

Flysch siliciclástico y flysch carbonatado en el relleno del graben cretácico de Latsaga («Depresión Intermedia», Navarra)

Siliciclastic flysch and calcareous flysch filling the cretaceous Latsaga graben ("Central Depression", Navarre).

E. Iriarte y J. García-Mondéjar

Universidad del País Vasco, Facultad de Ciencias, Departamento de Estratigrafía y Paleontología. Ap. 644, 48080 Bilbao. E-mail: gpbirave@lg.ehu.es

ABSTRACT

The "Central Depression" was a narrow deep marine basin located in northern Navarre (western Pyrenees), mainly filled with Upper Cretaceous calcareous flysch and inverted during Alpine Orogeny. The base of this basin in the Latsaga area is a 3 km wide graben, bounded by NNE-SSW synsedimentary faults and created during late Albian times. The first fill of the graben was a late Albian siliciclastic flysch. This was deeply eroded during latest Albian-middle Cenomanian time interval, so that a major submarine canyon was created. The fill of this trough was made with heterolithic paragneisses and calcareous turbidites first, and with calcareous turbidites and less paragneisses later on. The graben was finally fossilized with the same calcareous flysch during the Late Cretaceous. The proximity of the graben to the E-W Leitza major fault, which bounds the southern margin of the "Central Depression" 3 km to the south of Latsaga, allows to interpret this graben as a pull-apart basin related to Cretaceous movements of the Leitza fault.

Key words: : Latsaga graben, siliciclastic flysch, calcareous flysch, Albian-Late Cretaceous, Central Depression, Navarre.

Geogaceta, 30 (2001), 207-210
ISSN:0213683X

Introducción

En el norte de Navarra existe un sinclinal elongado E-W que afecta a materiales predominantemente del Cretácico Superior, llamado por Lamare (1936) «Dépression Intermédiaire». Esta estructura, de origen alpino, está limitada al norte por el Macizo Paleozoico de Cinco Villas/Bortziri, y al sur por la Falla de Leitza y el Manto de Mármoles («Nappe des Marbres», Lamare, op. cit.), (Fig. 1).

Estudios de varios autores han ido estableciendo la estratigrafía general del área, atribuida al relleno de un surco profundo de edad Cretácico Superior, y su tectónica posterior de inversión datada en el Terciario (Lamare, 1936; Feuillée, 1967; Martínez-Torres, 1989; Schwentke y Kuhnt, 1992; Mathey *et al.*, 1999). Recientemente, Iriarte *et al.* (2000) e Iriarte, *et al.* (2001), han descrito materiales de la base de la Depresión Intermedia, que demuestran: a) su formación ya desde el Jurásico Superior; y b) superposición de me-

gabrechas jurásicas, megabrechas urgonianas, flysch siliciclástico albiense, y megabrechas y flysch carbonatado del Cretácico Superior.

El presente trabajo describe la serie estratigráfica de la base de la «Depresión Intermedia» en el área de Latsaga (flanco norte del sinclinal, valle del río Ezkurra), concretamente entre Ittungo Amezitia al oeste y Elgorriaga al este. Se pone de manifiesto una unidad de flysch siliciclástico (Flysch Negro albiense), a la que se superpone una unidad de flysch calcáreo del Cretácico Superior mediante una discontinuidad erosiva con paleorrelieve. Ambas unidades quedan atrapadas entre dos fallas normales que constituyen el graben de Latsaga, de 3 km de anchura, fosilizado definitivamente en el transcurso del Cretácico superior (Fig. 2). Para la consecución del trabajo se ha realizado una cartografía a escala 1:5.000, y un minucioso estudio sedimentológico y seguimiento lateral de las unidades comprendidas entre el Carbonífero y el Cretácico Superior.

