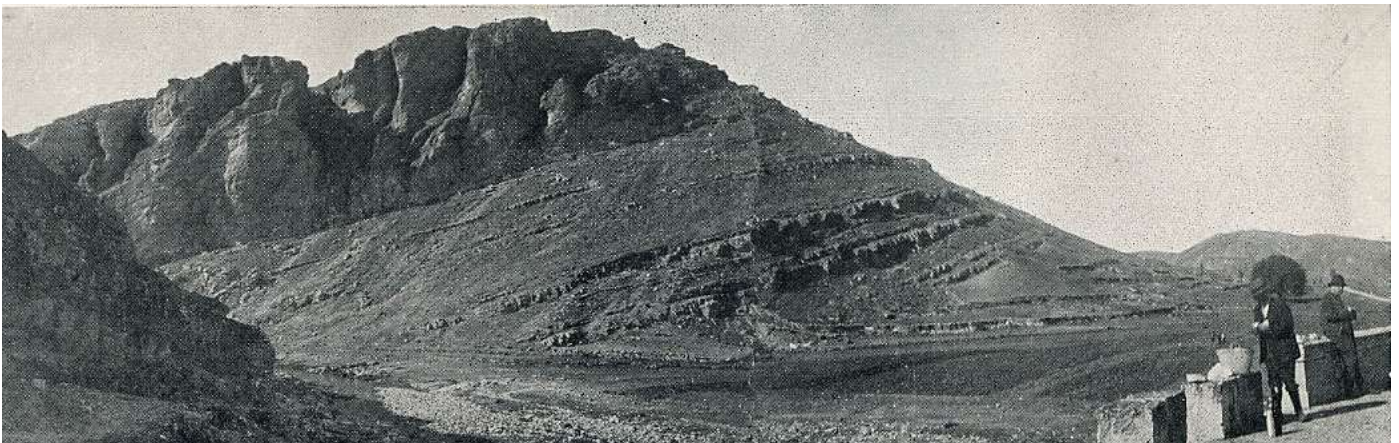




V CONGRESO DEL CRETÁCICO DE ESPAÑA

**García-Hidalgo, J.F., Gil-Gil, J., Barroso-Barcenilla, F.,
López Olmedo, F. y Díaz de Neira, J.A. (Editores)**



**LA BASE DEL PISO SANTONIENSE EN LA “CANTERA DE MARGAS”, OLAZAGUTIA, N
ESPAÑA**
**THE BASE OF THE SANTONIAN STAGE IN THE “CANTERA DE MARGAS”, OLAZAGUTIA, N
SPAIN**

Marcos A. Lamolda

*Depto. de Estratigrafía y Paleontología, Fac. de Ciencias, Universidad de Granada, Av. Fuentenueva s/n, 18002 Granada.
Fundación Sierra Elvira, Av. de Andalucía 139, 18230 Atarfe (Granada)*

ABSTRACT

The Olazagutia section (“Cantera de Margas”) is located in the Basque-Cantabrian Region (BCR) of northern Spain, to the west of the Pyrenees. In the area studied both Coniacian and Santonian stages consist of intercalated marls and marly limestones. The thickness of the Santonian strata in the “Cantera de Margas” at Olazagutia to be about 230 m. The section on the disused eastern side of the Cantera de Margas quarry exposes ca. 160 m of marls and marly limestones and extends from the middle Coniacian to the Middle Santonian. The lower, more marly part is referred to the La Barranca Member of the Zadorra Formation; the higher part to the Olazagutia Formation.

Inoceramids occur discontinuously, although they are abundant in the upper half of the section. The first examples of *Magadiceramus* occur at 64.6 m, ca. 11 m below the base of our studied section, and indicate the presence of the *M. subquadratus* Zone of late Coniacian age. *Platyceramus undulatoplicatus* first appears at 94.4 m and defines both the base of the eponymous zone and the Santonian Stage. It occurs through a total range of 11.5 m. Both, its FO and LO are reliable bioevents. *Platyceramus cycloides* subsp. and *Cordiceramus* spp. are commonly recorded in the lower part of the Santonian (Gallemí et al., 2007).

The main planktonic taxa belong to keeled, trochospiral species of genera such as *Contusotruncana*, *Dicarinella*, *Globotruncana* and *Marginotruncana*. The most abundant components are biconvex species of *Marginotruncana*. *Dicarinella asymetrica* (Sigal) occurs throughout the section studied (Lamolda et al., 2007), which thereby belongs entirely to the *Dicarinella asymetrica* Zone. Heterohelcid species are also useful for biozonation. The first occurrence of *Sigalia carpatica* Salaj and Samuel is located ca. 7 m below the first occurrence of *Platyceramus undulatoplicatus*, and is used to characterize the lower boundary of the eponymous biozone. The underlying sediments belong to the *Pseudotextularia nuttalli* Zone.

