

# Presencia de *Girvanella* y trazas fósiles en los ironstones ordovícicos y metasedimentos encajantes de la provincia de Zamora (España)

A. Fernández Fernández y M. C. Moro Benito

Dpto. Geología, F. Ciencias, Universidad de Salamanca 37008 Salamanca

## ABSTRACT

The paleobiostratigraphic characteristics of the Ordovician ironstones and the Lower Ordovician metasediments of the Zamora province are described in this paper. Furthermore a paleogeography reconstruction of these rocks is made. It's important the presence of *Girvanella* Problematica and *Redonia* in the ironstones as soon as numerous fossil traces: *Daedalus halli* and *Cruciana* which are associated to the Lower Ordovician metasediments (infra-Arenig and Arenig). These relics determine a shallow marine environment in the formation of this materials. This environment is integrated in a extensive platform which is situated in the N margin of the Gondwana continent.

**Key words:** fossil, fossil traces, Lower Ordovician, paleogeography.

Geogaceta, 19 (1996), 87-90  
ISSN: 0213683X

## Introducción

La presencia de *Girvanella* y trazas fósiles en los ironstones ordovícicos y metasedimentos encajantes de la provincia de Zamora fue puesta de manifiesto en el estudio geológico, geoquímico y metalogénico realizado por Fernández (1994). Restos del alga *Girvanella* y del bivalvo *Redonia* fueron identificados en los niveles de Fe sedimentario (ironstones) interestratificados a techo de la Fm. Cuarcitas del Pielgo (Arenig) y numerosas trazas fósiles, pertenecientes a los icnogéneros *Cruciana* y *Daedalus*, en la Fm. Cuarcitas del Pielgo y también, este último, en la Fm. Cabeza de las Viñas (infra-Arenig).

El objetivo de este trabajo es poner de manifiesto la presencia de *Girvanella*, *Redonia* y algunas trazas fósiles en los metasedimentos ordovícicos de la provincia de Zamora, y su interés en la determinación del paleomedio en el que se han formado y en la reconstrucción paleogeográfica de los mismos.

## Antecedentes

El género de alga *Girvanella* fue descubierto por Nicholson y Etheridge (1878) en las calizas de Girvan (Ayrshire). En España, Hernández Sampelayo (1915) lo describe por primera vez, en su estudio sobre los fósiles de Galicia, en un nivel de Fe oolítico interestratificado en la base de las cuarcitas del Ordovícico inferior en Villadrid (Lugo). Este autor lo define como «tubos microscópicos vermiformes, flexuosos, de sección aproximadamente circular,