Zona oeste (Ittungo Amezitia-Latsaga)

La sucesión estratigráfica mesozoica de esta zona occidental descansa sobre un zócalo del Carbonífero, compuesto por pizarras negras esquistosas intensamente deformadas (Fig. 2). Sobre la discordancia se encuentran lutitas rojas y verdes de facies Keuper en una delgada banda. El techo de ésta muestra niveles estratificados decimétricos margoso-limolíticos, de color marrón oscuro o rojizo, característicamente ricos en cristales de cuarzo bipiramidales de tamaño hasta centimétrico; también contienen dichos niveles granos de moscovita, clastos de lutitas rojas y zonas ferruginizadas de colores verdes y ocre.

Al sur de la localidad de Latsaga, sobre el Keuper descansa una unidad de brechas y parabrechas, compuesta por clastos centimétricos y decimétricos de caliza jurásica, caliza urgoniana (Albiense), y areniscas del Flysch Negro (Albiense superior). Dicha unidad se acuña y pasa lateral y verticalmente a materiales

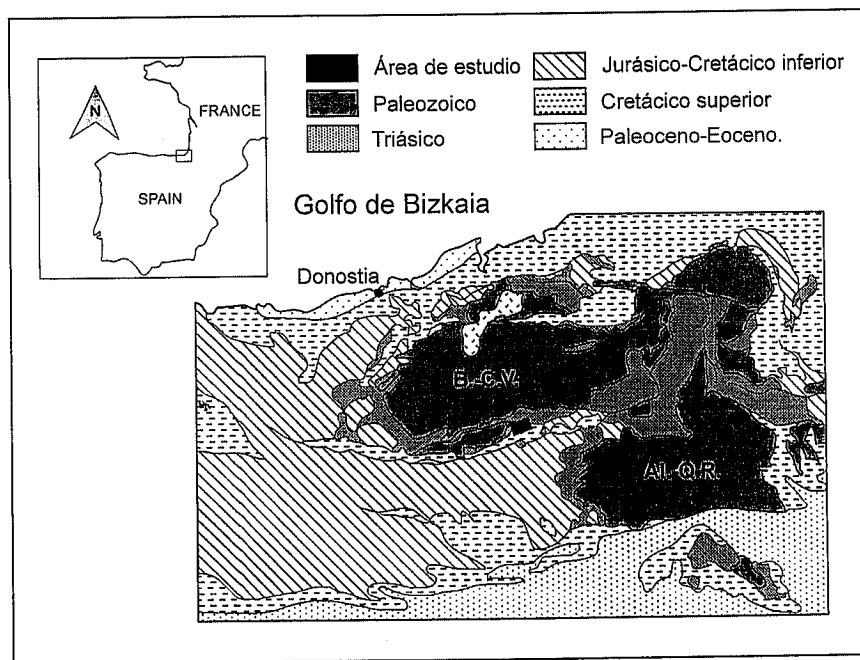


Fig. 1.- Localización geográfica y contexto geológico del área estudiada. B.-C.V.: Macizo paleozoico de Bortziri-Cinco Villas; AL-Q.R.: Macizo paleozoico de Aldudes-Quinto Real.

Fig. 1.- Geographic and geological setting of the studied area. B.-C.V.: Bortziri-Cinco Villas Palaeozoic massif; AL-Q.R.: Aldudes-Quinto Real Palaeozoic massif.

siliciclásticos turbidíticos del Albiense superior, descritos en el área por Iriarte *et al.* (2000) y correlacionados con el Flysch Negro vasco-cantábrico. Este flysch engloba numerosos bloques y olistolitos de caliza urgoniana del Albiense.

Sobre cualquiera de los materiales mencionados a partir del Carbonífero, es decir, sobre una superficie de erosión y discordancia (S_1 , Fig. 3), se disponen materiales del flysch calcáreo Cretácico Superior (Figs. 2 y 3). La base de dicha unidad está compuesta por parabrechas, que muestran matriz margosa de edad Cretácico Superior y cantos de dos tipos: intraclastos calizos y margosos del Cretácico Superior, y extraclastos polimícticos de calizas jurásicas, calizas urgonianas, areniscas albienses, e incluso materiales paleozoicos, en bloques de tamaño hasta métrico (Fig. 3). Por encima de estas parabrechas existen turbiditas calcáreas entre niveles margosos y más niveles de parabrechas.