Melinte and Lamolda (2002) studied nannofloral assemblages, which belong to nannofossil zones CC15-CC16. A succession of bioevents characterizes the CSB interval in the section studied. Of special note is the local first occurrence of *Lucianorhabdus inflatus* Perch-Nielsen and Feinberg, which is very close to the base of the Santonian (1.75 m below). Other nannofossil events observed in the succession at Olazagutia are high abundances of *Lucianorhabdus* spp. and *Micula concava* (Stradner) Verbeek in the CSB interval, followed by the increasing abundance of *Calculites* within the lowermost Santonian (Melinte and Lamolda, 2002).

Jarvis et al. (2006) have published several carbon isotope curves covering the same interval for sections in southern England in which they name a series of carbon isotope events. Jarvis et al.’s isotope events are always local maxima, in the carbon isotope curve, but the intervening minima may also be used in correlation (Paul and Lamolda 2009). The correlation of the isotope events in England is further supported by very detailed bio- and lithostratigraphy. Jarvis et al. (2006) listed 45 bioevents between the base of the Cenomanian and the top of the Campanian, as well as showing over 30 lithological marker horizons used for detailed correlation. These sections in southern England provide an international standard for carbon isotope correlation of the Cenomanian through the Campanian. Gale et al. (2007) were able to correlate some of the isotope events recognized by Jarvis et al. (2006) in the sections at Ten Mile Creek and Arbor Park, Texas, and to relate these to other bioevents in the Ten Mile Creek. Paul and Lamolda (2009) suggested correlations of the carbon isotope events recognized by Jarvis et al. (2006) in southern England with those at both Olazagutia and Ten Mile Creek.

SEQUENCE OF EVENTS ACROSS THE CONIACIAN-SANTONIAN TRANSITION IN OLAZAGUTIA

The results mentioned above enable recognition of the sequence of events across the Coniacian-Santonian transition in the eastern border of the “Cantera de Margas” (Olazagutia) in stratigraphic order from oldest (1) to youngest (20). Potentially reliable events are shown bold, relevant events are underlined.

20 – The LO of *Lithastrinus septenarius* at the 112.4 m level.

19 – The Bedwell $\delta^{13}\text{C}$ stable carbon isotope event at the 106.75 m level.

18 – The LO of *Platyceramus undulatoplicatus* at the 105.9 m level.

17 – The FO of *Platyceramus cycloides* at the 99.1 m level.

16 – The Michel Dean $\delta^{13}\text{C}$ stable carbon isotope event and consistent occurrence of *Sigalia carpatica* at the 98.6 m level.

15 – The FO of *Neoflabellina praecursor* and the first common occurrence of *Dicarinella asymetrica* at the 95.8 m level.

14 – The FO of the pill-box-like morphotypes of *Globotruncana linneiana* at the 94.5 m level.

13 – The FO of *Platyceramus undulatoplicatus* at the 94.4 m level.

12 – The FO of abundant *Micula concava* at the 93.8 m level.

11 – The FOs of *Neoflabellina gibbera* and *Lucianorhabdus inflatus*, and the FO of abundant holococcoliths at the 92.6 m level.

10 – The Peak 3 $\delta^{13}\text{C}$ stable carbon isotope event at the 90.85 m level.

9 – The FO of *Costellagerina pilula* at the 90.4 m level.

8 – The Peak K2 upper $\delta^{13}\text{C}$ stable carbon isotope event at the 89.45 m level.

7 – The Peak K2 lower $\delta^{13}\text{C}$ stable carbon isotope event at the 87.45 m level.

6 – The FOs of *Sigalia carpatica* and *Calculites obscurus* at the 87.4 m level.

5 – The FO of *Lucianorhabdus cayeuxii* at the 81.9 m level.

4 – The Peak K1 $\delta^{13}\text{C}$ stable carbon isotope event at the 81.6 m level.

3 – The FO of *Lithastrinus grillii* at the 79.9 m level.

2 – The Kingsdown $\delta^{13}\text{C}$ stable carbon isotope event at the 77.2 m level.

1 – The FO of *Magadiceramus subquadratus* at 64.6 m level.

FO – First occurrence of a taxon at the studied section

LO – Last occurrence of a taxon at the studied section.

This contribution is an abstract of the GSSP proposal of the base of the Santonian Stage, produced by the Santonian Working Group, International Subcommission on Cretaceous Stratigraphy, ratified by the IUGS in January 2013.

