

# Problemática de la Formación Las Médulas y sus implicaciones morfoestructónicas (El Bierzo y SE de Galicia)

*Las Médulas Fm. (El Bierzo, León and SE Galicia): Characteristics and morphotectonic implications*

J.L. Pagés(\*), M.P. Hacar(\*\*) y A. Alonso(\*)

(\*)Depto. de CC, de la Navegación y de la Tierra Universidad de A Coruña.  
 (\*\*)c/ Naves 5 28005 Madrid

## ABSTRACT

The usual ideas about the Cenozoic stratigraphy of El Bierzo Basin are reconsidered in this article, putting up a new chronostratigraphic interpretation of Las Médulas Formation. The Unit is considered as fluvial in origin and Palaeogene in age, and, according to that estimated age, the geomorphologic evolution of El Bierzo Basin during the Cenozoic is also outlined.

**Key Words:** Las Médulas Formation, El Bierzo, Cenozoic, geomorphologic evolution.

Geogaceta, 30 (2001), 99-102  
 ISSN:0213683X

## Introducción y antecedentes

La cuenca de El Bierzo es una depresión intramontañosa rellena por materiales detríticos terciarios, delimitada por fallas alpinas y drenada hacia el Atlántico por el río Sil y sus afluentes. En ella se individualizan dos cubetas centrales, Ponferrada y Bembibre, separadas por un umbral de granito y materiales paleozoicos (Montearenas) y otras dos secundarias, situadas al norte de las principales, Vega de Espinareda y Noceda (Fig. 1).

Aunque El Bierzo ha sido estudiado por diversos autores, las ideas que actualmente se manejan sobre él están basadas principalmente en el trabajo de G. Herail (1984). Según este autor, el relleno de la fosa de El Bierzo abarca un período comprendido entre el Paleógeno y el Plioceno. Define la Formación Toral (terrigenos y arcillas con niveles carbonatados) atribuyéndola al Paleógeno y sobre ella sitúa en discordancia las formaciones Santalla, Arenas de Noceda y Las Médulas, constituidas por materiales detríticos con importantes cambios de facies y atribuidas al Mioceno medio-Plioceno. Por encima localiza unos conglomerados comparables a los depósitos de ría que colmatan la depresión.

Desde el punto de vista estructural, El Bierzo es una cuenca compresiva (Santana-ch, 1994), aunque hasta los años 90 fue interpretada como una fosa extensiva. En la figura 2 puede observarse como en El Bierzo se produce la articulación entre los cabalgamientos subcantábricos de dirección E-O y cabalgamientos ENE-OSO con una componente de movimiento izquierdo (si-