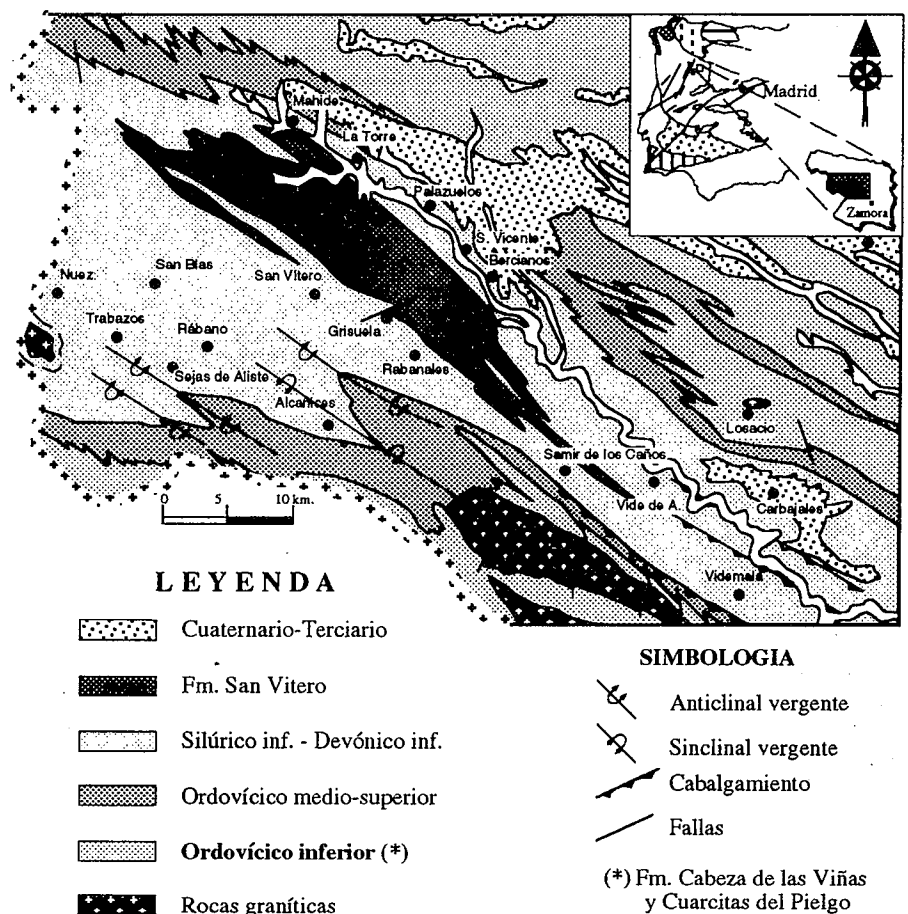


Fig. 1. Mapa geológico del sínforme de Alcañices (Zamora) (Modificado de Martínez-García, 1973 y Quiroga, 1981)

Fig. 1. Geological map of the Alcañices synform (Zamora) (After Martínez-García, 1973 and Quiroga, 1981).

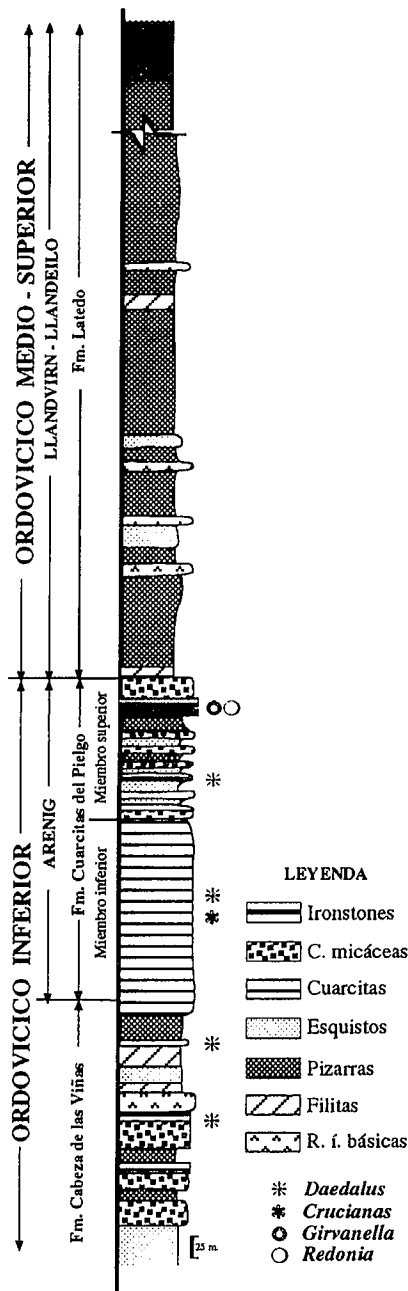


Fig. 2. Columna estratigráfica general del Ordovícico en la zona de estudio.

Fig. 2. General stratigraphic log of the Ordovician in the studied zone.

lisos lateralmente y, en general, sin bifurcaciones ni divisiones transversales». Con anterioridad, Cayeux (1909) había descubierto a la *Girvanella* en los yacimientos de Fe de Ferrière aux Etans (Francia), definiéndola por primera vez como un alga y estudiando además su influencia en la formación de estos yacimientos, al considerarla como parásitos fijados en el interior de los oolitos que actuaron como perforantes y destructores de la textura oolítica. Los *Daedalus* fueron denominados con este término por Roualt (1950) al desestimar el de *Vexillum* utilizado anteriormente para un gasterópodo. Este icnogénero es especial-

mente abundante en la Cuarcita Armoricana en Francia descrito de forma exhaustiva por Durand (1985). Las *Crucianas* también son muy frecuentes en las Cuarcitas del Arenig del Macizo Armoricano y en numerosos puntos del Hercínico Europeo.