RESUMEN

La sección de Olazagutia (“Cantera de Margas”) está situada en la Región Vasco-cantábrica, Norte de España, al Oeste de los Pirineos. En el área estudiada los materiales de los pisos Coniaciense y Santoniense están formados por intercalaciones de margas y margocalizas. La potencia de los estratos del Santoniense en la “Cantera de Margas” es aproximadamente de 230 m. La sección que se encuentra en el lado oriental abandonado de la cantera permite observar unos 160 m de potencia de margas y margocalizas desde la parte media del Coniaciense a la parte media del Santoniense. La parte inferior, más margosa, pertenece al Miembro La Barranca de la Formación Zadorra, la parte superior corresponde a la Formación Olazagutia.

La presencia de inocerámidos es discontinua, aunque son abundantes en la mitad superior de la sección. Los primeros ejemplares de *Magadiceramus* se encuentran a 64,6 m, unos 11 m por debajo de la base de la sección aquí estudiada, e indican la presencia de su zona homónima, de edad Coniaciense superior. *Platyceramus undulatoplicatus* tiene su registro inferior a los 94,4 m y define la base de su zona homónima y la base del Piso Santoniense. Se encuentra a lo largo de 11,5 m en dicha sección. Tanto su primer como último registros son bioeventos marcadores. *Platyceramus cycloides* subspp. y *Cordiceramus* spp. se encuentran registrados habitualmente en la parte inferior del Santoniense.

Los principales foraminíferos planctónicos pertenecen a especies carenadas y trocoespiraladas de los géneros *Contusotruncana*, *Globotruncana* y *Marginotruncana*. Los más abundantes pertenecen a las especies biconvexas de *Marginotruncana*. La especie *Dicarinella asymetrica* (Sigal) se encuentra en toda la sección estudiada (Lamolda et al., 2007), por lo que la misma pertenece a la biozona homónima. También las especies de heterohelícidos son útiles para la biozonación. El primer registro de *Sigalia carpatica* Salaj y Samuel se encuentra hacia 7 m por debajo del primer registro de *Platyceramus undulatoplicatus*, y caracteriza el límite inferior de su biozona homónima. Los estratos que se encuentra por debajo pertenecen a la Biozona de *Pseudotextularia nuttali*.

La nanoflora calcárea fue estudiada por Melinte y Lamolda (2002), y permitió caracterizar las zonas CC-15 y CC-16. El intervalo entre el Coniaciense y el Santoniense presenta varios bioeventos de interés. Especialmente el primer registro local de *Lucianorhabdus inflatus* Perch-Nielsen y Feinberg está muy próximo a la base del Santoniense (1,75 m por debajo). Otros bioeventos observados en la sección de Olazagutia son las grandes abundancias de *Lucianorhabdus* spp. y *Micula concava* (Stradner) Verbeek en el propio intervalo del límite Coniaciense/Santoniense, que van seguidos por el incremento en la abundancia de *Calculites*, ya en el Santoniense basal (Melinte y Lamolda, 2002).

Jarvis et al. (2006) publicaron las variaciones de los isótopos estables del Carbono en los mismos intervalos de varias secciones del sur de Inglaterra, distinguiendo varios eventos relacionados con valores máximos, aunque también los mínimos en esas curvas son útiles para la correlación (Paul y Lamolda, 2009). La correlación de los eventos de isótopos de Inglaterra estaba además apoyada por una bio- y litoestratigrafía de detalle. Jarvis et al. (2006) citaron 45 bioeventos entre la base del Cenomaniense y el techo del Campaniense, y más de 30 horizontes marcadores litoestratigráficos para afianzar una correlación detallada. Esas secciones del sur de Inglaterra proporcionan una referencia para la correlación de los isótopos del Carbono a escala internacional desde el Cenomaniense hasta el Campaniense. Así, Gale et al. (2007) pudieron correlacionar algunos de los eventos isotópicos reconocidos por Jarvis et al. (2006) en las secciones de Ten Mile Creek y Arbor Park, Texas, y relacionarlos con otros bioeventos en la sección de Ten Mile Creek. Paul y Lamolda (2009) sugirieron la correlación de los eventos isotópicos reconocidos por Jarvis et al. (2006) en el sur de Inglaterra con los de Olazagutia y los de Ten Mile Creek.

Secuencia de eventos en la transición Coniaciense-Santoniense en Olazagutia

Los resultados antes mencionados permiten el reconocimiento de una secuencia de eventos en el tránsito Coniaciense-Santoniense en el borde oriental de la “Cantera de Margas” (Olazagutia), dispuestos en orden estratigráfico desde el más antiguo (1) al más moderno (20). Los eventos fiables están en negrita, y los remarcables están subrayados.

