

MEMORIA
del
INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA



El Paleozoico Inferior y Medio
de la Cordillera Cantábrica entre
los ríos Porma y Bernesga (León)

Editado
por el
Departamento de Publicaciones
del
Instituto Geológico y Minero
de España

Ríos Rosas, 23 - Madrid - 3

Por
LORENZO VILAS MINONDO

TOMO 80

Depósito Legal: M - 30.170 - 1971

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Teléfono 259 57 55 - Madrid-16

M A D R I D
1 9 7 1

ACCN 14716

INDICE

	<i>Páginas</i>
Prólogo	9
PRIMERA PARTE.—INTRODUCCION Y GENERALIDADES	
La región estudiada y sus problemas	13
A) Situación, límites y objeto del trabajo	13
B) Posición en la Geología regional	15
SEGUNDA PARTE.—LOS MATERIALES	
A) Generalidades	19
B) Cámbrico	22
1. Antecedentes	22
2. División estratigráfica y formaciones litológicas	26
3. Herrería	28
a) Series	28
b) Caracteres litológicos	33
c) Estratigrafía comparada y edad	35
4. Láncara	38
a) Series	38
b) Caracteres litológicos	42
c) Estratigrafía comparada y edad	44

	<i>Páginas</i>
5. Oville	47
a) Series	47
b) Caracteres litológicos	54
c) Estratigrafía comparada y edad	55
6. Aspectos Paleogeográficos del Cámbrico	59
7. Conclusiones	63
C) Ordovícico-Silúrico	66
1. Antecedentes	66
2. División estratigráfica y formaciones litológicas	69
3. Barrios	71
a) Series	71
b) Caracteres litológicos y edad	74
4. Formigoso	77
a) Series	77
b) Caracteres litológicos	80
c) Estratigrafía comparada y edad	82
5. San Pedro	85
a) Series	85
b) Caracteres litológicos	89
c) Estratigrafía comparada y edad	90
6. Aspectos Paleogeográficos del Ordovícico-Silúrico	92
7. Conclusiones	96
D) Devónico	98
1. Antecedentes	98
2. División estratigráfica y formaciones litológicas	101
3. Lavid	102
a) Series	102
b) Caracteres litológicos	112
c) Estratigrafía comparada y edad	113
4. Santa Lucía	115
a) Series	115
b) Estratigrafía comparada y edad	126

	<i>Páginas</i>
5. Huergas	127
a) Series	127
b) Caracteres litológicos	130
c) Estratigrafía comparada y edad	131
6. Portilla	132
a) Series	132
b) Estratigrafía comparada y edad	136
7. Nocedo	137
a) Series	137
b) Caracteres litológicos	141
c) Estratigrafía comparada y edad	141
8. Fueyo	142
9. Ermita	143
a) Series	143
b) Caracteres litológicos y edad	144
10. Aspectos Paleogeográficos del Devónico	145
11. Conclusiones	152
E) Carbonífero	156
Bibliografía	165

PROLOGO

Este trabajo forma parte de un extenso estudio sobre estratigrafía del Paleozoico de la Cordillera Cantábrica, que bajo la dirección del Profesor D. Noel LLOPIS LLADO se comenzó en el año 1964.

Al fallecer el Dr. LLOPIS, se hizo cargo de la dirección el Profesor D. Luis SANCHEZ DE LA TORRE, gran conocedor de los problemas de la Cantábrica, durante un periodo que abarca hasta la llegada a Madrid de la Profesora señorita Carmina VIRGILI, que dio a la presente obra los retoques finales para completar la visión de conjunto con los datos previamente elaborados.

La técnica del estudio de los biohermos en cuanto a la batimetría, se la debo al Profesor Marius LECOMMTE, de la Universidad de Lovaina, con el que estudié durante dos años los arrecifes devónicos de la costa asturiana. Muchas ideas sobre la estratigrafía de la región me fueron comunicadas por el Profesor Robert H. WAGNER, de la Universidad de Sheffield, el cual ha estudiado detenidamente el Carbonífero de la Cordillera Cantábrica. También quiero mencionar a la Compañía de las minas de Matallana por las facilidades prestadas en todo momento.

Agradezco toda la colaboración prestada a los citados anteriormente, así como al Departamento de Paleontología de la Universidad de Madrid, dirigido por D. Bermudo MELENDEZ, donde me ha clasificado los trilobites la Srta. Dolores GIL CID, y al Departamento de Paleontología de la Universidad de Oviedo, dirigido por el Dr. D. Jaime TRUYOLS SANTONJA, por la clasificación de los braquiópodos, hecha por D. Jenaro GARCIA ALCALDE. Asimismo, agradezco la colaboración de todos los compañeros que de una manera u otra me han ayudado en la realización de este trabajo.

PRIMERA PARTE

Introducción y generalidades

LA REGION ESTUDIADA Y SUS PROBLEMAS

A) SITUACION, LIMITES Y OBJETO DEL TRABAJO.

La región estudiada (fig. 1) comprende parte de las Hojas núm. 103 (Pola de Gordón) y 104 (Boñar), del Mapa Topográfico Nacional, a escala 1:50.000, editado por el Instituto Geográfico y Catastral, abarcando más de la mitad de cada una de dichas Hojas.

Exactamente corresponde a la zona comprendida entre los paralelos 42° 50' y 43° y los meridianos 1° 38' y 2°.

El límite S. coincide, aproximadamente, con el paso de las montañas cantábricas a la llanura de la Meseta Leonesa. Por el N. termina en la línea de altas cumbres que forman la divisoria Cantábrica y por el E. y el O. son los valles del Porma y del Bernesga, respectivamente, los que delimitan la región.

Desde el punto de vista geológico está situada en la zona comprendida entre la Meseta del Duero y la cuenca central Asturiana.

Aunque la región forma parte de la estructura de la Rodilla astúrica, su situación en el extremo oriental de la misma hace que todas las unidades presenten una clara dirección E.-O. con ligeras variaciones.

La estructura de la zona es fundamentalmente hercínica, aunque los movimientos posteriores han reactivado parte de ella y, en casos extremos, producido dislocaciones en las estructuras preformadas.

Las unidades estratigráficas que componen dichas estructuras van desde el Cámbrico hasta el Carbonífero, con una extensa laguna que abarca la mayor parte del Ordovícico y el tramo inferior del Silúrico.

El Carbonífero está representado de forma irregular, pues falta la mayor parte del Westfaliense y del Estefaniense, a pesar de lo cual ocupa una considerable extensión superficial.

Los materiales estudiados forman unidades litológicas, cuyos límites no coinciden, casi en ningún caso, con los de las unidades estratigráficas.

Secundario y Terciario aparecen en la parte S. de la zona, recubriendo toda la estructura Hercínica.

El límite entre dichas estructuras es una falla inversa que las separa de forma muy neta. El salto de esta falla aumenta hacia el E., a la vez que se hace mayor el espesor de los sedimentos posthercánicos.

Es objeto primordial de nuestro estudio la revisión estratigráfica de la zona, revisión que lleva consigo un análisis litológico detallado y la exacta medida de cada una de las formaciones existentes.

Asimismo, se hace necesario comprobar la edad de cada tramo, ya que a partir del trabajo de COMPTE (1959) han aparecido numerosas publicaciones que tratan aspectos parciales de la región, dando numerosos datos no analizados ni recopilados.

Existen escasos datos referentes a la Paleogeografía del Paleozoico Inferior y Medio de esta zona, lo cual ha obligado a insistir en este tema, partiendo de los datos ahora obtenidos.

a) Hidrografía.

Tres tipos de ríos existen en la zona: Consecuentes, Subsecuentes y Obsecuentes.

Los ríos principales: Bernesga, Torío, Curueño, Porma y Camplongo, cruzan la región de N. a S., atraviesan las estructuras perpendicularmente y forman profundas gargantas, como Las Hoces de Vegacervera y las del Curueño, o estrechos de altas paredes, siempre que el río cruza las cuarcitas de Barrios. Estos son los principales de tipo consecuente. Hay otros muchos que por su escasa importancia o por ser arroyos de ladera no merecen ser citados.

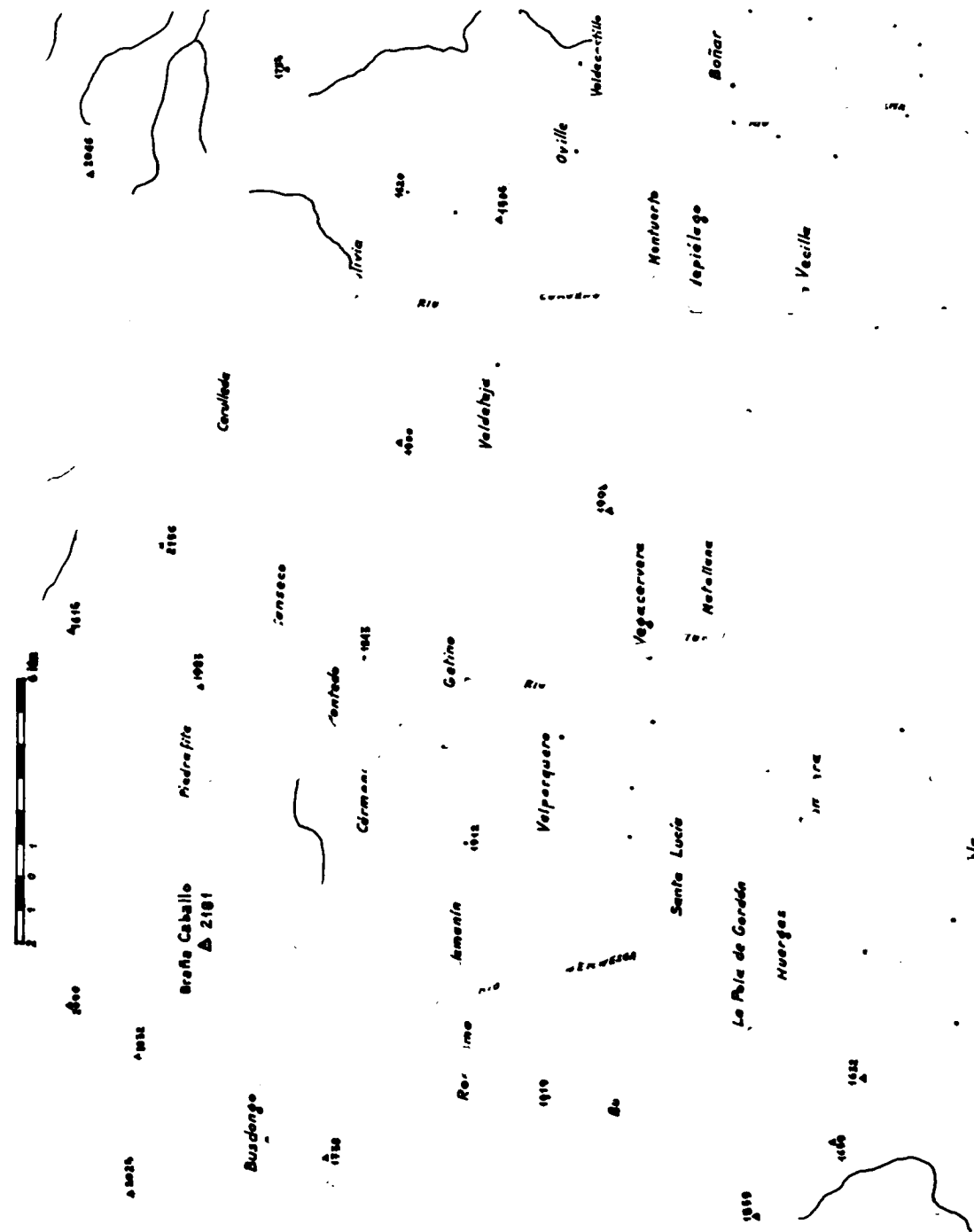
Paralelos a la estratificación, subsecuentes, discurren ríos y arroyos aprovechando la poca resistencia a la erosión de algunos tramos y las fracturas principales en dicha dirección.

Según la línea mecanizada que supone el contacto Carbonífero-Paleozoico Inferior, discurren entre otros: arroyo de los Canales (en Pontedo), Canseco, Labias (Valdelugeros) y el arroyo de Tolivia.

Según la línea Villamanín-Valdeteja, aparecen alineados de O. a E.: río Rodiezmo, Fontún (E. de Villamanín), arroyo de la Vega (O. de Cármenes), el río Valverdín y el arroyo de Valdeteja. Todos estos ríos y arroyos desembocan en los ríos consecuentes Bernesga, Torío y Curueño.

Otros ríos subsecuentes importantes son: el tramo del Bernesga, en Vega de Gordón; el arroyo Formigoso y el arroyo Pedrosa, al E. de Lavid.

Los ríos obsecuentes no tienen mucha importancia en la región, pues casi todos son arroyos de ladera y torrentes.



b) Resumen de rasgos geográficos.

Como conclusión de todo lo expuesto anteriormente, se puede deducir que es una región montañosa, cuya orografía ha impuesto todos los demás rasgos geográficos.

Existen unas altas alineaciones de montañas en dirección E.-O. que sólo se pueden cruzar normalmente aprovechando los valles de los ríos que cortan perpendicularmente dichas alineaciones.

Asimismo, las poblaciones y las vías de comunicación se han adaptado en su distribución y características a las imposiciones orográficas.

B) POSICION EN LA GEOLOGIA REGIONAL.

Observado el Mapa Geológico de España, a escala 1:1.000.000, editado por el Instituto Geológico y Minero en el año 1966, se puede ver que la región está cruzada por unas alineaciones E.-O. que corresponden al Cámbrico, Silúrico y Devónico, y entre estas alineaciones algunas bandas de caliza de montaña. En el centro y al S. hay una zona de Estefaniense rodeada por las formaciones antes citadas.

Por último, en la parte meridional existe una delgada banda de Cretácico que limita todo el Paleozoico, y más al S. aún, comienza el Mioceno con unos pequeños afloramientos de Oligoceno que la separan, en algunos puntos, del Cretácico.

Para obtener unos datos más concretos tenemos que fijarnos en los mapas de COMPTE (1959) y DE SITTER (1963) a escala 1:100.000.

De la observación de estos trabajos se obtienen los siguientes datos:

a) Materiales.

Se presenta una gran variedad de litologías, desde detrítica gruesa hasta calcárea.

