

Edad de los términos basales del Cretácico Superior de la Depresión Intermedia (Pirineos occidentales, Navarra)

Age of Upper Cretaceous basal sediments of the Central Depression (Western Pyrenees, Navarre)

E. Iriarte ⁽¹⁾ y M. Caron ⁽²⁾

⁽¹⁾Estratigrafía eta Paleontología Saila, Euskal Herriko Unibertsitatea, 644 p.k., 48080 Bilbao. E-mail: gpbrave@lg.ehu.es

⁽²⁾Institut de Géologie et Paléontologie, Université de Fribourg, CH-1700 Fribourg, Suisse. E-mail: michèle.caron@unifr.ch

ABSTRACT

The age of Upper Cretaceous basal sediments of the Central Depression (Western Pyrenees) has been considered to range from Cenomanian to Santonian according to previous authors. Newly studied samples show 3 planktonic foraminifera associations corresponding to *M. schneegansi* Zone, *D. concavata* Zone and *D. asymerica* Zone. Thus, the base of the Upper Cretaceous is diachronous. This diachronism is attributed to the onlap of both previously formed palaeoreliefs (Upper Albian to Upper Turonian) and syndimentary horst and graben created during the Upper Turonian-Coniacian lapse of time.

Key words: Planktonic foraminifera, Upper Cretaceous, Turonian, Central Depression, Navarre.

Geogaceta, 34 (2003), 71-74
ISSN:0213683X

Introducción

La Depresión Intermedia (*Dépression Intermédiaire*, Lamare, 1936) constituye un estrecho corredor de 1-3 Km de ancho y 50 Km de largo, que se extiende a lo largo del borde meridional del Macizo paleozoico de Bortziri-Cinco Villas (Figura 1). Está constituido por un estrecho sinclinal compuesto mayoritariamente por materiales carbonatados de tipo flysch, de edad Cretácico Superior. Estos materiales reposan sobre otros paleozoicos (Devónico-Carbonífero) y mesozoicos (Triásico-Cretácico medio), pertenecientes al borde sur del Macizo paleozoico de Bortziri-Cinco Villas. El sinclinal queda limitado al este por la Falla de Iruñea-Pamplona y por materiales pertenecientes al Macizo paleozoico de Alduides-Quinto Real, y al sur por la Falla de Leitza, que lo separa del Manto de los Mármoles.

Aunque históricamente poco estudiada, la Depresión Intermedia se ha descrito casi siempre basándose en los materiales del Cretácico Superior (Lamare, 1936; Ewert, 1964; Voltz, 1964; Feuillée y Sigal, 1965; Feuillée, 1967; Schwentke, 1990; Schwentke y Khunt, 1992; Mathey *et al.*, 1995 y 1999). Sin embargo, estudios en los últimos años han demostrado la formación e individualización de la Depresión Intermedia como dominio paleogeográfico ya desde finales del Jurásico (Iriarte *et al.*, 2000a e Iriarte y

