du Prof. Paul Fallot. Soc. Geol. France*, 1: 275-290.
- ROSELL SANUY, J. (1967): Estudio geológico del sector del Prepirineo comprendido entre los ríos Segre y Noguera Ribagorzana (Provincia de Lérida). *Pirineos*, 21: 1-225 (1965).

- SÁENZ, C. in TARACENA, B., y SÁENZ, C. (1923?): Exploración arqueológica de la Cueva del Asno (Soria). *Coleccionismo*, 136, 137 y 138 (fide SAENZ, 1936).
- SÁENZ, C. (1924): El pantano de la Toba y la estratigrafía de la Serranía de Cuenca. *Rev. Obras Públicas*, 72: 257-258.
- (1957): Observaciones acerca de la extensión de las facies lacustres del Cretácico superior y del Eoceno a lo largo de la Cordillera Ibérica. *Las Ciencias*, 22: 689-697.
- (1936): Hallazgo de la fauna garumnense en la Sierra de Pico-Frentes (Soria). *Bol. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, 36: 33-37.
- (1955): Picofrentes. *Celtiberia*, 8: 1-25.
- SAN MIGUEL, M. (1921): Estudios geológicos en el macizo cretácico del Este de la provincia de Burgos. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, 21: 410-425.
- (1923): Adición a la nota «Estudios geológicos en el macizo cretácico del Este de la provincia de Burgos». *Ibid.*, 23: 200-209.
- SAN MIGUEL, M., y COLOM, G. (1947): Datos geotécnicos, estratigráficos y paleontológicos de la terminación occidental de la Sierra Cretácica del Sur de la Provincia de Burgos. *Estudios geol.*, 5: 209-223.
- SÁNCHEZ SORIA, P. (1975): Síntesis del Cretácico de la Sierra de Altomira. *I Symposium sobre el Cretácico de la Cordillera Ibérica. Reunión de Campo sobre el Cretácico de la Serranía de Cuenca*. Cuenca, septiembre 1974, págs. 155-167.
- SÁNCHEZ SORIA, P., y PIGNATELLI GARCÍA, R. (1967): Notas geológicas de la Sierra de Altomira (Cuenca-Guadalajara). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, 65: 231-240.
- SOS, V. (1930): El Eoceno continental de Vallibona (Castellón). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, 30: 481-484.
- VERNEUIL, E. DE, y LARTET, L. (1863): Note sur les calcaires à *Lychnus* des environs de Segura (Aragon). *Bull. Soc. Geol. France* (2), 20: 684-698.
- VERNEUIL, E. DE, y LORIÈRE, G. DE (1854): Tableau de la détermination des altitudes observées en Espagne, pendant l'été de 1853, accompagné d'un rapide aperçu de leur voyage. *Bull. Soc. Geol. France* (2), 11: 661-711.
- VIALLARD, P. (1973): Recherches sur le Cycle Alpin dans la Chaîne Ibérique sud-occidentale. *Thèse Sci. Nat. Univ. Paul Sabatier, Toulouse, n° 577*, 445 págs.
- (1976): La compression majeure dans la Chaîne Ibérique méridionale (Ouest de Valencia, Espagne) est anté-vindobonienne. *C.R. somm. S.G.F.:* 42-44.
- VIALLARD, P., y GRAMBAST, L. (1968): Présence de Crétacé supérieur continental dans la Chaîne Ibérique castillane. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 262v: 1702-1704.
- (1970): Sur l'âge post-stampien moyen du plissement majeur dans la Chaîne Ibérique castillane. *C.R. somm. S.G.F.:* 9-10.
- VIDAL, L. M. (1874): Datos para el conocimiento del terreno Garumnense de Cataluña. *Bol. Com. Mapa Geológico España*, 1: 1-39.
- (1878): Nota acerca del sistema cretáceo de los Pirineos de Cataluña. Cámidos y rudistos. *Ibid.*, 4: 257-372.

- VILAS MINONDO, L., y PÉREZ-GONZÁLEZ, A. (1971): Contribución al conocimiento de las series continentales de la Mesa Manchega (Cuenca). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, 69: 103-114.
- VILLENA, J.; RAMÍREZ DEL POZO, J., y REGUANT, S. (1973): Las capas de «Bulimus» gerundensis VIDAL, de la región de Utiel (Valencia). *Acta Geológica Hispánica*, 7: 134-137.
- WIEDMANN, J. (1975): Subdivisiones y precisiones bio-estratigráficas en el Cretácico superior de las cadenas celtibéricas. *I Symposium sobre el Cretácico de la Cordillera Ibérica. Reunión de Campo sobre el Cretácico de la Serranía de Cuenca*. Cuenca, septiembre 1974, págs. 135-153.