En la Península Ibérica, estos dos icnogéneros han sido citados en el NE y centro de Portugal (Rebello y Romano, 1986; Cooper y Romano, 1982) y en España, en la zona de Sierra Morena asociados a la Cuarcita Armoricana (Tamain, 1967), en la Zona Centro-Ibérica, en la Sierra de Francia (Salamanca) (Carballeira y Corrales, 1977) y en la Zona Cantábrica las especies *Cruciana barrosi* y *semplificata* y la icnofacies *Skolithos* asociadas a la Fm. Barrios (Arenig) (Aramburu, 1989).

A escala de la Península Ibérica se han realizado estudios más específicos y de carácter paleobioestratigráfico. Así, Robardet y Gutiérrez-Marco (1990) estudian la fauna y sedimentología del Paleozoico inferior describiendo en la Cuarcita Armoricana la presencia de trazas fósiles correspondientes a las icnofacies *Cruciana* y *Skolithos* (Arenig). Ese mismo año, París y Robardet (1990) realizaron un estudio paleobioestratigráfico de la Cadena Varisca Europea con el objeto de conocer su evolución paleogeográfica durante todo el Paleozoico, citando igualmente la presencia de la traza fósil *Cruciana* en las Cuarcitas del Arenig, en el E de Newfoundland (Canadá) y en el Macizo Armoricano francés zonas que, durante ese periodo, consideraron que formaban parte de la plataforma situada en el margen N de Gondwana.

**Los metasedimentos ordovícicos**

Los metasedimentos ordovícicos estudiados afloran en la región centro-occidental de la provincia de Zamora. Geológicamente, están situados en el sector N de la Zona Centro-Ibérica, en el flanco S de la megaestructura de repliegamiento hercínica denominada Sinforme de Alcañices (Martínez-García, 1973) (Fig. 1). En estos materiales Fernández (1994) diferenció tres unidades o formaciones litoestratigráficas: «Fm. Cabeza de las Viñas» (Ordovícico inferior, infra-Arenig), «Fm. Cuarcitas del Pielgo» (Arenig) y «Fm. Latedo» (Llanvirn-Llandeilo) (Fig. 2).

**Los fósiles**

**La *Girvanella*.** Este género de alga aparece asociado a los niveles sedimentarios de Fe o ironstones que están interestratificados en el miembro superior de la Fm. Cuarcitas del Pielgo (Arenig) (Figs. 2 y 3a). Estos niveles tienen una potencia que varía de 0.20 a 1.5 m y una estructura bandeada debido a la alternancia de lechos chamosíticos y/o chamosíticos-biotíticos, cuarcíticos y ferríferos. Mineralógicamente

están constituidos por magnetita, hematites, chamosita, biotita, cuarzo y apatito como minerales esenciales y por ilmenita, moscovita, grafito, pirita, circón, turmalina y plagioclasas como accesorios. Ocasionalmente la antofilita y el granate son minerales esenciales. La *Girvanella* en los niveles descritos se encuentra frecuentemente fragmentada y se dispone de forma diseminada o en verdaderos lechos (Fig. 3a). Normalmente está reemplazada por magnetita, (Fig. 3b) chamosita y, sobretudo, por apatito (Figs. 3c y d). Este último tipo es fácilmente reconocible incluso a escala de afloramiento por el contraste de su color blanquecino con el negro de la magnetita (Fig. 3a).

También en estos niveles de Fe se ha identificado el bivalvo *Redonia* (Gutiérrez-Marco, comunicación personal, 1994), concretamente en la zona de Santa Ana (Crr. Villarino-Santa Ana, P. K. 5). En este punto aflora un nivel mineralizado de unos 0.4m de potencia y a techo de éste otro de potencia centimétrica y de naturaleza esencialmente fosilífera constituido por el bivalvo *Redonia*. (Figs. 4a y b).