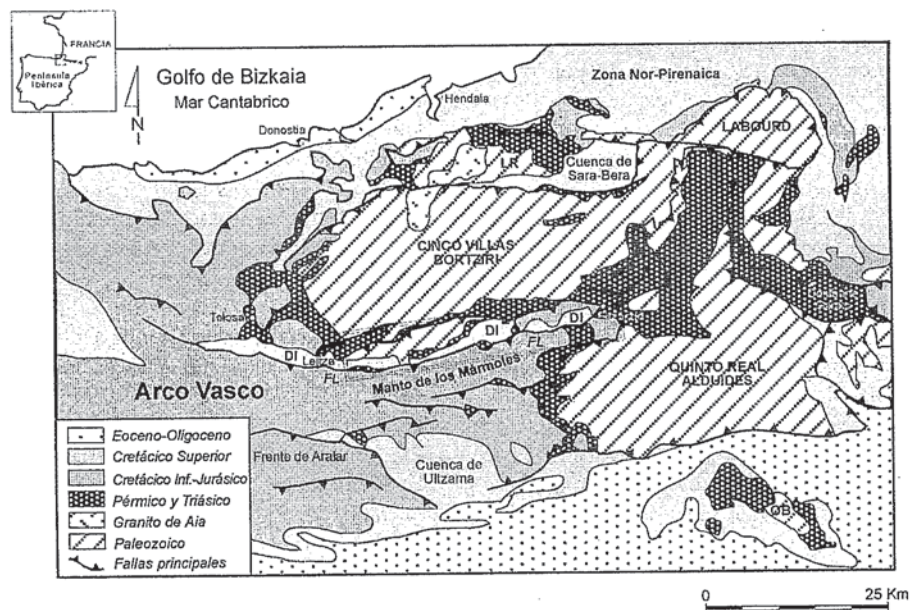


Fig. 1.- Mapa geológico simplificado de la zona de los Macizos Paleozoicos Vascos. OB: Oroz-Betelu. LR: La Rhune. El recuadro abarca el área estudiada y la localización de la figura 2. DI: Depresión Intermedia. FL: Falla de Leitza.

Fig. 1.- Simplified geologic map of the Basque Palaeozoic Massifs area in western Pyrenees. OB: Oroz-Betelu. LR: La Rhune. The box comprises the studied area and the location of figure 2. DI: Central Depression. FL: Leitza Fault.

García-Mondéjar, 2001). Asimismo, el estudio de los materiales de edad Albiense, casi inéditos hasta el momento, ha puesto de manifiesto un importante control tectónico de la sedimentación y la estratigrafía de la Depresión Intermedia ya desde esa edad (Iriarte y García-Mondéjar, 2001 e Iriarte *et al.*, 2001).

La disposición y edad de los materiales basales del Cretácico Superior en la Depresión Intermedia ha sido siempre debatida (p.ej. Mathey *et al.*, 1995). Este hecho no es más que el reflejo, en general, de las difíciles condiciones de trabajo (fuerte tectonización del área y escasez de afloramientos), y del escaso conocimien-

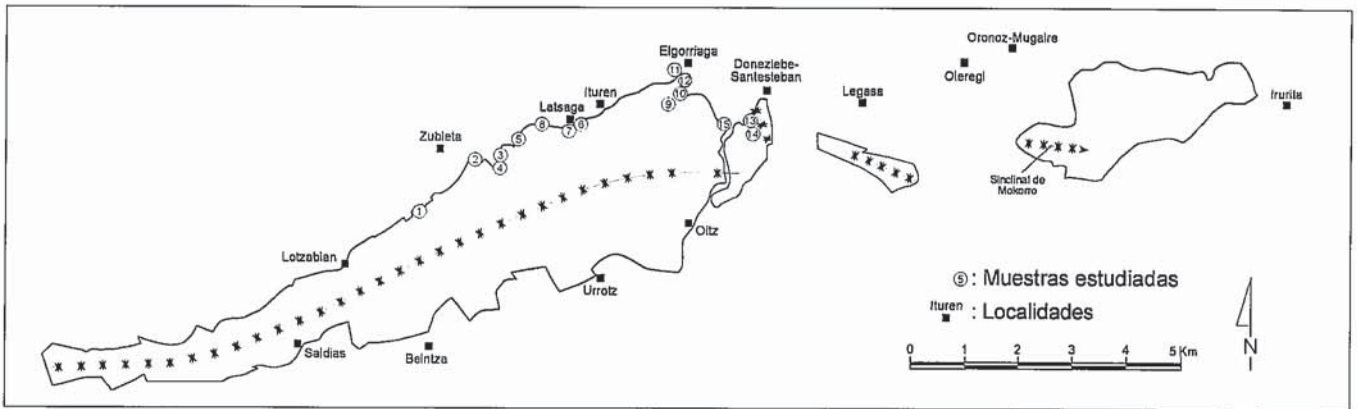


Fig. 2.- Afloramientos de materiales pertenecientes al Cretácico Superior de la parte oriental Depresión Intermedia y situación de las muestras más significativas (con especies marcadoras de zona) estudiadas en este trabajo.

Fig. 2.- Upper Cretaceous sediments in the eastern Central Depression and location of the most significant studied samples (zonal specie marker identified).

to de diferentes temáticas (tectónica, sedimentología, bioestratigrafía, etc.) que sobre el área se tenía.

El estudio y un mayor conocimiento del área investigada, han permitido integrar distintos aspectos observados y aportar, en este trabajo, nuevos datos relativos a la datación y características de los materiales basales del Cretácico Superior de la Depresión Intermedia. Datos que son, además, acordes e integradores con lo que la mayoría de los autores anteriores propusieron.