Destacan como detríticas las formaciones de La Herrería, Barrios, San Pedro, Nocado y La Ermita. Entre las calcáreas: Láncara, Lavid (en su tramo inferior), Santa Lucía, Portilla y la caliza de Montaña; todas ellas tienen tramos dolomíticos. Predominio de pizarras, en algunos casos con areniscas, muestran: Oville, Formigoso, Lavid (parte alta), Huergas, Fueyo y el resto del Carbonífero.

Estos materiales se hallan repartidos a lo largo de la serie desde el Cámbrico al Carbonífero.

Los materiales más modernos son: arenas, calizas arcillosas y arenosas y conglomerados. Todos ellos pertenecen al Cretácico y Terciario.

b) *Estructura.*

Para el conocimiento de la estructura es fundamental el mapa de MARTINEZ (1962) y DE SITTER (1963), ya que el estudio de COMPTE es primordialmente estratigráfico.

La zona muestra una serie de tramos con repetición, cuyos frentes tienen una dirección E.-O., excepto en la parte oriental, donde se presenta un conjunto de pliegues que giran las estructuras 90°, dándoles dirección N.-S., y en casos extremos el giro es de 180°, llegando de nuevo a la dirección E.-O., como sucede en el sinclinal de Peña Galicia al SE. de la zona.

Sobre esta estructura está situado discordantemente y recubriéndola el Estefaniense de Matallana.

Por último, al S. y al N., esta parte central termina en dos líneas netas que corresponden a sendas fallas. Al N. el contacto es con el Carbonífero de la Cuenca Central asturiana y al S. con el Cretácico, que recubre a todo el Paleozoico.

c) *Morfología.*

El aspecto morfológico es debido a las diferencias litológicas existentes. Podemos distinguir tres grupos:

- Predominio de pizarras, con cerros no muy elevados y formas redondeadas. Como típica podemos citar la zona de Matallana.
- El resto del Paleozoico, con formas agudas y con aristas de gran elevación.
- En la parte S. (Cretácico y Terciario) grandes extensiones horizontales o con formas alomadas.

Las fuertes variaciones diurnas de temperatura contribuyen a la formación de grandes canchales en las laderas y extensos depósitos de pie de monte.

Los fenómenos de glaciario actual son muy escasos y se localizan en la parte NE. de la región.

Por último, la disolución cárstica da su morfología especial en todos los afloramientos de caliza de Montaña. Sobresale la gran masa calcárea del N. de Vegacervera, donde está la Cueva de Valporquero, la más grande de las conocidas en esta parte de la Cantábrica.

SEGUNDA PARTE

Los materiales

A) GENERALIDADES

Prácticamente todos los materiales que afloran en la región estudiada son sedimentarios. Sólo hay que exceptuar las erupciones de diabasas olivínicas que existen intercaladas en las formaciones de Oville y de Barrios, pertenecientes, respectivamente, al Cámbrico Superior y al Ordovícico.

Los materiales aparecen en una serie que abarca desde el Cámbrico Inferior hasta el Carbonífero, con la única ausencia del Ordovícico Superior y del Silúrico Inferior, no presentando metamorfismo en ningún punto de la región.

Las litologías que existen son muy variadas a lo largo de la serie. Así, en el Cámbrico se presentan: microconglomerados, cuarcitas, areniscas, pizarras; en el Silúrico: pizarras y areniscas; en el Devónico: cuarcitas, areniscas, pizarras y calizas, y en el Carbonífero hay un claro predominio calcáreo en la parte inferior y pizarroso en la superior.

Con esta profusión de materiales que presentan variaciones laterales tanto de potencia como de facies, y sobre todo en las formaciones detriticas en cuanto a la variación del tamaño de grano, es necesario realizar un trabajo eminentemente estratigráfico, sin olvidar por ello otros aspectos que comprende el estudio geológico de una región.

Por todo esto se ha realizado un estudio detallado de cada una de las formaciones, procurando resaltar las cualidades propias de cada una de ellas y que las dan caracteres principales por los que se las puede diferenciar claramente.

Para ello, el estudio de cada formación se ha dividido de la siguiente manera:

- a)* Descripción de las series.
- b)* Caracteres litológicos.
- c)* Estratigrafía comparada y edad.

Creemos que estos tres puntos son suficientes para caracterizar cada una de las formaciones.

Repartición geográfica de los materiales.

La abundante fauna recogida por los geólogos que han trabajado en la zona, y sobre todo la citada por COMPTE (1959), permite establecer los límites a este autor con tal precisión, que hoy día se sigue utilizando para los estudios que se realizan en la Cantábrica.

Con posterioridad al trabajo de COMPTE aparecen los de WAGNER (1963) y DE SITTER (1963), que fijan con mayor precisión la localización de los materiales en la zona, pero sin variar para nada los límites fijados por aquél anteriormente.

Por su situación, los materiales se pueden agrupar en tres zonas, de las cuales la más importante es la central.

Esta zona está formada por una serie de bandas que se repiten sucesivamente por efectos tectónicos, apareciendo la serie desde el Cámbrico hasta el Carbonífero.

Las potencias de las formaciones varían tanto lateralmente dentro de la misma banda de afloramiento como de una a otra, aumentando siempre hacia el S.

Asimismo, no todas las formaciones aparecen en cada una de las franjas, de las cuales las más septentrionales están formadas por los niveles estratigráficos más antiguos y las meridionales por los más modernos. Un caso excepcional son las cuarcitas del Devónico Superior, que al tener un carácter netamente transgresivo, están presentes en todas las bandas.

La parte N. está ocupada por las pizarras del Westfaliense, que con su tectónica propia recubren todos los materiales del Paleozoico Inferior.

Por último, en la zona S. el Estefaniense de Ciñera-Matallana recubre discordante una gran área. A ambos lados de ésta, y limitándola por el S., afloran los niveles del Devónico Superior, que están ausentes en el resto de la región estudiada.

El Cretácico y Terciario enmarcan todos los afloramientos paleozoicos en el ángulo SE.

La abundante fauna existente repartida a lo largo de la serie es una ayuda efficacísima para la datación de los niveles. Bien es verdad que esta fauna, aunque abundante, es bastante monótona, pero tiene en su favor la constancia de su presencia en todos los afloramientos.

A pesar de todo esto, los estudios realizados dan una estratigrafía de unidades litológicas, sin hacer dentro de ellas ninguna división que intente correlacionar los límites de edad con los litológicos.

El primero que realizó una división de este tipo es KEGEL (1929) en el Silúrico del Bernesga, pero su división litológica no corresponde con mucho a unos límites de edad.

COMPTE (1959) establece la división por formaciones litológicas actualmente en uso. Esta división, aunque apta para la cartografía, no tiene valor para los límites de edad, los cuales no coinciden con los litológicos.

LOTZE (1961) hace una división del Cámbrico en Barrios de Luna, que al ser mucho más detallada, hace coincidir los límites de edad con los litológicos de los tramos que establece.

Para el Carbonífero, en concreto el Estefaniense, es WAGNER (1963) el que presenta el estudio y la división más detallados.

En resumen, la división estratigráfica fina de cada una de las formaciones está sin realizar y es uno de los problemas que se ha intentado resolver en el presente trabajo.

B) CAMBRICO

1. ANTECEDENTES

El primer trabajo interesante sobre la región fue el de CASIANO DE PRADO (1860), citando una fauna del Cámbrico clasificada por VERNEUIL, localizada en las calizas rojas de la ribera del Luna. Antes de clasificar dicha fauna, PRADO había datado estas calizas como devónicas, según dice en su trabajo, y solamente admite como Cámbrico estos afloramientos calcáreos que prolonga desde el Luna hasta las proximidades de la localidad de Cerecedo.

Posteriormente, MALLADA y BUITRAGO (1878), DELGADO (1879) y MALLADA (1880) vuelven a citar la fauna de PRADO y engrosan la lista con algunas especies nuevas encontradas por ellos.

BARROIS (1882), en su magna obra sobre Asturias, intenta hacer una correlación con el Cámbrico de la Cordillera, sentando las bases para una división estratigráfica, aunque sus datos de la parte leonesa son muy escasos y no llega a definirse totalmente.

Después de este gran trabajo no aparecen estudios de esta zona hasta que el Instituto Geológico y Minero publica «El Sistema Cambriano y Siluriano» de MALLADA, en 1927, en el que hace un estudio más detenido del Cámbrico y cita varias repeticiones de la caliza roja en el valle del Torío, al N. de Vegacervera y en el valle del Bernesga, haciendo resaltar el afloramiento situado inmediatamente al S. de Villamarín. Aumenta la lista de fauna reconocida y anota la ausencia de Braquiópodos del Cámbrico Superior. Sigue reconociendo como de esta edad solamente las calizas con fauna e intenta dar una explicación a las abundantes repeticiones que existen en el valle del Bernesga mediante una serie de fallas que posteriormente a su formación han sufrido un «giro de charnela», quedando las capas invertidas.

HERNANDEZ SAMPELAYO (1934), en su «Sistema Cambriano», hace

una recopilación de los datos existentes hasta el momento, añadiendo al Cámbrico unas pizarras y areniscas superiores a las calizas con fauna. Presenta en el trabajo algunos cortes, realizados por él, muy rudimentarios.

En 1937 y 1938 aparecen dos trabajos de COMPTE en los que muestra la división del Cámbrico en tres tipos litológicos, definiéndolos y haciendo notar claramente las diferencias existentes entre ellos. Cita una fauna de Paradoxides en las pizarras superiores a las calizas rojas, pero al no tener datos de la parte inferior del Cámbrico coloca erróneamente la base de éste.

SAENZ GARCIA (1942) cita una faja de caliza roja cámbrica que atraviesa el Bernesga, Torío, Curueño y Porma y continúa en una longitud de unos 40 Km. También cita la caliza roja que aflora en el collado de Valde-teja. Al leer su trabajo, parece ser que ha empalmado diferentes capas de la caliza roja, por lo cual continúa la misma capa tan lejos, sin tener en cuenta las repeticiones que se presentan.

HERNANDEZ SAMPELAYO (1942) publica un corte con fauna en el río Curueño, al S. de Montuerto. Cita las pizarras superiores con Paradoxides y las calizas con Eoorthys primordialis, dando potencias un poco exageradas para los dos tramos. Las pizarras estaban dadas como devónicas. Añade a esto una lista de fauna encontrada por él en otros puntos de la Cordillera.

En 1943, MELENDEZ publica su trabajo sobre «Los terrenos cámbricos de la Península Hispánica», en el que sólo aparecen observaciones de la Cantábrica en un punto, fuera de nuestra zona, donde encuentra fauna Acadiense en las calizas rojas.

HERNANDEZ SAMPELAYO (1944) descubre una fauna encontrada en Puerto Ventana, fuera de nuestra zona. Toda la fauna descrita pertenece al Acadiense.

GOMEZ DE LLARENA (1946) y GOMEZ DE LLARENA y RODRIGUEZ ARANGO (1948), en sus estudios sobre la Babia Baja, describen la litología del Cámbrico de la zona, así como la fauna que han encontrado en sus investigaciones.

Las primeras comparaciones del Cámbrico de la Cordillera Cantábrica con el del extranjero son debidas a THORAL (1948), que intenta relaciones con el del Languedoc. Es una nota muy corta y aporta pocos datos.

En 1949, ALMELA realiza el «Estudio Geológico de la reserva carbónifera de León», en el que describe el Cámbrico en Montuerto, dividiéndolo en dos tramos: calcáreo y pizarroso; cita la fauna encontrada en las calizas y atribuye una edad Acadiense Inferior o Georgiense a las pizarras, rebatiendo lo dicho anteriormente por HERNANDEZ SAMPELAYO (1942). Señala un anticlinal existente dentro de la formación cámbrica, influido probablemente por la repetición en este lugar de la caliza roja a causa

de una falla. Las potencias que atribuye a los dos tramos son de 200 m. a las pizarras y 100 m. a las calizas.

En el año 1950 aparece el primer trabajo de DE SITTER sobre la Cantábrica. Es una recopilación de datos con algunas observaciones propias. Se basa esencialmente en las publicaciones realizadas anteriormente por COMPTE. Niega la existencia del Georgiense y atribuye una edad Precámbrica a la arenisca de La Herrería.

GOMEZ DE LLARENA (1950) vuelve a realizar un estudio en la Cantábrica, esta vez en la zona que nos ocupa. Describe la serie Cámbrica que aflora al N. de Ciñera, citando la fauna encontrada en las calizas rojas y en las pizarras verdosas inmediatamente superiores, e incluye el flysch superior hasta el contacto con las cuarcitas en el Cámbrico Superior. Resalta también el contacto por falla que existe en este lugar entre las calizas acadienses y la formación devónica.

ALMELA Y REVILLA (1952) vuelven otra vez al yacimiento de Montuerto y dan una abundante lista de fauna encontrada por ellos. Vuelven otra vez, como en 1949, a colocar las pizarras debajo de las calizas y a citar de nuevo el anticlinal del Cámbrico, al ver que se repiten las calizas con fauna.

En 1955 aparece el trabajo de LLOPIS sobre el reborde meridional de la cuenca carbonífera asturiana. En él presenta un mapa, en cuya parte inferior aflora el Cámbrico. Como el fin del estudio es el Carbonífero, sólo cita los afloramientos de Arbás y Busdongo, sin hacer ninguna descripción ni estudio de ellos.

En el «Estudio de la Cabrera Alta», en el año 1959, LLOPIS Y FONTBOTE encuentran unas pizarras alternando con areniscas, que por estar debajo de las cuarcitas masivas datan como Cámbrico. Engloban esta alternancia en una serie comprensiva que comprende el Cámbrico Superior y el Tremadoc. Esta idea es posteriormente invocada por COMPTE (1959) sin que la pueda confirmar a causa de la ausencia de fauna típica en la región.

DE SITTER vuelve a publicar en 1959 otro estudio de la Cantábrica en el que describe el Cámbrico que aflora al N. de Boñar, dando una edad ordovícica para la arenisca de Oville completa. Cita solamente de pasada la formación de La Herrería, que aflora extensamente en la zona estudiada en la publicación.