**Las trazas fósiles**

**Las *Crucianas*** han sido identificadas ocasionalmente y en afloramientos mal conservados en las cuarcitas de la Fm. Cuarcitas del Pielgo. Sin embargo, en las proximidades de la ciudad de Zamora, Quiroga (1981) describió un afloramiento de esta formación en el que las huellas tienen una longitud visible de unos 7,2 m. y pertenecen a las especies *Cruciana furcifera* D'ORBIGNI y *Cruciana rugosa* D'ORBIGNI. Los *Daedalus* han sido también reconocidos en las cuarcitas de la Fm. Cuarcitas del Pielgo (Arenig) y en las de la Fm. Cabeza de las Viñas (Ordovícico inferior, infra-Arenig) con más frecuencia (Figs. 4c y d). La mayoría de ellas corresponden a la especie *Daedalus halli* que se trata de una galería de habitación (*dominia*) (Durand, 1985). No obstante, en determinados afloramientos, se asemeja más a la especie *Daedalus labechi* que corresponde a una galería de nutrición (*fodinichnia*) (Figs. 4c y d).

**Implicaciones paleogeográficas**

Las trazas fósiles encontradas en las cuarcitas de las formaciones Cabeza de las Viñas y Cuarcitas del Pielgo aportan datos importantes sobre su medio de depósito, y, a mayor escala, permiten efectuar una reconstrucción paleogeográfica del Ordovícico inferior. Así, la presencia de *Daedalus halli* y, probablemente, *labechi* en las formaciones Cabeza de las Viñas y Cuarcitas del Pielgo y, en esta última, de *Cruciana*,