Antecedentes

Lamare (1936) reconoció materiales carbonatados de tipo flysch, en cuya base observó niveles brechoides, transgresivos sobre materiales desde paleozoicos a cretácicos. Atribuyó a estos materiales una edad Cenomaniense en base a la observación de una muestra con *Rosalina linnei* d'Orbigny en las inmediaciones de la localidad de Oieregi (oeste de Oronoz-Mugaire). Ewert (1964) observó que la serie del Cretácico Superior empezaba con una brecha poligénica y después pasaba a una alternancia monótona de bancos de caliza, lechos de margas y arena. El estudio de una muestra recogida en el flanco sur del sinclinal de Mokorro (sur de Oronoz-Mugaire), a techo del conglomerado basal, aportó una edad Turoniense en base a la siguiente asociación de foraminíferos planctónicos (denominación original de Ewert, 1964): *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Globotruncana lapparenti coronata* Bolli, *Globotruncana stephani* Gandolfi, *Globotruncana cf. helvetica* Bolli, *Globotruncana paraventricosa* Hofker, *Globotruncana cf. lapparenti bulloides* Vogler, *Globotruncana marginata* Reuss,

Globotruncana cf. lapparenti lapparenti Brotzen, *Globotruncana cf. renzi* Thalmann & Gandolfi, *Rotalipora appenninica* Renz.

Feuillée y Sigal (1965) tomaron muestras en cortes situados en las localidades de Lotzabian, Ituren y Oronoz-Mugaire (Figura 2). En base a las asociaciones observadas propusieron una edad Coniaciense para los materiales basales en Lotzabian: *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Globotruncana coronata* Gandolfi, *Globotruncana linnei* (d'Orbigny), *Globotruncana schneegansi* Sigal y *Globotruncana concavata* (Brotzen); Senoniense inferior en Ituren: *Globotruncana linnei* (d'Orbigny), *Globotruncana sigali* Reichel, *Globotruncana convexa* Sandidge; y Turoniense superior en Oronoz-Mugaire, con una asociación que contiene formas reelaboradas de organismos cenomanienses (*Globotruncana linnei* (d'Orbigny) y *Globotruncana lapparenti* Brotzen). Lo anterior les llevo a constatar un carácter erosivo y transgresivo de las brechas basales del Cretácico Superior. A su vez, pusieron de manifiesto un hiato abarcando gran parte del Cenomaniense.

Feuillée (1967), ratifica el trabajo anterior, y da una edad Turoniense superior-Coniaciense a los materiales basales transgresivos del Cretácico Superior.

Schwentke (1990) y Schwentke y Khunt (1992) estudian 5 series estratigráficas próximas a las localidades de Santesteban, Oitz, Zubietta, Beintza y Saldias (Figura 2), y atribuyen una edad Coniaciense-Santonense a sus materiales basales. Sin embargo, en el corte de Alleko (Zubietta) determinan una edad Turoniense superior.

Mathey *et al.* (1995 y 1999) parten del estudio de 4 series estratigráficas, 2 en el

flanco sur (Carretera Urrutz-Beintza y S de Oronoz-Mugaire) y 2 en el flanco norte (Zubietta y Elgorriaga) (Figura 2). Diferencian, en las brechas basales, 2 unidades: 1) Un paquete de margas y brechas de edad Cenomaniense medio-Turoniense superior y 2) Una unidad de turbiditas y brechas calcáreas de Turoniense inferior-medio a Coniaciense. Las imprecisas dataciones de ambas unidades les llevan a considerarlas contemporáneas y, por tanto equivalentes laterales.

De todos los trabajos mencionados cabe concluir que los diversos autores están de acuerdo en la presencia de una unidad brechoide basal, que pasa lateral y verticalmente a una unidad margocalcárea tipo flysch. Pero la edad de estas unidades varía según los distintos autores desde el Cenomaniense hasta el Santoniense. En este trabajo intentaremos mostrar a qué factores responde dicha variabilidad.