Zona este (Ituren-Elgorriaga)

Al sur de la localidad de Elgorriaga, en la orilla meridional del río Ezkurra, aflora una gran masa de ofitas que se sigue hacia el Este hasta la localidad cercana de Santesteban/Donetztebe (Fig. 2). Al oeste de dicha ofita y separada de ella por una falla, existe una unidad esencialmen-

te de parabrechas de cerca de 200 m de potencia (Fig. 3). La unidad presenta una alternancia de turbiditas calcáreas y parabrechas muy polimícticas y heterométricas; las parabrechas contienen clastos de ofitas, calizas jurásicas, calizas urgonianas, lutitas y margas oscuras, areniscas albienses, areniscas triásicas, y materiales paleozoicos. La aparición en cierto orden de estos clastos de edades tan diferentes, muestra una evidente «estratigrafía invertida», dado que clastos de caliza urgoniana y de areniscas albienses abundan en los niveles parabrechoideos inferiores, y clastos de naturaleza ofítica y paleozoica abundan en los niveles superiores.

La unidad brechoide pasa lateral y verticalmente a materiales del flysch calcáreo del Cretácico Superior, los cuales, en sus términos altos, llegan a recubrir a la masa ofítica (Fig. 3). En sus términos lateralmente equivalentes al complejo de brecha de Elgorriaga, los materiales del flysch calcáreo presentan debritas y engloban bloques y olistolitos (inmediaciones de Ituren), similares a los del complejo de Elgorriaga, aunque con mayor abundancia de clastos de pizarra carbonífera. A diferencia del área occidental, los materiales del Cretácico Superior de la zona oriental descansan exclusivamente sobre pizarras del Carbonífero, a veces muy alteradas, cuya superficie erosiva de techo, S_1 , es muy irregular.

Discusión: relaciones tectónica-sedimentación

La continuidad cartográfica entre las zonas oriental y occidental del área de estudio permite establecer relaciones importantes estratigráficas y tectosedimentarias (Fig. 2). Así, la superficie S_1 de la base de los materiales del Cretácico Superior aparece como fuertemente erosiva y discordante, tanto a escala de afloramiento como a escala regional. Dicha superficie delimita un surco antiguo de sedimentación, que tuvo caracteres de auténtico cañón submarino excavado en un *graben*. La preservación de serie estratigráfica en el *graben* por debajo de dicho cañón submarino aparece como residual. Así, teniendo en cuenta que la edad más antigua de la base del Cretácico Superior de la Depresión Intermedia ha sido considerada Turoniense (Ewert, 1964; Völitz, 1964), o más recientemente, Cenomaniense medio (Mathey *et al.*, 1999), la laguna estratigráfica que representa la superficie S_1 es Carbonífero-Cenomaniense medio en la zona oriental, y Albiense superior-Cenomaniense medio en la zona occidental. Estudios de detalle en curso permitirán precisar más esa laguna en un futuro próximo.

La serie preservada en la zona occidental del *graben* atestigua, además, la existencia de otras dos lagunas o hiatos importantes: Carbonífero-Triásico Superior, y Triásico Superior-Albiense superior. Fuera del bloque hundido del *graben*, la estratigrafía de los bloques elevados limitantes muestra: Triásico Superior (ofita)-Cretácico Superior en el bloque oriental de Elgorriaga, y Triásico Superior (ofita)-Jurásico-Albiense superior-Cretácico Superior en el bloque occidental de Itungo-Amezitia (Fig. 3). Observando comparativamente las series triásicas y jurásicas de los dominios limitados por falla, es destacable el exiguo registro conservado en el bloque hundido de Latsaga, y su apreciable potencia en los bloques elevados de Elgorriaga e Itungo-Amezitia, por debajo de los *flyschs* cretácicos. Se deduce de ello un juego previo de las fallas de carácter opuesto al de formación del *graben*, de manera que antes del Albiense el bloque de Latsaga debió actuar como un paleoalto relativo. Las fallas limitantes pudieron condicionar también la salida de magma que creó las ofitas entre el Triásico y el Jurásico. En general toda la serie mesozoica del área está muy reducida, hecho explicable en una zona de margen de cuenca tectónicamente muy activa, característica extrapolable a toda la Depresión Intermedia (Iriarte *et al.*, 2000).