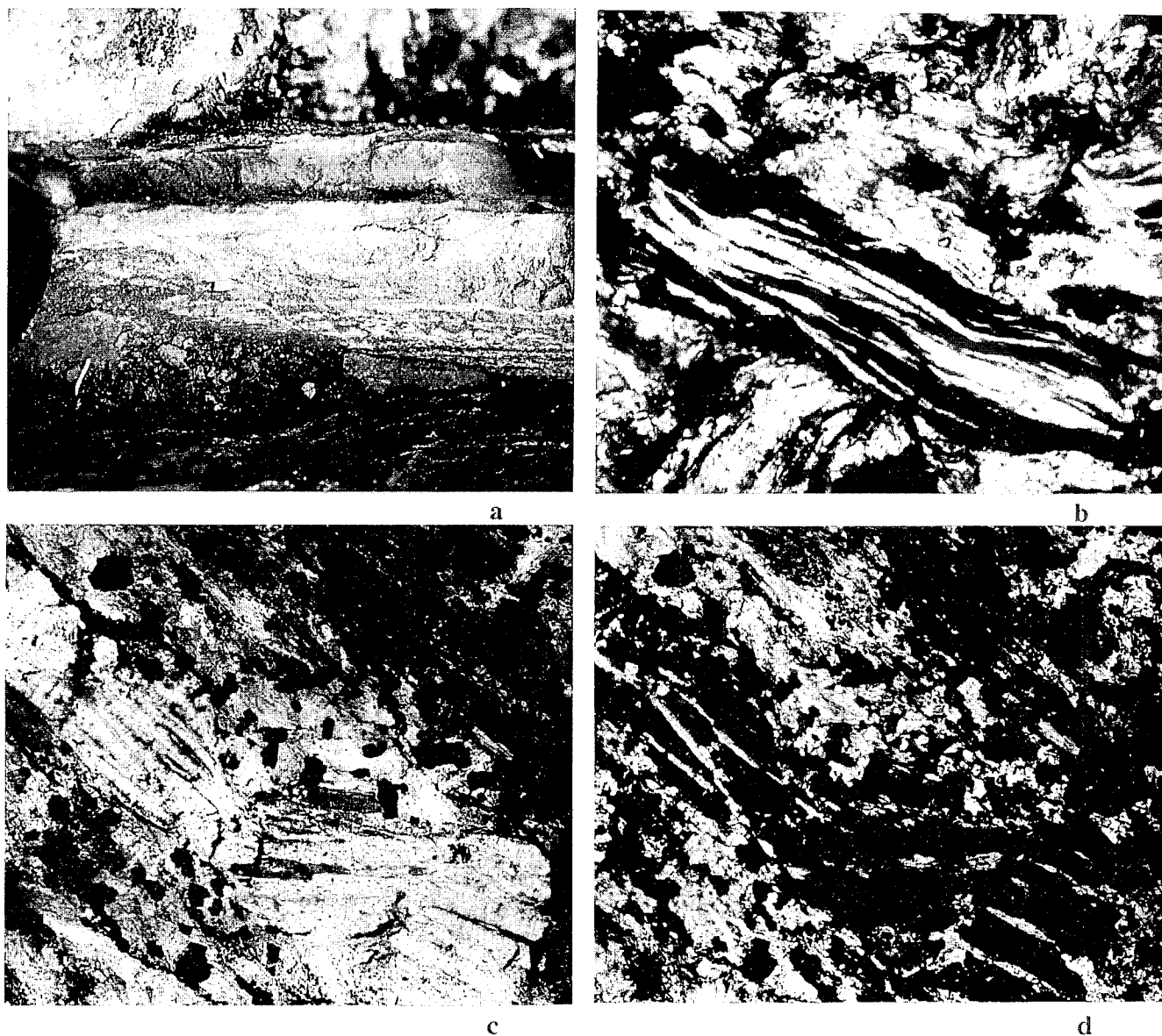


Fig. 3.- a. Afloramiento de un nivel de ironstones con lechos blancuecinos de fragmentos de mallas de algas reemplazadas por apatito. b. Fragmento de *Girvanella* reemplazado por magnetita y apatito. L. N. 320x. c. Fragmento de *Girvanella* reemplazado por apatito. N. C. 160x. d. Idem. en nícoles cruzados. N. C. 160x.

Fig. 3.- a. Outcrop of the a level of the ironstones with white beds of the fragment of the algae network replaced by apatite. b. Fragment of the *Girvanella* replaced by magnetite and apatite. N. L. 320x. c. Fragment of the *Girvanella* replaced by apatite. Secc. transp. C. N. 160x. d. Idem in C. N. 160x.

pertenecientes a las icnofacies *Skolithos* y *Cruciana* respectivamente, indican que los materiales que las constituyen se han depositado en un medio costero, en áreas litorales arenosas y sublitorales (Crimes, 1975). Además, la presencia de mallas de algas (*Girvanella problemática*) en los niveles de Fe y rocas encajantes es también indicativo de un medio marino somero.

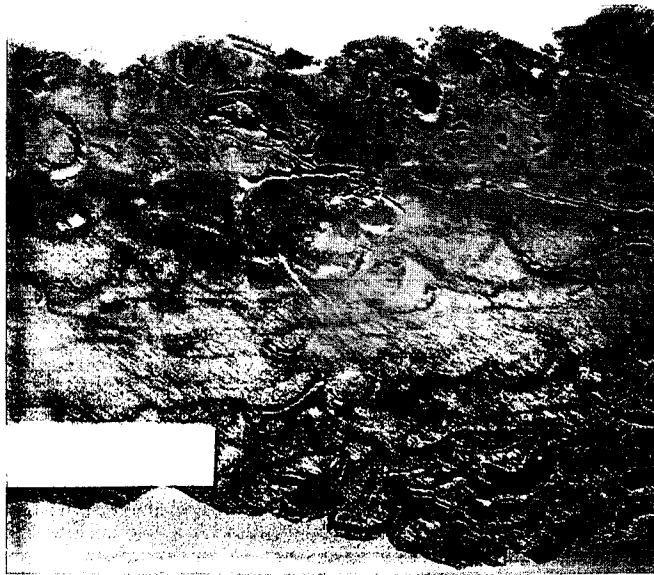
Este ambiente de formación se corresponde con el establecido para el Ordovícico inferior en diferentes reconstrucciones paleogeográficas (Gutiérrez-Marco *et al.*, 1984, Robardet y

Gutiérrez-Marco, 1990, Paris y Robardet, 1990, entre otros). Estos autores, en base a datos paleobioestratigráficos, como las trazas fósiles *Cruciana* y *Daedalus*, correlacionan los materiales del Paleozoico inferior de la Península Ibérica y de Francia, especialmente de los Dominios Centro-Ibérico y Armoricano, y también los del SO y centro de Europa, N y región centro-oriental de África y Florida y parte de la región SE de USA. Y determinan que todos estos materiales se han formado en el mismo contexto geológico, en medios marinos epicontinentales integrantes de una amplia platafor-