Muestreo y estudio de asociaciones

Durante la realización de una detallada cartografía de los materiales mesozoicos que comprenden la Depresión Intermedia, se recogieron y estudiaron un centenar de muestras (levigados y láminas delgadas) de materiales de la base del Cretácico Superior. De todas las muestras estudiadas, tan sólo una cuarta parte dieron asociaciones representativas de foraminíferos planctónicos y en 15 de ellas se hallaron especies con especial interés bioestratigráfico, dado su carácter de marcadores de zona (Figura 2).

El estudio de las muestras positivas, se hizo de manera cualitativa y con el fin de obtener las dataciones de los materiales muestreados. Por ello, el estudio

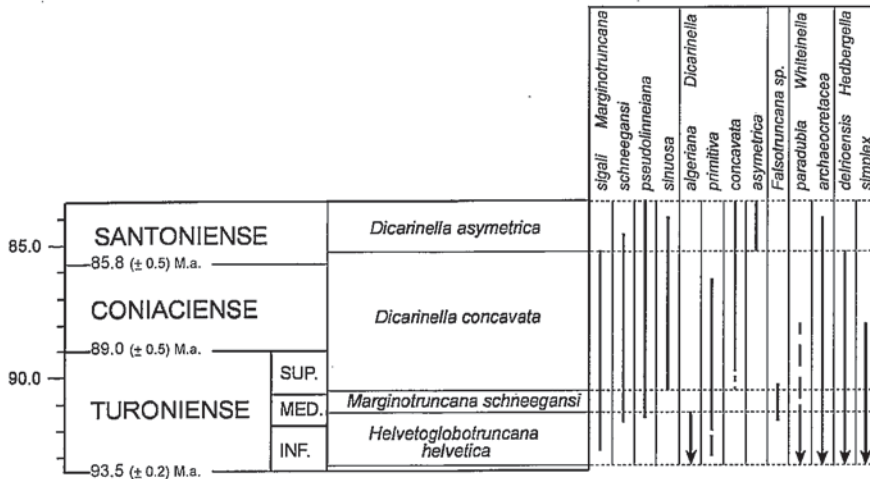


Fig. 3.- Zonación de foraminíferos planctónicos y distribución vertical de las especies más significativas consideradas en este trabajo, según Robaszynski & Caron (1995).

Fig. 3.- Zonation and vertical distribution of selected planktonic foraminifera, after Robaszynski & Caron (1995).

bioestratigráfico de las asociaciones de foraminíferos planctónicos, aunque satisface en gran medida las necesidades de datación de dichos materiales, obviamente es básico y de carácter preliminar en cuanto al completo tratamiento y caracterización de las asociaciones observadas. Aún así, se han podido reconocer 3 asociaciones diferentes que indican edades de Turoniense medio-superior (Zona *Marginotruncana schneegansi*) para la Asociación 1, Turoniense superior-Coniaciense (Zona *Dicarinella concavata*) para la Asociación 2 y Santoniense (Zona *Dicarinella asymetrica*) para la Asociación 3 (Figura 3 y Tabla I).

Asociación 1: la presencia de formas del género *Falsotruncana* Caron junto a abundantes formas de especies como *Marginotruncana sigali* (Reichel), *Marginotruncana schneegansi* (Sigal) y *Dicarinella algeriana* (Caron) caracterizan una asociación correspondiente a la Zona *M. schneegansi* que abarca el Turoniense medio-superior (Figura 3). Cabe destacar la presencia de especies del género *Falsotruncana* con una distribución restringida al Turoniense medio y base del superior que le confiere un gran valor bioestratigráfico.

Asociación 2: la presencia de la especie *Dicarinella concavata* (Brotzen) junto a *Dicarinella primitiva* (Dalbiez) y *Marginotruncana sigali* (Reichel) caracterizan las muestras como pertenecientes a la Zona *Dicarinella concavata* (Brotzen). Destacar en estas muestras también la presencia de abundantes formas de *Marginotruncana pseudolinneiana* (Pessagno), especie que también

es abundante en muestras con asociaciones 1 y 3.

Asociación 3: la presencia de *Dicarinella asymetrica* (Sigal) es clave dado su carácter de marcador de zona en la Zona de distribución *D. asymetrica* del Santoniense. Esta datación viene además apoyada por la ausencia de formas del género *Globotruncana* Cushman, lo que permite atribuir a esta asociación una edad de Santoniense inferior-medio.

Las fracciones más finas de todas las muestras estudiadas están constituidas mayoritariamente por pequeños *Helvetoglobotruncana* y heterolíticos.