Es en el año 1959 cuando aparece el trabajo fundamental para el establecimiento de la estratigrafía del Cámbrico. COMPTE describe los tramos que comprende y atribuye a cada uno la edad correspondiente. Por primera vez se citan las rocas subvolcánicas a lo largo de todo el Cámbrico de la región, dando diferentes niveles de ellas. Cita abundante fauna encontrada en la región y acompaña el trabajo con un mapa a escala regional.

LOTZE, en 1960, publica un trabajo sobre el Precámbrico, en el que hace

notar el carácter marino o fluvial de la arenisca de La Herrería y sitúa el límite alto del Cámbrico Inferior encima de las calizas con trilobites. Además, hace notar la discordancia existente entre el Cámbrico y el Precámbrico.

En el mismo año, LOTZE y SDZUY publican «Das Kambrium Spaniens» con un estudio detalladísimo del Cámbrico en España. Para la región Cantábrica aparece una pequeña publicación en España de LOTZE (1961), en la que presenta la siguiente serie (resumida) de nueve términos para el Cámbrico de León:

- 1.—Cuarcita basal, 250 a 300 m. Con grano muy grueso en la parte superior.
- 2.—100 m. de cuarcita, con lentejones de pizarras alternando con areniscas.
- 3.—Alternancia de areniscas rojas, con pistas, grietas de desecación, rizaduras de oleaje, etc., con areniscas carbonatadas, bancos calcolomíticos y pizarras arcillosas con fauna.
- 4.—Dolomías azoicas.
- 5.—Caliza clara, con algas irreconocibles.
- 6.—Calizas rojas en grandes bancos, con intercalaciones de margas calizas rojas con fauna. Nivel guía del Cámbrico Medio.
- 7.—Pizarras gris-verdosas, en la base roja, con algunos bancos de areniscas. (En la zona del Bernesga se convierten en areniscas con intercalaciones pizarrosas.)
- 8.—Depósitos clásticos sin caliza. Dominan las areniscas tableadas con pistas. Mesocámbrico alto.
- 9.—30 m. Cuarcitas claras en bancos delgados, de edad Cámbrico-Silúrico.

Advierte la existencia de un plegamiento asintico, al que es debida la discordancia Cámbrico-Precámbrico.

La fauna encontrada en el nivel 3 tiene una gran importancia, ya que además de ser la más antigua de la región, proporciona datos exactos para poder delimitar con más exactitud el límite entre el Georgiense y el Acadiense.

En este mismo año, PASTOR GOMEZ cita la discordancia entre el Cámbrico y el Precámbrico en la región de Luna, próxima a la zona estudiada por nosotros. Esta misma discordancia había sido ya descubierta anteriormente por DE SITTER en el año 1961.

WAGNER (1963) publica un estudio del Carbonífero de Matallana, en el que presenta un mapa de la región a escala 1:50.000, donde se marcan todos los afloramientos cámbricos.

En el mismo año, Van ADRICHEN et al. dan una serie muy reducida de la zona del puerto de San Isidro.

A partir de este año son los holandeses de la Universidad de Leiden los que publican una serie de trabajos sobre la región.

En 1964, OELE realiza un estudio sedimentológico de todas las formaciones cámbricas, haciendo resaltar el medio de sedimentación de cada litología, direcciones de corrientes y posición y composición del área madre durante la evolución geológica de la región en el Cámbrico. Este trabajo es el que les sirve de guía al resto de los autores holandeses en la Cantábrica.

En 1965, RUPKE, y en 1967, SJERP y EVERS presentan estudios de zonas de la Cordillera acompañados de mapas a escala 1:50.000. Estos estudios son regionales y en cuanto a la estratigrafía del Cámbrico no aportan nuevos datos.

Por último, en 1967, MOHR y SCHREUDER publican un estudio petrográfico de la caliza de Láncara, aportando datos y ensayos para explicar la formación de la caliza nodular roja, dando como conclusión la formación de ésta en el borde de la plataforma continental.

2. DIVISION ESTRATIGRAFICA Y FORMACIONES LITOLÓGICAS

Desde que C. de PRADO (1860) encontró la fauna primordial en la caliza roja, hasta que BARROIS (1882) hizo una correlación del Cámbrico de León con el de Asturias, se consideró a la caliza como única representante de este período.

Los trabajos que fueron apareciendo posteriormente se limitan a citar la fauna encontrada en las calizas; entre ellos hay que destacar los de MALLADA (1927), que además admite la ausencia de Braquiópodos en el Cámbrico Superior.

HERNANDEZ SAMPELAYO (1934) cita ya las pizarras con Paradoxides, situadas encima de las calizas, pero considera que éstas deben ser atribuidas al Georgiense Superior.

COMPTE en 1937 y 1938 divide el Cámbrico en tres grupos litológicos: Arenisca de La Herrería, Caliza de Láncara y Arenisca de Oville. Atribuye edad Acadiense para las calizas y el tramo inferior pizarroso de Oville, siendo el resto Postdamiense. En cuanto a la datación de la arenisca de La Herrería, la falta de datos hace que sea errónea.

La descripción litológica de los tramos es bastante completa y precisa.

COMPTE es el primero que observa la presencia de las rocas subvolcánicas y de los piroclastos intercalados en las formaciones de Oville.

En 1942, HERNANDEZ-SAMPELAYO da el siguiente corte del Cámbrico de Montuerto:

- 1.—250 m. de pizarras de color pardo-rojizo, arcillosas y muy trituradas. Dirección E.-O. casi verticales, con Trochocystites bohemicus y Paradoxides. Parte Alta del Acadiense, capa de Oville (COMPTE).
- 2.—50 a 60 m. de calizas rosadas, levantadas y concordantes, con Eoorthys primordialis. Caliza Acadiense, caliza de Láncara (COMPTE).

Las pizarras inmediatamente superiores a las calizas las considera como Acadiense, siguiendo las investigaciones de COMPTE. En este corte se omite la cita de las calizas dolomíticas blancas, colocadas debajo de las rojizas con fauna. Esto puede ser debido a la ausencia de fauna que presentan.

En 1949, ALMELA vuelve a explotar este mismo yacimiento, descubriendo gran número de especies encontradas en él. Invierte la posición estratigráfica de las pizarras y de las calizas respecto a HERNANDEZ-SAMPELAYO, opinando que el no haber encontrado fauna en las pizarras es razón suficiente para datarlas como Acadienses Inferiores o Georgienses.

La división estratigráfica del Cámbrico en nuestra zona tiene un nuevo aporte con GOMEZ DE LLARENA (1950), que da el siguiente corte en el valle del Bernesga a la altura del pueblo de Ciñera:

- 1.—Calizas con Braquiópodos, blanca y roja.
- 2.—Pizarras verdes con Trilobites.
- 3.—Arenisca alternante, blanda y dura, con carácter de flysch.

Los términos 1 y 2 los atribuye al Acadiense, y el 3 lo data como Potsdamiense.

El contacto superior del Cámbrico lo sitúa en el límite con la cuarcita masiva.

Debajo de las calizas no identifica más niveles, pues la existencia de una falla pone en contacto el Cámbrico con el Devónico.

La parte superior del Cámbrico (Oville) ha sido considerada como una serie comprensiva que incluye el tránsito al Ordovícico —LLOPIS y FONTBOTE (1959)— y aun completamente Ordovícica —DE SITTER (1959)—.

COMPTE (1959) presentó la división estratigráfica, que con ligeros cambios se admite actualmente: En la base, la arenisca de La Herrería, que es una formación eminentemente cuarcítica con algunas intercalaciones pizarrosas y dolomíticas. Continúa con una serie calcárea que se di-

vide en dos tramos, uno de color blanquecino y algo dolomítico y otro rojizo y nodular. Termina la serie con unas pizarras con intercalaciones areniscosas más abundantes hacia el techo. Con la fauna por él recogida y la citada anteriormente, hace la siguiente división: La base de la arenisca de La Herrería es Precámbrico; el límite Georgiense-Acadiense estaría situado en la base de las calizas dolomíticas, pero dentro de ellas, el paso Acadiense-Potsdamiense lo sitúa en el contacto de las pizarras con la serie alternante de areniscas y pizarras, y dentro de ésta el paso al Ordovícico, que es gradual. El hallazgo de la fauna de Paradoxides en las pizarras superiores a las calizas rojas nodulares es fundamental para esta división.

La fauna encontrada por LOTZE (1961) en Barrios de Luna, en la parte alta de La Herrería, sirve para fijar más exactamente el límite entre el Georgiense y el Acadiense dentro de las calizas dolomíticas blancas, pero más cerca del techo que de la base.

En cuanto al límite inferior de la arenisca de La Herrería, que COMPTE sitúa dentro del Precámbrico, los trabajos posteriores de LOTZE (1961), DE SITTER (1961) y PASTOR GOMEZ (1963) no dejan lugar a dudas la existencia de una discordancia entre la base de La Herrería y el Precámbrico de la región de Luna.

En resumen, el Cámbrico muestra tres litologías: la inferior, con predominio de las cuarcitas y microconglomerados, que recibe el nombre de La Herrería; otra, media, esencialmente calcárea: Láncara, con la parte inferior dolomítica de color blanco y la superior nodular y rojiza, y por último, una serie con carácter de flysch areniscoso-pizarroso: Oville.

En cuanto a edad, el Georgiense contiene las cuarcitas de La Herrería y la parte inferior de Láncara; el Acadiense el resto de la caliza y la parte inferior con predominio pizarroso de Oville; y el Potsdamiense, con un límite superior impreciso, la parte alta del flysch.

3. HERRERIA

a) Series.

El principal afloramiento existente en la zona estudiada está situado en la parte N., y recorre de E. a O. desde la presa del río Porma hasta Camplongo.

Forma la base de la banda más septentrional de la región y presenta dos grandes pliegues en su zona oriental con los ejes en dirección NE.-SO. y buzamiento 70° E.

La dirección se mantiene prácticamente E.-O. en toda su extensión, excepto la zona oriental comprendida entre los dos pliegues antes citados.

El buzamiento es siempre hacia el N. y varía desde la vertical hasta los 60°, siendo el más normal 70°.

La presencia de fallas paralelas a la estratificación dan lugar a pinzaduras de estratos de edad diferente, al mismo tiempo que hacen desaparecer buena parte de la serie.

También existen intercalaciones dolomíticas, sobre todo en la parte media e inferior, en su zona alta. Estas intercalaciones aparecen en forma de lentejones y no es posible obtener ninguna serie completa cuando afloran estos lentejones, debido a estar recubierta casi la totalidad de la formación por derrubios de ladera.

El límite inferior de la formación es una falla, constante a lo largo de todo el afloramiento, la cual al variar el salto y ser ligeramente oblicua a la estratificación, unas veces pone la arenisca en contacto con formaciones de diferente edad y otras elimina una buena parte del tramo inferior de la formación. El límite superior es siempre normal y concordante con la caliza de Láncara.

El otro afloramiento está situado en la parte SE. de la zona y su anchura es anómala, debido a la existencia de pliegues que repiten la serie de grandes tramos.

Este afloramiento ha sido estudiado ya por COMPTE, que da un corte en el valle del río Porma.

Sus límites, tanto N. como S., son dos importantes fallas: la septentrional corta oblicuamente de NE. a SO. toda la estructura de la Cordillera, y la meridional, inversa, limita por el S. el Paleozoico de la Cantábrica.

Solamente en el límite O. del afloramiento continúa normal el eje del gran pliegue central de la formación estudiada.

La poca resistencia que opone a la erosión, hace que sus afloramientos sean de formas redondeadas, no dando nunca resaltes; además se recubre de suelo, favoreciendo el desarrollo de la vegetación.

En la carretera de Pontedo a Canseco, a la altura del cargadero de la mina de carbón, hay un afluyente en la margen izquierda del arroyo que proporciona una serie bastante clara de esta formación, con una dirección sensiblemente E.-O. y un buzamiento medio de 70° N.

Muro: Falla con la Caliza de Montaña.

1.—23 m. de microconglomerado de grano medio a grueso, con abundante cuarzo y manchas de limonita. Hacia el techo adquiere tonalidad morada. A los 6 m. de la base hay un nivel en el que los granos de cuarzo alcanzan 8 mm. de diámetro.

2.—35 m. de microconglomerado, con granos redondeados de cuarzo, feldespato rosa y moteado de limonita de 2 mm. de diámetro. Aparece glauconita.

Hay intercalaciones de tramos pizarrosos de color más claro, sin moteado limonítico y con espesor de 10 cm.

3.—10 m. de microconglomerado deleznable y con moteado limonítico en zonas, así como frecuentes intercalaciones pizarrosas.

4.—3,5 m. de arenisca cuarcítica dura, muy compacta y cristalina.

5.—11 m. de alternancia de arenisca cuarcítica de color claro, muy cristalina, en bandas de 40 cm. Con bandas de arenisca cuarcítica de color más oscuro con moteado limonítico. Tiene estratificación oblicua.

6.—12 m. de arenisca pizarrosa, compacta, con moteado limonítico y bandeado de tonos claros y oscuros de 50 cm. de espesor.

7.—1 m. de arenisca cuarcítica cristalina, de color rosado, dura y compacta, de grano grueso.

8.—6 m. de arenisca compacta, con moteado limonítico de grano grueso y abundantes feldespatos.

9.—5 m. de cuarcita arenosa, de color rosa, más intenso hacia el techo, de grano grueso y cuarzo redondeado. Feldespatos poco abundantes.

10.—18 m. de microconglomerado, con mucho cuarzo y limonita, alternando con areniscas pizarrosas finas, verdosas, con moscovita. Hacia el techo, el microconglomerado es más deleznable y abundan menos el feldespato y cuarzo rosado, siendo el color verde claro.

11.—6 m. de microconglomerado de color gris oscuro, duro, compacto y cristalino con moteado limonítico, alternando con areniscas pizarrosas deleznales.

Tiene intercaladas capas de arenisca de color rosado, duras y cristalinas.

12.—34 m. de arenisca cuarcítica de color blanquecino, dura y con moteado limonítico.

13.—12 m. de alternancia de pizarras deleznales, con mucha moscovita y cuarcitas de color pardo oscuro.

14.—3 m. de arenisca cuarcítica de color morado de grano medio, con moscovita. Tiene intercalada una capa de 20 cm. de pizarras rojomoradas con mucha moscovita, y otra banda muy fina de pizarras muy deleznales de color verde.