Para el depósito del primer flysch (siliciclástico, Albiense superior), sólo hay

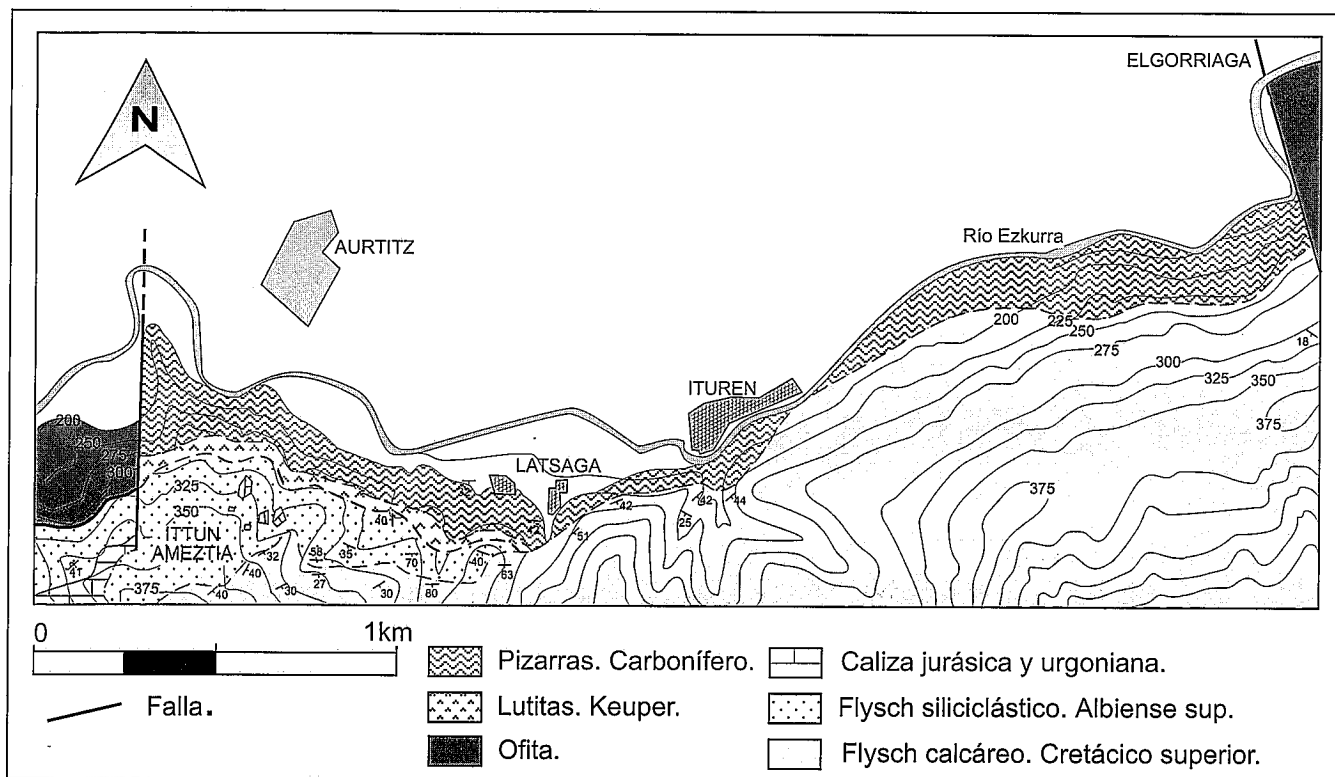


Fig. 2.- Esquema geológico del área estudiada. Al norte del Río Ezkurra afloran materiales Triásicos pertenecientes al macizo paleozoico de Bortziri-Cinco Villas. (Espaciado de curvas de nivel 25 m)