Discusión

Aunque se han observado especies cenomanienses, *Rotalipora appenninica* (Renz), *Rotalipora brotzeni* (Sigal) y *Rotalipora cushmani* (Morrow), en la mayoría de los casos en muestras con la asociación 1 (p. ej. Muestra 12), éstas están mezcladas con formas turonienses, lo que evidencia un origen por retrabajamiento. Las edades obtenidas para los términos basales (brechas o margocalizas) del Cretácico Superior varían entre Turoniense superior y Santoniense. Este hecho refleja un diacronismo en la base del Cretácico Superior, con zonas en las que los términos basales son más antiguos que en otras. Este diacronismo es el responsable de la gran variedad de edades propuestas por autores anteriores, que debido al escaso número de muestras analizadas no lo detectaron. Efectivamente, nuestra propuesta engloba todas las edades propuestas por aquellos.

Un mejor conocimiento de la sedimentología y la tectónica sinsedimentaria durante el Cretácico de la Depresión Intermedia, nos permite, además, explicar las razones del diacronismo de los materiales basales del Cretácico Superior. La sedimentación de los materiales basales del Cretácico Superior se dió tras un largo hiato (Albiense superior-Turoniense superior) causado por la amalgamación de eventos tectónicos (Iriarte *et al.* 2000a y 2001). Durante este periodo prevaleció el desmantelamiento de materiales mesozoicos previos, con excavación de paleorrelieves que, durante el Turoniense superior, funcionaron incluso como cañones submarinos (Iriarte y García-Mondéjar, 2001). Además, un evento tectónico durante el Turoniense superior-Coniaciense definido por la actuación de fallas sinsedimentarias (origen de las brechas basales) dio lugar a la creación de *horsts* y *graben* a lo largo de toda el área de estudio (Iriarte *et al.*, 2000b, Iriarte y García-Mondéjar, 2001). El relleno y progresiva colmatación de los paleorrelieves y *graben* por parte de los materiales basales, brechas y margas, del Cretácico Superior (Turoniense superior-Santoniense, Zonas *M. schneegansi* a *D. asymetrica*), dio lugar a una base diacrónica de dichos materiales.

Esta propuesta integra y a la vez añade un mayor conocimiento a lo propuesto en otros trabajos sobre la misma temática en los bordes oeste y norte del Macizo Paleozoico de Bortziri-Cinco Villas (Feuillée y Sigal, 1965; Campos *et al.*, 1979).

Conclusiones

El estudio detallado de los materiales basales del Cretácico Superior de la Depresión Intermedia y de las asociaciones de foraminíferos planctónicos obtenidas de su muestreo, ponen de manifiesto:

1.- La existencia de una diacronía de la base del Cretácico Superior que abarca materiales depositados durante la Zona *M. schneegansi* (Turoniense superior), Zona *D. concavata* (Turoniense superior-Coniaciense) y Zona *D. asymetrica* (Santoniense).

2.- Las causas de esta diacronía son: 1) El paleorrelieve ligado a eventos tectónicos durante el hiato Albiense superior-Turoniense superior, y 2) La actuación de fallas sinsedimentarias con la consiguiente creación de altos (*horsts*) y surcos (*graben*) durante el Turoniense superior-Coniaciense en la Depresión Intermedia.