15.—27 m. de arenisca cuarcítica muy cristalina, con abundantes granos de cuarzo y moteado limonítico, alternando con areniscas pizarrosas negras, finas, con mucha moscovita. Hacia el techo se hace más arenosa y deleznable.

16.—60 m. de arenisca de color rosa con granos de cuarzo redondeados y moteado limonítico de 1 mm. de diámetro. Este moteado disminuye en intensidad en algunas zonas, volviendo a hacerse abundante en el techo.

17.—30 m. de cuarcita de color claro, de grano medio, con moscovita y moteado limonítico de 1 mm. de diámetro, que hacia el techo es homogéneo e intenso. A 2 m. de la base hay un tramo de 1 m. de cuarcita fétida.

18.—4 m. de pizarras de color rosado, con moscovita, muy trituradas.

Techo: Caliza de Láncara.

La potencia total de la formación en este punto es 288 m., y la del afloramiento, unos 440 m., esta diferencia es debida a dos pliegues (sinclinal y anticlinal), situados en su parte media y que repiten la serie.

Otro punto donde la serie es visible está en el río Porma, a lo largo de su margen derecha, en la nueva carretera de desviación de la presa que se está construyendo.

La dirección continúa siendo E.-O. y el buzamiento varía desde la vertical hasta los 70° N.

Muro: Falla con pizarras westfalienses.

1.—18 m. de cuarcita de color rosáceo, recristalizada, de grano grueso y redondeado, con bandas ferruginosas de color rojizo.

2.—35 m. de microconglomerado cuarcítico, con granos de cuarzo redondeados y feldespato rosado. El tamaño medio de los granos de cuarzo es de 0,5 cm., existiendo cuarcos rosados de hasta 3 centímetros de diámetro. Hay algunas zonas más lajosas, de grano más fino y color verde, debido a la abundancia de glauconita, que tienen, además, moscovita. También hay algunas intercalaciones de pizarras margosas, muy deleznales, de color rojo y verde, en capas de 15 cm. de espesor.

3.—15 m. de arenisca cuarcítica de color rosado, con granos de cuarzo redondeados, más pequeños que en la capa anterior; el punteado de limonita llega a tener 4 mm. de diámetro.

4.—1 m. de arenisca cuarcítica de grano fino, sin moteado limonítico.

5.—22 m. de microconglomerado muy compacto, de color rosado, con manchas de limonita de 0,5 cm. de diámetro.

6.—3 m. de microconglomerado compacto, sin moteado de limonita, con granos de cuarzo redondeado y feldespato.

7.—9 m. de microconglomerado con feldespatos rosados de hasta 1 centímetro de diámetro. Los granos de cuarzo están redondeados,

- con abundante moteado de limonita que hacia el techo disminuye de diámetro. Estratificación oblicua.
- 8.—15 m. de microconglomerado de color rosa, sin moteado de limonita, con manchas verdosas y puntos negros, probablemente de magnetita.
 - 9.—60 m. de microconglomerado, con grandes granos de cuarzo y algunos feldespatos; moteado de limonita de 1-2 mm. de diámetro. Hay alguna capa intercalada con granos más finos y sin moteado.
 - 10.—4 m. de arenisca cuarcítica de grano muy grueso, con los granos de cuarzo redondeados y moteado de limonita.
 - 11.—123 m. de la misma arenisca cuarcítica anterior, donde el moteado limonítico es prácticamente nulo.
 - 12.—47 m. de microconglomerado muy compacto y ferruginoso en capas de 0,5 m. de espesor, con algunas capas muy finas con glauconita. Estratificación cruzada. Hay intercalaciones de pizarras verdes con moscovita en capas de 0,50 m. de espesor, que hacia el techo son cada vez más abundantes, dando un aspecto pizarroso al conjunto.
 - 13.—42 m. de cuarcita de color rosáceo; hacia el techo, de color morado, localmente con manchas de limonita. Más ferruginosa en la parte alta. Hay intercalaciones de pizarras, de color morado, con poca mica.
 - 14.—1 m. de dolomía arenosa blancuzca con manchas de limonita.
 - 15.—11 m. de dolomía de color morado, de grano medio.
 - 16.—5,5 m. de cuarcita rosada, de grano medio, con granos de cuarzo redondeados.
 - 17.—1 m. de cuarcita de color más claro, con moteado de limonita.
 - 18.—5 m. de cuarcita de color vino algo arenosa.
 - 19.—1 m. de cuarcita, con moteado de limonita.
 - 20.—1,8 m. de arenisca cuarcítica de color violeta.
 - 21.—2,3 m. de arenisca de color claro, con moteado de limonita.
 - 22.—5 m. de cuarcita de color rosado a violáceo, de grano medio a grueso, con moteado de limonita de hasta 1 mm. de diámetro.
 - 23.—4 m. de cuarcita de color más claro, con escaso moteado limonítico de 2 mm. de diámetro.
 - 24.—9 m. de arenisca cuarcítica de grano medio a grueso, con granos de cuarzo redondeados y escaso moteado de limonita. Los bancos son de 0,5 m. de potencia. Abundante estratificación cruzada.
 - 25.—0,70 m. de cuarcita más blanca, con moteado limonítico.
 - 26.—1,20 m. de cuarcita de color morado, con estratificación cruzada.
 - 27.—5 m. de cuarcita con moteado limonítico. Muy ferruginosa. Tiene

- intercalaciones de pizarras margo-arenosas de color morado, en bandas de 0,5 m. de potencia.
- 28.—5,5 m. de arenisca cuarcítica de color rosado a violáceo.
 - 29.—1,30 m. de arenisca cuarcítica ferruginosa.
 - 30.—1,10 m. de cuarcita de color vino, bastante lajosa, con estratificación cruzada.
 - 31.—4 m. de cuarcita blanca muy cristalina, en algunas zonas algo ferruginosas, con «sole-marking».
 - 32.—1 m. de pizarras rojo-violáceas.
 - 33.—25 m. de cuarcita blancuzca, con zonas algo verdosas. De grano medio, con cuarzo redondeado. Hacia el techo es blanca.
 - 34.—5 m. de arenisca cuarcítica de color violáceo, arenosa, deleznable y con algo de limonita.
 - 35.—3 m. de pizarras de color rosado, muy trituradas y deleznales.
- Techo: Caliza de Láncara.

La potencia total de esta serie es 481 m., teniendo pliegues muy locales que repiten siempre una parte pequeña de la misma.

Como en la serie anterior, se destacan aquí dos tramos muy claros: uno inferior de 353 m. de potencia, con predominio del microconglomerado; y otro superior, con areniscas, cuarcitas y pizarras.

b) *Caracteres litológicos.*

Las potencias varían extraordinariamente por causas tectónicas, apareciendo la máxima al SE., en el afloramiento de La Herrería, con 600 m., y la mínima en las proximidades del pueblo de La Braña, con 200 m. No encontramos los espesores dados por COMPTE de 1.000 y 1.400 m., probablemente exagerados al no considerar en toda su importancia los pliegues y las repeticiones por falla que hay en la formación en esta parte de la Cantábrica.

La serie está invertida en todos los afloramientos, y la falla que limita el muro no permite conocer la formación completa, pues indudablemente falta un tramo inferior, bastante importante para la datación del muro de la serie. El techo, por el contrario, lo forman unas pizarras que gradualmente se hacen calcáreas, para pasar a las dolomías inferiores de Láncara.

Como se ha visto en las descripciones, la arenisca de La Herrería se divide en dos tramos fácilmente identificables: uno inferior, con predominio del microconglomerado, y otro superior, de abundantes areniscas cuarcíticas con intercalaciones pizarrosas que son más numerosas hacia el techo.

Los cantos predominantes en el microconglomerado son de cuarzo;

están muy bien redondeados y su tamaño oscila entre 1 y 3 mm. de diámetro, llegando en algún caso aislado y siempre en la base de la formación a los 8 mm.

Se encuentran también, aunque no muy abundantes, feldespatos, siempre de menor tamaño que los granos de cuarzo; algunas veces es ortosa de color rosado, pero predominan las plagioclasas.

El cemento es blanquecino y está compuesto de feldespatos pulverulentos, lo que da mucha cohesión a la roca; localmente este cemento presenta un color rojizo, debido a la limonita que contiene.

El moteado limonítico se presenta en círculos casi perfectos y repartidos con igual densidad, ya que cuando el diámetro es pequeño el número de puntos es grande, y al aumentar el tamaño el espaciado es mayor. La formación de este moteado está ligada a los nódulos de formas asimétricas que se presentan en las pizarras, lo que muestra su origen por alteración de óxidos de hierro en un medio fuertemente oxidante. La forma circular del moteado es debida a la buena granoselección de la arenisca, que no opone resistencia en ninguna dirección al crecimiento de las manchas limoníticas.

Dentro de este tramo inferior con predominio del microconglomerado, existe una zona de areniscas cuarcíticas con gran variación del tamaño del grano, pero no llegando nunca a 1 mm. Estas areniscas dividen el microconglomerado en dos partes, siendo la superior de mucha menor potencia.

Esta intercalación que en el Porma alcanza los 110 m., se adelgaza hacia el O., teniendo en Pontedo 40 m., llegando a desaparecer en la zona de Busdongo.

La potencia de este tramo inferior varía a lo largo del afloramiento, debido sobre todo a la falla que recorta el muro, pero en algunos puntos de la parte superior se aprecia cómo las areniscas y pizarras descienden en la serie, siendo menor el espesor de los microconglomerados.

El paso de los microconglomerados al tramo de la serie superior es gradual, apareciendo intercalaciones areniscosas y pizarras cada vez más numerosas hacia el techo, hasta llegar a desaparecer el microconglomerado. El tamaño de grano de las areniscas disminuye también hacia el techo, para llegar a un grano medio fino al comenzar el tramo superior, existiendo en él escasas intercalaciones de areniscas de grano grueso.

En la parte inferior del tramo areniscoso aparecen, en algunas zonas, dolomías arenosas muy granudas.

Estas dolomías no constituyen nunca un nivel continuo, sino que forman lentejones que alcanzan hasta 1 Km. de longitud, pero no sobrepasan nunca los 2 m. de potencia. Tienen un color blanquecino y son mucho más

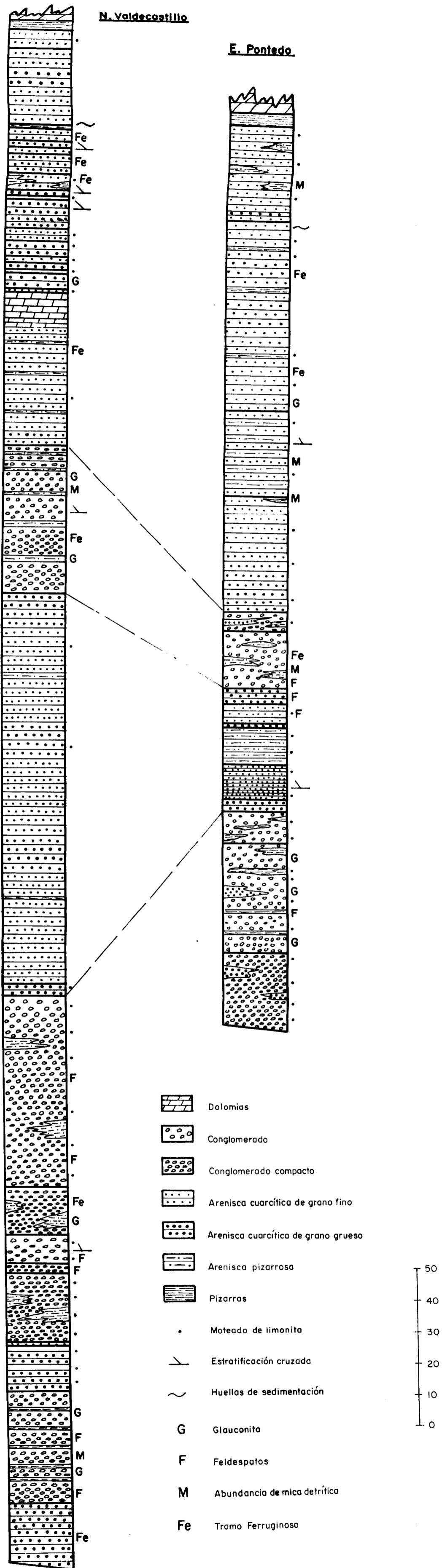


Fig. 2.—Estratigrafía de la formación de La Uta.

compactas que las areniscas que las rodean, por lo que sus afloramientos forman crestones no muy elevados.

El tránsito a las dolomías de Láncara se realiza mediante unas pizarras, compactas, sin intercalaciones areniscosas, en algunos de cuyos puntos se indentan las dolomías superiores, aunque lo normal sea un tránsito un tanto brusco.

c) *Estratigrafía comparada y edad.*

La escasez de buenos afloramientos nos ha obligado a la obtención de dos series solamente. Las observaciones realizadas en los demás puntos donde la vegetación permite ver parte de la serie, han servido para poder realizar una correlación de la arenisca de La Herrería en la zona estudiada.

La falla que en todo momento acompaña al muro de la serie, no permite conocer la base de esta formación, aunque hacia el E. la potencia aumenta considerablemente. En los afloramientos del río Porma la base está fallada en contacto con el Carbonífero en el afloramiento septentrional, y con la cuarcita ordovícica en el meridional.

La serie tipo de esta formación, de muro a techo, sería:

Microconglomerado inferior.

Es un tramo en el que predomina el microconglomerado, cuyos granos de cuarzo alcanzan los 8 mm. de diámetro, siendo el más corriente de 3 mm. Presenta dos tipos: uno que está bastante compactado, con una matriz ferruginosa que le da una tonalidad rojiza, y otro en el que los granos están más distanciados y la matriz no es tan compacta y dura. Tiene algunas intercalaciones de arenisca cuarcítica de grano grueso que son más importantes en la zona del Porma y hacia el O., llegando a desaparecer a causa de la falla. Las areniscas pizarrosas son escasas y nunca forman un nivel continuo, sino que aparecen en lentejones, siempre en los tramos de microconglomerado. Son abundantes en este nivel la glauconita, los feldespatos rodados, el moteado limonítico y escasa la mica detrítica; aparece localmente alguna estratificación oblicua. La potencia varía considerablemente, disminuyendo hacia el O. y pasando de 150 m. en el río Porma a 75 m. en Pontedo.