Fig. 2.- Schematic geologic map of the studied area. The area situated to the north of the Ezkurra river consists of Triassic and Palaeozoic materials from the Bortziri-Cinco Villas Palaeozoic massif.

ligeros indicios de actuación de las fallas limitantes. La de Ittun Ameztia había hundido su bloque occidental previamente, dejando preservado en él la serie jurásica. Sin embargo, durante el Albiense hubo sedimentación flysch a ambos lados de la falla, aunque la localización de grandes olistolitos calizos en un «nido» del bloque oriental, permite deducir un mayor hundimiento de éste respecto al occidental. Es decir, la falla occidental fue probablemente ya activa, en el sentido de crear el proto-graben de Latsaga, durante el Albiense. La falta de registro por erosión en los dos bloques de la falla oriental de Elgorriaga impide decir lo mismo de ella, pero es muy probable que también llegara a hundir el bloque de Latsaga durante el Albiense, dejando en él más espesor de flysch siliciclástico que en el bloque oriental de Elgorriaga. El estudio del Flysch Negro en otras áreas de la Depresión Intermedia, pone de manifiesto que hubo más fallas de actuación sinsedimentaria, coincidiendo con las directrices NNE-SSW de las fallas limitantes del graben de Latsaga.

Durante el tránsito Cretácico Inferior-Cretácico Superior se desarrolló en el área de estudio una fuerte etapa de erosión, que eliminó más de 250 m de serie preexistente. Dado que los materiales que se encuentran

encima de la superficie de erosión son marino profundos (flysch Cretácico Superior), hay que atribuir dicha etapa de erosión, o al menos la última parte de la misma, a excavación submarina profunda. Sin embargo, debido al diferente grado de tectonización que presentan los materiales por debajo y por encima de dicha superficie (S_1), pensamos que los procesos involucrados en la formación de la misma fueron más complejos que la simple excavación submarina final. Estudios en curso permitirán aclarar esta cuestión en un futuro próximo.

El relleno del cañón submarino formado se produjo simultáneamente a la actuación de las fallas de Elgorriaga e Ittun Ameztia. En un primer momento, para las partes más profundas del surco hubo llegadas frecuentes de parabrechas desde áreas adyacentes a la falla de Elgorriaga; el escarpe sostenido de ésta permitió atrapar dichos depósitos en una vertical con «estratigrafía invertida». También se deducen taludes importantes de pendiente N-S, responsables del transporte y depósito de grandes olistolitos urgonianos en el área de Latsaga e Ituren.

Para una segunda etapa de relleno del cañón hubo predominio de corrientes de turbidez, con granos carbonatados y depósitos de decantación margosa. Se produjo

onlap en las paredes de la excavación profunda y continuó atrapando brechas la falla de Elgorriaga. Una vez colmatado el cañón con materiales turbidíticos, los depósitos de este tipo continuaron llegando y se hicieron más extensivos, de manera que fosilizaron las fallas limitantes del graben (Fig. 3).