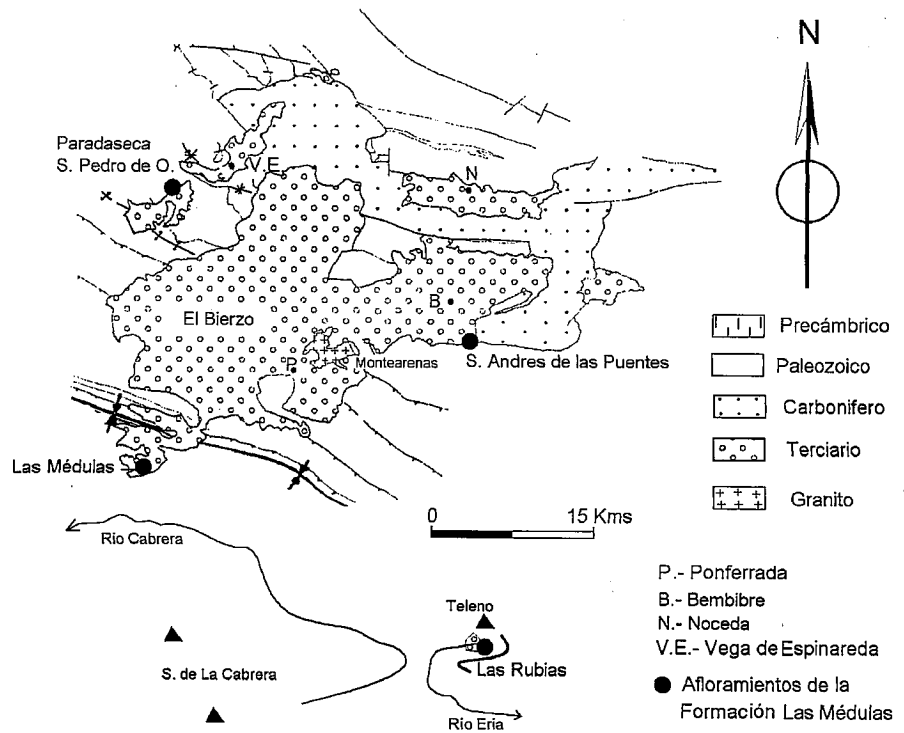


Fig. 1.- Esquema geológico de El Bierzo. Modificado de Pérez-Estaún (1978).

Fig. 1.- Geological setting of El Bierzo Basin. Modified from Pérez-Estaún (1978).

nistral). Se señalan también diversas localidades donde es observable el carácter cabalgante de los accidentes, habiéndose añadido algunas más a las indicadas por Santana-ch (1994), de quien ha sido tomada la figura. Así, dicho carácter es reconocible al sur de Bembibre (Castropodame, San Pedro y San Andrés de las Puentes) y es citado en el canal de La Campañana (Sáenz Rídruejo y Vélez González, 1974). En el mar-

gen norte de El Bierzo, en Fabero y Berlanga, los materiales carboníferos cabalgan sobre materiales terciarios y más al oeste, en Moreda, son materiales ordovícicos los que cabalgan sobre los del Terciario.

Las fosas de Quiroga y O Barco están emplazadas en la continuación de cabalgamientos ENE-OSO y pueden considerarse la prolongación occidental de El Bierzo. El sistema de fallas más septentrio-

nal es observable en imágenes de satélite prolongándose hasta la fosa de Quiroga (falla de Paradaseca - Quiroga) donde a su vez el Paleozoico cabalga materiales terciarios (Vergnole 1990).

Los escasos trabajos sobre la tectónica alpina en el occidente de la Cordillera Cantábrica estiman que la colisión alpina provocó sobre el macizo emergido unas primeras fases de compresión de una edad aproximada Eoceno superior en la cuenca de Oviedo (Santanach 1994; Truyols *et al.* 1991). Sin embargo, el período orogénico tiene su máxima expresión en esta zona durante el Oligoceno - Mioceno (Suárez Rodríguez *et al.* 1994), situando Huerta *et al.* (1996, 1999) durante Oligoceno superior - Mioceno inferior el funcionamiento de los sistemas transcurrentes dextrales NO-SE de la fosa de As Pontes y el de los sistemas transcurrentes sinistral NE-SO en el SE de Galicia y León, ajustando la cronología de la etapa principal de convergencia del margen ibérico noroeste entre la parte alta del Stampiense y finales del Aquitaniense. A partir de ese momento se produce la migración de la deformación hacia el sur y no se detectan fases tectónicas significativas más modernas en la zona occidental de la Cordillera Cantábrica (Santanach 1994).

La interpretación actual de El Bierzo como una cuenca contractiva y diversas observaciones de campo (Hacar *et al.* 1998, 1999; Pagés *et al.* 1998) sugirieron la conveniencia de revisar las características tectosedimentarias de las formaciones terciarias. En el presente artículo se aportan nuevos datos y se realiza una discusión sobre los mismos, proponiéndose una nueva interpretación cronoestratigráfica de la Formación Las Médulas y estableciendo su relación con las restantes formaciones terciarias.

Conviene señalar que como la creación de nuevas denominaciones de formaciones puede llevar a confusión, se ha optado por mantener las ya existentes, pero aplicando precisiones de acuerdo con la problemática expuesta en este trabajo.

## Formación Las Médulas

### 1) Características generales

A pesar de existir una bibliografía relativamente abundante sobre el paraje de Las Médulas, los estudios detallados sobre la estratigrafía y sedimentología de la formación son relativamente escasos. Hocquard (1975) se centra en el análisis sedimentológico y, posteriormente, Hérail (1984) establece la serie estratigráfica considerando la formación como el tramo superior del relleno de la cuenca berciana.