Arenisca cuarcítica intermedia.

Es una arenisca con una variación de grano alternante, ya que pasa de tamaño fino a grueso y viceversa varias veces. El grano mayor llega a tener 1 mm. Tiene algunos niveles de arenisca pizarrosa que hacia

el O. aumentan de espesor, llegando a ocupar la mitad de la potencia total del tramo. Los feldespatos redondeados solamente aparecen en la zona de Pontedo y más al O. El moteado limonítico es muy escaso, sobre todo en el afloramiento del Porma. La potencia varía rápidamente, disminuyendo hacia el O., llegando a ser nula en el afloramiento del NO. de Camplongo. El punto de máximo espesor está en el Porma, donde alcanza los 110 m., y en cambio, en la región de Pontedo sólo tiene 40 m. En Tolibia, situada entre los dos puntos citados, llega a los 70 m. Con estos datos se aprecia claramente que este tramo es una intercalación local que no abarca a toda la Cantábrica, por lo que este nivel sólo tiene importancia real para la zona estudiada.

Microconglomerado superior.

Tiene prácticamente las mismas características que el microconglomerado citado en la base. El tamaño de grano es menor, pues sólo alcanza los 3 mm. en algunas zonas, siendo el más frecuente de 1 a 2 mm. No aparece nunca compacto, sino que es muy deleznable. Contiene muchas intercalaciones de areniscas pizarrosas y glauconita, feldespatos rodados y micas detríticas que están en la misma proporción que en el nivel inferior. La potencia tiene escasas variaciones, disminuyendo, como es la tónica general, hacia el O. Varía desde los 50 m. en el Porma, a 30 m. en Pontedo, pero localmente tiene algunos aumentos de espesor, como en La Braña, donde alcanza los 60 m. En la zona de Camplongo es imposible distinguirlo del tramo inferior, pues la desaparición de la arenisca cuarcítica intermedia hace que los tramos de microconglomerado se presenten sin solución de continuidad.

Areniscas cuarcíticas superiores.

El paso de los microconglomerados a este tramo areniscoso se realiza por unas areniscas de grano grueso que de una forma gradual pasan a un tamaño de grano más fino, aunque en la parte media hay unos niveles en los que vuelven a aumentar las dimensiones. Las intercalaciones de pizarras areniscosas son más frecuentes, aumentando hacia el techo, donde ya no son tan arenosas. Los niveles de óxidos de hierro son más abundantes y el moteado limonítico y la glauconita disminuyen hasta desaparecer prácticamente en el techo. En este tramo aparecen rizaduras de oleaje muy mal conservadas y abundante estratificación oblicua, así como algunas pistas. En la parte inferior se presentan algunas veces lentejones de dolomías de color blanquecino muy granudas. La potencia de este tramo tiene ligeras variaciones a lo largo de los

afloramientos, pues en el Porma aparecen 160 m. y en Camplongo y Pontedo 150 m.

Pizarras superiores.

Sirven de paso entre las areniscas anteriores y las dolomías de Láncara. Su importancia es pequeña, pues solamente llegan a tener 5 m. de espesor máximo en toda la zona. Tienen un color rojizo pálido y están muy trituradas. No faltan nunca en el techo de esta formación, aunque a veces sólo alcanzan 1 m. de potencia.

Como se ha podido apreciar en la división que hemos hecho en detalle, los cinco niveles que se han destacado se pueden dividir a grandes rasgos solamente en dos: uno inferior de microconglomerados y otro superior de areniscas cuarcíticas.

El tramo de areniscas intermedias es, sin lugar a dudas, una intercalación local, aunque de grandes dimensiones, que se puede incluir en los microconglomerados, y de esta forma quedan en un solo apartado los dos niveles de microconglomerados.

La arenisca cuarcítica superior es una unidad con representación propia, y las pizarras superiores marcan simplemente un tránsito a la formación superior de una importancia mínima dentro de toda la arenisca de La Herrería.

Aparte de las divisiones hechas por BARROIS y SAMPELAYO, ya correlacionadas por COMPTE (1959), existe la división que LOTZE (1961) hizo del Cámbrico de la región Cantábrica. Divide a la formación de La Herrería en tres zonas, de muro a techo:

250 a 300 m. de cuarcita conglomerática de grano grueso.

100 m. de cuarcita, con lentejones de pizarra.

Alternancia de areniscas, con huellas de sedimentación y pistas con areniscas carbonatadas, y en el techo pizarras arcillosas con fauna.

El primer tramo que cita se puede correlacionar con los microconglomerados nuestros en sentido amplio, el segundo con la parte inferior de las areniscas cuarcíticas superiores y el tercero con la parte alta de las areniscas y las pizarras superiores.

La única diferencia estriba en que en nuestra zona las dolomías arenosas aparecen en la parte inferior de las areniscas superiores, al contrario de lo descrito por LOTZE para la zona del río Luna. Al tramo de cuarcita conglomerática le llama cuarcita de Cándana.

En cuanto a la edad, en la zona estudiada, de la arenisca de La Herrería, hay que basarse en los trabajos realizados en otros puntos de la región,

ya que a causa de la ausencia de fósiles en las pizarras superiores y en el contacto inferior siempre tectonizado, no hay base posible para su datación.

La única fauna citada en esta formación es la de LOTZE (1961), en Barrios de Luna:

Lunolenus prior.

Agraulos antiquus. Corda. = *Arionellus Barr.*

Lunolenus lunae.

Metadoxides richterorum. *Metadoxides Bornemann* (1891).

Dolerolenus formosus.

COMPTE (1959) da una edad Georgiense, pero con la parte inferior perteneciendo probablemente al Precámbrico.

En los últimos trabajos realizados en la región, DE SITTER (1961). PASTOR GOMEZ (1963) y PELAEZ (en comunicación personal de su tesis) se ha encontrado una discordancia entre La Herrería y el Precámbrico, dando una edad Georgiense para su base.

Basándonos en estos datos, hay que dar edad Cámbrico Inferior para la formación de La Herrería completa.

4. LANCARA

a) Series.

Esta formación es la más inferior de las que aparecen en todas las bandas, por ello está fuertemente tectonizada, y solamente en la franja de Pontedo aflora completa, pues la falla que la forma está situada en la base de la arenisca de La Herrería.

Dentro de su estructura, solamente en el afloramiento del N. de Vegacervera y muy localmente, existen fallas paralelas a la estratificación, repitiendo la serie a excepción de la parte inferior.

Al tener delgadas intercalaciones pizarrosas, sobre todo en la parte media y superior, los movimientos tectónicos la han laminado, notándose numerosas huellas de este deslizamiento.

La presencia continua de la falla en el muro de esta formación, hace variar sensiblemente el tramo dolomítico inferior, llegando hasta quedar solamente parte de la caliza roja superior.

La dirección y el buzamiento es el normal en esta zona, E.-O. y 70°-80° N.

En algunos puntos, al adaptarse a grandes pliegues estructurales, llega a ponerse N.-S., buzando al E.

El límite superior es siempre concordante con la arenisca de Oville, mediante un tránsito de arenisca y pizarras algo calcáreas. Solamente en la escama de Pontedo se pone en contacto por falla, al aumentar ésta el salto, con la caliza de Montaña.

La resistencia a la meteorización de esta formación no es grande, sobre todo en su parte superior, pero en relación con los materiales superiores e inferiores a ella, hace que forme un ligero resalte topográfico.

Esto impide la formación de suelo, con ausencia casi total de vegetación, obteniéndose por esto fácilmente las series.

Al E. del pueblo de Canseco, en el camino a las dehesas, se corta la siguiente serie, con una dirección de 110° y un buzamiento medio de 65°.

Muro: Falla con la caliza de Montaña.

- 1.—22 m. de dolomía calcárea, de color oscuro, con algunas zonas de recristalización y grano fino.
- 2.—3 m. de dolomía de grano grueso muy recristalizada.
- 3.—10 m. de caliza muy cristalina, de color gris claro, dura y compacta.
- 4.—25 m. de dolomía algo calcárea, de color negruzco, de grano fino, con venillas de calcita y pirita.
- 5.—12 m. de caliza de color gris con óxido de hierro, muy dura, compacta y cristalina.
- 6.—15 m. de caliza roja de grano fino. En el muro es de color rosa, grano más grueso.

Techo: Arenisca de Oville.

Se pueden diferenciar claramente tres tramos en la serie: uno inferior, de dolomías; otro medio, de calizas grises, y otro superior, de calizas rojas y nodulosas. La potencia total de la serie es de 87 m.

En la ladera S. de la carretera de Pontedo a Canseco se corta de nuevo la formación; esta vez pertenece a otra banda más baja y es donde está más completa, alcanzando su máximo espesor.

La dirección es E.-O. y el buzamiento de 70° N.

Muro: Arenisca Herrería.

- 1.—9 m. de dolomía de color gris negruzco.
- 2.—20 m. de dolomía calcárea de color gris oscuro, de grano fino, ligeramente cristalizada, con delgadas intercalaciones pizarrosas.
- 3.—9 m. de alternancia de capas de caliza de color gris oscuro, duras, margosas, de grano fino, con pizarras de color negro, deleznales.
- 4.—8 m. de caliza de color gris, recristalizada, con venillas de calcita.

- 5.—45 m. de dolomía de color pardo, de grano grueso. Hacia el techo se va haciendo calcárea y de color gris, con una pequeña zona de mineralización con pirita, galena y baritina.
- 6.—12 m. de caliza muy dolomítica de color gris, en bandas de 2-15 centímetros.
- 7.—3 m. de pizarras de color pardo oscuro.
- 8.—50 m. de caliza de color gris, en bandas de 2-15 cm., con zonas de recristalización, con grano que se va haciendo más fino hacia el techo.
- 9.—2 m. de caliza de grano medio, dura, compacta y cristalina.
- 10.—1 m. de pizarras negruzcas de grano fino, muy deleznales.
- 11.—1,5 m. de dolomías de color pardo.
- 12.—15 m. de pizarras de color gris pardo.
- 13.—12 m. de caliza de color gris oscuro, con delgadas venillas de calcita.
- 14.—15 m. caliza griotte de grano grueso, de tono rosado en la base y rojo intenso en el techo. Tiene zonas de color amarillento, en las cuales el grano es más fino.

Techo: Arenisca de Oville.

La potencia total de la serie es de 193 m., llegando el tramo inferior, que comprende los términos 1 al 6 inclusive, a alcanzar una potencia de 103 m. Por el contrario, el más alto no ofrece ninguna variación en su espesor.

En la cabecera del arroyo más occidental que corta a la carretera de Lavid a Vegacervera, se obtiene otra serie de la formación bastante completa.

La dirección es sensiblemente E.-O. y el buzamiento de 80° N.

Muro: Falla con la caliza de Lavid.

- 1.—54 m. de dolomía; la parte superior es de color gris oscuro, muy compacta, con zonas todavía más oscuras. En algunas zonas tiene un aspecto más cristalino y el tamaño de grano es mayor. Tiene intercalaciones pizarrosas. Muy compacta. Predomina el color blanquizco.
- 2.—2,50 m. de caliza marrón claro, compacta, algo cristalina y ligeramente margosa; en algunas zonas más grisácea y más blanda y deleznable.
- 3.—2 m. de caliza de color gris, pero con zonas algo verdosas y otras rosadas; compacta, algo cristalina.
- 4.—15 m. de caliza rojiza, nodulosa, con restos pequeños de fauna.

Techo: Arenisca de Oville.

El tramo inferior sólo comprende el primer término de la serie, siendo su potencia muy escasa, así como la del medio, que sólo alcanza los 5 m. El espesor total es de 73 m., no llegando a la mitad de la serie anterior.

En el valle del río Torío, al S. de Cármenes, se corta dos veces la formación. Una inmediatamente al S. del pueblo de Gete, muy tectonizada y erosionada, que tiene un espesor de 40 m., pudiéndose distinguir un tramo inferior dolomítico y otro superior calcáreo, noduloso y de color rojizo, ambos con espesores semejantes.

Al S. de Las Hoces de Vegacervera, justo donde terminan, aparece la caliza de Láncara con dirección E.-O. y casi vertical.

Muro: Caliza de Montaña.

- 1.—1,5 m. de dolomía de color gris claro y grano fino, con pirita.
- 2.—9 m. de caliza de color rosado de grano medio, compacta y cristalina.
- 3.—10 m. de caliza de color rojo, de grano fino, compacta, menos cristalizada que la anterior.

Hay una repetición de la serie con los mismos espesores, pero con tres filones de baritina de 50 cm. de anchura en el muro del tramo de caliza.

Techo: Arenisca de Oville.

Debido a las roturas que tiene y a la gran presión tectónica que ha sufrido, es imposible hacer distinciones dentro de los tramos.

En el valle del río Curueño se pueden obtener tres series; la más septentrional está al N. del balneario de Nocedo de Curueño.

La dirección y el buzamiento siguen como en las anteriores series descritas.

Muro: Falla con la caliza de Montaña.

- 1.—49 m. de dolomía gris-rosácea bastante recristalizada, que hacia el muro es más gris y más dura, con pirita.
- 2.—15 m. de caliza de color rojo, que hacia el muro es más cristalina.

Techo: Arenisca de Oville.

En este punto la falla del muro ha eliminado gran cantidad del tramo inferior de la serie. Las dolomías aquí suelen llegar muy próximas a la caliza nodulosa rojiza, siendo muy delgado el tramo medio de calizas grises.

Al N. del pueblo de Montuerto hay un afloramiento de la caliza que forma el flanco S. del gran sinclinal de Correcillas y ha sido estudiado anteriormente por varios autores.

La dirección es de 80° y el buzamiento 75° N.

Muro: Falla con la caliza de Montaña.

- 1.—35 m. de dolomía de color pardo grisáceo, con bastantes cristales de galena, pirita y blenda. Hacia el techo es más granuda.
- 2.—8 m. de caliza dolomítica de color gris, de grano fino, con venillas de recristalización.
- 3.—6 m. de caliza dolomítica de color grisáceo y grano medio.
- 4.—13 m. de dolomía calcárea de color rosado.
- 5.—19 m. de caliza griotte de color rojo, con venillas de recristalización, muy dura.

Techo: Arenisca de Oville.

La potencia total de la serie es de 81 m., notándose una abundancia de dolomías en el tramo medio.