El desmantelamiento de paleoaltos vecinos del graben produciendo sedimentación de acuerdo con el principio de la montaña invertida, hubo de llevarse a cabo por elevación tectónica de los mismos simultánea al hundimiento del graben. Si este hecho lo unimos al cambio de polaridad en el hundimiento de los bloques afectados por la falla de Ittun Ameztia (primero el oeste durante el Triásico, ¿Jurásico? y Cretácico Inferior pre-Albiense, y después el este durante el Albiense y Cretácico Superior), deducimos que el régimen tectosedimentario operante en el área pudo ser de transtensión. Los esfuerzos de extensión en dirección aproximada E-W que sugiere el graben de Latsaga, por otra parte, apuntan a movimiento de desgarre a lo largo de la falla mayor de Leitza, situada 3 km al sur del área de estudio y orientada también aproximadamente E-W. De esta forma, el graben de Latsaga pudo haber correspondido a una pequeña cuenca de pull-apart, si consideramos que la falla limitante por

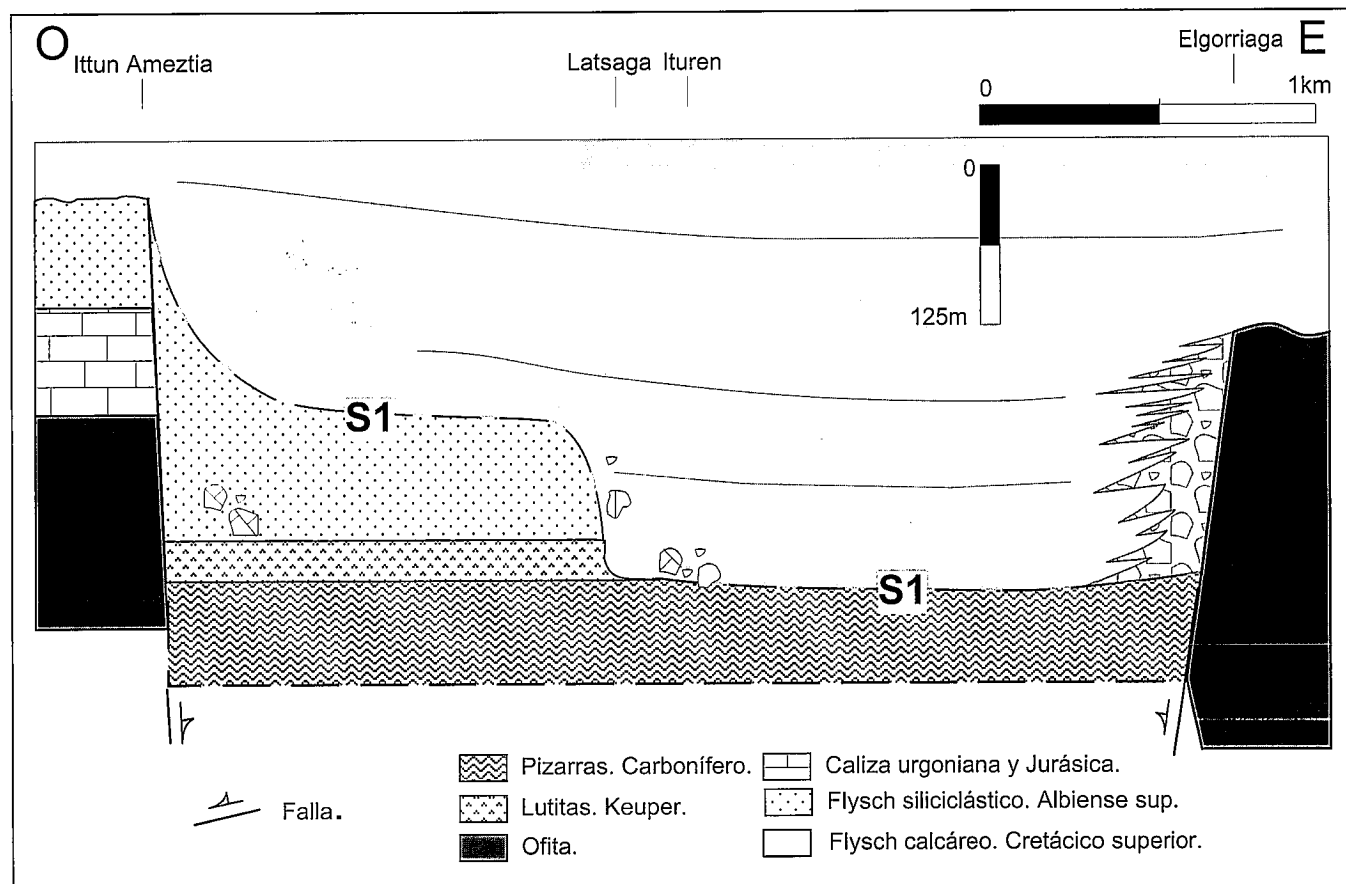


Fig. 3.- Corte de correlación estratigráfica entre las zonas de Ittun Ameztia (W) y Elgorriaga (E). Restituido a lo niveles que fosilizan el graben de Latsaga.

Fig. 3.- Stratigraphic correlation section of the studied materials from Ittun-Ameztia area (W) to Elgorriaga area (E). Restored to the beds fossilizing the graben.

el norte del zócalo carbonífero, también de orientación aproximada E-W y localizada al sur de Aurtitz (IGME, 1975), tuvo actuación sinsedimentaria durante el Cretácico (Figs. 2 y 3).

Conclusiones

El surco turbidítico carbonatado conocido como «Depresión Intermedia» del norte de Navarra, tiene un graben basal en el área de Latsaga, limitado por fallas NNE-SSW de actuación cretácica (Ittun Ameztia al oeste y Elgorriaga al este).

La instauración cretácica del graben invirtió el carácter del zócalo carbonífero infrayacente, que de paleoalto relativo se convirtió en fosa tectónica.