En el presente trabajo se utiliza la denominación de Formación Las Médulas para aludir a un conjunto de depósitos detríticos gruesos con facies fluviales predominantes y un marcado potencial aurífero (por lo que ha sido objeto de explotación minera en época romana). La formación ocupa muy poca extensión superficial, conservándose relicta en la periferia de El Bierzo, pues solo aparece en tres sectores (Fig. 1). Su principal afloramiento se localiza en el SO de El Bierzo, en el paraje de Las Médulas, desde la cota de 700 m hasta la de 1024 m en el pico La Franca, incluyéndose aquí los materiales atribuidos por Herail (1984) a la formación Santalla, que forma su base. Aparece también, tanto en el NO de El Bierzo, en el sector de Paradaseca-San Pedro de Olleros, como en el SE, en San Andrés de las Puentes y su entorno. Fuera de El Bierzo se ha localizado en el valle de Las Rubias, en la ladera meridional de El Teleno.

### 2)-Descripción de afloramientos

#### A.- Paraje de Las Médulas

Los depósitos de este paraje son de alta energía, asimilados a un sistema de cuatro niveles de terrazas escalonadas y yuxtapuestas, que han perdido su morfología deposicional por erosión natural posterior y/o eliminación antrópica, lo que hace aflorar y permite observar los substratos rocosos paleozoicos sobre los que se apoyan sus bases, que son niveles planos y horizontales de arrasamiento. Estos depósitos se interpretan como sistemas aluviales braided (Hacar *et al.* 1998, 1999), que podrían circular en amplios valles, aunque actualmente se presentan en un paisaje sin ninguna relación con el que debió enmarcarlos en origen.

El análisis de paleocorrientes (Fig. 3) efectuado para cada una de las unidades de terraza, permite establecer la procedencia desde el sur en todos los depósitos, variando desde el SO al SE. En el entorno del paraje de Las Médulas existen depósitos limoarcillosos atribuidos a la formación Toral, que se encuentran situados a cotas inferiores y desconectados de la formación Las Médulas.

#### B.- Paradaseca - San Pedro de Olleros

En el sector suroccidental de la cubeta de Vega de Espinareda, Paradaseca - San Pedro de Olleros (Fig. 1) existen dos importantes labores mineras romanas que beneficiaban oro de los depósitos detríticos terciarios, La Leitosa y Barrera Rubia, en las que se trabajaron depósitos detríticos localizados entre Paradaseca y San Pedro de Olleros, y atribuidos tradicionalmente a la Formación Las Médulas (Herail 1984; Suárez Rodríguez *et al.* 1994), aunque este último autor identifica los tramos superiores como rañas.

Por su parte, Pagés *et al.* (1998) también correlacionan con la Formación Las Médulas el paquete detrítico en el que se localizan las explotaciones auríferas, donde aparecen más de 100 m de conglomerados heterométricos de cantos de metarenisca y cuarcita con centiles que llegan hasta los 50 cm (facies Leitosa). Son facies aluviales poco organizadas, probablemente de abanicos aluviales cuyas facies apicales estarían situadas hacia el norte, según indican las direcciones de paleocorrientes.

Estos materiales se apoyan sobre una serie de entre 20 y 40 m. de conglomerados, arenas limosas y limos, con apariencia de mejor ordenación (facies Las Loseras). Su base aparece en una cantera, apoyada sobre pizarras ordovícicas a la cota de 760 metros. En niveles topográficamente inferiores, y al igual que ocurría en el entorno del paraje de Las Médulas, aparecen formaciones detríticas limoarcillosas, correlacionables con la formación Toral y que en San Pedro de Olleros parecen onlapar a la Formación Las Médulas.

En conjunto, las dos facies, Leitosa y Las Loseras, se integran en la Formación Las Médulas, interpretándose como un sistema de abanicos aluviales con zonas apicales no conservadas, ya que se encuentran cabalgados por el complejo sistema de fallas que forman el límite septentrional de la cuenca de Paradaseca (falla de Paradaseca - Quiroga). Dicho sistema es fácilmente apreciable (Fig.- 2) en el corte del río Burbia (Ri; Ribón) y en la explotación de La Leitosa (L,L). Cerca de la localidad de Moreda (M) se presenta como una falla inversa con valores altos de buzamiento, haciendo cabalgar las pizarras ordovícicas sobre materiales de la Formación Toral.