Más al S., cerca del pueblo de Valdepiélagos, hay un anticlinal muy apretado que en el centro tiene caliza de Láncara formando el núcleo.

La dirección es de 75° y el buzamiento vertical con ligera inclinación hacia el N.

- 1.—33 m. visibles de caliza dolomítica de grano grueso, muy recristalizada y dura, de color blanco-rosáceo y en algunas zonas de color gris. Diaclasada y carstificada, con pirita.
- 2.—22 m. de caliza griotte, de color rojo, con venillas de recristalización muy finas. Localmente contienen lentejones de hasta 2 m. de anchura, en los que el color es blanco grisáceo. En las rojas se aprecian abundantes restos de fauna muy rotos e inclasificables.

Techo: Arenisca de Oville.

La potencia total de la serie visible es de 55 m., siendo imposible determinar el tramo medio de calizas. La caliza griotte superior tiene una potencia mayor de la normal.

b) *Caracteres litológicos.*

Esta formación calcárea se puede dividir en tres zonas: inferior, dolomítica con algunas intercalaciones pizarrosas; media, predominantemente calcárea; y la superior, de color rojizo con abundantes nódulos.

El tramo inferior es predominantemente dolomítico, aumentando el espesor de los estratos hacia el techo. En la parte superior tiene incluidos lentejones de pizarras que algunas veces llegan hasta los 20 m. de espesor.

E. Canseco

E. Pontedo

N. Caldas de Nocedo

E. Lavid

N. Vegacervera

Montuerto

N. Valdepielago

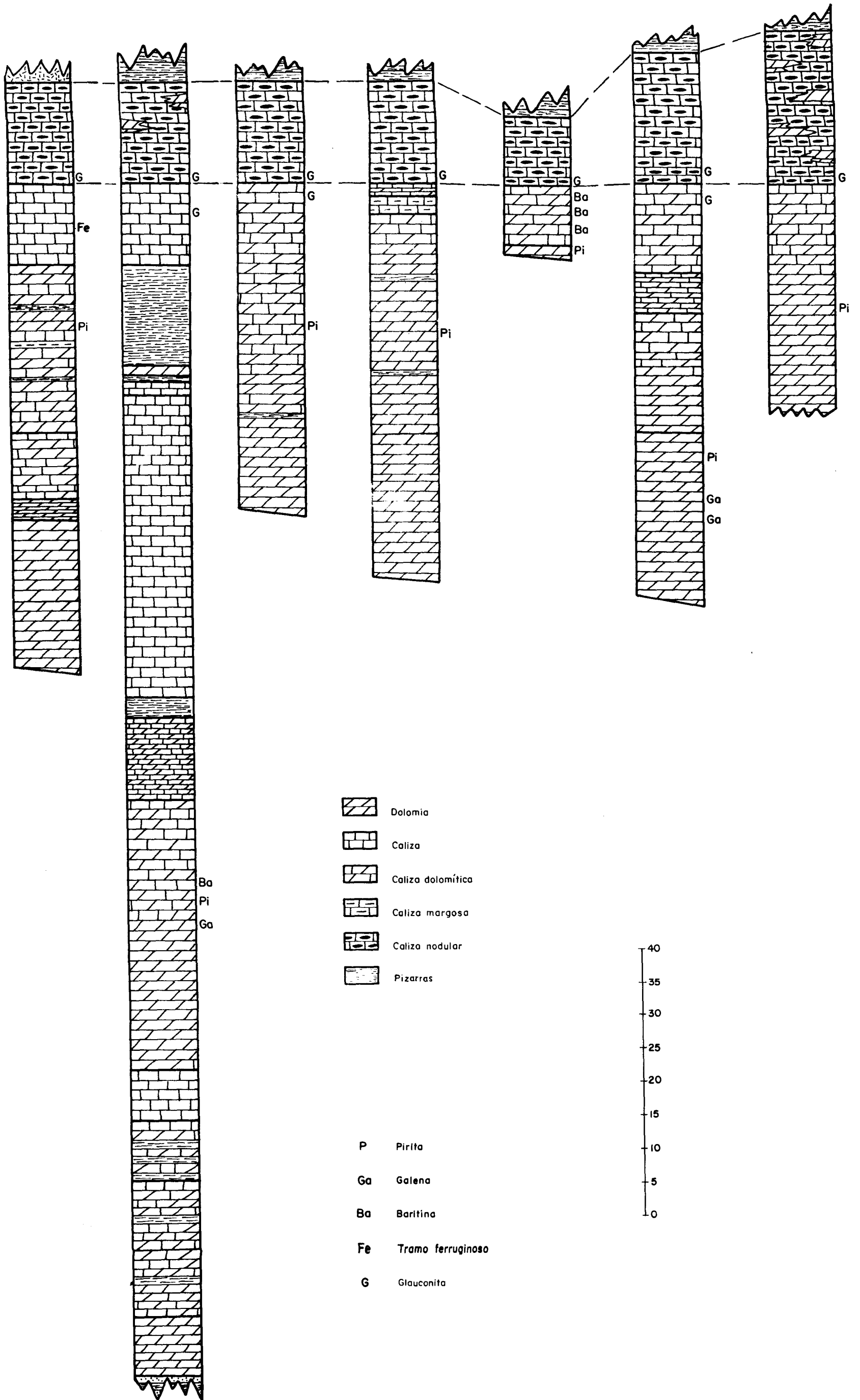


Fig. 3.—Estratigrafía comparada de la formación de Lánchara.

En la parte superior de este tramo aparecen esporádicos filones que tienen la asociación de pirita, galena, blenda y baritina.

En la zona estudiada sólo ha sido explotado en el afloramiento del río Torío, al N. de Vegacervera, para extraer la baritina existente en tres filones.

Estudiando en lámina delgada esta zona mineralizada, se observan grandes cristales prismáticos de baritina, formándose haces con ligera divergencia, galena en masas sin forma definida que en algunos casos engloba cristales de calcita, blenda en grandes cristales con los bordes corroídos, y cristales idiomorfos de pirita rodeados de una aureola de limonita. Los granos de cuarzo que aparecen son pequeños y no están muy rodados, algunos tienen incluido circón. La calcita no forma grandes masas, sino que está dispersa y muestra los bordes corroídos en algunas zonas.

Esto parece indicar que los filones fueron posteriores a la deposición calcárea de la formación.

La presencia de diabasas olivínicas en formaciones más modernas han afectado a la caliza de Láncara en algunos puntos. Un claro ejemplo de esto aparece en el afloramiento situado al N. del pueblo de Llamazares, donde existe una banda de diabasa olivínica de 10 cm. de anchura, que atraviesa parcialmente la formación, produciendo una alteración de unos 2 cm. de anchura en la caliza encajante, debido a la penetración en la roca por una diaclasa.

La parte media es una caliza de color blanco que no está representada en toda la zona estudiada, aparece en contadas ocasiones, y por ello no se puede tener en cuenta para una división general de la formación de Láncara.

La parte superior es una caliza nodular con una tonalidad rojiza, por estar teñida con óxidos de hierro; tiene intercalaciones pizarrosas no continuas de color verdoso y en muchos puntos presenta una dolomitización secundaria que llega a veces a ocupar todo el espesor de este tramo.

Es visible la presencia de glauconita en el muro de esta caliza nodular, asociada siempre a las pizarras intercaladas, y es la causa del color verdoso que presentan en todos los afloramientos. Esta glauconita está rodada, lo que indica su origen alóctono.

La potencia del tramo inferior varía considerablemente, ya que salvo en el afloramiento de Pontedo, el muro de las dolomías está cortado por las fallas que forman las repeticiones de la estructura.

El tramo nodular superior aparece completo, salvo en contadas ocasiones, con una potencia que varía de los 20 a 30 m.

De las calizas blancas intermedias no es posible dar una potencia media de la zona, pues como se ha dicho anteriormente se presentan oca-

sionalmente y se pueden incluir como el techo del tramo dolomítico inferior.

c) *Estratigrafía comparada y edad.*

Para poder realizar la comparación de este tramo en toda la zona estudiada, se ha obtenido una serie en cada una de las bandas repetidas, salvo en una de ellas, en que por su variación se han duplicado las observaciones.

La serie tipo de esta formación, con sus espesores medios y de muro a techo, es la siguiente:

Dolomías inferiores.

Estas dolomías no se presentan casi nunca puras, ya que en realidad la mayor parte son calizas dolomíticas. Tienen un color blanquecino y raramente toman una tonalidad amarillenta. Algunas veces presentan unos niveles calizos que lateralmente pasan a dolomías. El espesor de los bancos es homogéneo, aunque a veces este tramo presenta zonas masivas en las que es imposible apreciar la estratificación. Las intercalaciones pizarrosas no son raras, sobre todo en la parte media y superior. Contiene filones que no aparecen en la misma posición estratigráfica en todos los afloramientos. Existen recristalizaciones de carbonato cálcico que toman formas circulares u ovaladas, sin que exista ninguna estructura interior. La potencia máxima en la zona la alcanza el afloramiento de Pontedo, donde llega a tener 100 m. En el resto de la región solamente aflora de 20 a 60 m., debido a la falla que oculta la base de la formación.

Calizas intermedias.

Sólo aparecen en los dos afloramientos septentrionales. La variación de su potencia es grande, pues en Canseco tiene solamente 15 m. de espesor y en Pontedo alcanzan los 80. Estas calizas son de color blanco y tienen abundantes intercalaciones pizarrosas de hasta 15 m. de espesor. Este tramo ofrece escasísimo interés, ya que como se ha dicho, su representación es mínima en toda la zona estudiada y se puede considerar como el tránsito del tramo dolomítico inferior al tramo calcáreo nodular superior, aunque este paso se realice en casi todas las ocasiones directamente, sin las calizas intermedias.

Calizas rojas nodulares.

Son una calizas con una tonalidad rojiza, debida a la cantidad de óxido de hierro que las tñe. Contienen abundantes nódulos calcáreos que al-

canzan los 10 cm. de longitud en su eje mayor. Están mezcladas con pizarras de color verdoso, debido a la glauconita alóctona, y presentan en muchos puntos una dolomitización secundaria que a veces llega a tener cierta importancia. La potencia de este tramo es muy regular, pues se mantiene en casi toda la zona con valores próximos a 15 m., aumentando solamente en la parte SE., donde se llega a los 25.

Como ya se ha dicho, de los tres niveles en que hemos dividido a la caliza de Láncara, solamente son representativos el dolomítico inferior y el de calizas nodulares rojas superiores. El tramo intermedio se puede incluir perfectamente en el inferior como una intercalación caliza de su techo.

COMPTE (1959) no distingue este nivel calizo, ya que lo incluye en las calizas blancas inferiores.

Por el contrario, LOTZE (1961) le da una gran importancia, citando la siguiente serie tipo para la región del Porma y de muro a techo:

60 m. de dolomía.

6 m. de caliza blanquecina, con Braquiópodos y Cistoideos.

14 m. de caliza roja, con Trilobites, Braquiópodos y Cistoideos.

Como se puede apreciar, la importancia que da a las calizas intermedias es grande, ya que además sitúa el límite del Cámbrico Inferior en la parte media de ellas.

El valor que este tramo tiene en nuestra zona hemos visto que es mínimo, lo que nos impide seguir exactamente la división de LOTZE, que parece ser ha generalizado una formación que sólo tiene validez local.

En cuanto a la correlación con Asturias, la caliza de Láncara es el único tramo del Cámbrico que presenta una fácil situación en la división hecha por BARROIS (1882). Indudablemente se correlaciona con las calizas de Vegadeo, aunque las potencias son mayores en la vertiente S. de la Cordillera Cantábrica.

La fauna que se ha encontrado en la zona estudiada por MALLADA (1927), SAMPELAYO (1942), SAENZ GARCIA (1942), GOMEZ DE LLARENA (1950), ALMELA Y REVILLA (1952), COMPTE (1959) y WAGNER (1963), así como las citadas en la región por LOTZE (1961) y DE SITTER (1962), en el tramo de calizas rojas nodulosas, dan como edad el Acadiense Medio. Esta fauna es:

Agraulos longuicephalus.

Aagnostus rakuroensis. ?.

» *hoyformis.* ?.

Acrothele (Discina) primoeva.
 Billingsella richtofeni.
 » pellicoi.
 Botsfordia leonensis.
 » barrandei.
 Conocoryphe heberti.
 » castroi.
 » ribeiroi.
 Ctnocephalus antiquus.
 Eoorthys primordialis.
 » » var multicostatae.
 » » var pancicostatae.
 Microdiscus parkeri.
 Nisusia naticina.
 Paradoxides pradoanus.
 » mediterraneus.
 » brachyrhachis.
 Parahailiella languedocensis.
 Ptychoparia azpeitiai.
 » truncata.
 Solenopleuropsis ribeiroi.
 » verdiagana.
 Stenotheca (capulus) cantabrica.
 Scenela conula.
 Trochocystites bohemicus.

5. OVILLE

a) Series.

Litológicamente, esta formación puede considerarse como un flysch arenisca-pizarra. Aunque localmente la secuencia muestra alteraciones, pasa gradualmente de un predominio pizarroso en el muro a una preponderancia de arenisca cuarcítica en su parte media y a la desaparición total de las pizarras con la presencia de cuarcitas en el techo.

La potencia varía considerablemente, de 91 m. en el afloramiento más septentrional a 375 m. en la parte SE.

Debido a su litología, acusa fuertemente las presiones tectónicas, teniendo gran cantidad de pequeños y apretados pliegues en su estructura, algunos de los cuales llegan a romperse.

El límite inferior es un tránsito, un tanto brusco, de las calizas nodulares a pizarras que contienen en ocasiones intercalaciones calcáreas no muy numerosas en la base. También en la parte baja de la formación se advierten algunas capas de areniscas que han sufrido una decalcificación posterior, quedando algo de carbonato localmente.

El límite superior es muy difícil de marcar, ya que se pasa insensiblemente a las cuarcitas masivas sin ninguna interrupción.

La arenisca de Oville forma normalmente las laderas N. de las montañas debidas al Paleozoico Inferior. Esto es una consecuencia de la variación de dureza de su litología.

La poca resistencia que opone a la erosión hace que se cubra de derrubios, no muy gruesos, aptos para la formación de grandes bosques de robles y hayas.

Para un estudio detallado se han obtenido siete series de esta formación.