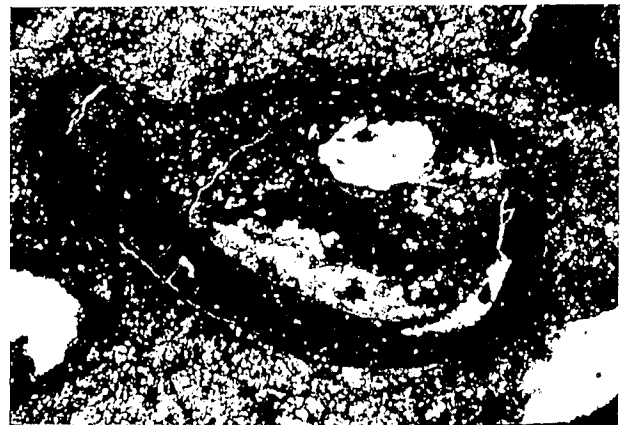
ma continental situada en el margen N del continente de Gondwana. Por consiguiente, la Zona Centro-Ibérica formaba parte de esa extensa plataforma y los metasedimentos del Ordovícico inferior de Zamora fueron depositados en ese medio marino epicontinental perigondwánico.

#### Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado en el marco de los Proyectos de Investigación Nº PB91-0563 y SA- 15/09/92, subvencionados por la D.G.I.C.Y.T. (M.E.C.) y la Comunidad Autónoma de Castilla y León.



a



b



c



d

tas masivas de la Fm. Cuarcitas del Pielgo (Arenig) con abundantes *Daedalus*.d. Detalle de los *Daedalus*.

a. Level with forms of the *Redonia* bivalve. b. Microscopic aspect of the *Redonia* replaced by iron oxides. N. L. 63x.c. Massive quartzites of the *Cuarcitas del Pielgo* Fm. (Arenig) with abundant *Daedalus*. d. Detail of the *Daedalus*.

**Referencias**

Aramburu, C. (1989): *Tesis Doctoral*. (Inédita). Univ. Oviedo, 530 pp.

Carballeira, J. & Corrales, I. (1977). *Resúmenes VIII Congr. Nac. Sediment. Oviedo-León*.

Cayeux, L. (1914): *C. R. Acad. Sci. Paris*, 158, 1539-1541

Cocks, L.R.M. & Fortey R.A. (1988): In: Audley-Charles, M.G. & Hallam, A. (Eds) *Gondwana and Tethys*, Geological Society Special Publication, 37, 183-200.

Cooper, H.A. & Romano, M. (1982): *Commun. Serv. Geol. Portugal*, 68, 73-82.

Crimes, T.P. (1975) : In: R. W. Frey (Ed), *The study of trace fossils. A synthesis of principles, problems and procedures in ichnology*. Springer-Verlag, Berlin, 109-130.

Durand, J. (1985): *Bull. Nus. Natl. Hist. Nat. Paris*, 7, 215-227

Fernández, A. (1994): *Tesis Doctoral* (inédita), 340pp.

Gutiérrez-Marco, J. C.; Lunar, R. & Amoros, J.L. (1984): *Actas I Congr. Esp. Geol.* II, 501-525.

Hernández Sampelayo, P. (1915): *Bol. Inst. Geol. Min. España*, XVI, 277-303.

Martínez García, E. (1973): *Stud. Geol.*, 5, 7-106

Paris, F. & Robardet, M. (1990): *Tectonophysiscs*, 177, 193-213

Quiroga, J. L. (1981): *Tesis Doctoral* (inédita), Univ. Oviedo, 210 pp.

Rebelo, J.A. & Romano, M. (1986): *Commun. Serv. Geol. Portugal*, 72, 45-57.

Robardet, M. & Gutiérrez -Marco, J.C. (1990): In: R. D. Dallmayer and E. Martínez García (Eds), *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*. Springer-Verlag Berlin Hiedelberg, 383-395.

Roualt, M. (1850): *N.Y.S. Mus. Bull.*, 327, 5-12

Tamain, G. (1967): *Bull. Soc. Géol. France*, 10, 97-102