#### C.- San Andrés de las Puentes

Los afloramientos de San Andrés de las Puentes están emplazados en un valle cuyo fondo está excavado en materiales carboníferos (Fig.- 1), sobre los que existen niveles de conglomerados muy heterométricos granosostenidos y con bloques hasta de 1 m, recubiertos por materiales similares, aunque de menor granulometría, pertenecientes a glaciares neógenos que fosilizan un cabalgamiento que afecta a su borde meridional. La potencia del depósito es del orden de 120 m, desde su base, que se apoya sobre materiales carboníferos a 750 m de cota, hasta una explotación de oro romana, de tipo corona, que culmina a los 870 m. Tanto por sus características estratigráficas como por su posición topográfica y potencial aurífero, se asigna este depósito a la Formación Las Médulas.

En un punto próximo, en las labores de Castropodame (Fig. 2), se pueden observar

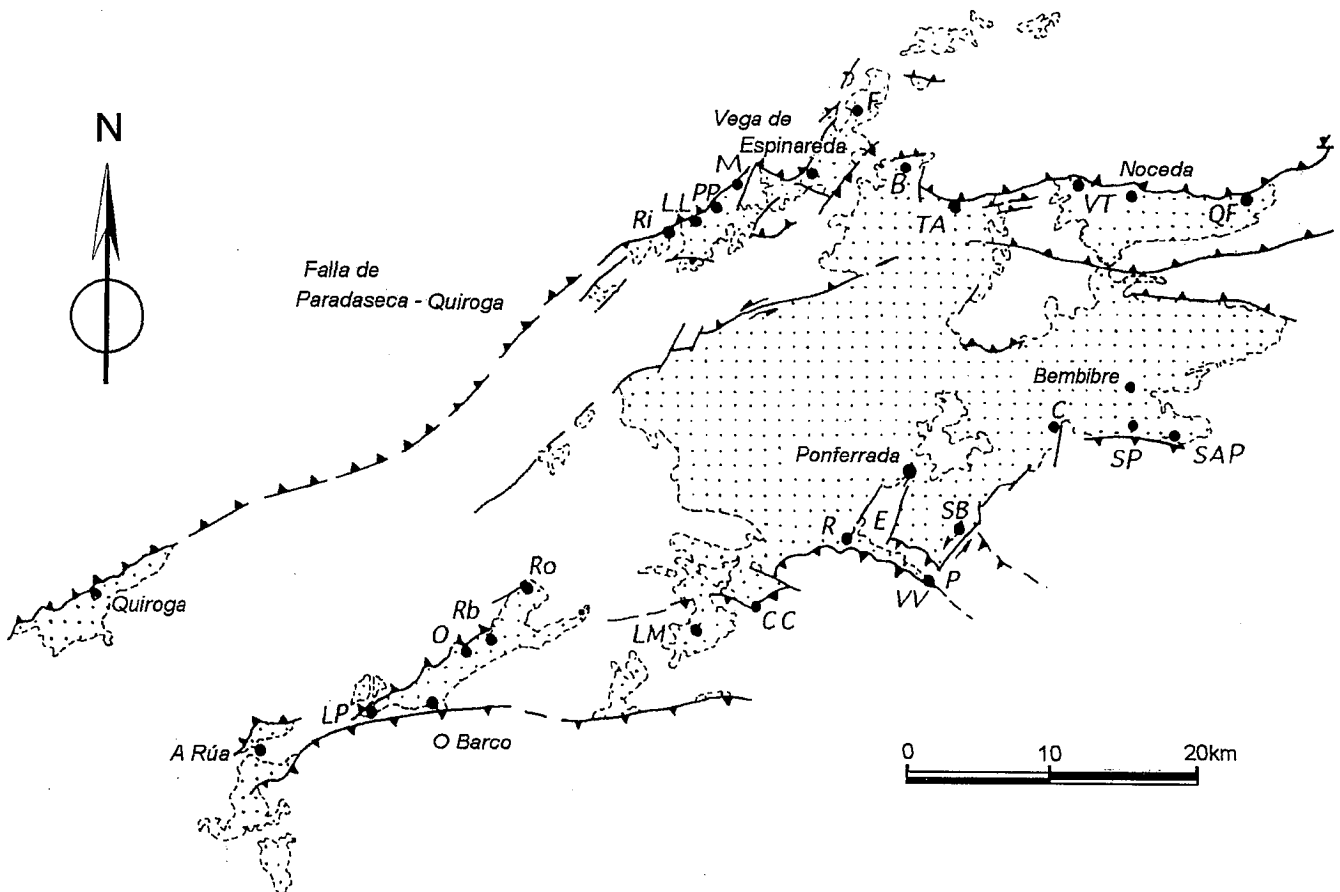


Fig. 2.- Esquema estructural de El Bierzo. Los terrenos terciarios en punteado. Localidades: QF, Quintana de Fuseros; TA, Tombrío de Abajo; VT, Villar de las Traviesas; E, Encinedo; P, Pandilla; R, Rimor, VV, Villanueva de Valdeusa; LP, La Puebla; LM, Las Médulas; Rb, Rubiana; O, O Val; Ro, Robledo; Ri, Ribón; LL, La Leitosa; PP, Prado de Paradiña; M, Moreda; F, Fabero; B, Berlanga; SB, Salas de Barrios, CC Canal de la Campañana, C, Castropodame, SAP San Andrés de las Puentes; SP, San Pedro. Modificado de Santanach (1994).

Fig. 2.- Structural sketch of El Bierzo. Tertiary in dotted. Localities: QF, Quintana de Fuseros; TA, Tombrío de Abajo; VT, Villar de las Traviesas; E, Encinedo; P, Pandilla; R, Rimor, VV, Villanueva de Valdeusa; LP, La Puebla; LM, Las Médulas; Rb, Rubiana; O, O Val; Ro, Robledo; Ri, Ribón; LL, La Leitosa; PP, Prado de Paradiña; M, Moreda; F, Fabero; B, Berlanga; SB, Salas de Barrios, CC Canal de la Campañana, C, Castropodame, SAP San Andrés de las Puentes; SP, San Pedro. Modified from Santanach, (1994).

retazos cabalgados de un depósito de características similares a la Formación Las Médulas, aunque el cabalgamiento afecta también a la formación Toral en las inmediaciones de San Pedro.

#### D.- Alto de Las Rubias

Al pie de la ladera sur del Teleno se localizan los depósitos de Las Rubias (Fig. 1) a una altitud superior a los 1480 y con una potencia estimada entre 50 y 80 m. Se encuentran en un valle abierto al NO, actual cabecera del río Eria.

Los depósitos están constituidos por materiales detríticos gruesos de facies proximales con cantos angulosos de cuarcita y arenisca en una matriz arcillosa roja. Se encuentran adosados al zócalo paleozoico y han perdido su morfología deposicional (¿conos de deyección?), en la actualidad las laderas presentan una morfología periglacial tanto sobre el zócalo como sobre los depósitos detríticos. Su potencial aurífero es evidenciado por las importantes labores romanas que los benefician.

Considerando que las direcciones de paleocorrientes medidas en Las Médulas (Fig. 3)

indican una zona de aporte meridional, es posible pensar que el valle de Las Rubias formaba parte de la cuenca que abastecía los depósitos del paraje de Las Médulas. Posteriormente, tras diversos procesos tectónicos y la importante incisión del río Cabrera, la geografía de esta cuenca fue substancialmente modificada, conservándose los depósitos solo en la cabecera del Eria.

#### Discusión

La Formación Las Médulas presenta una serie de características remarcables, las principales de las cuales son:

-La Formación Las Médulas es la única unidad detrítica terciaria con un potencial aurífero significativo, lo que la hizo objeto de intensa explotación en época romana. El resto de las explotaciones se desarrollan o bien en yacimientos primarios y su entorno (Castropodame) o sobre diversos niveles de terrazas de la red del Sil y sus afluentes. Se considera el potencial aurífero de la formación como un criterio más de correlación entre los diversos afloramientos descritos y que posiblemente valga

para correlacionar con otros existentes fuera del ámbito berciano como los explotados en Caldesiños (Viana do Bolo) 45 km. al SO de Las Médulas.

- Es una formación con muy poca extensión superficial, conservándose relicta en los bordes montañosos de El Bierzo. Sus modestas dimensiones superficiales casan mal con el grado de conservación y extensión que deberían presentar unos depósitos de una potencia netamente superior a los 100 m y de una edad Mioceno superior, tal como se la atribuyen Herail (1984), Pérez García *et al.* (1992) y Pérez García (1992).

- Donde la base de la formación es visible, se apoya siempre sobre materiales paleozoicos, en superficies planas y situada a cotas superiores a los 700 m. No se encuentra nunca sobre la formación Toral, ya que ésta rellena un paisaje inferior, existiendo incluso la sospecha de que, localmente, solape la base de la Formación Las Médulas (onlap).

- Los depósitos de la formación han perdido su morfología deposicional presentándose insertados en un paisaje sin ninguna relación con el de

MEDIDAS DE PALEOCORRIENTES

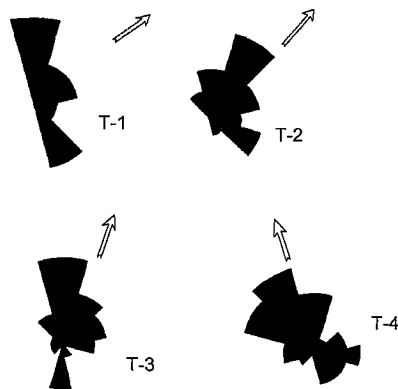


Fig. 3.- Paraje de Las Médulas. Direcciones de paleocorrientes en las terrazas que constituyen la Formación Las Médulas.

Fig. 3.- Palaeocurrent measurements in Las Médulas Fm. Locality type.

origen de los mismos. Si fueran conos de deyección formados inmediatamente antes de la "raña" (Herail 1984; Pérez García 1992), deberían estar claramente insertados en el paisaje que los originó, acusando solo fenómenos de incisión fluvial. La desconexión de las características sedimentológicas de los depósitos con los paisajes que los contienen, se interpreta como un prueba de la antigüedad de la unidad.

- En los sectores de Paradesaca - San Pedro de Olleros y en San Andrés de las Puentes, la formación aparece claramente cabalgada por materiales paleozoicos. Si, como indica Huertas *et al.* (1996, 1999) se atribuye a estos cabalgamientos una edad Oligoceno superior - Mioceno inferior, la Formación Las Médulas tendría que ser asignada al Paleógeno.

- En el paraje de Las Médulas los depósitos de la Formación se conservan como relictos aislados sobre zócalo paleozoico (Hacar *et al.* 1998; 1999) alejados de la traza de los cabalgamientos. Sin embargo, Pérez García y Pérez García *et al.* (1992), explican el peculiar afloramiento allí existente recurriendo al menos a dos fallas normales cuyos saltos suman del orden de 300 metros. Se estima que la existencia de estas fallas es por lo menos problemática, ya que, además de carecer de expresión morfológica, afectan a una formación atribuida al Mioceno medio-superior, por lo que habría que situarlas entre el tránsito Mioceno - Plioceno, que parece ser un período inactivo en este sector de la Cordillera Cantábrica.

Varias de las características enunciadas apuntan a la antecendencia de la Formación Las Médulas respecto a otras formaciones, y hace que se la pueda considerar la más antigua de las unidades terciarias

presentes en El Bierzo. Si se acepta esta hipótesis, hay que plantear un nuevo modelo de la evolución tectosedimentaria alpina para este sector.

Así, la Formación Las Médulas presenta unas características sedimentológicas de alta energía relacionadas con un momento morfogenético de incisión fluvial lo que se puede interpretar como una respuesta del paisaje a una desestabilización. Si la formación es paleógena, tal como parece, puede ser la respuesta a los episodios iniciales de la convergencia alpina, a cuya conclusión acompaña el depósito de la formación Toral en un nivel topográficamente inferior y con litologías que indican menor energía. Incluso su base, posiblemente constituida por la formación Arenas de Noceda, presenta unos tamaños de cantos inferiores a los 15 cm. Es sugerente situar este ciclo tectosedimentario en relación con el que origina la Cuenca de Oviedo en el Eoceno medio superior - Oligoceno (Truyols *et al.* 1991).

Durante esas épocas puede que se esbozara la cuenca de El Bierzo, pero su paleogeografía estaría muy alejada de la actual ya que posteriormente fue muy modificada por la actuación de los cabalgamientos que la definen levantando las diversas sierras, y a los que se les puede atribuir una edad Oligoceno superior Mioceno inferior (Huertas *et al.* 1996, 1999).

Las facies fluviales que constituyen las formaciones Santalla y Arenas de Quiroga se depositarían en relación con la reordenación del drenaje que provocan los relieves generados por los cabalgamientos. El progresivo retroceso de la cabecera del Sil a través de las cuencas de Quiroga, O Barco y El Bierzo, debió ocurrir a lo largo del Mioceno Superior y el Plioceno, impidiendo la colmatación de las cuencas. Si embargo, la periferia oriental de El Bierzo, en origen unida a la Meseta castellana, presenta diversos depósitos atribuidos a la raña, que se encuentran aislados y desconectados por la incisión fluvial de la red del Sil.

Conclusiones

La Formación Las Médulas presenta una serie de características tales como: a) su conservación relictiva en la periferia de la cuenca, b) la pérdida de su morfología deposicional, c) el hecho de estar cabalgada por las fallas periféricas alpinas y d) la aparición de su base sobre materiales paleozoicos y nunca sobre la Formación Toral. Estas características obligan a interpretarla como la formación más antigua de El Bierzo y a atribuirle una edad paleógena.

Bajo esta perspectiva, se interpreta que la cuenca de El Bierzo es probable que se esboce durante el Paleógeno, depositándose las formaciones Médulas y Toral, y que se configure al quedar definida por los cabalgamientos de

posible edad Oligoceno superior Mioceno inferior, depositándose las formaciones Santalla y Quiroga y diversos glaciares, mientras que las rañas solo existen en la periferia oriental, ya que la temprana captura de las cuencas por la red del Sil evitó los procesos de colmatación.

Agradecimientos

Agradecemos al Sr. D. Alfonso Asenjo la ayuda prestada en los trabajos de campo, al Sr. D. Ángel Ferrero del IGME, las facilidades que nos a dado para determinadas consultas bibliográficas y al Sr. D. Ángel Martín-Serrano del IGME las valiosas sugerencias realizadas.

Referencias

Hacar Rodríguez, M.P., Pagés Valcarlos, J.L., González Gallo, B (1998): XII Congreso Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Volumen de Resúmenes. 89.  
 Hacar, M., Pagés Valcarlos, J.L. y Alonso, A. (1999): *Geogaceta*. 25: 83-86.  
 Herail, G. (1984): *Géomorphologie et géologie de l'or détritique. Piémonts et bassins intramontagneux du Nord-Ouest de l'Espagne*. Éditions du C.N.R.S. Paris 450 pp.  
 Hocquard, CH. (1975): *Etude sédimentologique de les formations rouges miocènes du Nord-Ouest de l'Espagne. Applications á la prospéction des placers aurifères associés*. Thèse Univ. Nancy 163 pp.  
 Huerta, A., Parés, J.M., Cabrera, L., Ferrús, B. y Sáez, A. (1996): *Geogaceta*, 20 (4): 939-942.  
 Huerta, A., Parés, J.M., Cabrera, L., Ferrús, B. y Sáez, A. (1999): *Acta Geol. Hispánica*, 32 (3-4). 127-145.  
 Pagés Valcarlos, J.L., Alonso, A. y Hacar, M. (1998): *Cad. Lab. Xeol. Laxe* 23. 7 - 25.  
 Pérez-Estaún, A. (1978): *Estratigrafía y Tectónica de la rama Sur de la Zona Asturoccidental-Leonesa*. Memorias del IGME. Tomo 92. 149 pp.  
 Pérez García, L.C. y Sánchez-Palencia, F.J. (1992): *Yacimientos Minerales Españoles* 861-863. col. Textos Universitarios C.S.I.C.  
 Pérez García, L.C. (1992): III Congreso Geológico de España. Actas Tomo 3. 273-279.  
 Sáenz Ridruejo, C. y Vélez González, J. (1974): *Contribución al estudio de la minería primitiva del oro en el Noroeste de España*. Atlas, Madrid 190 pp.  
 Santanach, P. (1994): *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, Vol. 19:57-72.  
 Tuyols, J., García Ramos J.C., Casanova Cladellas M.L., Santafé-Llopis J.V. (1991): *Acta Geol. Hispánica*, 26 229-233.  
 Vergnolle, C. (1990): *Morphogénese des reliefs cotiers associés a la marge continentale Nord-Espagnole. L'exemple du Nord-Est de la Galice*. O Castro, Serie Nova Terra 1 315 pp.