Al SE. de Canseco aparece una serie de una potencia pequeña, pero con sus límites inferior y superior concordantes.

Casi toda la serie está formada por diabasa olivínica, que solamente en algunos puntos deja enclaves del flysch típico de la formación. En el techo no llega en ningún punto a estar en contacto con la cuarcita superior, dejando de 6 a 10 m. de arenisca con abundante moteado limonítico. Hacia el O. la diabasa va desapareciendo, formando una indentación con el flysch.

En los otros niveles inferiores, aunque aparecen pequeños restos de Trilobites y Algas ya citados por LOTZE (1961) y solamente visibles en preparación, no aparece fauna que permita determinar exactamente su edad.

La edad atribuida al límite Inferior-Medio ha sufrido variaciones a lo largo de los estudios anteriores, según hemos visto anteriormente.

En la base de las calizas rojas nodulosas aparece fauna del Cámbrico Medio. LOTZE (1961) supone el límite inferior del Acadiense en la parte de las calizas intermedias, tan sólo 5 m. por debajo del nivel fosilífero citado. Estos 5 m. de calizas parecen pobre representación para todo el Acadiense Inferior, lo que nos induce a suponer que realmente la base del Acadiense esté más abajo que lo supuesto por LOTZE, quizás en la parte media-superior de las dolomías inferiores.

Al S. de Pontedo, por el camino que sube al Bodón, se corta la siguiente serie:

- 1.—50 m. de pizarras de color verde oscuro, muy deleznable, de grano fino.
- 2.—11 m. de arenisca dura, compacta, de grano fino y motas de limonita de hasta 1 mm. de diámetro.
- 3.—27 m. de pizarras muy lajosas, arenosas, con moscovita y moteado de limonita, alternando con areniscas de color amarillento, debido a la densidad del moteado limonítico, algo pizarrosas, de grano fino, en bandas de 10 cm.
- 4.—1 m. de arenisca de color negruzco, muy dura, cristalina y tableada.
- 5.—30 m. de arenisca cuarcítica de color claro, dura, cristalina, fétida, en bandas de 10 a 15 cm., alternando con pizarras deleznales.
- 6.—2 m. de arenisca de color claro y grano medio a fino, con moteado limonítico de 0,5 mm. de diámetro, con moscovita. Hacia el techo se hace más cuarcítica y dura.
- 7.—26 m. de arenisca de color amarillento con mucha moscovita, en bandas de 10 cm., alternando con pizarras arenosas de color verdoso.

Techo: Cuarcita de Barrios.

La potencia de esta serie es 147 m., separándose perfectamente el tramo inferior pizarroso del superior areniscoso. El paso en este punto, aunque gradual, es algo brusco, pues va de uno a otro con ligeras intercalaciones.

Hacia el E. aumenta la potencia de la formación, llegando a los 200 m. al E. de La Braña. Hacia el O. se mantiene prácticamente el mismo espesor.

Al S. de Cármenes, el río Torío vuelve a cortar Oville, no pudiéndose hacer ningún corte interesante a causa de la abundancia de diabasas en la formación.

Siguiendo el mismo nivel, en el río Curueño, al N. de Caldas de Noceo, se obtiene la siguiente serie:

Muro: Caliza de Láncara.

- 1.—60 m. de alternancia de pizarras margosas, de color verde, blandas, con areniscas amarillentas de algunos centímetros de espesor.
- 2.—40 m. de arenisca verdosa, de grano medio, muy dura, con moteado muy escaso, aunque en algunas zonas toma la arenisca un color más amarillento, por aumentar la densidad del moteado.

- 3.—55 m. de arenisca de color claro, con motas ferruginosas de 2 mm. de diámetro.
- 4.—30 m. de diabasa olivínica de color oscuro, con disyunción en bolas.
- 5.—20 m. de alternancia de areniscas de color pardo, grano medio, en capas de 5-10 cm. de espesor, abundantes sole-marking y huellas de animales perforantes, con pizarras deleznales de color verdoso en bandas muy finas.
- 6.—10 m. de arenisca de color claro, a veces verdoso, con punteado ferruginoso de 2-3 mm. de diámetro.
- 7.—15 m. de diabasa olivínica con prismas hexagonales y disyunción en bolas.
- 8.—30 m. de pizarras de color gris verdoso.
- 9.—105 m. de arenisca dura y compacta, con punteado ferruginoso de 1-3 mm.

Techo: Cuarcita de Barrios.

El tramo pizarroso de la base es continuo, con algunos lentejones de arenisca calcárea.

La potencia de la serie alcanza 365 m., adelgazándose hacia el O.

Al S. de Villamanín aflora otra vez la formación, no pudiendo obtenerse una buena serie debido a efectos tectónicos.

Entre Villasimpliz y Lavid aparece de nuevo formando el núcleo de un anticlinal, que hacia el E. se ensancha, pudiendo obtenerse una serie completa en el arroyo paralelo al río Bernesga, que corre inmediatamente al E. de él. La dirección es de 120° y el buzamiento de 70° N.

Muro: Caliza de Láncara.

- 1.—3 m. de arenisca no cristalina, deleznable, de grano medio a fino; con moscovita.
- 2.—13,50 m. de pizarras grises muy trituradas, con algunas intercalaciones areniscosas de color pardo oscuro, con óxidos de Fe.
- 3.—13 m. de arenisca cristalina, compacta y dura; aspecto cuarcítico.
- 4.—9 m. de arenisca más cuarcítica, cristalina y compacta, de color verdoso; con mucha moscovita.
- 5.—10 m. de arenisca, con moteado limonítico, compacta, de color gris-verdoso.
- 6.—17,50 m. de arenisca, con aspecto cuarcítico, de color verde y moteado limonítico menos numeroso. Se observa moscovita.
- 7.—53 m. de arenisca, con moteado limonítico de hasta 3 mm. de diámetro, muy numeroso y de color pardo. Las capas son de 10 a 20 cm. de espesor. Hay intercalaciones de estratos verdosos,

con menos abundancia de limonita que en las otras capas marrones. En esta alternancia el moteado varía de 5 a 1 mm. de diámetro. Se aprecia estratificación cruzada.

- 8.—48 m. de arenisca, más lajosa que la anterior. Las bandas varían de 5 a 10 cm. de potencia. Alternan capas verdosas con moteado limonítico de hasta 1 mm. de diámetro, con otras de color pardo, cuyas manchas llegan a tener hasta 6 mm. de diámetro. Hay microestratificación.
- 9.—2 m. de pizarras de color gris, finas, con mucha moscovita; en algunas zonas son de color verdoso.
- 10.—27 m. de areniscas de color verdoso, con moteado limonítico que varía de 6 hasta 0,5 mm. de diámetro.
- 11.—2,70 m. de pizarras gris-verdosas.
- 12.—2 m. de arenisca verdosa.
- 13.—3 m. de pizarras, con pistas y mucha moscovita.
- 14.—17 m. de arenisca verdosa.
- 15.—26 m. de arenisca cuarcítica, más blanca, con algún nódulo de Fe de bastante tamaño. Grano fino, compacta y con escaso moteado de limonita.
- 16.—1 m. de arenisca pizarrosa, deleznable, de color gris-verdosa, con moteado limonítico de 0,5 a 1 mm. de diámetro.
- 17.—12 m. de arenisca verdosa, con moteado de limonita.
- 18.—12 m. de cuarcita blancuzca, con moteado limonítico de 0,5 a 1 mm. de diámetro, con nódulos que llegan a ser de hasta 10 cm. de diámetro.

Techo: Cuarcita de Barrios.

La potencia total es 273 m., estando la serie muy replegada. En la parte occidental del arroyo aumenta la anchura del afloramiento debido a una falla paralela a las capas, que duplica la serie.

En este punto el paso de pizarras a cuarcitas se hace gradualmente, siendo difícil el poder señalar dónde empieza el dominio de las areniscas sobre las pizarras.

En el río Torío, al S. de Getino, aparece la formación, fallada en el muro, no siendo el lugar apto para la obtención de serie. La potencia de la formación en este punto es de 120 m.

En el mismo río, al S. de Las Hoces de Vegacervera, está de nuevo la formación con la siguiente serie:

Muro: Caliza de Láncara.

- 1.—33 m. de pizarras de color verdoso, arenosas, con moscovita, de grano fino y huellas de sedimentación.

- 2.—10,5 m. de arenisca de color verdoso, con moscovita, alternando con pizarras arenosas de color verde.
- 3.—10 m. de arenisca de color verdoso, grano medio, con moteado limonítico de hasta 1 mm. de diámetro, compacta, en bandas de 30 cm. de espesor.
- 4.—35 m. de pizarras de color verdoso, muy deleznales, alternando con areniscas del mismo color, con moteado limonítico de 3 mm. de diámetro, en bandas de 10 cm.
- 5.—37 m. de arenisca de color claro, de grano medio a fino, con abundante moteado limonítico de 1-3 mm. de diámetro, en el muro tableada y hacia el techo en capas de 50 cm.
- 6.—24 m. de arenisca cuarcítica de color pardo-amarillento y grano medio.
- 7.—11 m. de cuarcita de color blanco, localmente amarillento, de grano medio a fino, cristalina, dura y compacta.
- 8.—2 m. de la misma cuarcita, con tonalidad más amarillenta y escaso moteado limonítico.
- 9.—30 m. de pizarras de color verdoso, con algunas bandas intercaladas de arenisca.
- 10.—35 m. de arenisca de color verdoso, de grano medio a fino, dura y compacta, con motas limoníticas de 1 mm. de diámetro.

Techo: Cuarcita de Barrios.

La potencia de la serie es de 228 m., no estando completa, pues la tectónica ha hecho desaparecer una parte de ella.

Esta serie está obtenida en la continuación del afloramiento antedicho, del anticlinal en el río Bernesga.

El paso de pizarras a areniscas es más brusco que en el otro corte, y además nos aparece un nivel pizarroso cerca del techo, no existente más hacia el O.

En el río Curueño, al N. de Montuerto, hay un sinclinal con la mejor serie de Oville que hemos encontrado:

Muro: Caliza de Láncara.

- 1.—8 m. de pizarras gris-azuladas, en algunas zonas rojizas, algo arcillosas y con mucha moscovita.
- 2.—42 m. de arenisca en general no recristalizada, con moteado ferruginoso de 1 mm. de diámetro. Con moscovita escasa. En algunas zonas es más dura, lo que unido al diaclasado, le da un aspecto de tablas.
- 3.—77 m. de pizarras de color gris-azulado, con mucha moscovita. En algunas zonas son duras, en otras muy deleznales y de color ver-

doso. Tiene intercalaciones de arenisca ferruginosa de 2-7 cm. de espesor.

- 4.—6 m. de areniscas ferruginosas de color pardo-amarillento, con bandas de 10-70 cm., con moteado de óxido de hierro.
- 5.—42 m. de pizarras gris-azuladas, con moscovita.
- 6.—30 cm. de arenisca compacta de color pardo-amarillento, con motas de óxido de hierro, cuyo diámetro varía de 1-3 mm. Contiene algo de moscovita. La potencia de los estratos varía de 5-70 cm. Hacia el techo se va haciendo más recristalizada y dura.
- 7.—19 m. de arenisca de color pardo-claro y algo más dura que la anterior. El diámetro del moteado de óxido de Fe no pasa de 1,5 mm.
- 8.—10 m. de arenisca ferruginosa, algo más blanda que la anterior; las motas de óxido de hierro son de 2 mm. de diámetro.
- 9.—44 m. de arenisca de color amarillento, dura y recristalizada. Tiene intercalaciones de areniscas pizarrosas que en la base son de 25 cm. de espesor y con muchas nódulos, y hacia el techo alcanzan los 50 cm. de espesor y son más pizarrosas, de color gris-verdoso y con moscovita. Todo este conjunto tiene un aspecto lajoso.
- 10.—12 m. de arenisca de color verdoso, compacta y dura, sin moteado de óxido de hierro.
- 11.—7 m. de arenisca ferruginosa, con moteado de óxido de hierro muy uniforme.
- 12.—10 m. de arenisca recristalizada, de grano medio con nódulos. Color grisáceo.
- 13.—11 m. de arenisca recristalizada, de color grisáceo y grano fino, con moteado de óxido de hierro, de color rojo, de 1 mm. de diámetro.
- 14.—40 m. de arenisca de color rosáceo, muy dura y recristalizada, con moteado de óxido de hierro e intercalaciones de bandas pizarrosas, deleznales, con moscovita.
- 15.—13 m. de arenisca cuarcítica muy ferruginosa, lajosa y de grano fino, con algunos nódulos.

Techo: Cuarzita de Barrios.

La potencia total es de 375 m., siendo la máxima de toda la zona estudiada.

El nivel pizarroso inferior tiene una intercalación de areniscas de 40 m. de potencia, indicador de una falta de uniformidad en la sedimentación.

El paso a la cuarcita superior es el más gradual de todos los que se han visto, desapareciendo muy lentamente las intercalaciones pizarrosas.

El tamaño de grano de las areniscas en este punto es en general menor que en las otras series estudiadas.

Al S. de Montuerto y antes de Valdepiélagos hay un anticlinal que sólo muestra un flanco de Oville, pudiéndose obtener la siguiente serie:

Muro: Caliza de Láncara.

- 1.—12 m. de pizarras azuladas, con zonas algo rojizas y abundante moscovita. Tienen intercalaciones de cuarcita de color pardo-claro.
- 2.—52 m. de arenisca ferruginosa, con algunas zonas más recristalizadas; con motas ferruginosas de 1 mm. de diámetro. Contiene moscovita, aunque no muy abundante.
- 3.—3,5 m. de pizarras de color gris-azulado, con poca moscovita y escaso moteado ferruginoso.
- 4.—1 m. de arenisca dura, recristalizada, de color pardo-oscuro.
- 5.—4,5 m. de pizarras gris-azuladas, deleznales, algo arcillosas, con algunas intercalaciones algo más duras y de color pardo. Contienen moscovita.
- 6.—6,5 m. de arenisca deleznable, con moteado ferruginoso (limonita), de 1 mm. de diámetro.
- 7.—2 m. de arenisca de color más claro y algo más dura que la anterior, con moteado ferruginoso de color amarillento, con algo de biotita.
- 8.—1 m. de arenisca de color pardo-rojizo, blanda y no muy recristalizada; con moteado de óxido de hierro y algo de moscovita y biotita.
- 9.—27,7 m. de pizarras verdosas, con zonas de color pardo, margosas, ferruginosas, con mucha moscovita, que en su parte inferior son más arcillosas y deleznales. Contienen intercalaciones de capas de arenisca muy ferruginosa, arcillosa, lajosa, de color ocre. El espesor de estas intercalaciones varía desde 2 cm. en el techo hasta 10 cm. en el muro, siendo más recristalizada y de color más claro esta última parte.
- 10.—8 m. de arenisca algo recristalizada, con manchas ferruginosas de color marrón, de 1 mm. de diámetro y otras de color verdoso. Contiene moscovita, aunque no muy abundante y de tamaño muy pequeño.