El primer relleno del graben fue mediante turbiditas siliciclásticas del Flysch Negro (Albiense superior). Estas sobrepasaron los límites de las fallas limitantes, que también tuvieron actuación sinsedimentaria durante el Albiense.

Entre el Albiense superior y el Cenomaniense medio tuvo lugar una etapa erosiva mayor, quizás polifásica, que creó un

paleocañón submarino (superficie S_1).

El relleno basal del cañón submarino fue mediante brechas ligadas a erosión de altos circundantes (atrapados por fallas sinsedimentarias) y por flysch calcáreo.

El relleno superior del cañón fue predominantemente mediante flysch calcáreo, que llegó finalmente a cubrir los altos paleogeográficos adyacentes fosilizando sus fallas limitantes.

El graben de Latsaga puede ser interpretado como una pequeña cuenca de pull-apart creada por actuación cretácica de la falla mayor de Leitza (limitante por el sur de la «Depresión Intermedia»).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Beca de Investigación AP98-44159606 del M.E.C., el Proyecto de Investigación PB98-0237 de la Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica del M.E.C. y el Proyecto de Investigación UPV 121.310-G39/98 de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.

Referencias

Ewert, F.K. (1964): *Tesis Doctoral*, Univ. Münster, 209 pp.
 Feuillée, P. (1967): *Mém. Soc. géol. France*, 108, 343 pp.
 IGME (1975): Hoja de Sumbilla, Mapa geológico de España a escala 1:50.000, 90.
 Iriarte, E., Agirrezabala, L.M., Aramburu, A., Fernández-Mendiola, P.A., Quintanar-Soto, A.B. y García-Mondéjar, J. (2000): *Geotemas*, 1(2), 191-195.
 Iriarte, E., Aramburu, A. y García-Mondéjar, J. (2001): *Geogaceta*, 28, 75-78.
 Lamare, P. (1936): *Mém. Soc. géol. France*, XII, 1-4, 462 pp.
 Martínez-Torres, L.M. (1989): *Tesis Doctoral*, Universidad del País Vasco, 294 pp.
 Mathey, B., Floquet, M. y Martínez Torres, L.M. (1999): *C. R. Acad. Paris, Sciences de la terre et des planètes*, 328, 393-399.
 Schwentke, W. y Kuhnt, W. (1992): *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 95, 297-318.
 Völtz, H. (1964): *Tesis Doctoral*, Univ. Münster, 266 pp.