20 –LO de *Lithastrinus septenarius* en el nivel de 112,4 m.

19 – El evento $\delta^{13}\text{C}$ Bedwell en el nivel de 106,75 m.

18 –LO de *Platyceramus undulatoplicatus* en el nivel de 105,9 m.

17 –FO de *Platyceramus cycloides* en el nivel de 99,1 m.

16 – El evento $\delta^{13}\text{C}$ Michel Dean y el registro común de *Sigalia carpatica* en el nivel de 98,6 m.

15 –FO de *Neoflabellina praecursor* y el primer registro común de *Dicarinella asymetrica* en el nivel de 95,8 m.

14 –FO de los morfotipos “cajita-de-píldoras” de *Globotruncana linneiana* en el nivel de 94,5 m.

13 –FO de *Platyceramus undulatoplicatus* en el nivel de 94,4 m.

12 –FO de abundantes *Micula concava* en el nivel de 93,8 m.

11 –FOs de *Neoflabellina gibbera* y *Lucianorhabdus inflatus*, y FO de abundantes holococolitos en el nivel de 92,6 m.

10 –El evento $\delta^{13}\text{C}$ Pico 3 en el nivel de 90,85 m.

9 – FO de *Costellagerina pilula* en el nivel de 90,4 m.

8 – El evento $\delta^{13}\text{C}$ Pico K2 superior en el nivel de 89,45 m.

7 – El evento $\delta^{13}\text{C}$ Pico K2 inferior en el nivel de 87,45 m.

6 – FOs de *Sigalia carpatica* y *Calculites obscurus* en el nivel de 87,4 m.

5 – FO de *Lucianorhabdus cayeuxii* en el nivel de 81,9 m.

4 – El evento $\delta^{13}\text{C}$ Pico K1 en el nivel de 81,6 m.

3 – FO de *Lithastrinus grillii* en el nivel de 79,9 m.

2 – El evento $\delta^{13}\text{C}$ Kingsdown en el nivel de 77,2 m.

1 – FO de *Magadiceramus subquadratus* en el nivel de 64,6 m.

FO – primer registro de un taxón en la sección estudiada

LO – último registro de un taxón en la sección estudiada

Esta contribución es un resumen de la propuesta de GSSP de la base del Piso Santoniense, realizada por el Grupo de Trabajo del Santoniense, Subcomisión Internacional de Estratigrafía del Cretácico, ratificada por la IUGS en enero de 2013.

Agradecimientos: Esta contribución ha sido posible por el patrocinio de la Fundación Sierra Elvira.

Referencias

- Gale, A.S., Kennedy, J.W., Lees, J.A., Petrizzo, M.R. and Walaszczyk, I., 2007. An integrated study (inoceramid bivalves, ammonites, calcareous nannofossils, planktonic foraminifera, stable carbon isotopes) of the Ten Mile Creek section, Lancaster, Dallas Country, Texas, a candidate Global boundary Stratotype Section and Point for the base of the Santonian Stage. *Acta Geologica Polonica*, 57, 113 – 160.
- Gallémí, J., López, G., Martínez, R. and Pons, J.M., 2007. Macrofauna of the Cantera de Margas Section, Olazagutia (Coniacian/Santonian Boundary, Navarro Cantabrian Basin, N. Spain). *Cretaceous Research*, 28, 5 – 17.
- Jarvis, I., Gale, A.S., Jenkyns, H.C. and Pearce, A., 2006. Secular variation in Late Cretaceous carbon isotopes: a new $\delta^{13}\text{C}$ carbonate reference curve for the Cenomanian-Campanian (99.6-70.6 Ma). *Geological Magazine*, 143, 561 – 608.
- Lamolda, M.A., Peryt, D. and Ion, J., 2007. Planktonic foraminiferal bio-events in the Coniacian/Santonian boundary interval at Olazagutia (Navarra Province), Spain. *Cretaceous Research*, 28, 18 – 29.
- Melinte, M.C. and Lamolda, M.A., 2002. Calcareous nannofossils around the Coniacian/Santonian boundary in the Olazagutia section (N. Spain). In: Wagreich, M. (Ed.), *Aspects of Cretaceous stratigraphy and palaeobiogeography*. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen, 15, 351 – 364.
- Paul, C.R.C. and Lamolda, M.A., 2009. Testing the precision of bioevents. *Geological Magazine*, 146, 625 – 637.



CON LA COLABORACIÓN DE:

