

# Litoestratigrafía del sector occidental de la cuenca cretácica de Asturias

B. GONZÁLEZ FERNÁNDEZ<sup>1</sup>, E. MENÉNDEZ CASARES<sup>1</sup>, M. GUTIÉRREZ CLAVEROL<sup>2</sup>  
y J. C. GARCÍA-RAMOS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Explotación y Prospección de Minas. Universidad de Oviedo. E-mail: mbeagf@uniovi.es

<sup>2</sup> Departamento de Geología. Universidad de Oviedo. E-mail: claverol@geol.uniovi.es

---

**Resumen:** Se realiza una puesta al día del conocimiento de los materiales cretácicos en el área central de Asturias. Son definidas en la zona occidental de la cuenca cretácica 10 formaciones, tres de ellas se establecen aquí por vez primera, tratando de simplificar y unificar la confusa nomenclatura existente hasta el momento. Al establecer las unidades litoestratigráficas se tuvo presente la facilidad para reconocer las formaciones con simples observaciones de campo, de manera que sus límites puedan ser cartografiados sin mayor dificultad (se adjuntan mapas geológicos). Las formaciones descritas, con una potencia total comprendida entre 500 y 600 m, son las siguientes, de muro a techo: Peñaferruz, Antromero, Pola de Siero, Ullaga, El Caleyú, La Manjoya, Latores, San Lázaro, La Argañosa y Oviedo. Algunas de ellas se han podido subdividir en miembros. Se produce una alternancia entre las formaciones de naturaleza siliciclástica (Peñaferruz, Pola de Siero, El Caleyú, Latores y La Argañosa) y aquellas en las que el contenido en carbonatos es dominante (Antromero, Ullaga, La Manjoya, San Lázaro y Oviedo). La descripción de las diferentes unidades abarca aspectos variados, tales como: nombres previos, litología, límites estratigráficos, potencia, microfacies, ambiente sedimentario, contenido fosilífero, afloramientos más importantes y columnas estratigráficas representativas. De manera novedosa, se logró correlacionar la serie cretácica del litoral de Luanco, al norte de Asturias, con la que aflora en la franja tectonizada (zona intermedia limítrofe entre las cuencas jurásica y cretácica) y, asimismo, con la mejor establecida de la propia cuenca cretácica, más al sur. Estas correlaciones permitieron completar la sucesión cretácica en este ámbito.

**Palabras clave:** Cretácico, litofacies, litoestratigrafía, Asturias, España.

**Abstract:** In order to improve the knowledge of the Cretaceous deposits in the central area of Asturias, it has been necessary a reinterpretation of all the available information. A total of 10 formations can be defined in the occidental zone of cretaceous basin, three of them mentioned by the first time, trying to simplify and unify the confused nomenclature used up to the date. In the lithostratigraphic definitions effected, there was born in mind the facility of recognizing these formations into fieldwork so that their limits could be mapped without major difficulty (geological maps are attached). Definitive denominations, with a global thickness among 500 and 600 m, are the following ones, in ascending order: Peñaferruz, Antromero, Pola de Siero, Ullaga, El Caleyú, La Manjoya, Latores, San Lázaro, La Argañosa and Oviedo. A few of them could be differentiated into members. An alternation takes place between siliciclastic formations (Peñaferruz, Pola de Siero, El Caleyú, Latores y La Argañosa) and those which are dominated by carbonate content (Antromero, Ullaga, La Manjoya, San Lázaro y Oviedo). Description of these units includes several aspects such as: previous names, lithology, stratigraphic boundaries, thickness, microfacies, sedimentary environment, fossiliferous content, more important outcrops and their representative sections. In a new way, it was achieved to correlate the Cretaceous series (littorals) of Luanco, north of Asturias, with the located ones in the tectonized band (intermediate zone between the Jurassic and Cretaceous basins) and likewise with the better one established of the own cretaceous basin, at the southern part. These correlations allowed to make up the Cretaceous succession in this area.

**Key words:** Cretaceous, lithofacies, lithostratigraphy, Asturias, Spain.

---

La cuenca cretácica asturiana ocupa una superficie reducida en relación con la extensión de la Comunidad Autónoma, mayoritariamente constituida por rocas del Paleozoico (Fig. 1). Sin embargo, el hecho de que la zona aflorante mesozoica se sitúe formando fundamentalmente una franja en el centro y oriente de Asturias (Luanco, Oviedo, La Felguera, Nava, Infiesto y Cangas de Onís) confiere a estos depósitos un valor excepcional ya que constituyen el sustrato sobre el que se apoyan importantes núcleos de población. Paradójicamente, y a pesar de haber sido estudiadas por varios autores, son estas rocas de cobertera las menos conocidas de la geología regional.

En su mayor parte, los materiales cretácicos constituyen una cuenca principal alargada (ver Fig. 1), de más de 80 km de longitud, denominada tradicionalmente en Asturias “Depresión mesoterciaria central” (Gutiérrez Claverol, 1972). Además se distribuyen en áreas aflorantes más reducidas, tanto en la costa cantábrica (zonas de Luanco y Llanes) como en el ámbito geológico conocido como “Franja móvil intermedia” (Ramírez del Pozo, 1972), zona tectonizada situada entre la cuenca jurásica (al norte) y la principal cretácica (al sur).

En el presente trabajo se pretende establecer, para la zona comprendida en el triángulo Luanco-Oviedo-Pola de Siero, una división del Cretácico en unidades litoestratigráficas, fácilmente reconocibles en el terreno, tratando de unificar las distintas denominaciones propuestas por diferentes investigadores y mostrando las correlaciones existentes entre ellas en los diferentes ámbitos geológicos considerados.

### Antecedentes

Los materiales cretácicos de esta región fueron estudiados por un buen número de autores, pudiendo establecerse tres períodos cronológicos con determinadas peculiaridades diferenciadoras.

#### *Etapas preliminar*

Fue Schulz (1837) quien inauguró el conocimiento de los sedimentos cretácicos en Asturias. A su vez, en su “Descripción geológica de la provincia de Oviedo” (1858) define la primera columna estratigráfica del Cretácico, en la que también introdujo materiales del Terciario.

Otros autores del siglo XIX fueron Buvignier (1839), quien hace la primera descripción paleontológica de materiales aflorantes de la carretera Oviedo-Gijón, (donde encontró *Orbitolinidae*), De Verneuil y D’archiac (1849), que aportan observaciones sobre los tramos más representativos, y sobre todo Barrois (1878, 1879 y 1880). Este último define ampliamente el Cretácico y el

Terciario de Asturias, estableciendo una división estratigráfica en la que, al igual que había hecho Schulz, incluyó materiales del Terciario (pudinga de Posada y margas de Noreña); destaca dos niveles de margas (o tobas) que denominó: San Bartolomé, con *Ostrea africana* y Castiello, con *Periaster verneuili*.

Ya en el siglo XX, Karrenberg (1934 y 1946) diferenció en la costa asturiana tres niveles dentro del Aptiense marino y hacia el centro de la región indica la presencia del Cretácico Superior hasta el Turoniense. En el mapa geológico que realizó, además de señalar, de manera bastante precisa, los principales accidentes tectónicos, separa el Cretácico del Terciario. También describió el primer corte del Aptiense en Antromero (Luanco). Por la misma época, Hevia y Zaloña (1944) y Meléndez (1944) se refirieron, respectivamente, a la presencia de pizarras bituminosas y lignitos en los tramos basales cretácicos.

#### *Período cartográfico, estratigráfico y paleontológico*

La segunda mitad del siglo XX se caracteriza por la aparición de cartografías geológicas locales bastante detalladas y por la introducción en el estudio de los materiales cretácicos de técnicas litoestratigráficas y micropaleontológicas.

Llopis Lladó (1950 y 1956) publicó la primera cartografía detallada (escala 1:25.000) de los alrededores de Oviedo. Analiza la estratigrafía de esta zona y señala la existencia de una discontinuidad entre los materiales cretácicos y una caliza blanca lacustre, que considera como Ludicense. En las inmediaciones de Oviedo diferenció varios tramos detríticos y carbonatados que sitúa entre Aptiense inferior y Turoniense. Atribuye a la serie cretácica una potencia próxima a 250 m, con una importante variabilidad lateral de facies, hecho que confirma años más tarde (1965) en el ámbito del norte de Llanera.

Almela y Ríos (1962) levantan un mapa geológico (escala 1:50.000) del área comprendida entre Oviedo y Ceceda, estableciendo una cronología del Cretácico basada en macrofauna y señalan, por primera vez, la presencia de Coniaciense en la zona oriental. Realizaron, además, una incipiente interpretación paleogeográfica. Constituye uno de los buenos trabajos que se han efectuado sobre este ámbito geológico.

Schroeder y Wienands (1966) se centran en la costa de las inmediaciones de Luanco y establecieron, en base a observaciones micropaleontológicas, la cronología del Cretácico Inferior.

Gutiérrez Claverol (1966 a 1974) realizó un vasto reconocimiento geológico de la “Depresión mesoterciaria central” de Asturias, incluyendo una cartografía a escala 1:50.000. Gutiérrez Claverol y Vargas (1969) diferenciaron tres niveles litoestratigráficos considerados como

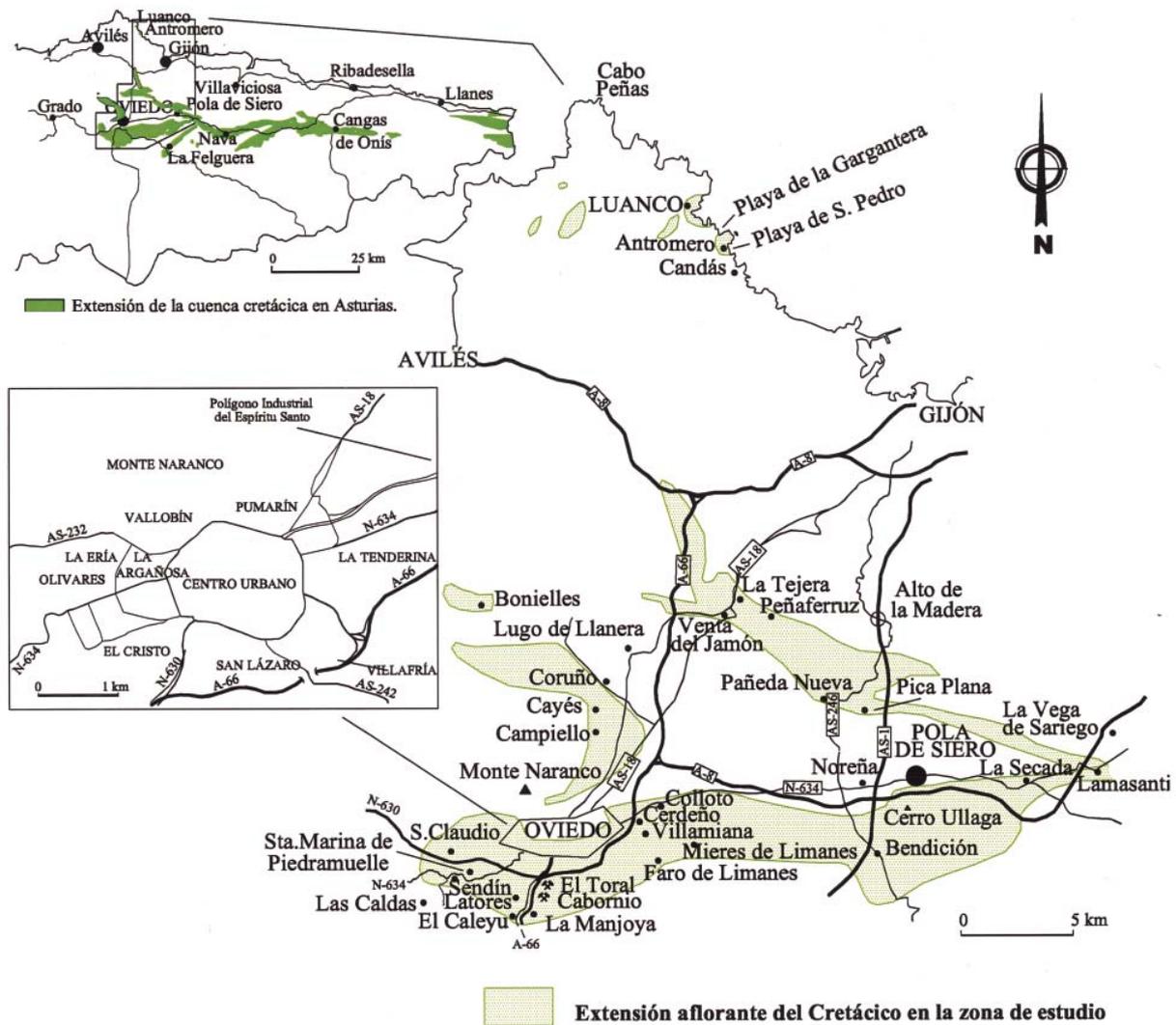


Figura 1. Situación de la zona estudiada, con indicación de las localidades y zonas mencionadas en el texto.

guías para la zona central de Asturias. Los denominaron, de muro a techo: margas nodulosas grises, serie calcáreo detrítica y serie detrítica micácea, que corresponden a las formaciones San Lázaro y La Argañosa del presente trabajo.

Ramírez del Pozo (1969 a y b) aborda la bioestratigrafía del Cretácico de Infiesto y Nava señalando, en la primera localidad, la existencia de Santoniense. En 1972 publicó un extenso trabajo sobre la bioestratigrafía, paleogeografía y micropaleontología del este período en una zona más amplia (Oviesto-Infiesto-Villaviciosa-Gijón) que es, sin lugar a duda, uno de los grandes estudios realizados sobre estos materiales. Por su parte, Rincón (1969 y 1973) definió las unidades litoestratigráficas del Cretácico asturiano diferenciando dos grandes grupos: el de Cabo Peñas y el de la Unidad Meridional.

Otros trabajos de esta etapa fueron los de Beroiz et al. (1973) que cartografiaron, a escala 1:50.000, los afloramientos cretácicos de las hojas de Oviesto y Gijón; se refieren específicamente a los areneros de la zona sur de Oviesto (zona de El Caleyu) situándolos entre el Cenomaniense inferior y el Turoniense. Pello (1976) atribuye al Cretácico una potencia de 126 m y una edad comprendida entre el Albiense y el Coniaciense. Méndez Fernández (1977) estudió los ostrácodos y foraminíferos en las series de El Caleyu, estableciendo una edad Cenomaniense superior y un medio marino de escasa profundidad; con posterioridad Méndez y Swain (1983) describieron 21 especies de ostrácodos cenomanienses en dos secciones de las proximidades de Oviesto y de El Berrón (Siero).

Sánchez de la Torre (1982) atribuyó a la serie cretácica una edad comprendida entre Barremiense y Coniaciense

superior y un medio sedimentario variado: marino abierto, costero de llanura mareal, lagoon, estuario, abanico aluvial y canales fluviales trenzados.

Cherchi y Schoreder (1982), en base a datos micropaleontológicos, sitúan la edad de la segunda transgresión cretácica en el Albiense superior, y Dragastan (1982) encuentra en San Pedro de Antromero una asociación de algas, foraminíferos y calpionélidos de edad Aptiense, tanto inferior como superior.

Bahamonde (1984) realizó una valoración sedimentológica de detalle del Cretácico de los alrededores de Oviedo con el estudio de diversos areneros situados entre El Caleyú y Oviedo. Diferencia cinco litofacies, subdivididas en once subfacies e interpreta que el ambiente sedimentario durante el Cenomaniense corresponde a un sistema estuarino con regímenes meso a macromareales. De las medidas de paleocorrientes concluye que los sedimentos detríticos debían proceder de los macizos galaicos situados al O y SO. Además, Bahamonde et al. (1984) analizan las distintas facies sedimentarias presentes en el Cretácico Superior de Oviedo. Según estos autores el carácter y asociación de las facies terrígenas indican un ambiente deposicional estuarino meso o macromareal y las facies carbonatadas corresponden a acumulaciones de material bioclástico marino o típicamente estuarino retrabajado por tormentas en zonas lutíticas submareales de baja energía.

#### *Los estudios más recientes*

A partir del último decenio de la pasada centuria aparece un grupo de trabajos que comienzan a definir las unidades estratigráficas que constituyen la sucesión cretácica de la cuenca asturiana, además de profundizar en aspectos paleontológicos y sedimentológicos.

Gutiérrez Claverol y Torres Alonso (1990) diferencian en el casco urbano de Oviedo tres tramos litológicos que, de muro a techo, denominan: nivel calcáreo inferior, nivel detrítico y nivel calcáreo superior; mediante datos micropaleontológicos, confirman que este último alcanza el Santoniense. Los mismos autores publican más tarde (1995) un estudio monográfico sobre la "Geología de Oviedo" en el que se distinguen varias formaciones y se recogen distintos aspectos de índole geológica, centrados primordialmente en los sedimentos cretácicos y terciarios: fisiográficos, geológicos, geotécnicos, hidrogeológicos, recursos energéticos, minerales e industriales, riesgos geológicos y geología ambiental.

Bernárdez et al. (1993) describen una abundante macrofauna de invertebrados del Cretácico Superior de Asturias y Bernárdez Rodríguez (1994) define doce formaciones para el Cretácico de la totalidad de la cuenca asturiana, aunque alguna de ellas desaparece lateralmente.

Abarcan un lapso de tiempo comprendido entre el Albiense superior y el Santoniense superior, con un espesor medio de unos 200 m. Estas formaciones son denominadas, de muro a techo: Conglomerados y arenas de Pola de Siero, Calizas de Ullaga, Areniscas y limos de La Estrada, Calizas y limos de Corao, Arenas del Caleyú, Limos y calizas de La Manjoya, Arenas de Latores, Limos y calizas de La Cabaña, Calizas de las Tercias, Arenas de La Ería, Calizas de Infiesto y Calizas de La Cueva. Además, identifica además tres rupturas sedimentarias: a techo del Albiense superior, en la base del Cenomaniense superior y en la base del Coniaciense. El mismo autor realiza su tesis doctoral (2002) sobre los dientes de seláceos que se encuentran en los materiales cretácicos.

Olima (1994) estudia la estratigrafía y sedimentología del Cretácico entre Oviedo y Pola de Siero estableciendo ocho formaciones que nombra, de muro a techo, como: Pola de Siero, Ullaga, El Caleyú, Piedramuelle, Otero, Las Tercias, La Argañosa y Oviedo. Identifica también tres rupturas sedimentarias que podrían ser límites de secuencias: en la base de la serie general (muro de la Fm. Pola de Siero), entre el Cenomaniense superior y el Turoniense inferior y entre el Turoniense y el Coniaciense. Igualmente describe dos niveles importantes de interrupción sedimentaria dentro del Cretácico de este ámbito, que vienen representados por *hardgrounds* dentro de la Fm. Ullaga.

García-Ramos y Gutiérrez Claverol (1995) presentan, dentro de un trabajo más amplio sobre el Mesozoico y Terciario de Asturias, una columna estratigráfica general de la sucesión cretácica, válida para el área de Oviedo-Pola de Siero, en la que se diferencian asimismo 8 formaciones, con edades comprendidas entre el Albiense y el Santoniense, en una línea similar a la establecida por Olima (*op. cit.*) y Gutiérrez Claverol y Torres Alonso (1995).

Por último, González Fernández (2001) aborda en su tesis doctoral un amplio estudio estratigráfico, hidrogeológico de la sucesión cretácica dentro de los límites municipales de Oviedo. Levanta una cartografía geológica detallada también en base a ocho formaciones, haciendo especial hincapié en los niveles acuíferos, y elaborando un modelo hidrogeológico.

#### **Unidades litoestratigráficas**

Se han establecido diez formaciones, tres de ellas de manera novedosa, cuya definición está basada, sobre todo, en los trabajos de varios autores (fundamentalmente Olima, 1994; Bernárdez Rodríguez, 1994; Gutiérrez Claverol y Torres Alonso, 1995; García-Ramos y Gutiérrez Claverol, 1995; González Fernández, 2001), tratando de unificar la confusa nomenclatura existente hasta el momento (Fig. 2).

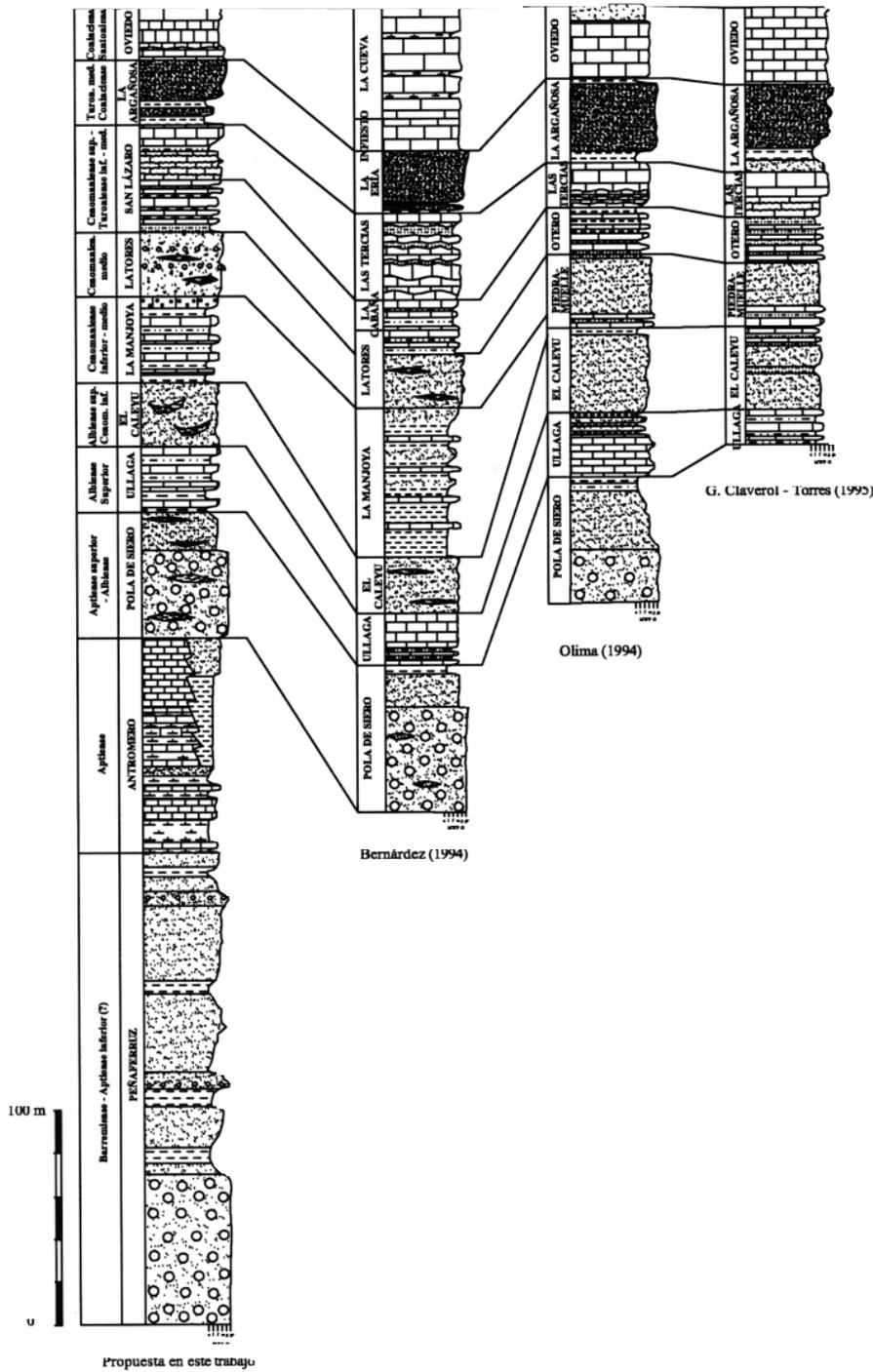


Figura 2. Columnas estratigráficas del Cretácico asturiano según diversos autores.

Las formaciones consideradas se denominan, de muro a techo: Peñaferruz, Antromero, Pola de Siero, Ullaga, El Caleyú, La Manjoja, Latores, San Lázaro, La Argañosa y Oviedo.

En el borde meridional de la cuenca, los materiales cretácicos se apoyan discordantemente sobre el Paleozoico;

la formación más antigua que aparece en este límite es la de Pola de Siero, aunque en el sur y oeste de Oviedo comienza con la inmediata superior (ver mapa geológico de la Fig. 3). Sin embargo, las formaciones Peñaferruz y Antromero sólo se encuentran más al norte, en la denominada “Franja móvil intermedia” (Fig. 4) y en la costa cantábrica (Fig. 5).

### *Formación Peñaferruz*

Se define, por primera vez, en las inmediaciones de la localidad de Peñaferruz (Gijón), cuyas coordenadas UTM medias son:  $x = 279,231$ ;  $y = 4.815,423$  (ver situación en el mapa geológico de la Fig. 4). En el estratotipo, consta de un conjunto de materiales siliciclásticos, de 220 m de potencia, formado fundamentalmente por conglomerados silíceos en una matriz areniscosa-limolítica (Fig. 6A), dispuestos sobre materiales del Jurásico (Fm. Lastres). En base a su composición litológica, resulta difícil diferenciar estos niveles conglomeráticos (denominado “segundo conglomerado” por Ramírez del Pozo, 1972) de los correspondientes a la Fm. La Ñora (Jurásico Superior) –“primer conglomerado”–, y los de la Fm. Pola de Siero (Cretácico Inferior) –“tercer conglomerado”– que será descrita más adelante.

La potencia de estos conglomerados es de 70 m y sobre ellos se disponen unos 150 m de finos niveles de conglomerados silíceos de cantos de menor tamaño dentro de un tramo arenoso en la base, y el resto, hasta la formación suprayacente, intercalaciones de areniscas débilmente cementadas y limolitas.

No se poseen datos relativos a la cronología, pero su situación estratigráfica parece indicar que su edad es Barremiense, no descartándose que alcance el Aptiense inferior. Schoroder y Wienands (1966) se refieren a esta serie clástica en Antromero (Gozón) como Facies Weald.

Los materiales de esta formación se encuentran únicamente al norte de la Falla de Llanera, donde son escasos los afloramientos del Cretácico. Puede observarse, además de en la localidad tipo, en los siguientes lugares:

– Playa de San Pedro de Antromero. Sobre el flysch carbonífero se aprecian tres o cuatro alternancias de conglomerados y areniscas con pirita y mucha materia carbonosa vegetal (Gómez Borrego, 1990); por encima se dispone un nivel de areniscas. En la playa afloran 20,5 m de esta sucesión siliciclástica (Fig. 6B), mientras que un poco más al noroeste (playa de la Gargantera) la unidad desaparece por completo y es la suprayacente Fm. Antromero la que se dispone inmediatamente sobre cuarciarenitas del Devónico.

– Autovía del Cantábrico (A-8). En los alrededores de Serín, entre los km 399 y 401, se encuentran areniscas blanquecinas y arcillitas rojizas con materia orgánica. Las arcillas, que han sido explotadas en la tejera La Huelguina, contienen, además de illita y caolinita, el interestratificado illita-esmectita.

– Autopista “Y” (A-66). En las proximidades del km 16, formando parte del flanco inverso del sinclinal bien visible en los taludes, aflora una serie detrítica en contacto, por falla, con las calizas jurásicas de la Fm. Gijón.

– Carretera Oviedo-Gijón (N-630) en el km 458, inmediaciones de la Venta del Jamón. Aparecen areniscas, limolitas y arcillitas con un alto contenido en materia orgánica y grandes nódulos de pirita.

– Autovía Minera (AS-1), a la altura de la trinchera de Pica Plana, donde los conglomerados muestran un aspecto gris oscuro (Fig. 6C); a techo de éstos aparecen unas arcillitas rojas que proporcionaron restos de vertebrados (cocodrilo?) durante las labores de construcción de la autovía.

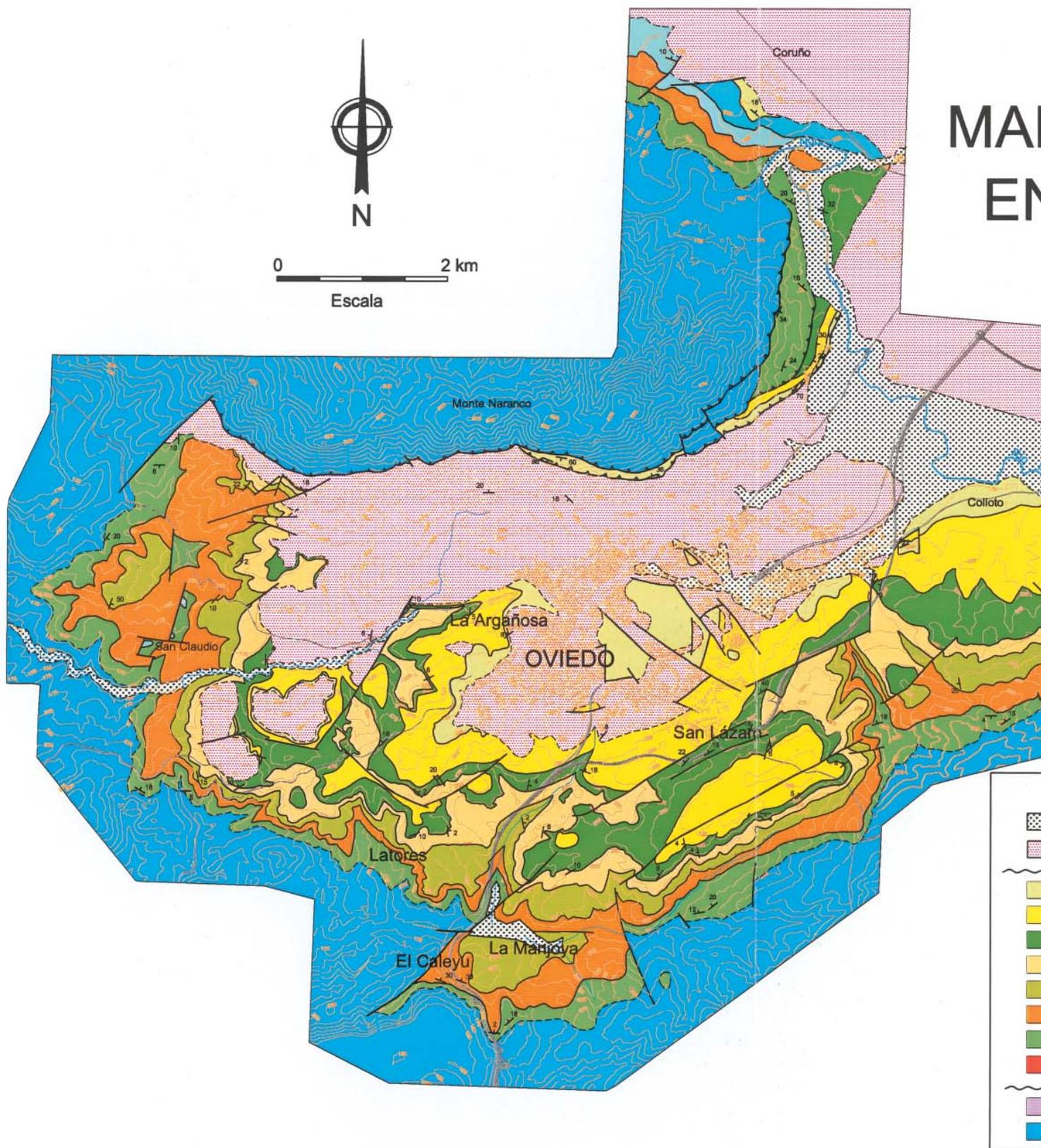
– Autovía del Cantábrico (A-8) a su paso por Lamasanti. Los taludes muestran los conglomerados en una matriz arenosa blanquecina y arcillas rojas (éstas parecidas a las de la facies Keuper). En este punto la formación está limitada por dos fallas inversas, al norte en contacto con el Permotrias y al sur con el Terciario.

El entorno geográfico de Peñaferruz es singular desde el punto de vista geológico (Fig. 4), ya que es el único sitio donde la formación a la que da nombre, así como la superpuesta Fm. Antromero, están limitadas, a muro, por materiales jurásicos (Fm. Lastres) y, a techo, por la Fm. Pola de Siero, sobre la que se dispone la Fm. Ullaga (a las que se aludirá con posterioridad). Esta circunstancia ha permitido encuadrar estratigráficamente estas unidades cretácicas y correlacionarlas con las que afloran en el ámbito litoral.

### *Formación Antromero*

Los autores clásicos de la geología asturiana (Verneuil y D’Archiac, 1849; Schulz, 1858; Barrois, 1879) ya mencionaron la existencia de materiales cretácicos en la zona de Luanco. Aunque la formación fue descrita, entre otros, por Karrenberg (1934 y 1946), Llopis Lladó (1961 y 1962), Schroeder y Wienands (1966), Ramírez del Pozo (1972), Gutiérrez Claverol (1973) y Sánchez de la Torre (1982), es la primera vez que se define como unidad litoestratigráfica. La localidad tipo comienza en el extremo NO de la playa de San Pedro de Antromero y continúa hasta la localidad de Luanco (coordenadas medias:  $x = 276,600$ ;  $y = 4.831,720$ ). En el mapa geológico de la Fig. 5 se representa la situación de la unidad en los alrededores de Antromero.

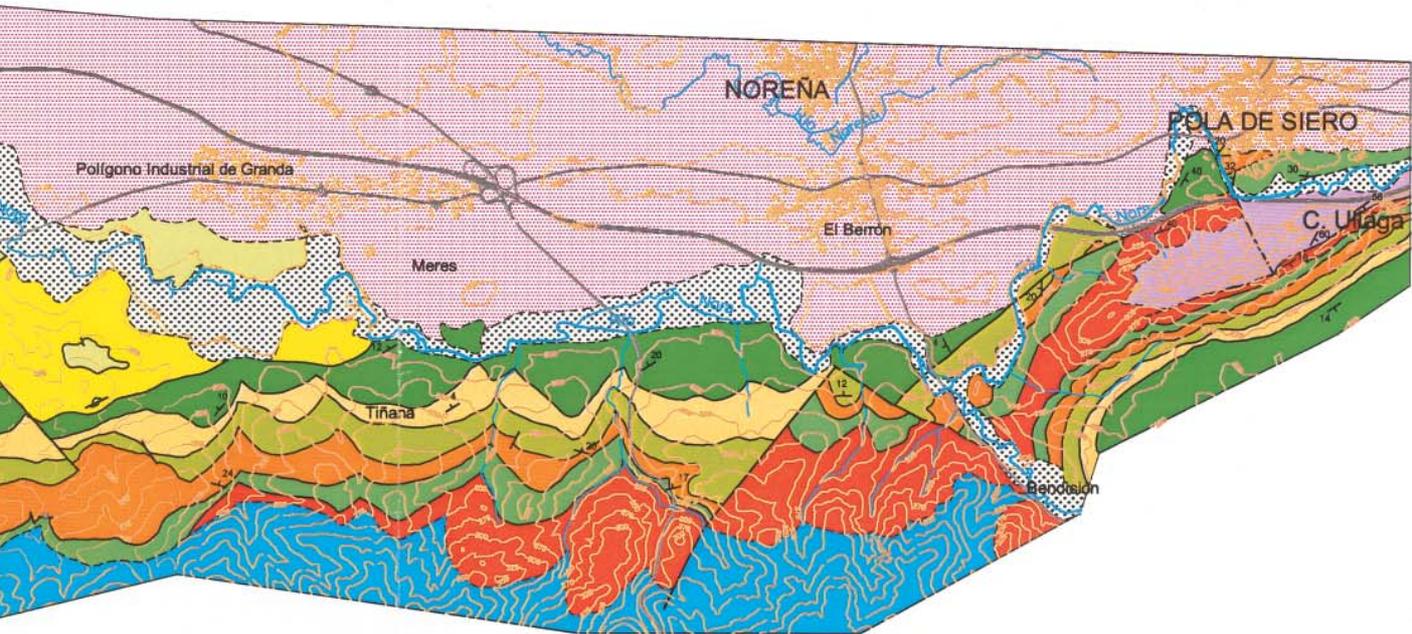
Está constituida por un conjunto de materiales carbonatados y siliciclásticos (Fig. 7A) que presentan una importante variación lateral de facies, de tal manera que en el estratotipo predominan los niveles carbonatados, mientras que en los afloramientos meridionales son los terrígenos los más abundantes. Esta circunstancia no excluye el que se pueda subdividir la formación con posterioridad, cuando se realice un estudio más pormenorizado de la misma, diferenciando netamente los miembros siliciclásticos de los carbonatados. Tal es el caso



**Figura 3.** Mapa geológico del Cretácico del sector occidental de la “Depresión mesoterciaria central” (zona comprendida entre Oviedo y Pola de Siero).

# MAPA GEOLÓGICO DEL CRETÁCICO ENTRE OVIEDO Y POLA DE SIERO

E. Menéndez Casares, B. González Fernández, M. Gutiérrez Claverol, (2004)



## LEYENDA

	CUATERNARIO		Contacto normal
	TERCIARIO		Contacto discordante
	Fm. OVIEDO		Falla normal
	Fm. LA ARGAÑOSA		Falla inversa
	Fm. SAN LÁZARO		Dirección y buzamiento de la estratificación
	Fm. LATORES		
	Fm. LA MANJOYA		
	Fm. EL CALEYU		
	Fm. ULLAGA		
	Fm. POLA DE SIERO		
	PÉRMICO		
	PALEOZOICO INDIFERENCIADO		

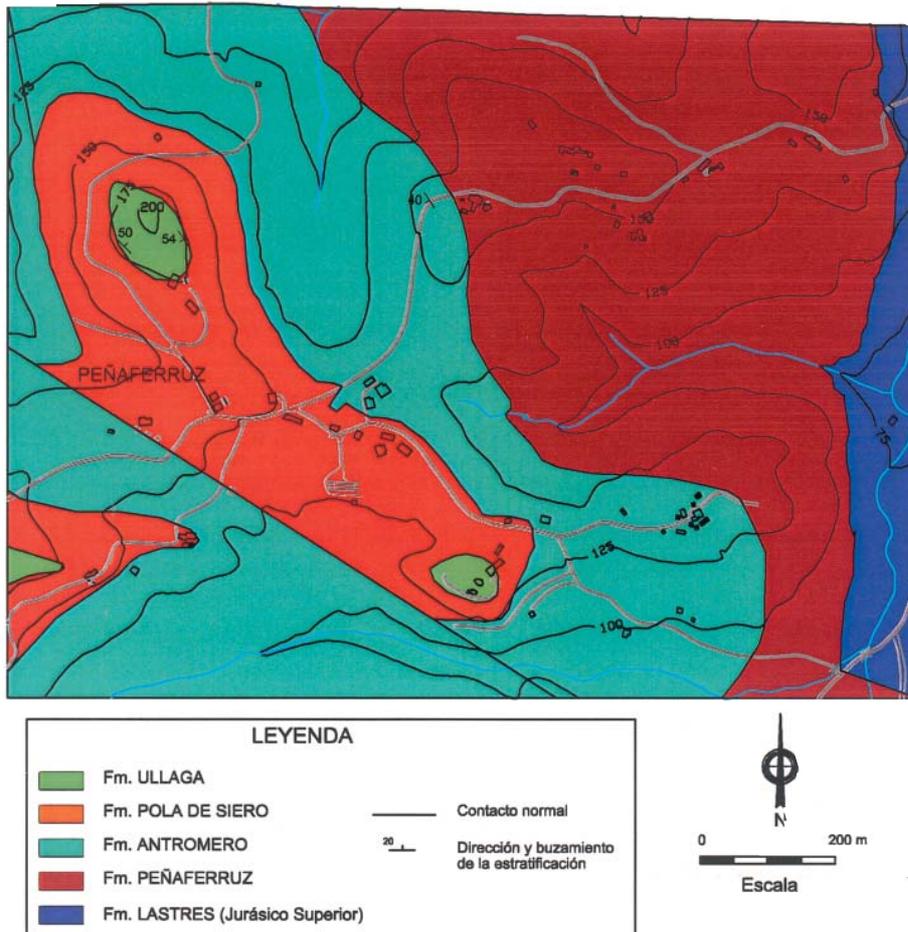


Figura 4. Mapa geológico del sector de la “Franja móvil intermedia” correspondiente al entorno de Peñaferroz (Gijón).

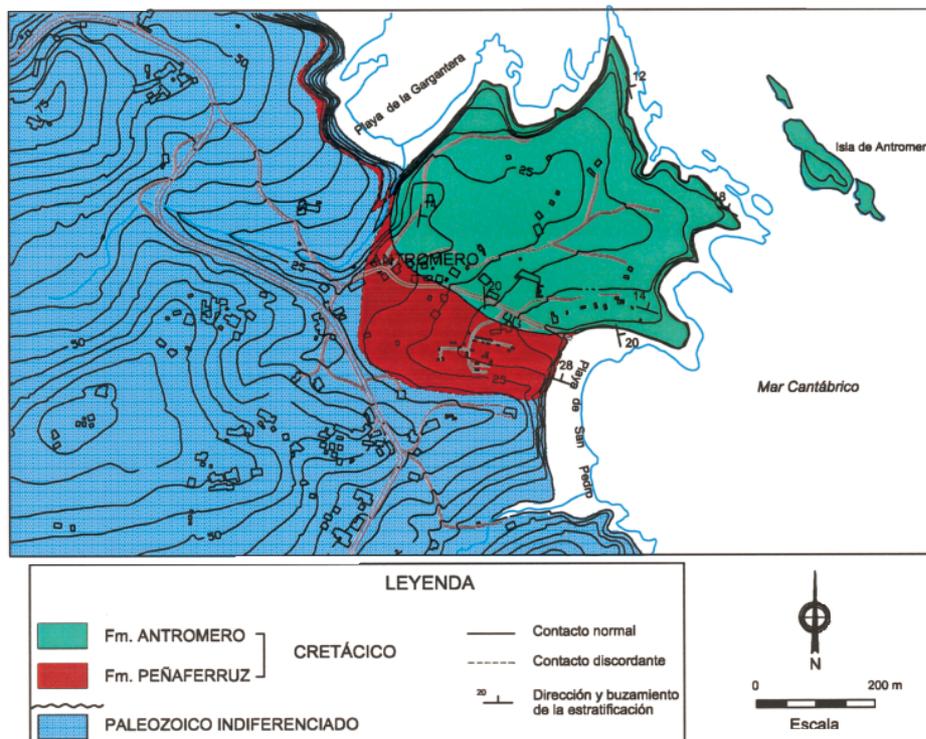


Figura 5. Mapa geológico del Cretácico Inferior de los alrededores de Antromero (Gozón).

del tramo carbonatado con rudistas, denominado desde la época de Barrois (1979) como “Calizas de Luanco”, que aflora en el litoral de esta localidad, pero ausente en los afloramientos del interior, p. ej., en Peñaferruz.

Las calizas, en general muy fosilíferas, constan de las siguientes litofacias:

1. Calizas *wackestone* con abundantes ostreidos que en algunos casos llegan a constituir lumaquelas.
2. Calizas *wackestone* bioclásticas que, además de ostreidos, contienen numerosos miliólidos, generalmente de pequeño tamaño. Suelen presentar mucha piritita (en nódulos y/o diseminada) y ocasionalmente bioturbación.
3. Calizas *wackestone* arenosas y bioclásticas, fundamentalmente con ostras.
4. Calizas *packstone* a *grainstone* muy arenosas, en las que pueden aparecer bioconstrucciones de gasterópodos y lamelibranquios.
5. Calizas *packstone* a *grainstone* bioclásticas con miliólidos (en ocasiones con bordes piritizados), gasterópodos, ostreidos y otros bioclastos. También pueden ser algo arenosas y, ocasionalmente, están muy bioturbadas.

En general, las calizas presentan una coloración gris-azulada muy característica, con frecuencia alterada por oxidación, dando tonalidades marrones, entre las que aparecen relictos del color original. Es frecuente la presencia de materia orgánica, así como de piritita.

Las margas a veces son limosas y en ocasiones contienen importantes acumulaciones de ostreidos. Esporádicamente presentan intercalaciones calcáreas que se acunían lateralmente hasta desaparecer. Su coloración predominante es gris-oscuro aunque por oxidación puede adoptar tonalidades marrones.

Por su interés histórico reproducimos la columna levantada por Karrenberg (1934 y 1946) en la playa de San Pedro de Antromero y acantilados inmediatos:

*Wealdense* (corresponde a la Fm. Peñaferruz):

28 m Conglomerado cuarzoso, areniscas con manchas carbonosas y capas de arcillas.

*Beduliense inferior*:

18,50 m –Alternancia de margas arenosas o arcillas con lumaquelas calizas y bancos de caliza margosa, ricos en glauconias y ostras. Las orbitolinas aparecen por primera vez en la parte alta de este tramo.

15-20 m –Caliza compacta, gris, finamente espatizada.

*Beduliense superior*:

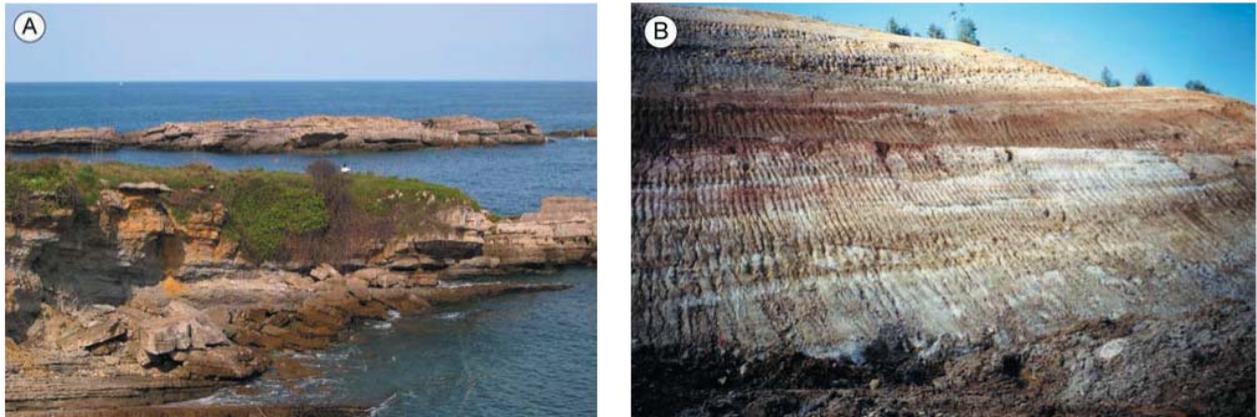
12 m –Alternancia de areniscas margosas amarillentas a grises, con bancos de arenisca caliza.

6 m –Caliza arenosa con grandes nácticas.

11,70 m –Alternancia de margas grises, arenosas, y bancos calizos con orbitolinas, glauconias, ostras.



**Figura 6.** Aspecto de campo de la Formación Peñaferruz. A) Nivel conglomerático en la localidad tipo (afloramiento de unos 6 m de alto). B) Serie conglomerático-arenosa en la playa de San Pedro de Antromero. Las coloraciones amarillentas corresponden a tinciones de azufre proveniente de la alteración de piritas asociadas con lignitos. C) Talud de la Autovía Minera en la trinchera de Pica Plana (altura del corte: aprox. 20 m). Los niveles oscuros corresponden a conglomerados.



**Figura 7.** Aspecto de campo de la Formación Antromero. A) Términos carbonatados y silicificados en la localidad tipo. Al fondo la isla de Antromero. B) Talud de la Autovía Minera en la trinchera de Pica Plana (unos 25 m de alto). En la parte inferior, más oscura, afloran conglomerados de la Fm. Peñaferruz.

3 m –Capas de orbitolinas.

2,50 m –Caliza amarillenta a rojiza, con bivalvos y rinceolas.

*Gargasiense:*

>20 m –Caliza compacta, conservada todavía en una pequeña isla (Caliza de Luanco).

En la localidad tipo aflora la siguiente serie, con un espesor total medido de 93,37 m, en cuya descripción se incluyen los fósiles clasificados por Schroeder y Wienands (1966):

Muro: Fm. Peñaferruz.

1,2 m –Calizas margosas que constituyen una lumaquela de ostreidos y gasterópodos (1 m con ostreidos y 0,2 m de gasterópodos) (Fig. 8A).

1,4 m –Margas con ostreidos.

0,5 m –Calizas o margas con ostreidos.

0,3 m –Calizas *wackestone* algo arenosas que a techo pasan a lumaquelas.

0,7 m –Margas lumaquéllicas con ostreidos y gasterópodos.

0,5 m –Calizas *wackestone*.

3,0 m –Margas grises.

7,0 m –Margas con intercalaciones de calizas. Algún nivel de caliza *wackestone* a *packstone* gris (muy parecida a las que afloran en Pica Plana).

3,1 m –Calizas arenosas y laminadas, calizas *wackestone* y *packstone* de color gris con: miliólidos y lituólidos, *Sabaudia minuta* (HOFKER) en grandes cantidades, *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER y *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH).

3,0 m –Calizas *packstone* y *grainstone* con niveles lumaquéllicos de orbitolinas. También aparecen niveles de caliza *wackestone* con miliólidos, pirita y abundantes caráceas.

1,0 m –Calizas margosas lumaquéllica.

3,2 m –Calizas *wackestone* con bivalvos, gasterópodos, miliólidos, orbitolinas (a 1,3 m del techo) y caráceas. El techo de este tramo está bioturbado.

1,5 m –Calizas *mudstone* y *wackestone* con miliólidos y caráceas.

2,1 m –Calizas margosas con orbitolinas.

1,0 m –Calizas *mudstone* a *wackestone*, bioclásticas.

En los últimos 6 tramos (11,8 m), además de huellas de dinosaurios, aparecen igualmente la siguiente microfauna: *Sabaudia minuta* (HOFKER) en grandes cantidades, *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER y *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH), miliólidos y lituólidos.

15 m –Margas y calizas margosas que hacia la mitad del tramo pasan a areniscas finas con arcillas. A 4,5 m del techo aparece una pasada carbonosa. Por encima arenas finas de color verde amarillento, por efecto del azufre, con una intercalación calcárea. A techo una nueva pasada de troncos carbonosos y cantos blandos. Se encuentran huellas de saurópodos y una rica microfauna de: *Palorbitolina lenticularis*, *Choffatella decipiens*, *Sabaudia minuta*, lituólidos y miliólidos.

1,0 m –Margas y calizas muy bioturbadas.

2,7 m –Caliza *packstone* con miliólidos y orbitolinas (*Palorbitolina* y *Orbitolinopsis kiliani* SILVESTRI) y un nivel bioturbado de 0,3 m. Abundante pirita.

5,0 m –Margas grises.

0,5 m –Calizas *packstone*, arenosas.

0,35 m –Margas grises.

0,37 m –Calizas recristalizadas.

0,34 m –Margas bioclásticas grises.

1,0 m –Calizas margosas.

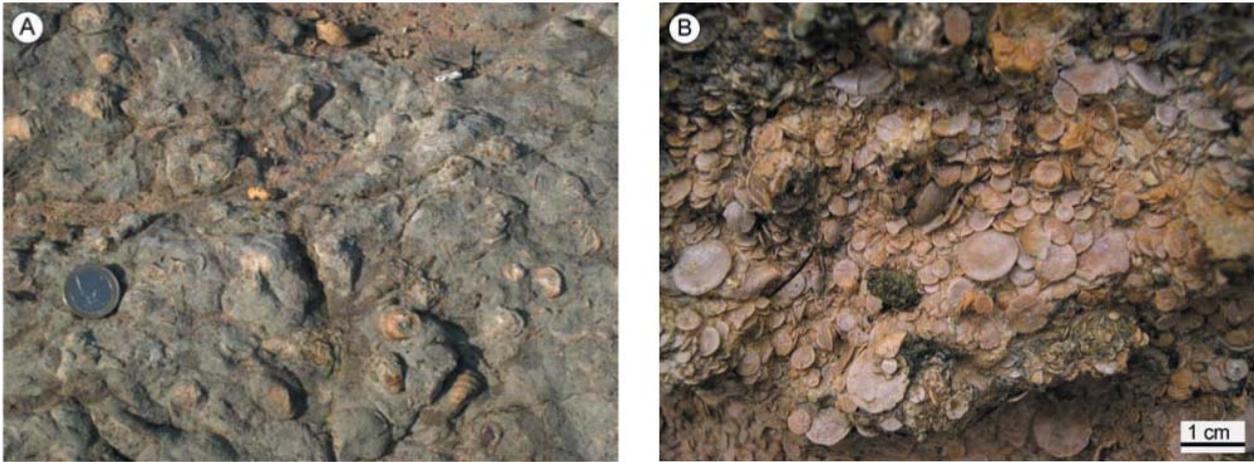
2,0 m –Areniscas muy finas de color gris.

0,43 m –Calizas *wackestone* y *packstone* de color gris oscuro con pirita y algún bioclasto.

0,5 m –Areniscas muy finas de color gris.

1,78 m –Calizas *packstone* arenosas, con algún bioclasto (miliólidos), en estratos de 30 cm de potencia.

1,5 m –Margas grises alteradas a color pardo.



**Figura 8.** Facies características de la Formación Antromero. A) Gasterópodos del tramo basal de la unidad en la playa de San Pedro de Antromero. B) Concentración de orbitolinas en las proximidades de la playa de la Gargantera (zona comprendida entre Antromero y Luanco).

Los 11 últimos tramos contienen: *Palorbitolina lenticularis*, lamelibranquios, gasterópodos, terebratúlidos, briozoos, lituóolidos y miliólidos. En la parte alta de esta serie se encuentra, por primera vez, *Praeorbitolina* sp.

5,0 m –Calizas *wackestone*, margosas, de color gris, muy nodulosas y con: terebratúlidos, *Pal-* o *Praeorbitolina* sp., *Sabaudia minuta*, *Nautiloculina oolithica* MOHLER, *Cuneolina* sp., lituóolidos y miliólidos.

4,4 m –Calizas *grainstone* con algún nivel de *mudstone* con orbitolinas, miliólidos, algas, gasterópodos, lamelibranquios y braquiópodos.

2,0 m –Margas muy ricas en orbitolinas (Fig. 8B).

>20 m –Calizas arrecifales con predominio de *Pseudotoucasia santanderensis* DOUV. Se trata de los afloramientos de la isla de Antromero (Fig. 7A) y de la playa de Luanco. Acompañan a *Pseudotoucasia* los siguientes fósiles: *Polyconites verneuili* BAYLE, lamelibranquios, terebratúlidos, rinconélidos, corales, briozoos, *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *texana parva* DOUGLAS, *Orbitolina* (*M.*) *texana texana* (ROEMER), *Dictyoconus pachimarginalis* SCHROEDER y foraminíferos (*Nautiloculina oolithica*, *Spiroculina* sp., *Sabaudia minuta*, *Cuneolina* sp., *Pseudochoffatella cuvillieri*).

El espesor de la formación varía desde más de 100 m en Antromero (parte de la serie queda oculta por el mar), hasta el centenar en el entorno de Peñaferruz, no sobrepasando los 50 m en las otras áreas donde se reconoce, aunque en éstas la sucesión está incompleta.

La edad estimada a partir de la microfauna (Schroeder y Wienands, 1966; Ramírez del Pozo, 1972; Dragastan, 1982) es Aptiense inferior-superior (Tabla I). Karrenberg (1934 y 1946), aunque asigna a la serie de Antromero una edad Aptiense (Beduliense y Gargasiense), no descarta que esté representado en Barremiense en los bancos inferiores, hecho en el que inciden Schroeder y

Wienands (1966) al comentar que *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) –aparece en los metros inferiores de la serie– se encuentra desde el Barremiense superior al Aptiense inferior. Por tanto, la Fm. Antromero debe representar la totalidad del Aptiense y, dudosamente, el Barremiense superior.

Además del afloramiento descrito en la localidad tipo (Figs. 5 y 7A), existen otros más meridionales, en el entorno de la franja tectonizada asociada a la Falla de Llanera, pero aquí presentan facies diferentes a las de Antromero, predominando, en general, los terrígenos.

– Norte de la localidad de Bonielles (Llanera), en el extremo occidental de la zona de estudio. Se trata de un afloramiento aislado de calizas cretácicas que, aunque no han sido analizadas con profundidad, probablemente corresponden a la Fm. Antromero. Estos materiales fueron explotados hasta hace pocos meses en una cantera de la cual proceden las losetas del pavimento de la plaza del Ayuntamiento de Oviedo.

– Carretera Oviedo-Gijón (N-630). Hacia el km 458, a su paso por la Venta del Jamón, afloran 14,2 m de calizas y margas sobre las que aparece un tramo con areniscas poco cementadas y arcillitas rojas de color vinoso. Los niveles calcáreos tienen un espesor de 0,5 m mientras que los margosos varían entre 1 y 2,5 m. Las calizas presentan las siguientes litofacies: calizas *wackestone* bioclásticas con materia orgánica; calizas *wackestone* arenosas, bioclásticas (crinoideos, ostreas, algas), con glauconita, materia orgánica, pirita e intensa bioturbación; calizas *mudstone* arenosas, con granos de cuarzo de tamaño superior a 0,2 mm.

– En la zona de Peñaferruz (Fig. 4), por encima de la formación del mismo nombre aflora, de manera muy discontinua, una serie constituida por arcillas, calizas areno-

**Tabla I.** Fósiles característicos de la Formación Antromero.

ANTROMERO (Schroeder y Wienands, 1966)	ANTROMERO (Ramírez del Pozo, 1972)	ANTROMERO (Dragastan, 1982)	PEÑAFERRUZ (Ramírez del Pozo, 1972)	VARIOS (Ramírez del Pozo, 1972)
<i>Sabaudia minuta</i>	<i>Chofatella decipiens</i>	<i>Nerinea sp.</i>	<i>Chofatella decipiens</i>	<b>km 457 Madrid-Gijón</b>
<i>Chofatella decipiens</i>	<i>Palorbitolina lenticularis</i> (BLUMENB)	<i>Neoptys sp.</i>	<i>Everticyclammina greigi</i> (HENSON)	<i>Palorbitolina lenticularis</i>
<i>Palorbitolina lenticularis</i>	" <i>Clithrocytheridea</i> " <i>aff. brevis</i> (CORNUEL)	<i>Palorbitolina lenticularis</i> (BLUMENBACH)	<i>Haplophragmium sp.</i>	<i>Chofatella decipiens</i>
<i>Orbitolinopsis kiliani</i>	<i>Paracypris cf. jonesi</i>	<i>Chofatella decipiens</i> SCHLUMBERGER	<i>Lenticulina sp.</i>	<i>Sabaudia minuta</i>
<i>Praeorbitolina sp.</i>	<i>Platycytheris sp.</i>	<i>Chofatella cruciensis</i> (RENEVIER)	<i>Permocalculus y Munieria</i>	<i>Dolocytheridea intermedia</i>
<i>Nautiloculina oolithica</i>	<i>Dolocytheridea intermedia</i>	<i>Arenobulimina albiana</i>	<i>Palorbitolina lenticularis</i> (BLUMENB)	<i>Neocythere mertensi</i>
<i>Cuneolina sp.</i>	<i>Sabaudia minuta</i>	<i>Orbitolinopsis kiliani</i>	<i>Marssonella sp.</i>	<i>Cytherella cf. parallela</i>
<i>Pseudotoucasia santanderens.</i>	<i>Everticyclammina greigi</i>	<i>Nautiloculina cretacea</i> PEYBERNES	<i>Neocythere mertensi</i>	Molino del Prado
<i>Polyconites verneuili</i>	<i>Munieria y Permocalculus</i>	<i>Tritaxia pyramidata</i>	<i>Bairdia sp.</i>	<i>Palorbitolina lenticularis</i>
<i>Orbitolina texana parva</i>	<i>Orbitolinopsis kiliani</i>	<i>Spiroloculina sp.</i>	<i>Cythereis büchlerae</i>	<i>Chofatella decipiens</i>
<i>O. (M.) texana texana</i>	<i>Praeorbitolina cormyi</i>	<i>Boueina pygmaea</i>	<i>Sabaudia minuta</i>	<i>Sabaudia minuta</i>
<i>Dictyoconus pachimarginalis</i>	<i>Pseudotoucasia santanderensis</i> DOUV.	Charophyte ( <i>Atopochara</i> )	<i>Cytherella cf. parallela</i>	<i>Everticyclammina greigi</i>
<i>Spiroculina</i>	<i>Polyconites verneuilli</i>	<i>Radoiciciella banatica</i>	<i>Cytherella ovata</i>	<i>Haplophragmium sp.</i>
<i>Pseudochoffatella cuvillieri</i>	<i>Terebrátula</i>	<i>Marinella lugeoni</i>	<i>Cytherelloidea sp.</i>	Carbaño
	<i>Rhynchonella</i>	<i>Dolocytheridea intermedia</i>	<i>Chofatella decipiens</i>	
	<i>Orbitolina (M) texana parva</i> DOUGLASS	Algas ( <i>Pelmocalculus</i> )		
	<i>Orbitolina texana texana</i> (ROEMER)	<i>Exogyra sp.</i>		
	<i>Dictyoconus</i>			
	<i>Pseudochoffatella cuvillieri</i> DELOFFRE			
	<i>Cuneolina sp.</i>			
	<i>Spiroculina sp.</i>			

sas bioclásticas con niveles de *Exogyra*, margas y areniscas. Existen niveles muy fosilíferos (véase Tabla I).

– Autovía Minera (AS-1), inmediaciones de Pica Plana. Sobre los conglomerados y areniscas de la Fm. Peñaferruz se sitúa un conjunto de calizas, margas y arenas finas (Fig. 7B). En general, las calizas presentan una coloración gris-azulada muy característica, pero con frecuencia está alterada por oxidación, dando tonalidades marrones, entre las que aparecen relictos del color original. Es frecuente la presencia de materia orgánica así como de pirita. Las margas, a veces limosas, presentan una coloración gris oscura y contienen importantes acumulaciones ocasionales de ostreidos; esporádicamente presentan intercalaciones calcáreas que se acuñan lateralmente.

En el talud de la trinchera de Pica Plana se encuentra la siguiente sucesión, que allí alcanza un espesor de 46 m:

Muro: Fm. Peñaferruz (conglomerados y areniscas blancas de grano fino).

2,0 m –Calizas *packstone* arenosas, con ostreidos y azabache.

0,2 m –Arcillitas limosas grises oscuras.

2,0 m –Calizas *packstone* arenosas, con ostreidos y bioturbación en la base.

1,0 m –Areniscas finas con un lentejón conglomerático de 0,5 m situado a techo.

2,8 m –Arcillitas rojas y gris verdosas con intercalaciones de areniscas de tonos claros. Estas areniscas tienen un espesor de 0,5 m y presentan intercalaciones de cantos pisolíticos de hasta 2 cm de diámetro. La extensión lateral de estos niveles areniscosos es de unos 3 metros, aunque aparecen ligeramente plegados.

0,4 m –Margas con algún canto de sílice de 1-2 cm de diámetro.

0,8 m –Calizas *wackestone* bioclásticas, gris azuladas, alteradas a marrón de forma irregular.

0,8 m –Margas limosas.

0,5 m –Calizas *wackestone* bioclásticas con restos de lamelibranquios y miliólidos muy pequeños.

1,5 m –Margas limosas con muchas ostreidos.

0,5 m –Margas y/o calizas margosas *mudstone* con ostreidos.

1,0 m –Margas limosas grises oscuras con algún nódulo de pirita.

0,5 m –Calizas *wackestone* lumaquélicas de ostreidos.

1,0 m –Margas grises oscuras con bioturbación.

0,6 m –Calizas arenosas gris azuladas que, por alteración, presenta zonas de color marrón.

0,9 m –Margas grises oscuras bioturbadas.

0,6 m –Calizas *wackestone* marrones, con azabache, algo karstificadas.

1,2 m –Margas limosas con bioclastos y color marrón de alteración.

0,7 m –Calizas *wackestone* arenosas, grises, con algún bioclasto y pequeños agregados de cuarzo con formas redondeadas que, en algunos casos, están cementados por pirita.

0,6 m –Margas limosas grises oscuras con calizas intercaladas formando lentejones.

0,8 m –Calizas arenosas algo bioclásticas, de color marrón a gris azulado y laminadas.

0,3 m –Margas limosas y arenosas.

1,0 m –Calizas *packstone* arenosas de color marrón con relictos gris-azulados, algún bioclasto y pirita.

1,4 m –Margas limosas con bioturbación.

0,7 m –Calizas *packstone* arenosas y bioclásticas de color marrón con relictos gris-azulados. Contienen algunas brechas de tamaño centimétrico. En el contacto con las margas de muro aparecen acumulaciones de ostreidos.

0,4 m –Margas limosas.

1,1 m –Calizas *packstone* a *grainstone* muy arenosas y bioclásticas. Moldes internos de gasterópodos.

0,9 m –Margas.

0,3 m –Calizas *packstone* a *grainstone* arenosas de color gris, bioclásticas.

0,8 m –Margas.

0,6 m –Margas con nódulos piríticos de 5 mm de diámetro.

0,2 m –Calizas *wackestone* muy bioturbadas con pistas de 5-6 cm de diámetro y mucha pirita.

0,9 m –Calizas *wackestone* con bioclastos, algo arenosas (10% aprox.). Entre los bioclastos abundan los miliólidos. En la base aparecen huellas de carga.

1,2 m –Calizas grises recristalizadas con intercalaciones de margas limosas grises oscuras.

0,5 m –Calizas *wackestone* de color marrón que a techo se vuelven gris-azulado, algo arenosas y con pequeños miliólidos.

0,2 m –Calizas *packstone* bioclásticas y algo arenosas. Entre los bioclastos abundan los ostreidos.

1,4 m –Margas.

2,2 m –Calizas *wackestone* bioclásticas y algo arenosas, de color gris con zonas alteradas a marrón y relictos gris-azulados. Entre los bioclastos abundan los gasterópodos y miliólidos, éstos rodeados de pirita en algunos casos. Los estratos, de 40 a 50 cm, presentan contactos ondulados.

0,8 m –Margas limosas grises oscuras.

0,3 m. –Calizas *packstone* grises.

0,8 m –Margas limosas grises oscuras.

1,6 m –Calizas *packstone* arenosas con granos de cuarzo heterométricos. Presentan aspecto noduloso o brechoide debido a la bioturbación (excavaciones orgánicas de 1 cm de diámetro) y manchas marrón amarillentas sobre un fondo marrón. En la base un nivel de ostreidos de unos 10 cm de espesor.

1,3 m –Margas grises oscuras con materia orgánica (carbón), bioturbación y ostreidos.

0,9 m –Calizas *packstone*, arenosas y color marrón a gris azulado con algún ostreido.

2,8 m –Calizas *packstone*, arenosas con dos niveles de ostreidos, uno a techo y otro a muro. En la base presenta un nivel alterado de unos 25 cm.

1,0 m –Areniscas finas.

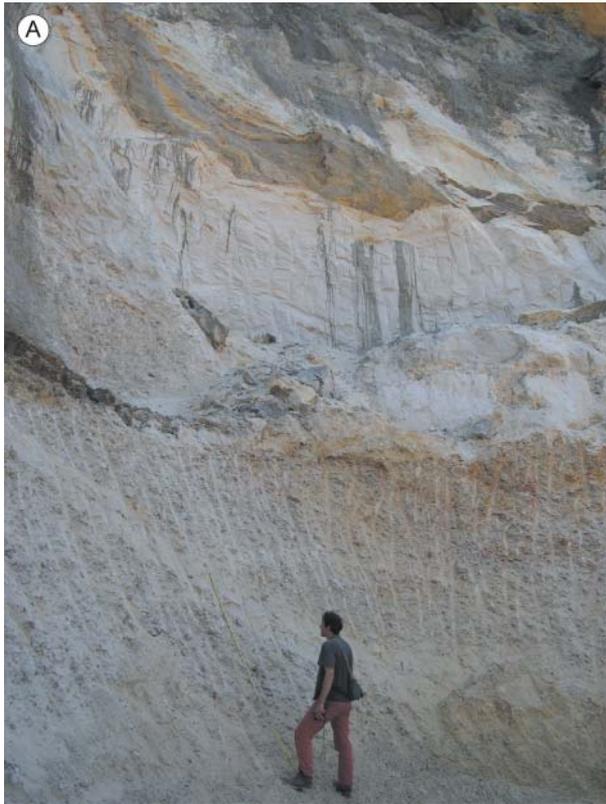
Recientemente, a 1 km al oeste de Pica Plana se realizaron varios sondeos hidrogeológicos, con una disposición subhorizontal, que atravesaron unos 40 m de calizas bioclásticas oscuras y margas de esta unidad, llegando a alcanzar los conglomerados de la Fm. Peñaferuz.

Asimismo, en la trinchera del ferrocarril paralela a la autopista A-66 (km 15) se encuentra un afloramiento de calizas correspondientes a esta unidad.

#### *Formación Pola de Siero*

Corresponde a la denominada de la misma manera por Olima (1994); Gutiérrez Claverol y Torres Alonso (1995); García-Ramos y Gutiérrez Claverol (1995), así como al “Conglomerado de Ullaga” (Rincón, 1973) y a los “Conglomerados y arenas de Pola de Siero” (Bernárdez Rodríguez, 1994). El estratotipo se sitúa en La Peñuca, alrededores del cerro Ullaga, al sur de Pola de Siero (x = 285,500; y = 4.807,045), pues en la capital del concejo no afloran materiales del Cretácico, sino del Terciario (Fig. 3). Aunque respetamos la denominación establecida de Pola de Siero para no inducir a confusiones, la elección de la sección tipo no parece la más adecuada dado que el límite inferior de la unidad está mecanizado; en este lugar los conglomerados están en contacto por falla con materiales permotriásicos y no discordantemente como ocurre en otras zonas de la cuenca, singularmente algo más al sur (zona de Bendición).

Presenta dos tramos bien diferenciados: el inferior conglomerático y el superior arenoso.



**Figura 9.** Aspecto de campo de la Formación Pola de Siero. A) Conglomerado silíceo en la localidad tipo de La Peñuca (cerro Ullaga, Siero). En el borde superior derecho aparecen las calizas de la Fm. Ullaga. B) Grija de La Carba (Bendición, Siero), donde los conglomerados alcanzan el centenar de metros.

Los conglomerados son silíceos (Fig. 9A) con matriz limo-arenosa, heterométricos y redondeados, con intercalaciones de arcillitas rojas de hasta 11 m de espesor, y también de niveles de arenisca fina muy poco cementada, que pueden alcanzar hasta 1 m. Los cantos presentan localmente granoselección positiva. El espesor de este

tramo conglomerático alcanza los 70 m en Bendición (taludes de la Autovía Minera), pero en la zona de Peñaferruz se reduce a unos 10 m.

El tramo arenoso está constituido por areniscas de grano mayoritariamente fino, blanco-amarillentas a grises, con intercalaciones de arcillitas plásticas, grises-rosáceas a negras. También se observan finos niveles de limolitas, materia orgánica –los lignitos llegan a alcanzar medio metro (Gutiérrez Claverol, 1968)–, nódulos de pirita y costras ferruginosas. Gómez Borrego (1990), que caracterizó la materia orgánica del Cretácico asturiano, concluye que los niveles correspondientes a la Fm. Pola de Siero tienen su origen en tejidos leñosos de plantas terrestres, siendo muy escasos los algares. La potencia total de este tramo es de unos 30 m en el corte de Bendición y de 20 en Peñaferruz.

Se observa una disminución del espesor global de la formación de sur a norte: en las graveras de La Carba (Bendición) es de 100 m (Fig. 9B); en los alrededores de Pola de Siero, de 58 m y en la zona de Peñaferruz, de 30 m. No se encuentra hacia el este (Oviedo), apareciendo por primera vez en los alrededores de Limanes y en Llanera (11 metros de potencia en el sondeo de Coruño, al que se aludirá más adelante).

Álvarez Ramís y Lorenzo (1979) determinan mediante flora una edad Aptiense superior-Albiense.

El ambiente sedimentario de las facies conglomeráticas corresponde a lóbulos de abanicos aluviales con predominio de procesos de corrientes en canales tipo *braided*. Las facies arenosas se han interpretado como de ambientes litorales (estuarinos *s.l.*).

Esta unidad se puede observar en varios lugares (Figs. 3 y 4): SE de Pola de Siero, en la La Peñuca (inmediaciones del cerro Ullaga) y en Bendición; en las proximidades del km 16,5 de la Autovía Minera, al norte de Bendición; en la gravera abandonada al NE de Pañeda Nueva; en Peñaferruz; y en la trinchera de la nueva carretera rápida Gijón-Oviedo a su paso por la Venta del Jamón, donde el tramo superior arenoso está en contacto por falla con las calizas jurásicas de la Fm. Gijón.

No se dispone de una columna completa de esta formación; la que a continuación se describe corresponde al afloramiento de Bendición, en la Autovía Minera. De muro a techo, se cortan 101,2 m de serie:

15 m Conglomerados de cantos silíceos heterométricos y redondeados con matriz arenosa y limo-arenosa, en general muy blanca. Se deshacen con facilidad.

11 m –Arcillitas rojas.

2,5 m –Conglomerados.

1,0 m –Arcillitas, limos y, hacia el techo, areniscas finas con estratificación cruzada.

5,0 m –Conglomerados.

4,0 m –Arcillitas rojas, rosas, grises y anaranjadas.

31 m –Conglomerados silíceos. A techo aparece un canto de arcilla roja plástica de 10 cm de diámetro. Existen dos tramos intercalados de areniscas finas de aproximadamente 1 m de potencia. El contacto con los materiales suprayacentes es ondulado (1 m de longitud de onda).

1,0 m –Areniscas finas.

1,0 m –Arcillitas grises.

8,7 m –Areniscas de grano fino.

0,5 m –Arcillas plásticas de color gris-rosado.

6,0 m –Limos grises que a muro están oxidados a coloración rosácea.

1,8 m –Areniscas finas.

0,2 m –Limolitas grises con materia orgánica y pasadas milimétricas de arcillitas grises.

0,4 m –Arcillitas grises plásticas.

0,5 m –Limolitas grises con algo de arcilla.

2,0 m –Areniscas finas con 3 cm de azabache. A techo otra pasada carbonosa milimétrica.

3,6 m –Arcillitas plásticas negras o grises oscuras con materia orgánica que hacia muro pasan a limos. A techo aparece una costra ferruginosa de 0,4 m, con hiladas de limos y materia orgánica.

6,0 m –Areniscas finas blancas o amarillentas.

### Formación Ullaga

Fue definida en el cerro Ullaga (sur de Pola de Siero) en las inmediaciones de la formación anterior ( $x = 286,000$ ;  $y = 4.807,000$ ). Se apoya sobre la Fm. Pola de Siero en la localidad tipo (Fig. 10A y B), pero constituye la base del Cretácico en el sector de Oviedo donde se dispone discordantemente sobre el Paleozoico (Fig. 10C). Fue llamada así por los autores mencionados en la unidad precedente, por lo que se mantiene su denominación.

Consiste en calizas bioclásticas de tonos grises o marrón amarillentas (Fig. 10B) con niveles de arcillitas grises o negras, limolitas y areniscas de grano fino a medio, todo el conjunto con abundante contenido fosilífero (Tabla II y Fig. 11). En la parte inferior de la unidad suele aparecer ámbar incluido en niveles limosos grises que contienen abundantes restos vegetales (lignito), ostreidos, ostrácodos (Méndes y Swain, 1983; Tabla III) y dientes de seláceos (Bernárdez Rodríguez, 1994 y 2002); incluidos en el ámbar, que puede alcanzar dimensiones de 20 cm, se encuentran restos de insectos y otros artrópodos (Arbizu et al., 1999).

Los materiales presentan abundantes cambios laterales y verticales de facies, así como acuñamientos laterales, todo ello especialmente visible en los niveles calcáreos cuyos espesores varían desde algunos centímetros hasta cinco metros.



**Figura 10.** Aspecto de campo de la Formación Ullaga. A) Estratotipo en el cerro Ullaga (sur de Pola de Siero). En este lugar, aparece en contacto normal con la infrayacente Fm. Pola de Siero. B) Detalle del cretón (6 m aprox.) de las calizas en Ullaga. C) Afloramiento en el valle del río Nora (unos 10 m de alto), próximo al hipódromo de El Asturcón, donde las calizas cretácicas de esta unidad reposan discordantemente sobre materiales del Carbonífero.

**Tabla II.** Fósiles característicos de las formaciones Ullaga, El Caley y La Manjoya

LUGO DE LLANERA (Ramírez del Pozo, 1972)	SONDEO LLANERA (Cherchi y Schroeder, 1982)	CAMPIELLO (Ramírez del Pozo, 1972)	VILLAMIANA (Ramírez del Pozo, 1972)	PEÑAFERRUZ (Ramírez del Pozo, 1972)
<i>Orbitolina ex gr. concava</i>	<i>Dictyoconus (C.) casterasi</i>	<i>Orbitolina concava concava</i>	<i>Nummoloculina</i>	<i>Orbitolina concava concava</i>
<i>Pseudolituonella reicheli</i>	<i>Pseudocyclamina rugosa</i>	<i>Pseudolituonella reicheli</i>	<i>Buccicrenata subgoodlandensis</i>	<i>Aulotortus (P.) lenticularis</i>
<i>Coskinolina</i> (*)	<i>Orbitolina sp.</i>	<i>Cuneolina pavonia</i>	<i>Quinqueloculina</i>	<i>Buccicrenata subgoodlandensis</i>
<i>Praealveolina</i>	<i>Charentia cf. cuvillieri</i>	<i>Haplophragmoides cenomana</i>	<i>Praealveolina cretacea brevis</i>	<i>Coskinolina</i> (*)
<i>Nummoloculina</i>	<i>Mayncina cf. d'orbigny</i>	<i>Aulotortus (P.) lenticularis</i>	<i>Ovalveolina ovum</i>	<i>Haplophragmoides cenomana</i>
<i>Nezazzata simplex</i>	<i>Pseudolituonella sp.</i>	<i>Coskinolina</i> (*)	<i>Haplophragmoides cenomana</i>	<i>Cuneolina pavonia</i>
<i>Aulotortus (P.) lenticularis</i>	<i>Cuneolina ex gr. pavonia</i>	<i>Glomospira</i>	<i>Cuneolina pavonia</i>	<i>Neoiraquia convexa</i>
<i>Dicyclina</i>	<i>Dicyclina cf. schlumbergeri</i>	<i>Dicyclina</i>	<i>Aulotortus (P.) lenticularis</i>	<i>Nummoloculina</i>
<i>Quinqueloculina</i>	<i>Soritidae</i>	<i>Pseudocyclamina</i>	<i>Marssonella cf. trochus</i>	Algas ( <i>Acicularia</i> , <i>Neomeris</i> )
<i>Cuneolina cf. pavonia</i>	<i>Hensonina lenticularis</i>	<i>Buccicrenata subgoodlandensis</i>	<i>Lithothamnium</i>	<i>Thomasinella punica</i>
<i>Lithothamnium</i>	<i>Miliolidae</i>	<i>Quinqueloculina</i>	<i>Boueina</i>	<i>Haplophragmoides cf. cushmani</i>
<i>Boueina pygmaea</i>		<i>Lenticulina</i>	<i>Acicularia</i>	<i>Trochammina</i>
		<i>Lithothamnium</i>	<i>Neomeris pfenderae</i>	<i>Platycythereis sp.</i>
		<i>Praealveolina cretacea brevis</i>		<i>Quinqueloculina</i>
				<i>Pseudolituonella reicheli</i>

(\*) Según CHERCHI y SCHROEDER (1982) lo descrito como *Coskinolina* se trata en realidad de *Dictyoconus (Carinoconus) casterasi*

Dentro de las calizas se encuentran las siguientes litofacies, cuya fauna fue clasificada por M. García Hernández (Universidad de Granada):

1. Calizas *grainstone* a *packstone* de color gris claro a marrón amarillento muy bioclásticas y con una pequeña proporción de granos de cuarzo. Entre los bioclastos (Fig. 11 A y B) predominan las algas (codiáceas: *Boueina*, *Halimeda*; dasycladáceas: *Triploporella* cf. *fraasi* y coralinas), foraminíferos, equinodermos, moluscos (gasterópodos y lamelibranquios), briozoos y corales. Los foraminíferos más abundantes son los lituólidos (*Pseudocyclamina*, *Charentia cuvillieri*, *Daxia* cf. *cenomana*), orbitolinas (*Dictyoconus casterasi*), miliólidos, ataxofrágmidos (*Cuneolina*, *Dicyclina*) involutínidos (*Hensonina lenticularis*) y textuláridos.

2. Calizas *wackestone* marrón-amarillentas, cuarzosas, bioclásticas y en ocasiones peletíferas (Fig. 11C). Entre los bioclastos se pueden encontrar algas (p. ej., *Triploporella* cf. *fraasi*), lamelibranquios, crinoideos, briozoos y foraminíferos. Dentro de estos últimos son abundantes los lituólidos (*Pseudocyclamina*, *Charentia cuvillieri*), orbitolinas (*Dictyoconus*), ataxofrágmidos (*Cuneolina*, *Dicyclina*), miliólidos y textuláridos.

3. Calizas *mudstone* a *wackestone* de tonalidad beige o marrón muy claro, con miliólidos dispersos y algún otro bioclasto, pero en menor proporción (lamelibranquios, otros foraminíferos).

4. Calizas arenosas de color marrón amarillento que pueden contener algún bioclasto disperso.

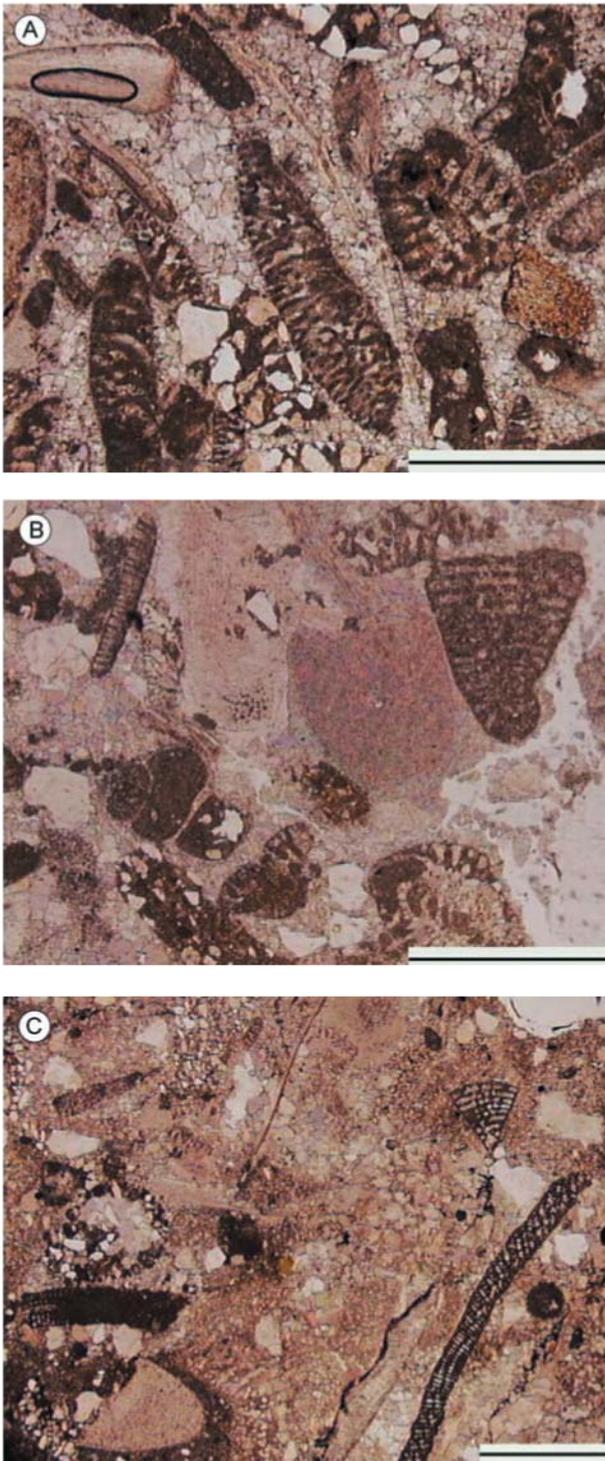
Las calizas (también las areniscas y limolitas) están bastante oxidadas siendo frecuente observar en ellas coloraciones grises que cambian lateralmente a marrón amarillento. Suelen contener materia orgánica, glauconita y, más escasamente, pirita, micas, costras ferruginosas, ámbar, yeso y minerales pesados; son frecuentes zonas dolomitizadas. Algunos bancos presentan laminación y estratificación cruzada y pueden exhibir una intensa bioturbación.

En ocasiones muestran numerosos huecos de morfología redondeada e irregular, atribuidos a la meteorización actual, confirmando a las rocas un aspecto oqueroso muy peculiar. En las arcillas, limos y arenas son frecuentes la laminación lenticular y ondulante.

La facies 3 se observó solamente en los niveles más bajos de la formación. El resto de las litofacies aparecen a lo largo de toda la serie siendo característica la presencia de un alga dasycladácea (*Triploporella* cf. *fraasi*), exclusiva de esta unidad litoestratigráfica, al menos en el área de estudio.

La potencia total oscila en torno a los 40 m.

La asociación *Pseudocyclamina* sp., *Hensonina lenticularis*, *Dictyoconus (Carinoconus) casterasi*, *Charentia cuvillieri*, junto con las algas *Boueina* y *Triploporella* cf. *fraasi* –comunicación personal de García Hernández– permite datar estos materiales como Albiense superior. Igualmente, un sondeo situado cerca de Coruña (Llanera), que alcanzó 255 m de profundidad, perforó una serie completa del Cretácico (Gutiérrez Claverol,



**Figura 11.** Microfacies características de la Formación Ullaga (longitud de la barra de referencia 1 mm). A) Caliza *grainstone* bioclástica con algas (*Halimeda*, *Acicularia*, *Triploporella* cf. *fraasi*); cuarzo en una proporción aproximada de un 1%. B) Caliza *grainstone* bioclástica con algas (codiáceas: *Boueina hochstetteri* y dasycladáceas: *Triploporella* cf. *fraasi* y *Neomeris cretacea*) y foraminíferos (*Dictyoconus casterasi*); presencia de cuarzo. C) Caliza *wackestone* a *packstone* muy bioclástica con foraminíferos (*Pseudocyclamina*, *Cuneolina pavonia parva*, *Cuneolina* sp.) y algunos granos de cuarzo.

1974). Aparecieron en él abundantes foraminíferos estudiados por Cherchi y Schoereder (1982), entre ellos, *Dictyoconus* (*Carinoconus*) *casterasi* (Bilote et al.), cuya presencia indica el Albiense superior.

El ambiente sedimentario se ha interpretado como de llanura intermareal lutítica o de fangos, con canales mareales de arenas y niveles calcáreos que corresponderían a barras bioclásticas, en unos casos, y al relleno de canales mareales, en otros (Bahamonde, 1984).

En un desmante situado en Santa Marina de Piedramuelle (Oviedo), dentro de los terrenos de las canteras Mecánicas Cárcaba –oculto en la actualidad–, se pudo observar el contacto discordante entre esta formación y la “Caliza de Montaña”, el cual presenta una superficie de contacto con abundantes perforaciones orgánicas.

Afloramientos representativos se pueden ver en el cerro Ullaga (Fig. 10A y B) y en la Autovía Minera al norte de Bendición (ambos en el concejo de Siero); en Faro de Limanes y San Claudio (los dos en Oviedo); en la zona de Peñaferruz, en Gijón (Gutiérrez Claverol et al., 2002); y en Cayés (Fig. 10C), en Llanera.

La sucesión que se describe seguidamente (con 37,5 m de espesor) procede de un talud de la autovía, al norte de la localidad de Bendición:

Muro: Fm. Pola de Siero (5 m visibles: Areniscas de grano fino, con aumento de tamaño de grano y cemento carbonatado hacia el techo. Contienen restos de plantas carbonizadas y nódulos de hierro.

1,7 m –Calizas *packstone* y *grainstone* de tamaño de grano grueso, oxidadas y bioclásticas con placas de equinodermos, lituólidos y algas (*Triploporella fraasi*). También contienen algún grano de cuarzo redondeado.

0,4 m –Calizas *packstone* arenosas muy alteradas.

1,8 m –Calizas *packstone* bioclásticas en estratos de 10 a 15 cm con colores rojizos de alteración. Entre los bioclastos aparecen lituólidos y algas (*Triploporella fraasi*).

4,0 m –Calizas *grainstone* bioclásticas oxidadas, en estratos de 10 a 40 cm de potencia. Entre los bioclastos se encuentran orbitolinas, algas y placas de equinodermos así como ooides. A techo están muy alteradas.

5,3 m –Areniscas finas marrones, alteradas.

3,5 m –Calizas *grainstone* arenosas de grano fino, con algas.

3,4 m –Calizas *grainstone* bioclásticas de grano grueso, algo arenosas.

1,0 m –Calizas *grainstone* bioclásticas de grano fino a medio. A techo aparece un nivel con costras ferruginosas y geodas de calcita.

4,4 m –Areniscas de grano fino alteradas a color marrón oscuro (afloramiento parcialmente tapado).

12 m –Calizas *grainstone* bioclásticas de color gris azulado muy característico, a veces oxidadas a marrón. Se disponen en estratos potentes del orden de 0,5 m. En el techo

**Tabla III.** Ostrácodos representativos de las formaciones Ullaga, El Caleyú, La Manjona y San Lázaro

TAXONOMÍA	EL CALEYU	XIXÚN (EL BERRÓN)	Extensión estratigráfica en otras regiones
<i>Bairdia</i> sp.	*		
<i>Pontocyprilla</i> sp.		**	
<i>Centrocythere</i> cf. <i>C. annulopapillata</i>	*		Albiense-Cenomaniense
<i>Paracyprideis</i> sp.		*	
<i>Schuleridea</i> cf. <i>S. jonesiana</i>	*		Albiense medio-Cenomaniense
<i>Cytherura</i> sp.	*		
<i>Metacytheropteron</i> sp.	*		
<i>Pterygocythereis paramacerrima</i> , n. sp.		***	
<i>Matronella</i> cf. <i>M. matronae</i>	*		Cenomaniense
<i>Cythereis posadai</i> , n. sp.		****	
<i>Cornicythereis carrensis</i>	**		Cenomaniense inf.
<i>Isocythereis caleyuensis</i> , n. sp.	**		
<i>Platycythereis degenerata</i>		****	Albiense
<i>Platycythereis triebeli</i>		*	Albiense medio
<i>Trachyleberidea</i> cf. <i>T. geinitzi</i>	*		Turonense-Maastrichtense
<i>Veenia xixunensis</i> , n. sp.		***	
<i>Veenia</i> sp.	*		
<i>Parexophthalmocythere oertlii</i>	*		Cenomaniense
<i>Homocythere</i> aff. <i>H. reticulata</i>	**		
<i>Cytherella</i> cf. <i>C. ovata</i>	*	*	Aptiense sup.-Cenomaniense
<i>Cytherelloidea</i> sp.	*		
Leyenda: (*) Raro; (**) Frecuente; (***) Común; (****) Abundante			(Según MÉNDEZ y SWAIN, 1983)

están alteradas y presentan una costra que puntualmente está laminada. Entre los bioclastos se encuentran algas (*Triploporella fraasi*), miliólidos, orbitolinas, ostreidos y placas de equinodermos.

Techo: Fm. El Caleyú.

#### Formación El Caleyú

Denominada así por los diversos autores ya citados, debe su nombre a la localidad de El Caleyú (x = 267,100; y = 4.801,000), a unos 4 km al sur de Oviedo (Fig. 12).

Está constituida por areniscas débilmente cementadas, blancas o blanco-amarillentas, de grano fino a medio, con intercalaciones irregulares de limolitas y arcillitas rojizas, grises o negras, cuya potencia varía desde pocos centímetros a varios metros. Ocasionalmente, se disponen formando estratificación *flaser* y ondulante y cuando los niveles arcillosos son potentes se observa también estratificación lenticular.

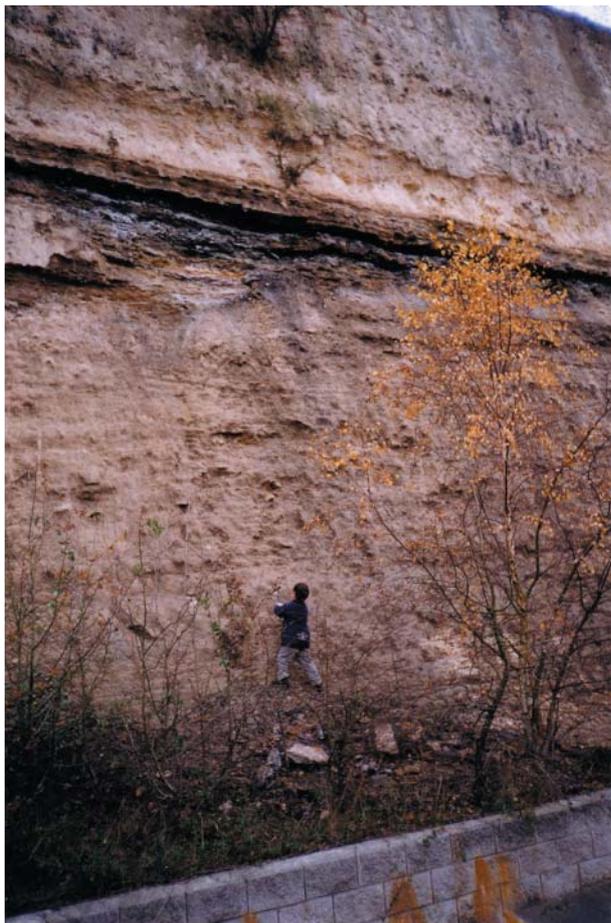
Son abundantes las costras ferruginosas, lignitos y nódulos de pirita, siendo posible asimismo encontrar ámbar (singularmente dentro de lentejones limosos) y mica blanca. El alto contenido en lignito y nódulos de pirita

es especialmente patente en un arenero abandonado situado al sureste de la depuradora de San Claudio.

En las inmediaciones de Cayés (Llanera) y en Bendiación (Siero), la sucesión aparece muy carbonatada, pasando lateralmente los niveles arenosos a calizas arenosas o calcarenitas. Estas diferencias pueden ser debidas a un cambio hacia condiciones más marinas o ser el resultado de procesos de alteración. En esta zona resulta difícil definir los límites entre esta unidad y las colindantes, al ser bastante similares desde un punto de vista litológico. En el mencionado sondeo de Coruño la sucesión alcanza 47 m y está constituida por una alternancia de areniscas calcáreas y calizas con intercalaciones de margas arenosas.

En el extremo oriental de Oviedo (límite con el municipio de Siero) no se encontró ningún afloramiento arenoso de esta formación, sin embargo, en la Venta del Jámón vuelve a ser fundamentalmente siliciclástica.

El espesor medio es de unos 30 m, pero puede llegar a alcanzar los 50 m. Aunque no se encuentran elementos para datarla con precisión, teniendo en cuenta su posición dentro de la columna cretácica, su edad esta-



**Figura 12.** Aspecto de campo de la Formación El Caleyú. Talud de la Autovía A-66 a la altura de la localidad tipo.

ría comprendida entre Albiense superior y Cenomaniense inferior.

Se considera que la sedimentación de estos materiales tuvo lugar en una llanura intermareal arenosa (Bahamonde, 1984 y Bahamonde et al., 1984).

Afloramientos de esta unidad se pueden observar en la Autovía Minera, al norte de Bendición (Siero); en el talud de la autopista A-66, a la altura de El Caleyú, por debajo de las instalaciones de la Fundación Laboral de la Construcción (Ribera de Arriba); en la ya mencionada cantera de San Claudio (Oviedo), o en la carretera de Santa Marina de Piedramuelle a Las Caldas.

La serie de 48 m de espesor que se reproduce a continuación corresponde al tramo de la Autovía Minera, cerca de Bendición.

Muro: Fm. Ullaga

3,6 m –Areniscas blancas de grano fino.

3,7 m –Calizas arenosas *packstone* o areniscas de cemento carbonatado de color marrón.

3,7 m –Areniscas de grano fino.

1,0 m –Calizas arenosas *packstone* dispuestas en estratos delgados con alternancia de láminas ricas en fósiles.

2,0 m –Areniscas de grano fino blancas.

0,4 m –Calizas *grainstone* con grandes orbitolinas (0,5 cm de diámetro).

0,6 m –Calizas arenosas *packstone* de color gris oscuro.

1,0 m –Calizas *grainstone*, blancas con niveles rojos de oxidación.

1,0 m –Calizas arenosa *packstone* gris-oscuro.

1,5 m –Calizas *packstone* en capas de 10 a 20 cm de espesor con restos vegetales carbonizados y abundantes fósiles.

0,5 m –Arcillitas y arenas finas con restos carbonizados y oxidados.

5,0 m –Areniscas grises, marrones y blanquecinas, con tramos conteniendo intercalaciones milimétricas de materia carbonosa. A techo se encuentra un tramo alterado, con arenas y areniscas poco compactas.

2,0 m –Calizas *grainstone* en estratos de 10 cm, con abundantes orbitolinas, algas y granos oscuros y redondeados de cuarzo. Hacia techo abundantes fósiles y cantos silíceos (rosados) o carbonatados.

1,0 m –Arcillitas grises oscuras y negras que se acuñan lateralmente.

1,7 m –Brechas calcáreas con un delgado nivel, a techo, de arenisca laminada con cemento carbonatado y de aspecto negruzco.

0,8 m –Calizas arenosas *packstone* oscuras y laminadas.

1,5 m –Brechas calcáreas en una matriz oscura de carbonatos con muchos bioclastos. Pasan lateralmente a calizas arenosas.

0,6 m –Arcillitas grises a negras con materia carbonosa. Se acuñan lateralmente a calizas arenosas.

2,0 m –Calizas *grainstone* con grandes bioclastos entre los que predominan algas y orbitolinas.

0,8 m –Brechas calcáreas que a techo presentan 4 cm de superficie alterada formando una costra de color marrón con muchos bioclastos. Los cantos son heterométricos (de 1 a 18 cm).

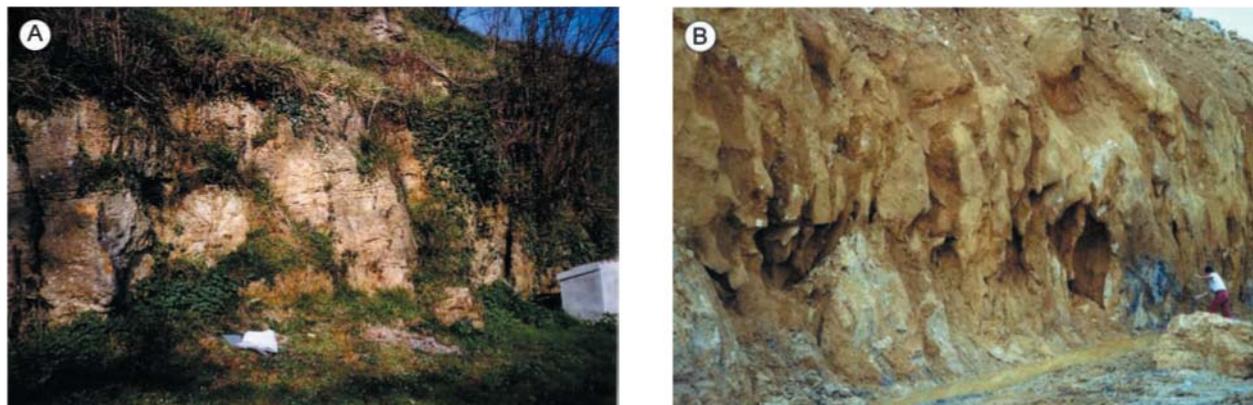
0,6 m –Calizas *grainstone* similares a las anteriores.

0,6 m –Calizas *packstone* arenosas y fosilíferas con muchos bioclastos de gran tamaño.

0,7 m –Calizas *packstone* arenosas con algún bioclasto y cantos de fragmentos vegetales carbonizados. A techo aparecen *megaripples* con una costra de 2 a 3 cm de color marrón. Algunos granos de cuarzo son anaranjados y otros oscuros.

11,7 m –Areniscas blancas muy finas y arcillitas limosas grises y negras, con multitud de trozos vegetales carbonizados (laminaciones *flaser* y lenticular).

Techo: Fm. La Manjoya.



**Figura 13.** Aspecto de campo de la Formación La Manjosa. A) Afloramiento (aprox. 3 m de alto) de calizas en la zona de Cayés-Ables (Llanera). B) Talud de la carretera rápida de Oviedo-Gijón, a la altura de la Venta del Jamón.

### Formación La Manjosa

Está constituida por los niveles de calizas o areniscas calcáreas, limolitas y calizas que Olima (1994) describe en la base de la Fm. Piedramuelle. También equivale a las calizas y areniscas calcáreas que Gutiérrez Claverol y Torres Alonso (1995) incluyen en el techo de la Fm. El Caleyú, además de las limolitas y calizas que estos mismos autores sitúan en la base de la Fm. Piedramuelle. Parece más correcto agruparlos dentro de otra unidad diferente, heterogénea en su litología, y por ello seguimos la denominación propuesta por Bernárdez Rodríguez (1994). Coincide aproximadamente con la “Marga de San Bartolomé con *Ostrea africana*” de Barrois (1880).

La localidad tipo se encuentra en las inmediaciones de La Manjosa ( $x = 268,000$ ;  $y = 4.801,500$ ), unos 2 km al sur de Oviedo, aunque actualmente los afloramientos están casi tapados.

Litológicamente, es bastante similar a la Fm. Ullaga, con arcillitas y limolitas grises a negras (ocasionalmente con ámbar), areniscas y bancos carbonatados bioclásticos de color gris a marrón amarillento por oxidación (Fig. 13). Los niveles carbonatados muestran espesores que varían entre unos pocos cm y 5 m y, al igual que los demás materiales de la unidad, experimentan frecuentes acuña-mientos y cambios de facies. En general, presentan un abundante contenido fosilífero (restos de peces, ostrácodos, foraminíferos, gasterópodos, lamelibranquios), así como materia orgánica, ámbar y sulfuros de hierro.

Las calizas muestran las siguientes litofacies (Fig. 14):

1. Calizas *grainstone* a *packstone* de color gris claro, o marrón amarillento cuando están oxidadas, muy bioclásticas y algo cuarzosas. Los bioclastos más abundantes son algas (Codiáceas: *Boueina*, *Halimeda*; Coralinas), moluscos (gasterópodos y lamelibranquios), equinoder-

mos, briozoos, ostrácodos (Tabla III), corales y foraminíferos. Entre los foraminíferos abundan los lituólidos (*Pseudocyclammina*), ataxofrágmidos (*Cuneolina*, *Dicyclina*), miliólidos y alveolínidos (*Praealveolina*).

2. Calizas *wackestone* a *packstone*, de color gris o marrón amarillento, bioclásticas, cuarzosas y en algunos casos peletíferas. El tipo de bioclastos es similar al de la facies precedente.

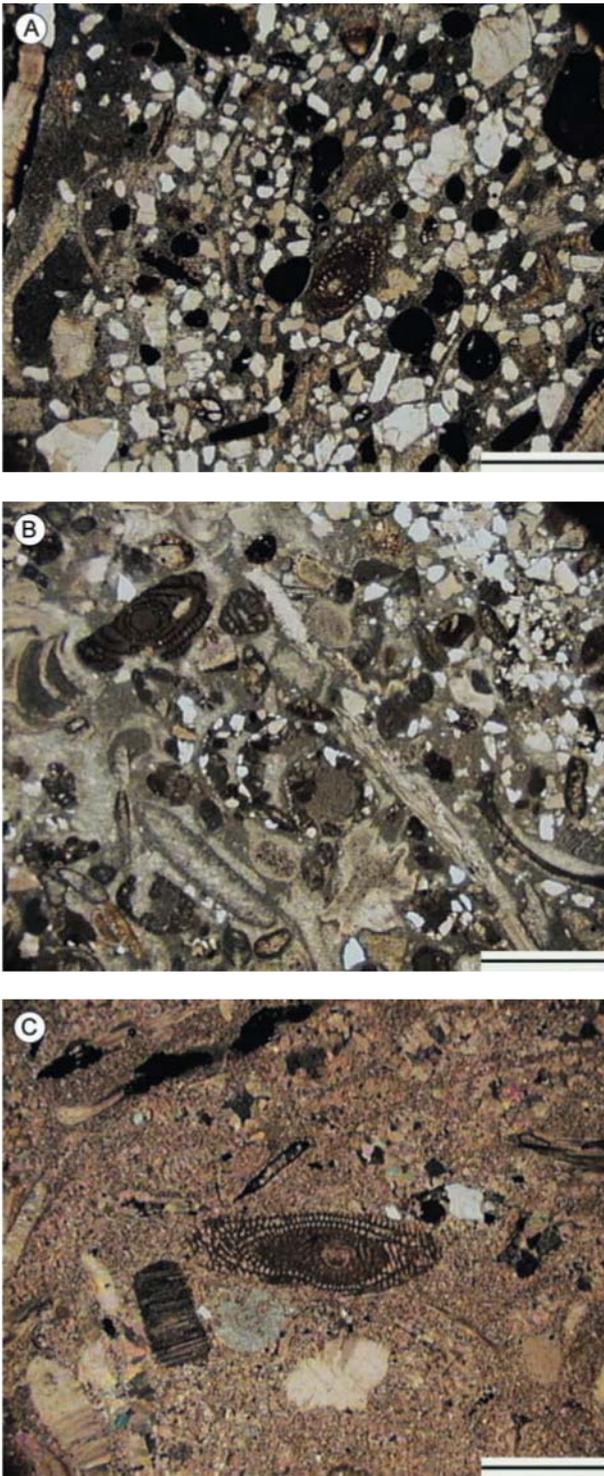
3. Calizas arenosas de color marrón amarillento que pueden contener bioclastos dispersos. Los granos de cuarzo varían de tamaño arena fina a grava; en este último caso constituyen un nivel de caliza microconglomerática con granos de cuarzo, de tamaño incluso centimétrico; también contienen glauconita, materia orgánica, pirita, minerales pesados y escaso ámbar.

Las calizas de esta unidad pueden estar karstificadas, oxidadas y dolomitizadas y, a veces, presentan estratificación cruzada.

La presencia de *Praealveolina* sp. (Fig. 14) es un buen indicador de campo para diferenciar estos materiales de los de la Fm. Ullaga. Señalar, asimismo, como muy característico el nivel de caliza microconglomerática que se dispone a techo de la formación, puesto que es perfectamente reconocible en la parte occidental de la cuenca, disminuyendo paulatinamente su tamaño de grano hacia el oriente.

Los niveles de arcillas, limos y arenas suelen presentar laminación lenticular y ondulante.

La potencia alcanzada por esta unidad es de 40-65 m. Su edad no es fácil de establecer con los datos extraídos en la zona de estudio, donde la presencia de *Praealveolina* sólo indicaría Cenomaniense. Sin embargo, Bernárdez Rodríguez (1994), teniendo en cuenta la aparición de *Orbitolina* (*M.*) *aperta* hacia el este de Pola de Siero, sitúa la formación en el límite Cenomaniense inferior-medio.



**Figura 14.** Microfacies características de la Formación La Manjosa (longitud de la barra igual a 1 mm). A) Caliza *wackestone* a *packstone* bioclástica (algas, gasterópodos y foraminíferos (*Praealveolina*), con cuarzo heterométrico. B) Caliza *grainstone* muy bioclástica con algas (*Halimeda*), foraminíferos (*Praealveolina*, *Pseudocyclamina*), lamelibranchios, equinodermos y briozoos; cuarzo en una proporción superior al 10% y algo de glauconita. C) Caliza *grainstone* bioclástica (lamelibranchios, algas y *Praealveolina* –centro de la foto–); contiene glauconita y cuarzo.

Al igual que la ya descrita Fm. Ullaga, la Fm. La Manjosa parece haberse depositado en una llanura intermareal y submareal somera.

Afloramientos representativos se pueden observar en Cayés (Llanera) (Fig. 13A); en la cerámica Rubiera (San Claudio, Oviedo); en Sendín (Santa Marina de Piedramuelle, Oviedo); y en la Autovía Minera, cerca de Bendición (Siero).

En la Venta del Jamón, la nueva vía rápida Gijón-Oviedo se desvía hacia el oeste de su trazado antiguo para luego cruzar la autopista A-66, donde se encuentra el contacto con el Terciario; en este tramo, la carretera discurre sobre la Fm. El Caleyú, formando su talud norte la Fm. La Manjosa (Fig. 13B) y su talud sur la Fm. Ullaga, apreciándose 17,6 m de la siguiente sucesión estratigráfica:

Muro: Fm. El Caleyú

7,0 m –Calizas *grainstone* bioclásticas y algo arenosas. Entre los bioclastos se encuentran *Praealveolina*, orbitolinas y, a muro, ostreidos. Los granos de cuarzo son de tamaño grueso, redondeados y de coloración oscura y rojiza. Se encuentran también geodas, venas de calcita y glauconita. Se observa un nivel de 20 cm de caliza negra con materia orgánica que, a muro, presenta laminaciones y fragmentos carbonosos, también en estratos laminados, con glauconita, materia vegetal carbonosa y ámbar.

0,5 m –Arcillitas negras.

1,2 m –Limolitas con lentejones arcillosos (laminación *flaser*).

1,0 m –Limolitas y arcillitas con pasadas negras de restos vegetales carbonizados y lentejones de arenisca fina (laminación lenticular).

3,0 m –Calizas *grainstone* bioclásticas y algo arenosas. Entre los bioclastos destaca la presencia de *Praealveolina*.

2,2 m –Calizas *grainstone* bioclásticas y algo arenosas con granos redondeados de tamaño algo más grueso que las anteriores. A techo más fosilíferas (abundantes ostreidos). Geodas y venas de calcita.

1,4 m –Caliza *grainstone* bioclástica. Entre los bioclastos destacan los lituólidos con el borde ennegrecido. Se encuentran nódulos carbonatados de 10x15 cm de caliza *grainstone*. Intercalaciones de arcillita negra con finas pasadas de limos micáceos de color amarillento.

0,6 m –Calizas *grainstone* bioclásticas (lituólidos con bordes ennegrecidos) con contactos ondulados que presentan lentejones de arcillitas.

0,2 m –Calizas *packstone* arenosas en estratos de 3 cm con contactos planos.

0,5 m –Calizas *grainstone* arenosas con *ripples* de 15 cm de amplitud.

### Formación Latores

Equivale al tramo superior de la Fm. Piedramuelle de Olima (*op. cit.*) y a las denominadas “Arenas de Latores” de Bernárdez Rodríguez (*op. cit.*). Estos niveles afloran ampliamente en toda la zona de Latores (x = 267,000; y = 4.803,000) –inmediaciones del “Centro Médico”– al suroeste de Oviedo, por lo que debe admitirse la nomenclatura de Bernárdez; sin embargo, no incluimos en ella el Miembro “Limos y calizas de Piedramuelle” definido por este autor, pues consideramos oportuno, por razones de homogeneidad litológica y facilidad cartográfica, incorporar estos niveles a la formación suprayacente.

Se trata de areniscas muy poco cementadas, de grano medio a grueso, de color gris blanquecino o amarillento, con niveles microconglomeráticos; en general están mal calibradas y muestran intercalaciones lentejonares de limolitas y arcillitas (Fig. 15). Contienen tramos arcillosos ricos en caolinita y abundantes restos de materia orgánica diseminada o en finos horizontes; asimismo, se encuentra mica blanca en proporción variable, más visible en los términos gruesos. En general, están muy laminadas y presentan estratificación cruzada.

De igual modo que la Fm. El Caleyú, hacia el noreste de Oviedo, en la zona de Cayés (Llanera) la unidad es más carbonatada y disminuye notablemente la proporción arenosa. El ya mencionado sondeo de Coruño atravesó 58 m de calizas, calizas arenosas y areniscas calcáreas amarillentas con pequeñas intercalaciones de limolitas arcillosas y areniscas limosas, correspondientes a esta formación y a la infrayacente, no pudiendo establecerse el límite entre ambas debido al parecido que allí presentan. También hacia el este, en los alrededores de Limanes, aunque los afloramientos son escasos es probable que la litología sea carbonatada.

La ausencia de carbonatos en el entorno del estratotipo pudo ser debido a un cambio de facies o simplemente a alteraciones que originaron procesos de descalcificación.

La potencia total es del orden de los 30-35 m y se le asigna una edad Cenomaniense medio-superior, en base a su situación estratigráfica.

La presencia de micas en los términos gruesos de la formación, así como su mala calibración hacen pensar en un medio sedimentario de carácter más fluvial que marino ya que las mareas habrían puesto en suspensión las micas y las concentrarían en los niveles más finos. Por otra parte, las direcciones de paleocorrientes que determina Bahamonde (1984) que, inicialmente fueron interpretadas como predominantemente de refluo marea-real, parecen corresponder al flujo de canales fluviales que irían a desembocar a la llanura marea-real, siguiendo



**Figura 15.** Aspecto de campo de la Formación Latores. A) Antigua explotación de arenas próxima al “Centro Médico” de Oviedo (altura de talud: 15 m aprox.). Los materiales grises del techo ya pertenecen al miembro inferior de la Fm. San Lázaro. B) Arenero en la zona de Cabornio (zona de La Manjoya). C) Arenero en “El Toral” (La Manjoya). Los niveles superiores más oscuros corresponden a la Fm. San Lázaro.

una dirección SO-NE. Por lo tanto, esta sucesión representaría un episodio regresivo con respecto a la unidad infrayacente.

Se pueden ver aceptables afloramientos de la unidad en los taludes cercanos al “Centro Médico” de Oviedo

(Fig. 15A); en algunos areneros abandonados de la zona de Latores (Oviedo); Cabornio, en La Manjoya (Oviedo) (Fig. 15B); en los areneros de “El Toral” (La Manjoya), muy cercanos al anterior (Fig. 15C), y en los alrededores del campo de deportes “La Pixarra” (Santa Marina de Piedramuelle, Oviedo).

En las inmediaciones del “Centro Médico” existió un arenero (Fig. 15A) que permitía observar una serie bastante completa (25,75 m) de esta formación. Por su interés, dado que es inédita, reproducimos con su permiso la que levantó Bahamonde (*op. cit.*); de muro a techo:

6 m –Arenas ocreas de grano grueso con cantos microconglomeráticos, pobremente clasificados. *Coset* de estratificación cruzada en surco, de mediana escala. En sección transversal, láminas fundamentalmente concordantes. Longitudinalmente aparecen *sets* tabulares, de base ligeramente cóncava hacia arriba ( $L/H=10$ ), de mediana escala y láminas tangenciales, marcadas por variaciones granulométricas, con gradaciones perpendiculares normales y ocasionalmente longitudinal normal.

3 m –Arenas anaranjadas de grano grueso a muy grueso con cantos microconglomeráticos, pobremente clasificados. Límites erosivos, siendo el inferior un depósito de *channel lag*, con láminas y cantos arcillosos, madera y cantos cuarcíticos de hasta 2 ó 3 cm de diámetro. En sección longitudinal *coset* de estratificación cruzada de *sets* tabulares de mediana escala (1-1,5 m de espesor), con láminas débilmente marcadas o ausentes. En la base de los surcos aparecen restos de madera y arcilla. Gradación perpendicular normal en cada *set*. En sección transversal *coset* de estratificación cruzada en surco de mediana escala (no se aprecian láminas), hacia el techo hay algún surco alargado con láminas discordantes de ángulo intermedio.

3 m –Alternancias de lutitas pardas y negras, plásticas, ricas en materia orgánica (3-4%) y fundamentalmente arcillosas, con arenas limosas micáceas, formando estratificación ondulante de láminas gruesas (1 a 2 cm). El tramo constituye una secuencia negativa, pasando de niveles con estratificación lenticular de lentes finos conectados y finas láminas arenosas en la base, a arenas limosas con estratificación *flaser* en el techo. Bioturbación por excavaciones orgánicas con rellenos pasivos, más abundante en la base y parte intermedia. Estructuras de carga formando contactos alabeados e inyecciones fangosas. Costras ferruginosas en los niveles arenosos de la base. Límite inferior transicional. De forma detallada se distinguen los siguientes niveles:

6 cm –Limolitas con láminas finas paralelas planas, bioturbadas por excavaciones con rellenos pasivos arenosos. Costras ferruginosas.

3 cm –Limolitas con bioclastos, lamelibranquios enterrados en posición de vida, y galerías y pistas con rellenos arenosos pasivos.

7 cm –Arenas limosas con restos de láminas arcillosas de 1 cm destruidas por una intensa bioturbación.

2 cm –Lutitas negras plásticas, bioturbadas y estructuras de carga en su techo.

Resto: Alternancia de lutitas y arenas limosas micáceas.

0,25 m –Lutitas negras muy plásticas y ricas en materia orgánica (10%). Bioturbación moderada por excavaciones orgánicas. Localmente laminación ondulada paralela discontinua, y niveles con estratificación lenticular de lentes finos de arena, de grano muy fino de tonos claros. Micas orientadas paralelamente a la estratificación. Corresponde a un cambio lateral del anterior, con forma lenticular de 30 m de extensión lateral.

1,6 m –Arenas de grano fino, con *sets* aislados de estratificación cruzada en surco de mediana escala, con láminas discordantes y tangenciales. Variaciones en el tamaño de grano de un *set* a otro, llegando a ser de grano grueso.

3 m –Arenas de grano grueso con cantos microconglomeráticos, pobremente clasificadas. Presenta *sets* aislados de estratificación cruzada en surco de mediana escala, láminas concordantes tangenciales con gradaciones perpendiculares y tangenciales normales, en la base aparecen cantos blandos, restos de madera y cantos cuarcíticos. *Sets* tabulares aislados, de mediana escala, con láminas angulares a sigmoidales de alto ángulo marcadas por variaciones granulométricas y con gradaciones perpendiculares y tangenciales normales. Hacia la parte superior laminación paralela plana discontinua marcada por material limoso-fangoso. El paso al tramo siguiente es transicional.

5,5 m –Arenas de grano medio, pobremente clasificadas, constituyendo *compounds* de estratificación cruzada, de gran escala; de base erosiva, en surco o canaliforme y techo plano; secciones longitudinales entre 25 y 50 m. Láminas angulares a ligeramente tangenciales, de ángulo variable, que hacia la parte terminal de la estructura tienden a horizontalizarse; están marcadas por un mayor contenido en material fino y micáceo. El vector medio de paleocorrientes es  $157^\circ$ . Encierran *subsets* tabulares y en surco de pequeña y mediana escala, con láminas fundamentalmente tangenciales de ángulo intermedio, marcadas por variaciones granulométricas, con gradación tangencial normal y perpendicular inversa. Unidireccionales con las de mayor escala entre las que se encuentran ( $150^\circ$ ). Superficies de discontinuidad (*mud drapes*) extendidas desde la base hasta la mitad de la estructura, marcadas por limos, restos carbonosos y moscovitas. Restos de madera y cantos blandos en la base de las grandes estructuras. El tramo termina con 0,40 m de arenas de grano medio a grueso, constituyendo un *coset* de estratificación cruzada en surco de pequeña y mediana escala. En sección longitudinal tienen una extensión menor a 0,60 m con láminas asintóticas marcadas por variaciones granulométricas.

0,7 m –Arenas de tonos muy claros de grano fino, bien clasificadas, con granos subangulosos, numerosas concreciones ferruginosas y abundantes micas (moscovitas).

1 m (inaccesible) –Arena de tonos ocreas de grano medio a fino, con *sets* aislados de estratificación cruzada en surco de mediana escala, con láminas tangenciales discordantes.

0,6 m –Alternancias de arenas de grano fino con lutitas de tonos grises y pardos. Estratificación ondulante, siendo las láminas gruesas de 1-2 cm. En ocasiones las láminas de fango se adelgazan y pierden su continuidad, constituyendo intervalos de estratificación *flaser*.

Lateralmente los últimos 8 tramos (15,65 m), pasan a través de una zona intermedia, de aproximadamente 40 m, a la siguiente sucesión:

3 m –Arenas anaranjadas de grano medio, moderadamente clasificadas, constituyendo un *coset* de estratificación cruzada en surco de mediana escala, con láminas fundamentalmente discordantes, marcados frecuentemente con restos vegetales (madera) y material fino formando *flaser* simples y conectados. Intercalaciones de *mud drapes*. En sección longitudinal, *sets* tabulares de mediana y pequeña escala, con base ligeramente cóncava y láminas tangenciales de alto ángulo y asintóticas, con un vector medio de paleocorrientes de 75°. Numerosos cantos blandos en la parte superior.

2 m –Arenas de grano medio, moderadamente clasificadas, *coset* de estratificación cruzada de mediana escala, con láminas angulares a tangenciales de alto ángulo, marcadas por variaciones granulométricas. *Sets* superpuestos erosivamente con gradaciones perpendiculares normales en muchos de ellos. *Ripples* de *coflow*. Superficie inferior plana erosiva con cantos blandos.

Espesor variable –Arenas de grano medio.

1,8 m –Arenas de grano medio de tonos anaranjados, con lentejones de material carbonatado, muy alterado y con formas de disolución kárstica.

0,3 m –Intercalaciones de arena de grano medio a grueso, de tonos claros con lutitas de tonos oscuros con laminación plano paralela discontinua.

0,25 m –Caliza *packstone* parcialmente dolomitizada y recristalizada con peloides (17%) y cantos disueltos (25%) de grano fino a muy fino, bien clasificados. Bioturbación por excavaciones orgánicas que destruyen la microlaminación paralela a la estratificación. Escasos bioclastos (1%) de lamelibranquios. Equinodermos y foraminíferos; moscovita y feldespato potásico (menos del 1%), y algún grano de cuarzo. Corresponde a un nivel discontinuo de unos 30-55 m de extensión lateral.

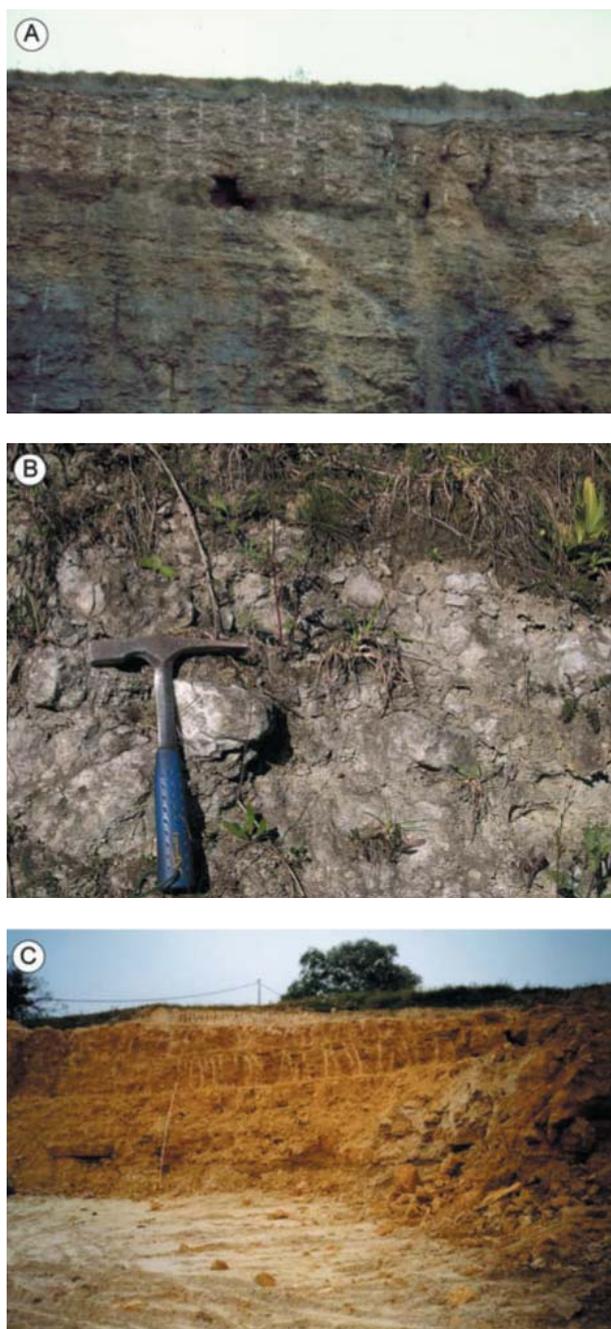
1,1 m Arenisca de grano medio a fino, moderadamente clasificada, con granos angulosos de bordes irregulares (40%), cemento calcítico granular (*bloky*, sintaxial) y dolomítico. Se han encontrado abundantes restos de seláceos y, en menor proporción de peces óseos, reptiles marinos, decápodos, equinodermos, pelecípodos, gasterópodos (concha gruesa y ornamentada), corales, etc. Abundancia de feldespato potásico (5%) y óxidos de hierro (4%) y presencia de siderita, glauconita y moscovita (todas <1%). Constituye dos niveles de gran continuidad lateral de 0,4 a 0,7 m de espesor.

### Formación San Lázaro

Se trata de un conjunto de materiales predominantemente carbonatados, muy característicos y con bastante uniformidad a lo largo de toda la cuenca cretácica (Gutiérrez Claverol y Vargas, 1969). En parte, equivalen a la “Marga de Castiello con *Periaster verneuili*” (Barrois,



**Figura 16.** Aspecto de campo de la Formación San Lázaro (miembro inferior). A) Estratotipo en Ronda exterior de Oviedo (km 29,5 de la A-66), donde muestra una potencia de 18 m. B) Detalle de antiguas canteras (altura del frente: 10 m aprox.) en Santa Marina de Piedramuelle que suministraron en el siglo XV sillares para la construcción de la Catedral de Oviedo. En la parte inferior areniscas de la Fm. Latores. C) Cantera en las inmediaciones del “Centro Médico” de Oviedo (talud: 10 m de alto).



**Figura 17.** Aspecto de campo de la Formación San Lázaro (miembros medio y superior). A) Estratotipo (km 29,8 de la A-66), donde destaca la karstificación al muro de las calizas glauconíticas superiores (altura del talud: 15 m aprox.). B) Detalle del miembro medio en el km 27 de la A-66, mostrando su característico carácter noduloso. C) Inmediaciones de Pórticos (Parque del Oeste, Oviedo), donde sobre el miembro superior de la Fm. San Lázaro aparecen arenas de la suprayacente Fm. La Argañosa (altura del corte: 3 m).

1880), a la “Caliza nodulosa de Santiago” (Vargas, 1967) y a las “Calizas nodulosas de Nava” (Rincón, 1973). Como se detallará al describir los diversos miembros establecidos, engloba formaciones definidas previamente por otros autores (fundamentalmente, las conocidas como Otero y Las Tercias).

Recibe el nombre del barrio de San Lázaro, situado al SE de Oviedo, en las inmediaciones de Villafría (coordenadas UTM de la zona intermedia de la sección tipo:  $x = 270,500$ ;  $y = 4.804,000$ ) y el estratotipo queda definido entre los km 29,5 y 30,4 del tramo de la Ronda exterior de Oviedo (A-66).

El cambio de rango litoestratigráfico se justifica en la dificultad de separar cartográficamente las unidades antiguamente definidas, dado su parecido y la escasez de buenos afloramientos en la región. Por otro lado, la denominación de Las Tercias (paraje próximo a la localidad de Infiesto), con la que se designaba la parte superior de la unidad ahora establecida, no parece muy afortunada al tratarse de un lugar prácticamente no referenciado en los mapas y, por tanto, casi desconocido.

Indudablemente, la Fm. San Lázaro constituye la mejor referencia para orientarse en la compleja columna estratigráfica cretácica, tan escasa en niveles guía. La unidad, que se apoya sobre las areniscas de la Fm. Latores, comienza con un tramo de calizas con intercalaciones detríticas y continúa con una serie carbonatada muy glauconítica, pudiendo diferenciarse, en su conjunto, tres miembros.

En la localidad tipo se observa un buen corte de esta formación desde el enlace con la Ronda Sur hasta la boca oriental del túnel de San Lázaro (véanse Figs. 16A y 17A). Descansando sobre la Fm. Latores se encuentra la siguiente sucesión:

#### *Miembro inferior*

18 m –Limos arcillosos de color gris oscuro con intercalaciones de carbonatos grisáceos (6-30 cm) y horizontes de areniscas (8-10 cm), más abundantes hacia la parte alta. Los niveles lutíticos son bastante potentes –aparecen tres de 2,5 a 3 m– y con una plasticidad elevada; suelen presentar estratificación lenticular y, a veces, ondulante. Los términos carbonatados tienen espesores máximos de medio metro y están constituidos por margas calcáreas y calizas arcillosas (*mudstone* y *wackestone*), junto a biomicritas (*wackestone* a *packstone*) y calizas arenosas (*grainstone*), éstas hacia el techo. En general, contienen faunas de bivalvos y gasterópodos. En la zona de transición con el miembro siguiente aparecen nódulos calcáreos dentro de la fracción lutítica.

#### *Miembro medio*

14 m –Calizas nodulosas grises, algo glauconíticas, en bancos de 0,55 a 1 m –aunque se suelen presentar en capas amalgamadas–, con intercalaciones (30-60 cm) de li-

mos muy plásticos, arcillas y margas de color gris oscuro y pardo-verdoso. Los nódulos calcáreos presentan una morfología biconvexa y alargada muy característica. Microfacies de biomicritas y biopelmicritas (calizas *packstone-wackestone*), con abundantísimos gasterópodos, lamelibranquios, briozoos, anélidos, ostrácodos, equínidos –*Hemiaster (Mecaster) scutiger* (FORBES in SHARPE)–, microfauna (entre ella, *Pithonella sphaerica* KAUFMANN) y algas calcáreas.

#### *Miembro superior*

10 m –Calizas nodulosas pardo-amarillentas, verdosas y grisáceas, con abundante glauconita, en bancos de 0,5-1 m, entre los que se intercalan limo-arcillitas pardo verdosas (0,5 m) hacia el techo. Tramo karstificado con frecuentes geodas tapizadas con calcita. Presentan laminación ondulante y, más ocasionalmente, estratificación cruzada. Microfacies de biomicritas (calizas *wackestone-packstone*) y, en menor grado, *grainstone*, con abundantes gasterópodos y un contenido fosilífero similar, aunque más pobre, al del tramo anterior. Hacia el techo se encuentran limos pardo-amarillento muy enriquecidos en glauconita que gradan a areniscas de grano fino, indicando un tránsito a la unidad suprayacente (Fm. La Argañosa).

Seguidamente, se van a describir de manera más pormenorizada los miembros definidos dentro de la Fm. San Lázaro.

*Miembro inferior:* Equivale a la Fm. Otero (Olima, 1994; Gutiérrez Claverol y Torres Alonso, 1995; García-Ramos y Gutiérrez Claverol, 1995) y a la Fm. La Cabaña, junto con el Miembro “Limos y calizas de Piedramuelle” (Bernárdez Rodríguez, *op. cit.*). Este miembro consiste en una alternancia de arcillitas, margas, limolitas, areniscas finas y calizas (Fig. 16). En general todas las facies terrígenas pueden contener glauconita, yesos y ámbar, y se encuentran niveles muy bioturbados. Las arcillas y los limos presentan con frecuencia laminación lenticular y ondulante.

En las calizas se pueden diferenciar las siguientes lito-facies:

1. Calizas *packstone* a *grainstone* de color gris, bioclásticas y cuarzosas. Entre los bioclastos abundan los foraminíferos, algas (que pueden estar muy oxidadas, apareciendo como formas subredondeadas de color rojo oscuro), restos de moluscos y *Pithonella*.
2. Calizas *wackestone* a *packstone* de color gris oscuro, peletíferas, de grano muy fino, algo cuarzosas. Bioclastos dispersos, fundamentalmente de algas y foraminíferos (lituólidos de hasta 7 mm de longitud); también se han encontrado moluscos y crinoideos (Fig. 18).
3. Calizas arenosas de grano fino a muy fino, en ocasiones heterométricas, con algún bioclasto disperso y, ocasionalmente, peletíferas.

Bernárdez Rodríguez (1994 y 2002) describe en las proximidades de Santa Marina de Piedramuelle una rica

fauna, constituida por: reptiles, peces óseos, seláceos, decápodos, equínidos, lamelibranquios, gasterópodos, corales, ostrácodos y foraminíferos.

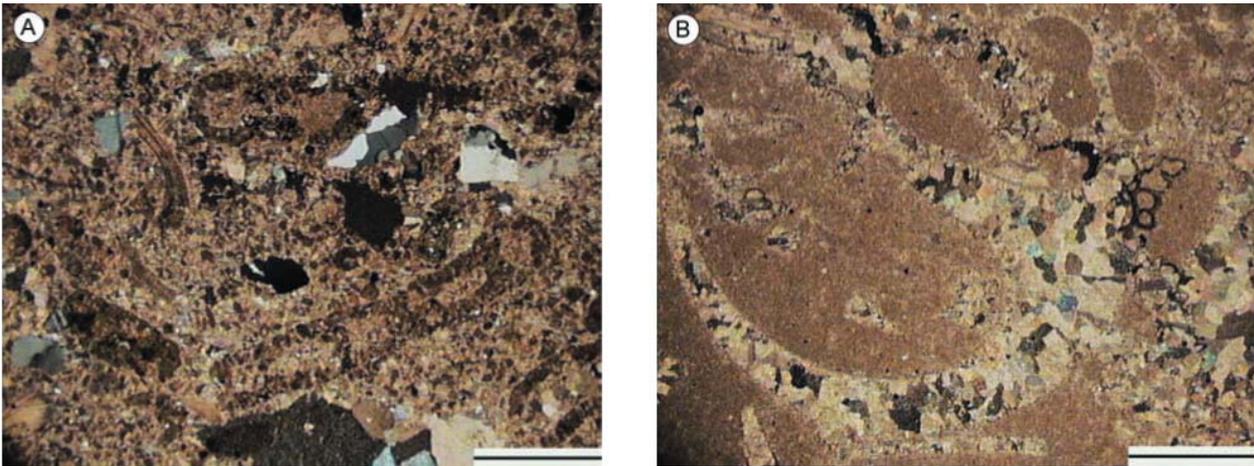
La potencia total de esta división litoestratigráfica oscila en torno a 20-25 m y se estima una edad Cenomaniense superior en base a la presencia de ammonites (Almela y Ríos, 1962), conodontos (Méndez y Swain, 1983) y seláceos (Bernárdez Rodríguez, 1994 y 2002).

Se trata de materiales de carácter marino depositados en un área sublitoral somera dentro de un sistema de bahía abierta-lagoon.

Las calizas de este miembro inferior son conocidas como de “Piedramuelle” en el ámbito de la construcción y de las rocas ornamentales (Esbert y Marcos, 1983; Esbert et al., 1992 a y b; Gutiérrez Claverol y Torres Alonso, *op. cit.*; García-Ramos y Gutiérrez Claverol, *op. cit.*). Una de las canteras principales de donde se extrajeron materiales para la construcción de los exteriores de la catedral de Oviedo está ubicada precisamente en la localidad de Santa Marina de Piedramuelle (Fig. 16B). Estos materiales fueron muy utilizados en edificios nobles de Oviedo: San Miguel de Lillo, Santa M.<sup>a</sup> del Naranco, San Julián de los Prados, diversos palacios del siglo XVIII, etc.

De lo que aparece recogido en numerosos trabajos de toponimia podría deducirse que es la alternancia entre materiales duros (calizas) y blandos (arcillas, margas, limos, areniscas finas) el origen del nombre “piedra-muelle”. Según comunicación personal de Álvaro Arias Cabal, del Departamento de Filología Española de la Universidad de Oviedo: “El topónimo Piedramuelle referido a esta parroquia y al pueblo del mismo nombre en ella ubicada se constata en la documentación medieval desde el siglo XI. El nombre Piedramuelle es la evolución esperable en asturiano de las formas de acusativo de los términos latinos *pētra* y *mōllis* (acus. *pētram mōllem*). En latín el sustantivo *pētra* tenía el significado de ‘roca’ y el adjetivo *mōllis* el de ‘flexible’, ‘blando’, ‘suave’, ambos conservados en los romances hispánicos. No es raro encontrar topónimos en Asturias derivados de *mōllem* y, como adjetivo, en asturiano *muelle* conserva hasta la actualidad el significado de ‘blando’, ‘esponjado’. Con este sentido se registra dialectalmente en todo el dominio asturleonés”.

Se pueden observar buenos afloramientos, entre otros puntos, en la Ronda exterior de Oviedo (A-66, entre San Lázaro y Villafría); en una cantera abandonada de Santa Marina de Piedramuelle, muy cerca del cruce de Las Caldas (Fig. 16B); en los taludes cercanos al “Centro Médico” de Oviedo (Fig. 16C); en el mencionado arenero de El Toral (La Manjoya, Oviedo) (Fig. 115C); y en Xixún y Tiroco (Siero).



**Figura 18.** Microfacies características del miembro inferior de la Formación San Lázaro (longitud de la barra igual a 1 mm). A) Caliza *wackestone* a *packstone* peletífera, con bioclastos dispersos (algas, foraminíferos y crinoideos). B) Caliza *packstone* con bioclastos de tamaños variables (gasterópodos, lamelibranquios y foraminíferos) y granos de cuarzo muy finos.

Una serie representativa del miembro inferior de la Fm. San Lázaro (13,5 m) se encuentra en la autovía de circunvalación El Cueto-Latores, en el talud próximo al “Centro Médico”:

Muro: Fm. *Latores* (3,4 m visibles de areniscas heterométricas, de grano fino a medio, con presencia de costras ferruginosas, restos vegetales, mica blanca y nódulos ferruginosos y cantos blandos.

0,1 m –Calizas *wackestone* detríticas de color marrón amarillento.

0,1 m –Areniscas de grano fino a medio, color amarillento.

0,05 m –Calizas arenosas.

0,10 m –Areniscas amarillentas con hiladas de arcillitas y cantos silíceos.

0,26 m –Calizas *packstone* con granos blancos, redondeados y muy finos posiblemente de algas. Bioclastos de lamelibranquios y posiblemente caráceas.

0,6 cm –Calizas *grainstone* marrón-amarillentas con granos redondeados blancos más gruesos que los del tramo inferior, y con puntos negros dispersos.

0,2 m –Margas arenosas de color gris amarillento a verdoso, con cantos negros de arcillita. A techo aparece una pasada de arena heterométrica.

0,7 m –Calizas *grainstone-packstone* bioclásticas muy oxidadas, con granos alterados de color amarillento.

0,5 m –Margas grises, negras y amarillentas con algo de mica blanca y horizontes muy finos de arena formando una laminación lenticular.

0,2 m –Calizas *grainstone* a *packstone* que en la base presentan un nivel milimétrico de arena amarilla oxidada con muchos bioclastos de lamelibranquios y algún grano de cuarzo.

1,6 m –Arcillitas negras, ligeramente margosas, con mica blanca y laminación lenticular de arena muy fina blanca.

0,7 m –Limos grises oscuros a negros.

1,03 m –Limolitas con cemento carbonatado.

2,6 m –Arcillitas negras con láminas de arena blanca y mica. A techo hay un nivel de 20 cm de arena gris clara con laminación *flaser*.

1,7 m –Limolitas arenosas de color gris con alguna hilada arcillosa.

1,2 m –Limos arcillosos grises oscuros.

0,2 m –Limolitas gris-claras.

0,5 m –Limos de color gris oscuro.

0,1 m –Calizas *grainstone* de color gris con bioclastos blancos y glauconita. Son muy continuas lateralmente, contienen gasterópodos y, en la base, aparece un nivel muy fino de limolita carbonatada de color beige-pardo.

0,6 m –Limos arenosos de color gris oscuro.

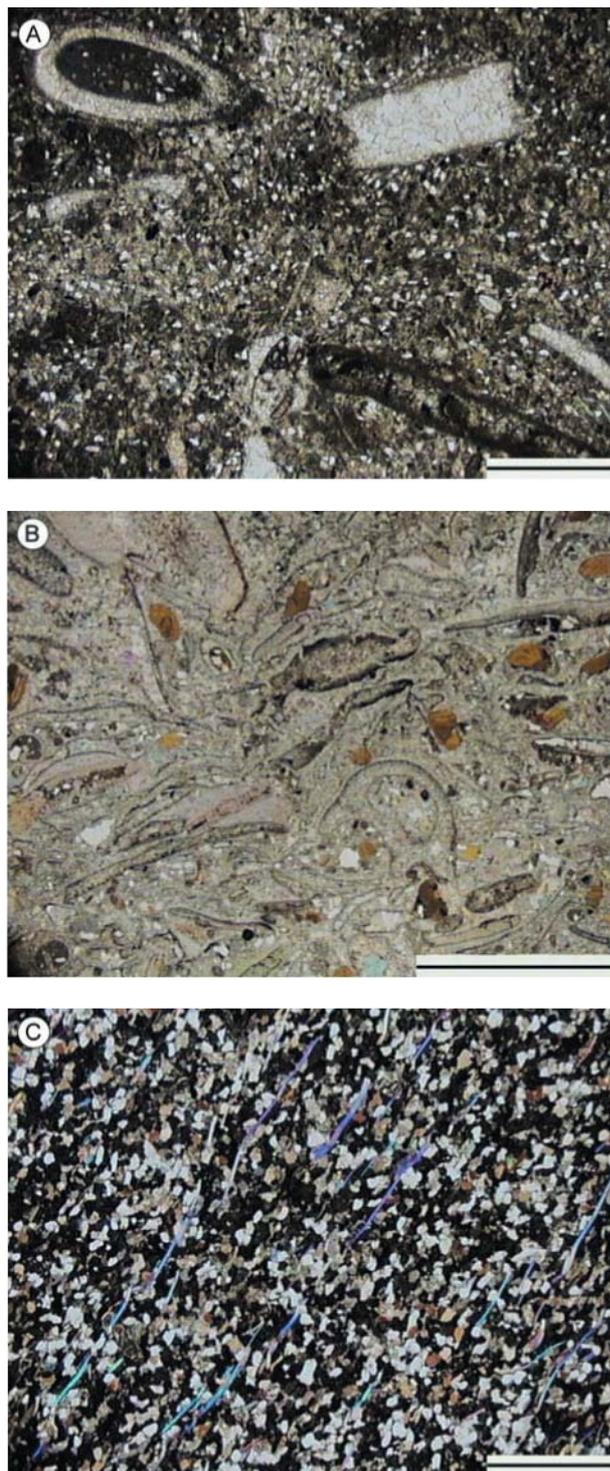
0,5 m –Limolitas de color gris claro.

*Miembros medio y superior:* Equivalen a la denominada Fm. Las Tercias por parte de los autores tantas veces aludidos (Olima, 1994; Bernárdez Rodríguez, 1994; Gutiérrez Claverol y Torres Alonso, 1995; García-Ramos y Gutiérrez Claverol, 1995).

El miembro medio está constituido por calizas nodulosas grises (Fig. 17A y B) y el superior por calizas a menudo pardo-amarillentas (parte superior de la Fig. 17A y Fig. 17C), ambos con mucha presencia de glauconita. Las calizas, en su mayor parte nodulosas (Fig. 17B), presentan las siguientes litofacies:

1. Calizas *wackestone* a *mudstone* (Fig. 19A), margosas y bioclásticas, fundamentalmente de moluscos, algas y *Pithonella*. Abundantes geodas y vetas de calcita.

2. Calizas *packstone* a *grainstone* muy bioclásticas (Fig. 19B). Los fósiles más abundantes son los gasterópodos



**Figura 19.** Microfacies características de la Formación San Lázaro (longitud de la barra igual a 1 mm). A) Caliza *wackestone* cuarzosa y peletífera, con granos de cuarzo muy finos y bioclastos de moluscos (gasterópodos y lamelibranquios). B) Caliza *grainstone* bioclástica, con abundantes gasterópodos y lamelibranquios; también contiene algas, granos de cuarzo y glauconita. C) Caliza arenosa de grano fino con abundantes micas, característica del techo de la unidad.

y lamelibranquios (rudistas caprínid) pero se encuentran también briozoos, equinodermos, algas y foraminíferos (lituólidos, textuláridos y ataxophrágmidos). Son muy glauconíticas y suelen contener además *pellets*, filamentos y *Pithonella*.

3. Calizas arenosas con granos de cuarzo heterométricos y algún bioclasto disperso.

4. Calizas arenosas de grano fino, muy micáceas (Fig. 19C).

Intercalados entre las calizas se disponen niveles arcillolimosos de poco espesor. Hacia el techo, ya cerca del contacto con la unidad suprayacente, aparece la litofacies 4 caracterizada por su alto contenido en mica blanca; esta facies ha permitido correlacionar dos puntos distantes de la cuenca: uno situado en el “Parque del Oeste” y otro donde se ubica el sondeo de Coruño (Llanera).

Es característico en estos miembros la presencia de grandes bivalvos (rudistas caprínid) y equínidos –mencionados por Cotteau (1880)–. En concreto, Bernárdez et al. (1993) describen la presencia de rudistas en Noreña (*Hippurites requieni*) y Nava (*Eoradiolites*) y del equínido *Hemiaster (Macaster) scutiger* en Oviedo.

Destaca dentro del miembro medio un nivel con estructuras de deformación visible en el talud de la Ronda exterior de Oviedo (A-66) –justo al oeste del falso túnel “Ángel Uriel”– y probablemente atribuibles a un evento sísmico. Este hecho podría correlacionarse con el *slump* que describe Gutiérrez Claverol (1973) en el sondeo de Coruño, en niveles estratigráficos equivalentes.

Las calizas basales del miembro superior suelen estar muy karstificadas (Fig. 17A), siendo frecuente la aparición de dolinas con diámetros que oscilan entre 10 y 40 m y una profundidad de hasta 10 m. Representan una zona de drenaje, dado que las calizas nodulosas junto con las intercalaciones lutíticas del miembro medio suelen presentar un carácter poco permeable.

El depósito de estos materiales constituye el máximo transgresivo del Cretácico y se desarrolló en un ambiente de plataforma somera.

La asociación de fósiles que se recogen en la Tabla IV, así como los descritos en localidades más orientales de la cuenca (Ramírez del Pozo, 1969 a y b; 1972) caracterizan al Turoniense inferior. Sin embargo, la aparición de *Inoceramus (Mytiloides) transiens* SEITZ (López, en Bernárdez et al., 1993) y del ammonite *Kamerunoceras turoniense* (D’ORB.) (Martínez y Santamaría, en Bernárdez et al., *op. cit.*) podría indicar también el Turoniense medio.

La serie que se describe a continuación (con 14,17 m de espesor) procede del talud cercano al “Centro Médico” de Oviedo, en la actualidad está integrado en la autovía

**Tabla IV.** Fósiles característicos de la Formación San Lázaro

LUGO DE LLANERA (Ramírez del Pozo, 1972)	EL CALEYU (Ramírez del Pozo, 1972)	VILLAMIANA (Ramírez del Pozo, 1972)
<i>Pithonella sphaerica</i>	<i>Pithonella sphaerica</i>	<i>Pithonella sphaerica</i>
<i>Spiroplectamina</i>	<i>Heterohelix</i>	<i>Spiroplectamina</i>
<i>Heterohelix</i>	<i>Quinqueloculina</i>	<i>Hedbergella paradubia</i>
<i>Lenticulina</i>	<i>Marssonella</i>	
<i>Neomeris pfenderae</i>	<i>Neomeris pfenderae</i>	
<i>Boueina</i>	<i>Boueina cf. pygmaea</i>	
<i>Acicularia</i>	<i>Acicularia</i>	

de circunvalación El Cueto-Latores y parcialmente reforestado. Superpuesta al miembro inferior (ya descrito con anterioridad) se encuentra la siguiente sucesión:

#### *Miembro medio*

- 0,5 m –Calizas grises con manchas de oxidación de color rosado a beige claro, muy bioclásticas. Abundante fauna de rudistas (caprínidos).
- 0,1 m –Arcillitas limosas amarillentas que se acuñan lateralmente.
- 0,2 m –Calizas grises oxidadas a beige claro, con bandas bioclásticas de lamelibranquios (caprínidos).
- 0,1 m –Arcillitas limosas.
- 0,6 m –Calizas *packstone-grainstone* de color gris y grano muy fino, muy alteradas en superficie y con aspecto arenoso.
- 0,1 m –Calizas grises *mudstone* a *wackestone* con un fino nivel de arcilla limosa en la base.
- 0,1 m –Limolitas marrón-amarillentas.
- 0,3 m –Calizas *packstone-grainstone* de color gris alteradas a beige en superficie, con grano bastante fino y con una intercalación de 4 cm de caliza con rudistas.
- 0,1 m –Limos marrones con alguna pasada arcillosa.
- 0,2 m –Calizas arenosas de grano muy fino y color gris.
- 0,45 m –Limos arcillosos negros y grises, con nivelillos de color blanco y micas.
- 0,45 m –Areniscas de grano fino a medio y color beige oscuro a marrón con laminación y estratificación cruzada. Contienen mica blanca.
- 0,22 m –Areniscas grises con mica blanca.
- 0,2 m –Limos arcillosos de color marrón amarillento con micas.
- 0,1 m –Calizas *grainstone* gris con bioclastos.
- 0,26 m –Limos arcillosos de color marrón amarillento.
- 0,16 m –Calizas *grainstone* grises y bioclásticas.
- 0,32 m –Limos arcillosos de color marrón amarillento.
- 0,4 m –Calizas *mudstone* con lentes bioclásticos *grainstone* que se acuñan lateralmente.
- 0,1 m –Calizas *packstone-grainstone* de grano muy fino.
- 0,1 m –Limos amarillentos.

0,2 m –Calizas *wackestone-packstone* de grano muy fino con lamelibranquios dispersos y color beige claro. El contacto de muro es muy irregular.

0,32 m –Arcillitas negras con moldes de lamelibranquios.

1,28 m –Calizas *packstone-grainstone* muy bioclásticas y con abundante fauna de rudistas. Presentan una coloración gris, alterada a beige, con intercalaciones centimétricas de arcillita marrón.

1,73 m –Margas grises oscuras y calizas grises nodulosas arenosas de grano muy fino, con algún bioclasto disperso de mayor tamaño.

0,2 cm –Calizas bioclásticas con rudistas.

0,48 m –Margas grises a negras con fragmentos de troncos vegetales.

1,7 m –Calizas limosas grises de aspecto noduloso. Presentan una alteración a limos grises.

0,57 m –Calizas grises con muchas geodas. A techo son muy bioclásticas, fundamentalmente de ostreidos.

0,96 m –Margas grises verdosas con nódulos y calizas grises alteradas a marrón. Abundantes ostreidos.

0,5 m –Nódulos de calizas grises fosilíferas, a veces, alteradas a rosáceas, con una matriz margo-limosa.

0,14 m –Margas.

#### *Miembro superior*

0,45 m –Calizas beige-claras, bioclásticas y con contactos ondulados.

0,45 m –Margas limosas marrones.

0,13 m –Calizas *packstone* de grano muy fino y color beige-rosado.

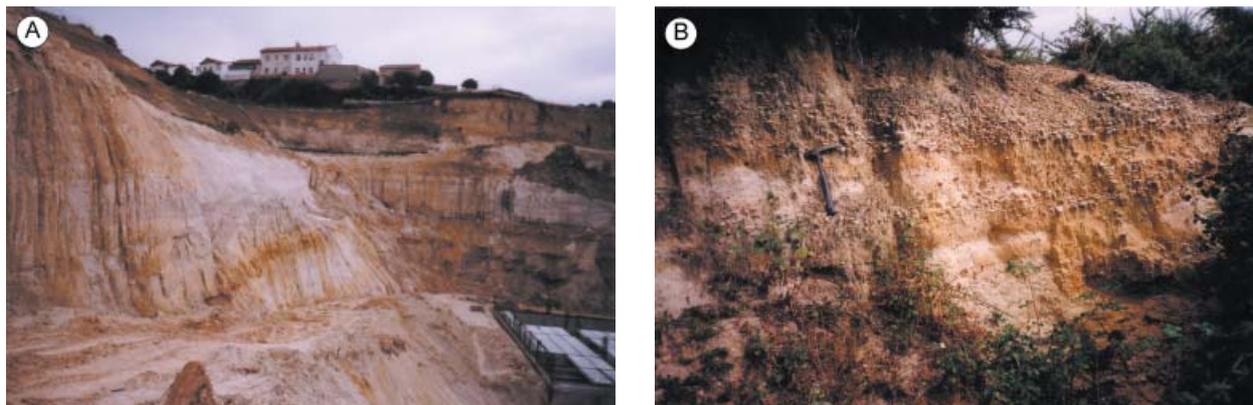
En esta serie no resulta sencilla la delimitación de los dos miembros, apreciándose un cierto tránsito gradual entre ambos.

#### *Formación La Argañosa*

Corresponde a la formación homónima de Olima (*op. cit.*), Gutiérrez Claverol y Torres Alonso (*op. cit.*) y García-Ramos y Gutiérrez Claverol (*op. cit.*), y a la Fm. La Ería de Bernárdez Rodríguez (*op. cit.*). Adoptamos la primera nomenclatura por ser La Argañosa un barrio extenso y tradicional de la parte occidental de Oviedo y que engloba al paraje de La Ería, hoy urbanizado; en los planos topográficos editados, tanto por el Gobierno del Principado de Asturias como por el Ayuntamiento de Oviedo, aparece mejor referenciado (tipografía destacada) el topónimo La Argañosa que el de La Ería.

El estratotipo se encuentra en la zona ovetense de La Argañosa (x = 267,500; y = 4.805,250), en los antiguos areneros sobre los que se construyó el nuevo campo de fútbol del Real Oviedo (Fig. 20A).

La unidad está compuesta por areniscas muy poco cementadas, de grano fino a muy grueso y color generalmente blanquecino, con abundantes niveles de gravas de



**Figura 20.** Aspecto de campo de la Formación La Argañosa. A) Excavación durante la realización del nuevo campo de fútbol “Carlos Tartiere” (Oviedo). B) Afloramiento en El Campón (Oviedo), mostrando frecuentes lentejones conglomeráticos entre las arenas.

cuarzo, más frecuentes hacia el techo en el contacto con la unidad suprayacente; entre las gravas son muy frecuentes los granos de cuarzo de coloración anaranjada (Fig. 20B). Presenta intercalaciones arcillosas de colores variados, fundamentalmente rosáceos, más frecuentes hacia la base; también abundan las micas a lo largo de toda la unidad y, esporádicamente, se pueden encontrar hilillos de materia orgánica. En ocasiones presentan laminación y estratificación cruzada.

La potencia total estimada es de unos 30-40 m. La ausencia de fósiles hace que la estimación de su edad deba realizarse en base a su situación estratigráfica relativa, en este caso estaría comprendida entre el Turoniense medio y el Coniaciense.

Del mismo modo que en casos anteriores, hacia el noroeste (zona de Cayés), disminuye el carácter arenoso de la formación, convirtiéndose en una sucesión areno-arcillosa y margosa con intercalaciones calcáreas, es decir, tiene lugar un enriquecimiento en carbonatos. En el sondeo de Coruño (Llanera) esta unidad alcanza una potencia de 39 m y está compuesta por areniscas calcáreas, calizas arenosas y algún nivel de limos arenosos y tramos dolomíticos.

Al igual que en la Fm. Latores, la presencia de micas en los términos gruesos, así como la mala calibración de las arenas, parece apuntar a un ambiente deposicional de carácter fluvial, lo que representaría un nuevo descenso del nivel del mar (episodio regresivo).

Los mejores afloramientos de la unidad se sitúan en la cantera de Ayuelu (al norte de Limanes, en el límite entre los concejos de Oviedo y Siero) y en la zona de La Ería-Olivares (La Argañosa, Oviedo).

La serie más completa se encuentra en la zona del “Parque del Oeste” que limita con Olivares, donde se levantó una columna estratigráfica aprovechando los taludes

que dejó la construcción del nuevo estadio de fútbol “Carlos Tartiere”. Descansando sobre un tramo arcilloso (antigua arcillera), sobre el que está cimentado el campo deportivo, se encuentran 27,4 m de sucesión:

- 6,0 m (visibles) –Arcillitas de color rosado.
  - 1,0 m –Areniscas de grano fino y color blanco.
  - 5,0 m –Areniscas de grano medio y color blanco. Presentan laminación cruzada y contienen algo de mica blanca, minerales pesados y cantos de cuarzo dispersos.
  - 0,5 m –Arcillitas rosáceas con algunos cantos de cuarzo dispersos.
  - 2,6 m –Areniscas de grano medio y color blanco con laminación cruzada. Gradualmente hacia techo van disminuyendo de tamaño de grano hasta llegar a un nivel de arcillitas limosas que hace que las arenas situadas por encima drenen sobre él.
  - 4,5 m –Areniscas de grano fino muy blancas (posiblemente con caolín), escasas micas blancas y algún canto de cuarzo disperso de unos 2 cm. Hacia la base el tamaño de grano aumenta hasta grueso y presenta laminación cruzada.
  - 2,5 m –Arcillitas rojas y verdes.
  - 5,3 m –Areniscas de grano grueso y color blanco con laminación cruzada de 0,5 m de amplitud y 10 cm de longitud de onda. También aparecen gravas de cuarzo y de lidita de hasta 5 cm de diámetro con formas irregulares y envueltas en una matriz microconglomerática.
- Asimismo, en el talud oriental del estadio de fútbol afloran 1,4 m del tramo superior de la Fm. La Argañosa:
- 0,73 m –Gravas silíceas de hasta 2 a 3 cm de diámetro envueltas en una matriz de arenas heterométricas con alguna hilada de arcillita. Las arenas son de color marrón amarillento y los cantos o gravas, blancas y marrones de oxidación. Hacia el techo van desapareciendo las gravas siendo los últimos 24 cm, arenas similares a las anteriores pero sin cantos.
  - 0,31 m –Areniscas blancas y amarillentas de grano medio más homométricas que las anteriores y con minerales pesados.

0,06 m –Arcillitas de color marrón rosáceo con algún canto de sílice.

0,3 m –Gravas silíceas de hasta 5 cm de diámetro, heterométricas y compactas, envueltas en una matriz arenosa de color marrón amarillento.

Techo: Fm. Oviedo.

### Formación Oviedo

Constituyendo el techo del Cretácico de este ámbito se disponen unas calizas denominadas Fm. Oviedo por los mismos autores mencionados en la formación anterior, al ser características en esta ciudad. Equivale a las formaciones Infiesto y La Cueva definidas por Bernárdez Rodríguez (1994) en los alrededores de la localidad de Infiesto (Piloña).

No consideramos razonable la diferenciación en dos unidades realizada por el autor citado. La definida como Fm. Infiesto está formada, en esa localidad, por 15 m de calizas (biomicritas) blanquecinas (con un biostromo de rudistas) y 1 m de areniscas calcáreas, mientras que la Fm. La Cueva está constituida por 30 m de calizas bioclásticas anaranjadas con intercalaciones margosas. Estas matizaciones litológicas parecen insuficientes y no válidas para definir formalmente unidades litoestratigráficas a tenor de los criterios reconocidos por la Guía Estratigráfica Internacional. En consecuencia, en base a criterios cartográficos de campo, parece aconsejable denominar a este conjunto de materiales carbonatados como Formación Oviedo.

El estratotipo se encuentra en la ciudad de Oviedo (x = 269,500; y = 4.805,500), donde estas calizas forman parte del subsuelo urbano.

Se trata de calizas de color beige claro o amarillento (por oxidación) con abundante fauna marina de algas, foraminíferos (sobre todo miliólidos), rudistas y otros lamelibranquios, briozoos, equinodermos y gasterópodos (Tablas V y VI); entre los equinodermos hallados en las inmediaciones de Oviedo, destacan (Gallemí, en Bernárdez et al., 1993): *Hemiaster (Leymeriaster) nucleus* y *Hemiaster (Mecaster) scutiger*. También contienen glauconita y presentan numerosas geodas.

En la columna levantada en la Ería de La Argañosa (Fig. 21), donde se construyó el nuevo campo de fútbol “Carlos Tartiere”, se diferencian tres tramos, de muro a techo.

1. Calizas, predominantemente *grainstone* bioclásticas, con algas, foraminíferos (destacan los miliólidos), moluscos, briozoos, ostrácodos y *Pithonella* (Fig. 22). Asimismo, se encuentran niveles de calizas arenosas con estratificación cruzada tabular.
2. Calizas nodulosas y masivas, *wackestone* a *packstone* bioclásticas y algo cuarzosas; en algunas zonas ad-

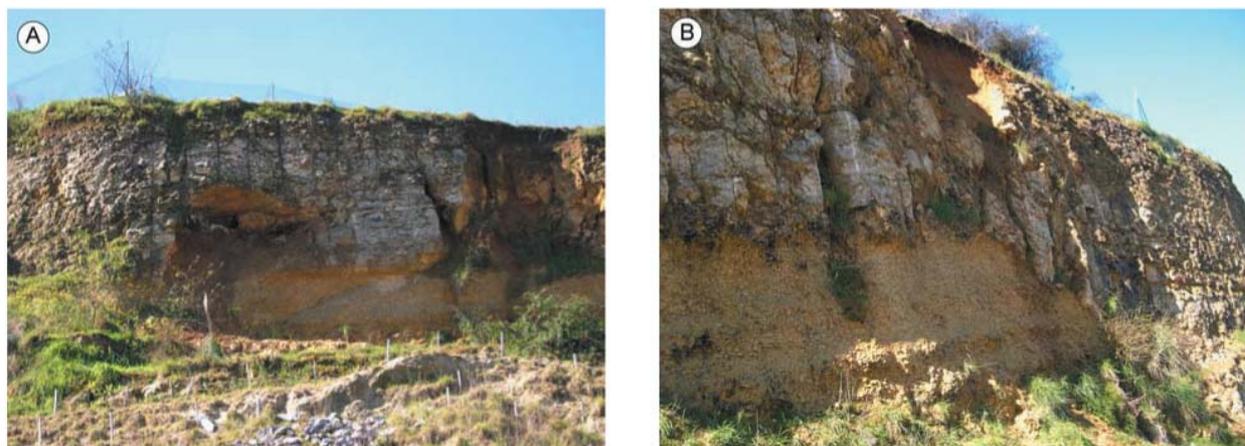
Tabla V. Fósiles característicos de la Formación Oviedo

OVIEDO (Gutiérrez Claverol y Torres Alonso, 1990)	VILLAMIANA - ACEBAL (Ramírez del Pozo, 1972)
<i>Cuneolina pavonia</i> D'ORB.	<i>Dictyopsella cf. kiliani</i> MUN.-CHALM.
<i>Dicyclina schlumbergeri</i> MUNIER-CHALMAS	<i>Minouxia lobata</i> GENDROT
<i>Globotruncana</i> sp.	<i>Spiroplectammina</i>
<i>Globotruncanita</i> sp.	<i>Tritaxia cf. tricarinata</i> REUSS
<i>Rotalidae</i>	<i>Spirophthalmidium</i>
<i>Glomospira</i> sp.	<i>Quinqueloculina</i>
<i>Marsonella cf. trochus</i> D'ORB.	<i>Pseudolituonella reicheli</i> MARIE
<i>Vidalina hispanica</i> SCHLUMB.	<i>Cuneolina pavonia</i> D'ORB.
<i>Sabaudia</i> sp.	<i>Pithonella sphaerica</i> (KAUFFMANN)
<i>Spirocyclina</i> sp.	<i>Lithothamnium</i>
<i>Quinqueloculina</i> sp.	<i>Acicularia</i>
<i>Discorbidae</i>	<i>Boueina cf. pygmaea</i> PIA
<i>Acicularia</i> sp.	<i>Neomeris cf. cretacea</i> STEINMANN
<i>Boueina</i> sp.	<i>Halimeda</i>
<i>Lithothamnium</i>	<i>Rudistas</i>
<i>Archaeolithothamnium</i>	<i>Políperos</i>
<i>Briozoos</i>	<i>Briozoos</i>
<i>Gasterópodos</i>	
<i>Lamelibranchios</i>	

quieran una coloración rosácea de oxidación. Entre los bioclastos se encuentran foraminíferos (abundantes miliólidos de gran tamaño, lituólidos, ataxofrágmidos y algunos planctónicos), moluscos, ostrácodos y *Pithonella*. Hacia el techo de este tramo aparece abundante macrofauna de rudistas, ocasionalmente en posición de vida.

3. Calizas *packstone* a *grainstone*, fundamentalmente de algas, aunque también se encuentran moluscos y crinoideos; asimismo es abundante la macrofauna de rudistas (Tabla VI). Presentan estratificaciones cruzadas.

Principalmente en las calizas del tramo superior se ha observado una intensa karstificación que se manifiesta por la abundancia de dolinas, algunas de gran tamaño con diámetros entre 10 y 15 m (Gutiérrez Claverol et al., 2004). Puntualmente se producen arenizaciones, producto de la descalcificación de las rocas carbonatadas, que pueden ser confundidas, a nivel de afloramiento, con otras formaciones siliciclásticas. Estos procesos de alteración son especialmente notorios hacia la zona oriental de Oviedo (Espíritu Santo y Colloto), donde se observa la superficie irregular que dibuja el contacto entre calizas arenosas y arenas descalcificadas.



**Figura 21.** Aspecto de campo de la Formación Oviedo. A) Contacto entre las arenas de la Fm. La Argañosa (parte inferior) y las calizas de la Fm. Oviedo (6 m de potencia). B) Tránsito entre las formaciones La Argañosa-Oviedo constituido por microconglomerados silíceos con cemento carbonatado. A la derecha se observa un descenso de las calizas de la Fm. Oviedo como consecuencia de una de las múltiples fallas que afectan a la unidad.

**Tabla VI.** Rudistas en la Formación Oviedo

ESPECIES	La Ería (Argañosa) (OVIEDO)	Fuertes Acevedo (OVIEDO)	QUINTANA
<i>Biradiolites canaliculatus</i> (D'ORBIGNY)	X		X
<i>Biradiolites mauldei</i> (COQUAND)		X	
<i>Praeradiolites requieni</i> (D'HOMBRES-FIRMAS)	X	X	
<i>Hippuritella praetoucasi</i> (TOUCAS)	X		
<i>Radiolites sauvagesi</i> (D'HOMBRES-FIRMAS)	X		X
<i>Vaccinites aff. giganteus</i> (D'HOMBRES-FIRMAS)	X		

(Según J.M. PONS, en: BERNÁRDEZ ET AL., 1993)

La unidad tiene buena continuidad lateral pero está parcialmente erosionada, disponiéndose sobre ella los materiales del Terciario. Como consecuencia de la acción erosiva, la potencia varía de unos lugares a otros: hasta 25 m en el casco urbano de Oviedo y puede sobrepasar los 40 m hacia Colloto.

La edad de la unidad abarca desde el Coniaciense en el tramo inferior (en base a la presencia del rudista *Radiolites sauvagesi* D'HOMBRES-FIRMAS) hasta el Santoniense en el tramo superior, como lo demuestra la presencia en Oviedo de *Vidalina hispánica* SCHLUMB., *Dicyclina schlumbergeri* MUNIER-CHALMAS y *Globotruncanita* sp. (Gutiérrez Claverol y Torres Alonso, 1990). Más hacia el oriente aparece una serie más completa, así Ramírez del Pozo (1969 a) describe la existencia de *Lacazina elongata* MUN.-CHALM. a el techo de la sucesión en el SO de Infiesto, con lo que se alcanzaría incluso el Santoniense superior.

El ambiente sedimentario parece corresponder a distintas zonas dentro de una llanura mareal: submareales abiertas y someras e intermareales.

Esta formación se puede observar muy bien en la zona de La Ería-Olivares, donde se apoya sobre la Fm. La Argañosa (Fig. 20A y B) y en la autopista A-66, a la altura de Cerdeño. Las que se reproducen a continuación corresponden a los taludes del campo de fútbol "Carlos Partiere", tanto el oriental (zona de La Ería), con 13, 3 m de espesor, como el meridional (Parque del Oeste, zona de Olivares), donde sólo afloran 5,27 m.

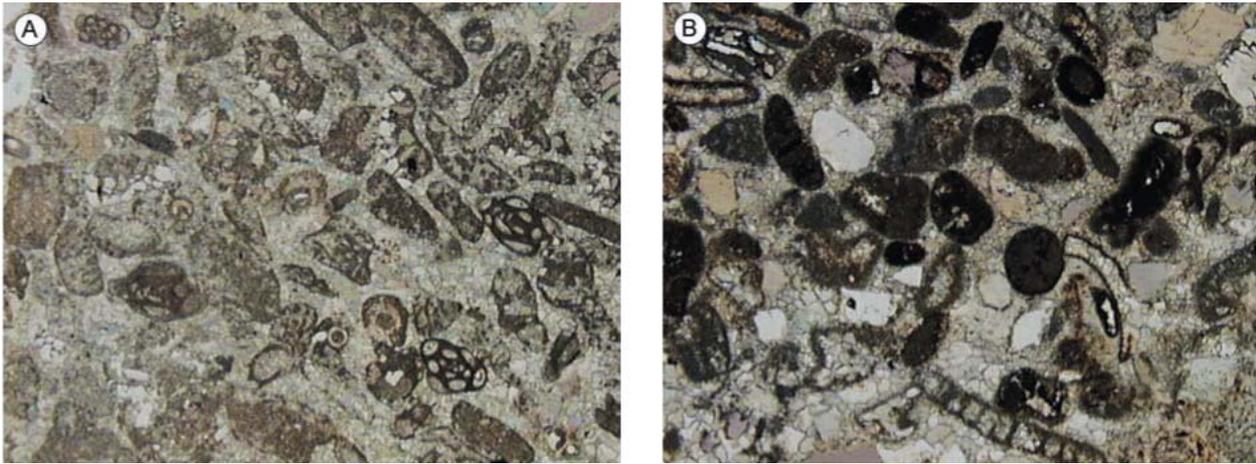
#### Talud oriental

Muro: Fm. La Argañosa

0,5 m –Gravas silíceas de tamaño centimétrico envueltas en cemento carbonatado (*packstone*). Hacia techo disminuye la cantidad de cantos.

3,0 m –Calizas *grainstone* de algas principalmente con alguna ostreidos y miliólidos. Los granos en general están bastante oxidados. Color pardo-amarillento. Presentan estratificación cruzada tabular con una amplitud máxima de 0,5 m y longitud de onda de 4-5 m, a su vez dentro de cada estrato existe laminación cruzada con *ripples* de 1 cm de longitud de onda.

5,8 m –Calizas *wackestone* detríticas de grano fino y con *ripples*. Presentan hacia la base una intercalación de 0,5 m de calizas con estratificación cruzada. El aspecto externo es noduloso y masivo. En un afloramiento (hoy desaparecido) situado unos metros por encima, en la calle Leopoldo Alas (hijo), se podía ver el techo de este tramo con abundante fauna de rudistas en posición de vida sobre el que se disponía la base del tramo superior con estratificaciones cruzadas. Lateralmente este tramo presenta zonas muy oxidadas con coloración rosada posiblemente por circulación de fluidos a través de grietas o diaclasas. A techo la caliza es una *mudstone* con miliólidos dispersos.



**Figura 22.** Microfacies características de la Formación Oviedo (longitud de la barra igual a 1 mm). A) Caliza *grainstone* bioclástica. Entre los bioclastos son frecuentes las algas (*Halimeda*, *Acicularia*), foraminíferos (miliólidos), lamelibranquios, gasterópodos y crinoideos. B) Caliza *grainstone* con algas (*Halimeda*), foraminíferos y algo de cuarzo.

>4,0 m –Calizas *packstone* a *grainstone* con granos de cuarzo dispersos, color marrón amarillento con estratificación cruzada planar.

Techo: Terciario.

*Talud meridional* (Fig. 21).

Muro: Fm. La Argañosa

1,5 m –Calizas correspondientes al tramo 1 que, en esta zona, disminuye mucho de potencia.

1,3 m –Calizas nodulosas bastante bioturbadas, con numerosos tubos subparalelos a la estratificación de unos 2 cm de diámetro.

2,47 m –Calizas del tramo superior.

En el talud occidental, por encima de las arenas se disponen unos 10 m de calizas donde no se han podido diferenciar los tres tramos. En la base aparecen calizas *grainstone*, en unos casos muy arenosas y en otros muy bioclásticas, fundamentalmente de algas y, hacia el techo, se encuentran unos niveles muy abundantes en fauna de rudistas.

Próximo a Colloto se realizaron varios sondeos hidrogeológicos que explotan el tramo detrítico superior del Cretácico (Fm. La Argañosa). El emplazado en “La Casera” (polígono industrial del Espíritu Santo) proporcionó una sucesión estratigráfica de gran interés, pues cortó 36 m de serie, y por tanto los niveles carbonatados más modernos de la Fm. Oviedo (Gutiérrez Claverol, 1973; Gutiérrez Claverol y Torres Alonso, 1995):

Muro: Fm. La Argañosa

11 m –Calizas y calizas arenosas de coloración blanquecino-amarillenta. Niveles brechoides y, hacia el techo, abundante dolomitización. Microfacies de biomicritas (calizas *wackestone*) con *Pithonella sphaerica*, *Globotruncana* sp., *Cuneolina pavonia*, *Quinqueloculina* sp., ostrácodos, espículas de equinodermos, lamelibranquios, corales y algas.

25 m –Calizas arenosas y areniscas calcáreas amarillentas. La fracción detrítica está formada por granos de cuarzo y feldspatos. El centil decrece hacia el techo (1-2,7 mm). Frecuentes briozoos, equinodermos, lamelibranquios, ostrácodos, pequeños gasterópodos, algunas algas y escasos foraminíferos (lagénidos y rotálidos).

## Conclusiones

1ª. Se ha establecido una división del Cretácico de la zona comprendida entre Oviedo, Pola de Siero y Luanco en diez formaciones litoestratigráficas (Fig. 23): Peñaferruz, Antromero, Pola de Siero, Ullaga, El Caleyú, La Manjoya, Latores, San Lázaro, La Argañosa y Oviedo (véase su distribución en los mapas geológicos de las Figs. 3, 4 y 5). De éstas, siete ya habían sido utilizadas por autores anteriores, aunque no todas incluían los mismos límites litoestratigráficos que se utilizan en este trabajo.

2ª. Se definen formalmente, por primera vez, las formaciones Peñaferruz, Antromero y San Lázaro, aunque ya habían sido parcialmente estudiadas en la bibliografía precedente.

3ª. La Fm. *Peñaferruz* consiste en un conjunto de materiales siliciclásticos; en la base se disponen siempre conglomerados y areniscas en proporción variable, por encima areniscas y arcillitas con alguna intercalación conglomerática, finalizando con arcillitas de una coloración rojiza característica. La potencia máxima alcanza los 220 m y la edad estimada está comprendida entre el Barremiense y el Aptiense inferior.

4ª. La Fm. *Antromero* está constituida por una alternancia de calizas, margas y areniscas. Las calizas son, en general, muy fosilíferas y de litofacies diversas, siendo especialmente representativa las calizas *wackestone* con

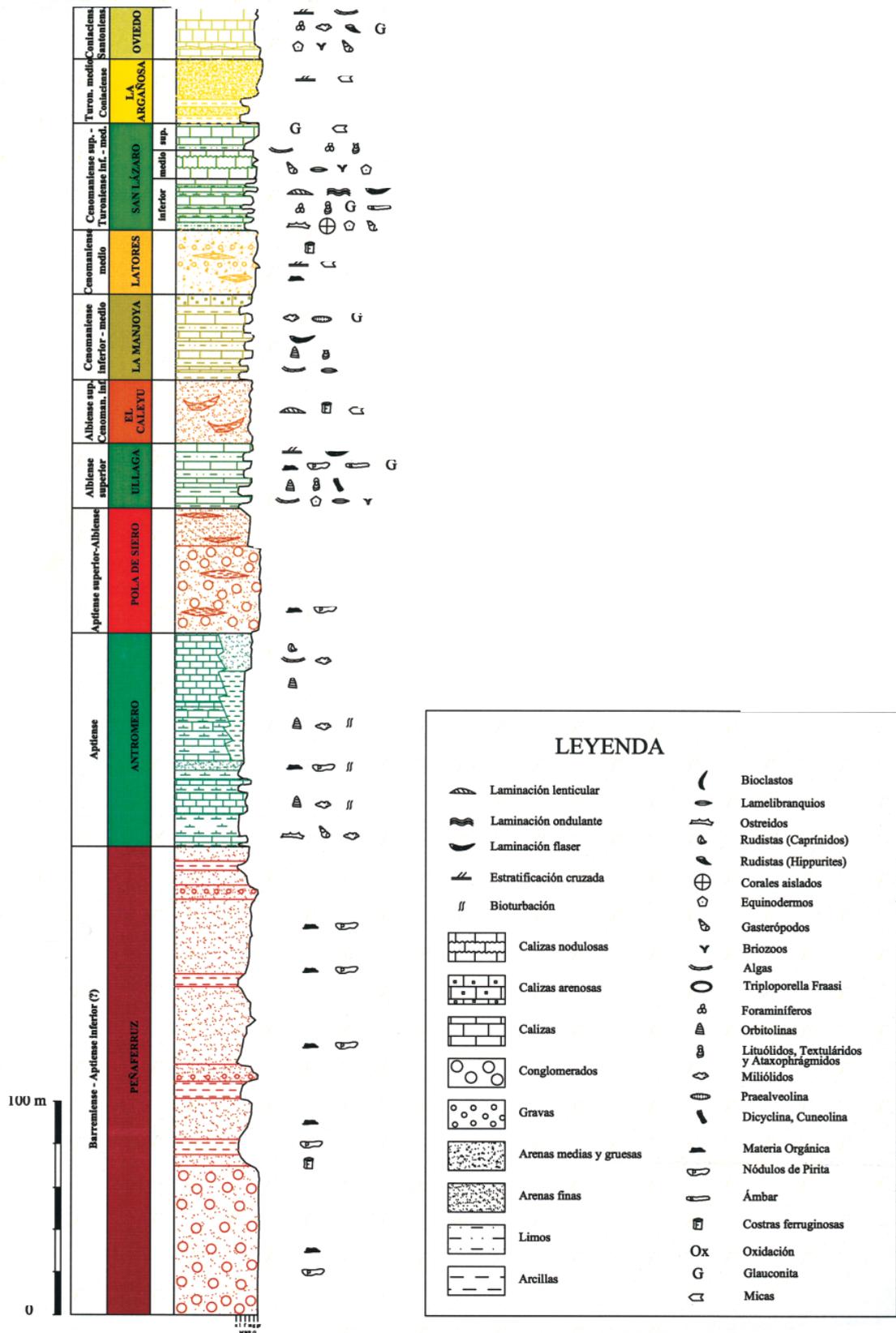


Figura 23. Columna estratigráfica prototípica del Cretácico del sector occidental de la cuenca asturiana.

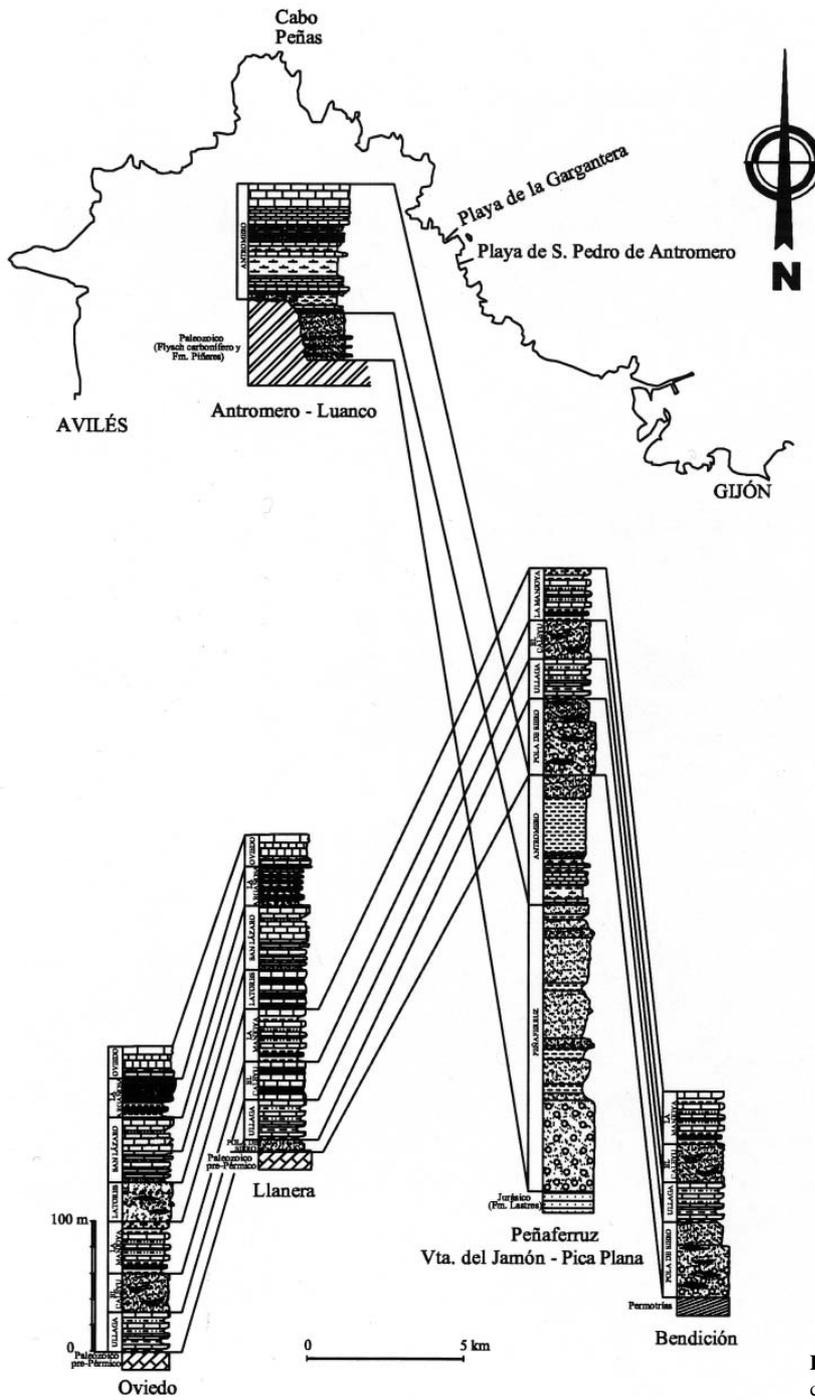


Figura 24. Correlación entre diferentes series cretácicas en el ámbito central de Asturias.

ostreidos que, en algunos casos, llegan a constituir lumaquelas. Suelen presentar una coloración gris-azulada muy característica, ocasionalmente alterada, por oxidación, a colores marrones; es frecuente la presencia de materia orgánica, así como de pirita. Las margas, a veces limosas, pueden contener importantes acumulaciones de ostreidos. El espesor de esta unidad llega a sobrepasar los 100 m y pertenece al Aptiense.

Las dos formaciones precedentes se han observado siempre al norte de la Falla de Llanera (Figs. 4 y 5), lo que hace pensar que su conservación ha estado controlada por este importante accidente tectónico.

5ª. La *Fm. Pola de Siero*, constituida por conglomerados y areniscas con alguna intercalación arcillosa, experimenta una importante disminución de espesor de sur a norte. En Bendición, su potencia sobrepasa los 100 m,

en los alrededores de Pola de Siero disminuye a la mitad y en la zona de Peñaferruz 30 m, hasta llegar a desaparecer en Oviedo.

Se deposita discordantemente sobre materiales paleozoicos en el tramo de la “Depresión mesoterciaria central” comprendido entre Pola de Siero y Limanes (Fig. 3). Sin embargo, en la “Franja móvil intermedia” se apoya sobre la Fm. Antromero (Fig. 4), no aflorando en la zona costera.

6ª. La Fm. *Ullaga* consiste en calizas bioclásticas de tonos grises o marrones, con intercalaciones de arcillitas grises o negras, limolitas, areniscas de grano fino a medio. Estos materiales presentan abundantes cambios laterales y verticales de facies, así como acuñamientos laterales, todo ello especialmente patente en los niveles calcáreos.

Exclusiva de esta unidad litoestratigráfica, al menos en el área de estudio, es la presencia del alga *dasycladacea*, *Triploporella cf. fraasi*.

7ª. La Fm. *El Caleyú* está formada por areniscas muy débilmente cementadas, blanquecinas o amarillentas, con intercalaciones de limolitas y arcillitas. Son abundantes los lignitos, nódulos de piritita y ámbar.

8ª. La Fm. *La Manjoya* es bastante similar litológicamente a la Fm. *Ullaga*, con arcillitas grises a negras, limolitas, areniscas y bancos carbonatados de color gris a marrón amarillento por oxidación. Cuando los referentes estratigráficos no son claros, la presencia de *Praealveolina* es un buen indicador para caracterizar la formación.

9ª. La Fm. *Latores* está compuesta por areniscas muy poco cementadas de color gris claro o amarillento. Presenta intercalaciones microconglomeráticas y lentejones de limolitas y arcillitas.

10ª. La Fm. *San Lázaro* ha sido establecida de manera formal, englobando otras unidades descritas con anterioridad (Otero y Las Tercias), constituyendo un buen ni-

vel cartográfico a lo largo de toda la cuenca cretácica. Se han podido definir tres miembros: el inferior compuesto por una alternancia de margas y calizas, arcillitas, limolitas, areniscas finas, y los dos superiores por calizas, algunas muy nodulosas, con abundante contenido en glauconita.

11ª. La Fm. *La Argañosa* consiste en areniscas muy poco cementadas con abundantes niveles de gravas, bastante similar a las otras unidades siliciclásticas descritas. Constituye un nivel acuífero explotado en varios puntos de la cuenca.

12ª. La Fm. *Oviedo* aflora en los alrededores de Oviedo, y sobre ella se dispone el Terciario. El carácter discordante con paleorrelieve de este contacto hace que los materiales terciarios se apoyen también sobre la infrayacente Fm. *La Argañosa* e incluso sobre términos más bajos como la Fm. *La Manjoya* (en Pola de Siero). Las calizas de la Fm. *Oviedo* han sido afectadas por procesos de karstificación y descalcificación (arenización), estos últimos especialmente visibles en la zona de Coloto (Oviedo).

13ª. Alguna de las unidades descritas muestra bastante uniformidad litológica a lo largo de la cuenca, otras sufren variaciones laterales. Los cambios litológicos que se observan en las formaciones *El Caleyú*, *Latores* y *La Argañosa* no responden exclusivamente a cambios laterales de facies; estas unidades, netamente siliciclásticas en el estratotipo, son, en parte, el resultado de procesos de alteración meteórica (descalcificación) de niveles carbonatados, que en algunas zonas han sido tan intensos que los han hecho desaparecer.

14ª. Por último, resaltar que este estudio ha permitido situar estratigráficamente, dentro en la serie cretácica general (Fig. 24), los materiales que afloran tanto en la costa (Fig. 5) como en la “Franja móvil intermedia” (Fig. 4) y, por ende, en la propia cuenca de la “Depresión mesoterciaria central” (Fig. 3).

## Bibliografía

- ADARO, L. DE (1913): Emplazamiento de sondeos para investigar la probable prolongación de los senos hulleros por bajo de los terrenos mesozoicos. *Bol. Inst. Geol. Esp.*, 34: 7-79.
- ALMELA, A. y RÍOS, J. M. (1962): Investigación del Hullero bajo los terrenos mesozoicos de la costa cantábrica (zona de Oviedo-Gijón-Villaviciosa-Infiesto). *ENADIMSA.*, 171 p.
- ALMELA, A., RÍOS, J. M. y REVILLA, J. DE LA (1955): Acerca de la edad de la facies wealdense del norte de Asturias. *Notas y Coms Inst. Geol. Min. Esp.*, 37: 3-21.
- ALONSO, F. J., ORDAZ, J., VALDEÓN, L., ROJO, A., DÍAZ-PACHE, F. y ESBERT, R. M. (1999): Caracterización petrofísica de la caliza de Piedramuelle (Oviedo, Asturias). *Trabajos de Geología (Univ. Oviedo)*, 21: 25-31.
- ÁLVAREZ-RAMIS, C. y LORENZO, P. (1979): Estudio de la flora cretácica de Pola de Siero. *Acta Geol. Hispanica*, 14: 327-332.
- ARBIZU, M., BERNÁRDEZ, E., PEÑALVER, E. y PRIETO, M. A. (1999): El ámbar de Asturias (España). *Est. Mus. Cienc. Nat. Álava*, 14 (n.º especial 2): 245-254.
- BAHAMONDE, J. (1984): Análisis sedimentológico de las facies detríticas del Cretácico de los alrededores de Oviedo. *Tesis de Licenciatura*, Univ. Oviedo (inédita), 89 p.
- BAHAMONTE, J. R., COLMENERO, J. R. y VERA, C. (1984): Facies sedimentarias del Cretácico de los alrededores de Oviedo. *Publ. Geología, Univ. Autónoma de Barcelona*, 20: 109-119. Tomo homenaje a Luis Sánchez de la Torre.
- BARROIS, CH. (1878): Sur le terrain crétacé de la province d'Oviedo (Espagne). *Ann. Soc. Géol. Nord*, 10: 1-40.

- BARROIS, CH. (1879): Mémoire sur le terrain crétacé du bassin d'Oviedo (Espagne). *Bull. Soc. Géol. France*, 6: 530-531.
- BARROIS, CH. (1880): Formación cretácea de la provincia de Oviedo. *Bol. Com. Mapa Geol. España*, 7: 115-149.
- BEA BARRERO, F. (1972): Contribución al estudio del tramo de arcillas negras del Cretácico Inferior de la depresión mesoterciaria de Oviedo. *Tesis de Licenciatura*, Univ. Oviedo (inédita).
- BERNÁRDEZ RODRÍGUEZ, E. (1994): Unidades litoestratigráficas del Cretácico de la Depresión Central Asturiana. *Cuadernos Geol. Ibérica*, 18 (2): 11-25.
- BERNÁRDEZ RODRÍGUEZ, E. (2002): Los dientes de seláceos del Cretácico de la Depresión Central Asturiana. *Tesis Doctoral, Dpto. Geología, Univ. Oviedo* (inédita), 475 p.
- BERNÁRDEZ E., GALLEMÍ, J., LÓPEZ, G., MARTÍNEZ, R., MUÑOZ, J., PONS, J. M. y SANTAMARÍA, R. (1993): Macrofauna de invertebrados del Cretácico superior de la Depresión Central Asturiana. *Treb. Mus. Geol. Barcelona*, 3: 41-60.
- BEROIZ, C., PIGNATELLI, R., FELGUEROSO, C., RAMÍREZ DEL POZO, J., GIANNINI, G. y GERVILLA, M. (1973): Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. Hoja n.º 29/13-4 "Oviedo". *Inst. Geol. Min. Esp.*
- BEROIZ, C., RAMÍREZ DEL POZO, J., GIANNINI, G., BARÓN, A., JULIVERT, M. y TRUYOLS, J. (1973): Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. Hoja n.º 14/13-3 "Gijón". *Inst. Geol. Min. Esp.*
- BUVIGNIER, A. (1839): Note géologique sur les Asturies. *Bull. Soc. Géol. France*, 10: 100-104, París.
- CADAVIECO, J., SUÁREZ VEGA, L. C. y VEGA MENÉNDEZ J. I. DE LA (1967): Características genéticas y paleogeográficas de la formación conglomerática del Jurásico en Asturias (de Avilés a Villaviciosa). *IV Reunión Grupo Español Sedimentología* (Oviedo, 1966), t. II. *Brev. Geol. Astur.*, 1 (4): 15-31.
- CANTELI, V. (1926): Un manchón cretácico (?) en Peña Mayor. *Rev. Ind. y Min. Astur.*, 12, p. 279.
- CHERCHI, A. y SCHROEDER, R. (1982): Sobre la edad de la transgresión mesocretácica en Asturias. *Cuad. Geol. Ibérica*, 8: 219-233.
- COTTEAU, M. (1880): Note sur les échinides recuillis par M. Barrois dans le province d'Oviedo. *Ann. Sc. Géol.*, 10, p. 41.
- COTTEAU, M. (1880): Nota cerca de los equinodermos urgonianos recogidos por M. Barrois en la provincia de Oviedo. *Bol. Com. Mapa Geol. Esp.*, 7: 151-157.
- DRAGASTAN, O. (1982): Lower Cretaceous marine algae and calcipone-llidae from Candás (San Pedro) Asturias Province (Spain). *Cuad. Geol. Ibérica*, 8: 125-143.
- ESBERT, R. M. y MARCOS, R. M. (1983): *Las piedras de la Catedral de Oviedo y su deterioración*. Col. Ofic. Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Asturias, 147 p.
- ESBERT, R. M., GARCÍA-RAMOS, J. C., NISTAL, A. M., ORDAZ, J., VALENZUELA, M., ALONSO, F. J. y SUÁREZ DE CENTI, C. (1992 a): El proceso digital de imágenes aplicado a la conservación de la piedra monumental. Un ejemplo: Santa María del Naranco. *Rev. Arqueología*, 139: 7-11.
- ESBERT, R. M., ORDAZ, J., ALONSO, L. M. y SUÁREZ DEL RÍO, L. M. (1992 b): Estudio diagnóstico del deterioro de las piedras de la fachada del antiguo Hospicio provincial de Oviedo. *Congr. Int. Rehabilitación Patrimonio Arquitectónico y Edificación*. Canarias.
- FEUILLÉE, P. (1967): Le Cénomaniens des Pyrénées Basques aux Asturies. Essai d'analyse stratigraphique. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, 46 (108), 343 p.
- FRAGA TORREJÓN, E. (1954): Sobre la presencia de Epsomita en el Cretácico de La Manjoya. *Rev. Las Ciencias*, 3: 644-645.
- GARCÍA-RAMOS, J. C. y GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. (1995): La cobertura mesozoico-terciaria. En *Geología de Asturias* (C. Aramburu y F. Bastida, eds.). Ed. Trea, 81-94.
- GARCÍA-RAMOS, J. C., MENÉNDEZ-CASARES, E., GONZÁLEZ, B., ARAMBURU, C., ALONSO, J. L. y GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. (in litt.): A new syn-rift succession of the Jurassic-Cretaceous boundary in Asturias (NW Spain). *32nd Int. Geol. Congr., Florence* (Italy).
- GREKOFF, N. y DEROO, G. (1956): Algunos Ostrácodos del Cretácico medio del Norte de España. *Est. Geol.*, 31-32: 215-235.
- GÓMEZ BORREGO, M. A. (1990): Caracterización de la materia orgánica y ambiente sedimentario de los principales niveles de lutitas negras del Cretácico asturiano. *Mem. Inv., Dpto. Geología, Univ. Oviedo*, 132 p. (inédita).
- GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, B. (2001): Cartografía, hidrogeología y modelo hidrogeológico del Cretácico y Terciario del concejo de Oviedo. *Tesis Doctoral, Dpto. Explot. y Prosp. Minas, Univ. Oviedo* (inédita).
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. (1966): El Cretácico del sur de Pola de Siero (Asturias). *Tesis de Licenciatura, Sec. Geol., Univ. Oviedo* (inédita).
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. (1968): Observaciones sobre el conglomerado cretácico asturiano. *Bol. IDEA (Supl. de Ciencias)*, 13: 3-13.
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. (1972): Estudio geológico de la Depresión Mesoterciaria Central de Asturias. *Tesis Doctoral, Univ. Oviedo* (inédita).
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. (1973): Sinopsis estratigráfica del Cretácico de Asturias. *Bol. IDEA. (Suplemento de Ciencias)*, 18: 118 p.
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. (1973): El Cretácico de la depresión mesoterciaria central de Asturias. *Bol. Geol. Min.*, 84-5: 314-323.
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. (1974): Estratigrafía del Cretácico en el sector de Llanera (Depresión mesoterciaria central de Asturias). *Bol. Geol. Min.*, 85-4: 387-395.
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. (1985): Hallazgo de Microcodium en el subsuelo de Oviedo. *Bol. Cienc. Natur. IDEA*, 35: 119-128.
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. y TORRES ALONSO, M. (1990): Precisiones sobre el Cretácico Superior del subsuelo urbano de Oviedo. *Geogaceta*, 7: 40-42.
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. y TORRES ALONSO, M. (1995): *Geología de Oviedo. Descripción, recursos y aplicaciones*. Ed. Paraíso, 276 p.
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. y VARGAS ALONSO, I. (1969): Contribución al conocimiento litoestratigráfico del Cretácico de la zona central de la región asturiana. *Acta Geol. Hisp.*, 4 (5): 131-134.
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M., PANDO, L. y GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, B. (2004): Problemática de las calizas del Cretácico Superior en las cimentaciones de Oviedo. *Geogaceta*, 36: 95-98.
- GUTIÉRREZ CLAVEROL, M., TORRES ALONSO, M. y LUQUE CABAL, C. (2002): *El subsuelo de Gijón. Aspectos geológicos*. CQ Licer, S. L., Librería Cervantes, 462 p.
- HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P. (1944): *Datos para el estudio de las hojas del mapa geológico a escala 1:50.000, Gijón (14) y Oviedo (29)*. Mem. Inst. Geol. Min. Esp., 111 p.
- HEVIA, T. y ZALOÑA, M. (1944): Pizarras bituminosas en la Sierra de Bodes, provincia de Asturias. *Not. y Com. Inst. Geol. Min. Esp.*, 12: 3-7.
- IZAGUIRRE, J. I. y RIMMEL (1960, 1964): Reconocimiento del Cretácico de Aramil. *Primeras jornadas nacionales minerometalúrgicas* (1960) y *Crónicas y Documentos* (1964).
- JULIVERT, M. y TRUYOLS, J. (1969): Sobre la naturaleza del contacto Cretáceo-Terciario en la zona urbana de Oviedo. *Brev. Geol. Astur.*, año XIII, n.º 2: 17-24.
- KARRENBERG, H. (1934): Die postvariscische Entwicklung des Kantabro-asturischen Gebirges (Nordwestspanien). *Beitr. Geol. West. Mittelerrangebiete*.
- KARRENBERG, H. (1946): La evolución postvariscica de la cordillera cántabro-asturiana. *Publ. Extr. Geol. España*, 3: 103-224.

- LLOPIS LLADÓ, N. (1950): Mapa geológico de los alrededores de Oviedo. *Publ. Serv. Geol. IDEA.*, Oviedo.
- LLOPIS LLADÓ, N. (1956): Sobre el Cretáceo de los alrededores de Oviedo, escala 1:25.000. *Mem. Inst. Geol. Min. Esp.*, 57: 257-300.
- LLOPIS LLADÓ, N. (1957): Datos sobre las aguas subterráneas de los alrededores de Oviedo. *Brev. Geol. Astur.*, 1-2: 27-31.
- LLOPIS LLADÓ, N. (1959): Sobre el Cretáceo de los alrededores de Oviedo (Asturias, España). *Congr. Geol. Int. (México, 1956), Symposium del Cretácico, Inst. Geol. Min. Esp.*: 495-522.
- LLOPIS LLADÓ, N. (1961): Estudio geológico de la región del Cabo de Peñas. *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, 72: 233-348.
- LLOPIS LLADÓ, N. (1962): *Estudio geológico de la región del Cabo de Peñas. Mapa geológico de Asturias, Hojas n.º 1 y 2.* Inst. Est. Astur., 348 p.
- LLOPIS LLADÓ, N. (1965): Estudio geológico de la región del norte de Llanera. *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, 76: 143-232.
- MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, J. A. y BEA, F. (1973): Estudio radiográfico-estructural de muestras de las "arcillas negras", del Cretácico inferior de los alrededores de Oviedo. *Bol. Geol. Min.*, 84-4: 264-267.
- MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, J. A. y TORRES ALONSO, M. (1968): Rasgos geológicos y geotécnicos de la zona urbana de Oviedo. *Doc. Invs. Geol. Geot.*, 8, ETSIMO, Univ. Oviedo.
- MELÉNDEZ MELÉNDEZ, B. (1944 a): Yacimientos de lignito cretácico en Asturias. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 42: 305-316.
- MELÉNDEZ MELÉNDEZ, B. (1944 b): Las formaciones del Infracretáceo de Asturias. *Not. y Coms. Inst. Geol. Min. Esp.*, 13: 183-216.
- MÉNDEZ FERNÁNDEZ, C. (1977): Ostrácodos cenomanenses en dos cortes de los alrededores de Oviedo. *Tesis de Licenciatura*, Fac. Geol., Univ. Oviedo (inérita).
- MÉNDEZ, C. y SWAIN, F. (1983): Ostrácodos cenomanenses de dos secciones en los alrededores de Oviedo (Asturias). *Rev. Esp. Micropaleontol.*, 15 (3): 467-496.
- OLIMA, O. (1994): Estratigrafía y sedimentología de las series cretácicas entre Oviedo y Pola de Siero (Asturias). *Trabajo de Investigación, Dpto. Geol., Univ. Oviedo* (inérito).
- PELLO, J. (1976): Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. Hoja n.º 52/12-5 "Proaza". *Inst. Geol. y Min. Esp.*, Madrid.
- RAMÍREZ DEL POZO, J. (1969 a): Nota acerca de la estratigrafía del Cretácico de los alrededores de Infiesto (Asturias). *Brev. Geol. Astur.*, año XIII, 1: 1-6.
- RAMÍREZ DEL POZO, J. (1969 b): Nota sobre la bioestratigrafía del Cretácico de Nava (Asturias). *Brev. Geol. Astur.*, año XIII, 3: 25-31.
- RAMÍREZ DEL POZO, J. (1972): Algunas precisiones sobre la bioestratigrafía, paleogeografía y micropaleontología del cretácico asturiano (zona de Oviedo-Infiesto-Villaviciosa-Gijón). *Bol. Geol. Min.*, 83-2: 122-166.
- RINCÓN, R. (1969): El Cretácico de la Cuenca de Oviedo. *Seminarios de Estratigrafía, Univ. Complutense*, 1: 3-8.
- RINCÓN, R. (1969): Descripción lito-estratigráfica de la serie tipo cretácica del valle del Güeña (Oriente de Asturias). *Brev. Geol. Astur.*, año XIII, 1: 7-10.
- RINCÓN, R. (1973): Estratigrafía del Cretácico en Asturias. *Tesis Doctoral, Univ. Complutense de Madrid* (inérita).
- SÁNCHEZ DE LA TORRE, L. (1982): Asturias-León. En *El Cretácico de España. Univ. Complutense*, 25-47.
- SÁNCHEZ DE LA TORRE, L. y BARREDO, M. L. (1962): Algunos datos sobre la sedimentación del Cretácico de Oviedo. *Rev. Fac. Ciencias, Univ. Oviedo*, 3 (2): 87-113.
- SCHROEDER, R. y WIENANDS, A. K. (1966): Über die marine Unterkreide der asturischen Küste (Nord-Spanien). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 7: 425-433.
- SCHULZ, G. (1837): Esquisse géologique des Asturies. *Bull. Soc. Géol. France*, 1, VIII: 328-352.
- SCHULZ, G. (1858): Descripción geológica de la provincia de Oviedo. 138 p.
- SWAIN, F. M. (1978): Some middle Cretaceous Ostracoda from northern Spain and their interregional relationships. *Rev. Esp. Micropaleontol.*, 10 (2): 245-265.
- VARGAS, I. (1967): Litoestratigrafía del Cretácico de Nava. *Brev. Geol. Astur.*, IV Reunión del Grupo español de Sedimentología, t. II: 79-93.
- VERNEUIL, E. DE y D'ARCHIAC, V. (1849): Sur le terrain crétaqué et le terrain à Nummulites des Asturies. *Bull. Soc. Géol. France*, 2.ª ser., 6: 522-524.