Asociación	Muestras	Datación
Asociación 3 <i>Dicarinella asymetrica</i> (Sigal, 1952) (m) <i>Marginotruncana pseudolinneiana</i> (Pessagno, 1967) (a) <i>Marginotruncana sinuosa</i> Porthault, 1970 (a) <i>Rosita fornicata</i> (Plummer, 1931)	7, 8, 9	Zona <i>D. asymetrica</i> Santonense
Asociación 2 <i>Dicarinella concavata</i> (Brotzen, 1934) (m) <i>Dicarinella primitiva</i> (Dalbiez, 1955) <i>Marginotruncana sigali</i> (Reichel, 1950) (a) <i>Marginotruncana pseudolinneiana</i> (Pessagno, 1967)(a) <i>Marginotruncana sinuosa</i> Porthault, 1970 <i>Rosita fornicata</i> (Plummer, 1931) <i>Hedbergella simplex</i> (Morrow, 1934) <i>Pseudotextularia nuttalli</i> (Voorwijk, 1937)	1, 4, 5, 13	Zona <i>D. concavata</i> Turoniense sup.- Coniacense
Asociación 1 <i>Marginotruncana schneegansi</i> (Sigal, 1952)(m, a) <i>Marginotruncana sigali</i> (Reichel, 1950) (a) <i>Marginotruncana marianosi</i> (Douglas, 1969) <i>Marginotruncana pseudolinneiana</i> (Pessagno, 1967)(a) <i>Marginotruncana tarfayaensis</i> (Lehmann, 1963) <i>Marginotruncana sinuosa</i> Porthault, 1970 <i>Falsotruncana sp.</i> Caron, 1981 (m) <i>Dicarinella algeriana</i> (Caron, 1966) <i>Whiteinella archaeocretacea</i> Pessagno, 1967 <i>Whiteinella paradubia</i> (Sigal, 1952) <i>Hedbergella delrioensis</i> (Carsey, 1926) <i>Hedbergella simplex</i> (Morrow, 1934) <i>Praeglobotruncana gibba</i> Klaus, 1960 (r?) <i>Rotalipora appenninica</i> (Renz, 1936) (r) <i>Rotalipora brotzeni</i> (Sigal, 1948) (r) <i>Rotalipora cushmani</i> (Morrow, 1934) (r)	2, 3, 6, 10, 11, 12, 14, 15	Zona <i>M. schneegansi</i> Turoniense sup.

Tabla I.- Especies de foraminíferos planctónicos más significativas diferenciadas en las muestras procedentes de los términos basales del Cretácico Superior de la Depresión Intermedia y su datación según Robaszynski & Caron (1995). (a): abundante (dominante); (m): especie marcadora de zona; (r): retrabajado

Table I.- Most significant planktonic foraminifera species identified in Upper Cretaceous basal sediments samples from the Central Depression and their datation according to Robaszynski & Caron (1995). (a): abundant (dominant); (m): planktonic foraminifera zonal specie marker; (r): reworked.

Agradecimientos

E. Iriarte agradece a la Dra. Michèle Caron y a la familia Zappelli su amable hospitalidad y atención prestadas durante

su estancia en el Institut de Géologie et Paléontologie de la Universidad de Friburgo. Este trabajo ha sido financiado por la Beca de Investigación AP98-44159606 del Ministerio de Educación,

Cultura y Deporte y el Proyecto de Investigación UPV 121.310-G39/98 de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.

Referencias

Campos, J., Lamolda, M.A. y Mathey, B. (1979). Cuadernos de Geología Ibérica, 5, 327-337.

Ewert, F. K. (1964). Tesis Doctoral. Munster-Diss., 223 pp.

Feuillée, P. (1967). Mém. Soc. Géol. Fr., 108. 343 pp.

Feuillée, P. & Sigal, J. (1965). Bull. Soc. géol. France, 7^o série, t. VII, pp. 45-55.

Iriarte, E. y García-Mondéjar, J. (2001). Geogaceta, 30, 207-210.

Iriarte, E., Agirrezabala, L.M. y García-Mondéjar, J. (2001). Geotemas, 3(2), 207-210.

Iriarte, E., Agirrezabala, L.M., Aranburu, A., Fernández-Mendiola, P.A., Quintanar-Soto, A.B. y García-Mondéjar, J. (2000a). Geotemas 1(2), 191-195.

Iriarte, E., Aranburu, A. y García-Mondéjar, J. (2000b). Geogaceta, 28: 75-78.

Lamare, P. (1936). Mém. Soc. géol. France, XII, 1-4, 462 pp.

Mathey, B., Floquet, M. y Martínez Torres, L.M. (1995). Strata, Série 1, 6, 49-51.

Mathey, B., Floquet, M. y Martínez-Torres, L. M. (1999). C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la terre et des planètes, t. 322, série II a: 393-399.

Robaszynski, F. y Caron, M. (1995). Bull. Soc. géol. France, 166, (nº 6), 681-692.

Schwentke, W. (1990). Tesis Doctoral. Universidad de Tübingen, 180 pp.

Schwentke, W. y Kuhnt, W. (1992). Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 95: 297-318.

Völtz, H. (1964). Tesis Doctoral. Munster-Diss., 192 pp.