Techo: Falla con caliza de Láncara.

La potencia total es de 130 m., no siendo posible sacar ninguna conclusión, pues la falla que hay en el techo de la formación hace desaparecer gran parte de ella.

b) *Caracteres litológicos.*

Esta formación se puede definir como una alternancia arenisca-pizarra, cuyas areniscas hacia el techo se van convirtiendo en cuarcitas.

El paso de las calizas de Láncara a las pizarras es rápido, con pequeñas intercalaciones de ambas litologías.

Las pizarras, que llegan a tener en la base hasta los 10 m. sin presentar ninguna intercalación de areniscas, disminuyen de potencia hacia el SE., llegando a desaparecer totalmente y estando la alternancia en contacto directo con las calizas inferiores.

Las areniscas se intercalan con las pizarras, aumentando de espesor hacia el techo. El tamaño de grano tiene ligeras variaciones, disminuyendo en el techo al pasar a las cuarcitas.

Las diabasas olivínicas que aparecen en esta formación merecen un estudio detallado. Mediante el estudio en lámina delgada de las diabasas olivínicas que aparecen en esta formación se puede ver en ellas una textura diabásica muy típica, con plagioclasa abundante y grandes cristales de olivino bastante alterados, así como augita. También hay minerales feríferos muy alterados y cristales de pirita con una aureola de alteración de limonita.

Estas diabasas de erupción subvolcánica están estratificadas en lentes, dentro de la sedimentación normal de las areniscas y pizarras, por lo que son sinsedimentarias.

Aparecen siempre hacia la parte media y superior de la formación, excepto en el afloramiento de Canseco, donde abarcan casi toda la potencia de la arenisca.

Las areniscas que rodean las zonas donde aparecen las diabasas están completamente contaminadas por ellas.

En una preparación microscópica se observa predominio de clastos cuarzosos, entre los que se puede distinguir: calcedonia, cuarzo y cuarcita; todos ellos bastante redondeados, aunque los que tienen un tamaño menor presenten cierta angulosidad, pero con un principio de redondeamiento.

Existen clastos de carbonatos de tamaño medio, con forma muy irregular y los bordes ligeramente corroídos. Estos clastos están marmorizados; todo ello nos indica que son trozos de las calizas de Láncara arrastrados al ser atravesada por la diabasa. Debido a la temperatura soportada no se pueden comparar con la caliza que actualmente ocupa su posición estratigráfica normal.

También hay clastos de rocas subvolcánicas de color verdoso (probablemente diabasa) que están completamente alterados a clorita y en al-

gunos puntos a carbonatos. Algunas veces la clorita se presenta en posición radial, alrededor de un núcleo ferruginoso alterado. En algunas zonas la textura de estos clastos es fluidal. El tamaño que llegan a alcanzar es del orden de 3 mm.

Se presentan también esferulitos de siderita que están completamente rodeados de una aureola de limonita, que proviene de la alteración del mineral.

La glauconita aparece siempre en tamaños pequeños, pero nunca en abundancia. Hacia el techo de la formación es algo más frecuente, pero no deja de ser un mineral escaso en las preparaciones. Siempre se presenta en granos redondeados sin formar, aglomerados, lo que indica que son heredadas, aunque OELE (1964) ha encontrado algunas glauconitas autóctonas al E. del río Porma.

Las micas detríticas (moscovita) se presentan en abundancia en el techo, siendo escasas en la parte media e inferior.

El cemento que une todos estos minerales es predominantemente clorítico, teniendo también abundantes minerales ferruginosos. Esto es lo que da el color verdoso que tiene en general la roca vista en el campo.

La presencia de los clastos de rocas subvolcánicas (muy alteradas) indica que la erupción se realizó durante la sedimentación, siendo transportados por las corrientes trozos de la roca que se ha mezclado con los cuarzos y los minerales propios de la sedimentación detrítica que se estaba produciendo en ese momento.

En algunas preparaciones de los niveles más altos de la formación se encuentran escasos feldespatos rodados.

El tránsito de la alternancia a las cuarcitas superiores es gradual, pasando por unas areniscas cuarcíticas de color blanquecino que contienen nódulos de hasta 1 m. de longitud mayor. En estas areniscas es más abundante la estratificación oblicua. La microestratificación y huellas de oleaje, así como los *scolithus linearis* están siempre presentes en las areniscas, pero presentan su máxima abundancia en la parte superior de la alternancia.

Algunas veces, las presiones tectónicas afectan a esta alternancia de capas duras y blandas que se pliega de forma inverosímil, llegando a veces a tener algunos pliegues disarmónicos, como sucede en las cercanías del monte Gayo. Un ejemplo bien visible de este plegamiento es el que se ve en la trinchera del F. C., a la altura de Ciñera, en la carretera general a Oviedo y que está representado en la fig. 4.

c) *Estratigrafía comparada y edad.*

Como se ha podido ver en las series descritas anteriormente, la alternancia de pizarras y areniscas ocupa casi todo el espesor de la forma-

ción. Esta alternancia es unas veces estrato a estrato y otras entre paquetes de estratos, que llegan a tener potencias de hasta 30 m.

Para un estudio de la serie tipo de la formación de Oville, podemos diferenciar cinco tramos dentro de la formación completa, que son de muro a techo:

Pizarras inferiores.

No suelen tener casi nunca intercalaciones de areniscas. En la base contienen algunos lentejones calcáreos que desaparecen en dirección contraria a las calizas inferiores. Estas pizarras tienen un color verdoso muy típico y son bastante deleznable. Contienen abundante mica detrítica y algún tramo ferruginoso, sobre todo en la parte S. de la zona. En estas pizarras es donde se encuentra la fauna de trilobites citada por varios autores. En la región estudiada aparecen potencias pequeñas, ya que las areniscas descienden bastante en la serie y se intercalan con las pizarras. La potencia máxima la alcanzan en la zona central con 20 m., disminuyendo tanto hacia el N. como hacia el S. En el afloramiento septentrional, al E. de Canseco, las diabasas olivínicas ocupan toda la formación, por lo que el tramo de pizarras inferiores está ausente.

Alternancia pizarrosa.

Es un tramo de alternancia de pizarras y areniscas en las que predominan las primeras. Tanto las areniscas como las pizarras tienen una tonalidad verdosa y el tamaño de grano de las pizarras suele ser grueso, siendo bastante arenosas y de fractura astillosa. La alternancia se efectúa muchas veces en capas de 20 a 50 cm., aunque también existen tramos de hasta 70 m. de espesor, en el que las pizarras sólo presentan algunos lentejones de areniscas de 5 a 7 m. de potencia. Las micas detríticas, el moteado limonítico y la glauconita heredada son frecuentes en este tramo, así como la estratificación oblicua y algún nódulo ferruginoso. En este tramo aparecen varios niveles intercalados de diabasas olivínicas y rocas piroclásticas. Las potencias varían bastante, pues de los 200 y 170 m. que llegan a tener en los afloramientos del río Curueño, se pasa a solamente 50 a 70 m. en la zona septentrional de Pontedo y Millaró.

Alternancia areniscosa.

En este tramo, al contrario del anterior, el predominio de las areniscas es grande, estando las pizarras reducidas a ligeras intercalaciones. La tonalidad verde sigue siendo la tónica general. El tamaño de

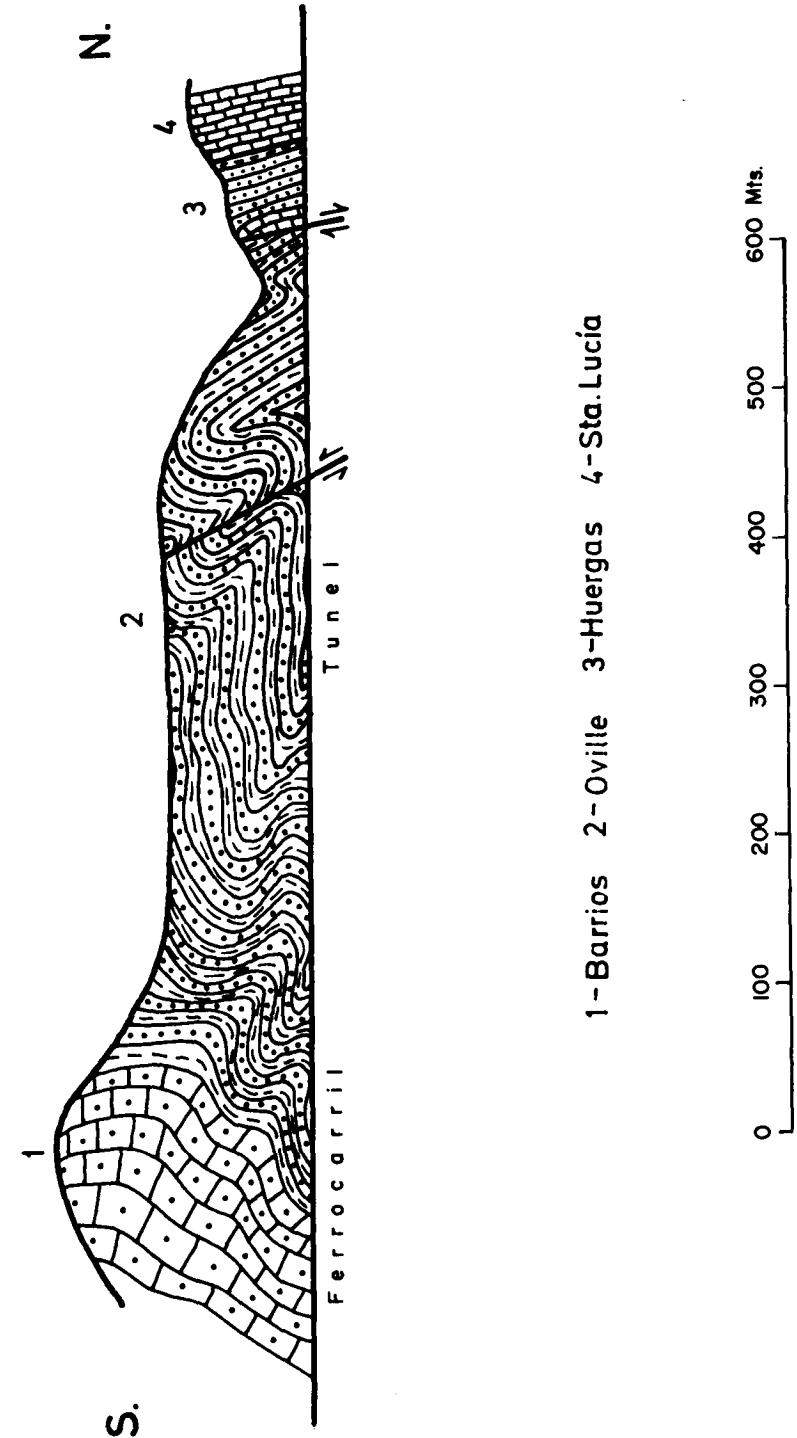


Fig. 4.—Corte a lo largo de la trinchera del FC. a la altura de Ciñera.

grano de la arenisca, que comienza siendo grueso, disminuye hacia el techo, convirtiéndose en una arenisca de grano bastante fino. El moteado limonítico alcanza los 2 y 3 mm. de diámetro, siendo muy abundantes los nódulos de óxidos de hierro y algunos tramos ferruginosos. La glauconita heredada disminuye en relación con los tramos anteriores y la mica detrítica es escasísima. La potencia de este tramo varía sobremanera, pues en su máxima representación tiene 170 m. y, por el contrario, en la parte N. de la región no pasa de los 40 a 50 m. Como todos los otros tramos, su espesor aumenta en la parte SE., es decir, hacia el valle del río Curueño.

Arenisca con pistas.

Estas areniscas tienen un color blanquecino con tonalidades amarillentas. Las pizarras están prácticamente ausentes, aunque existan ligeras intercalaciones de 5 a 10 cm. de potencia. El grano es fino y están muy compactadas. La principal característica es la abundancia de pistas que contienen, dando un aspecto bastante rugoso a los planos de estratificación. El moteado limonítico es difícil de encontrar, así como la glauconita. La potencia es bastante constante en toda la zona, variando solamente de 40 a 50 m. En el techo se pasa a cuarcitas de una forma insensible.

Cuarcitas superiores.

Estas cuarcitas presentan un color claro, y aunque carecen de intercalaciones pizarrosas, no tienen suficiente dureza para resistir a la erosión, que las destruye fácilmente. Los nódulos y tramos ferruginosos son bastante abundantes. Las pistas de las areniscas anteriores continúan apareciendo en estas cuarcitas, aunque no con la profusión que tenían. La potencia observada oscila entre 15 y 40 m., siendo la máxima la del N. de Caldas de Nocedo, en el río Curueño, como es la tónica general en todo el Cámbrico. Su límite superior es tajante con las Ortocuarzitas Armoricanas, que siendo más resistentes a la erosión forman un paredón vertical en su límite inferior.

La correlación de esta formación con el Cámbrico Superior de Asturias la realiza COMPTE (1959) comparando el Flysch de Oville con las areniscas versicolores y esquistos de Cabo Busto y los esquistos de Puente Rodical.

LOTZE (1961) divide en tres zonas la formación de Oville para la región del Luna, que de muro a techo son:

- 1.—Pizarras gris-verdosas, rojas en la base, con algunos bancos de arenisca.

2.—Depósitos clásticos, predominando las areniscas. Cámbrico Medio alto.

3.—Cuarcitas claras en bancos delgados, 300 m. Cámbrico-Silúrico.

Como se puede apreciar, el tramo 1 se puede correlacionar con nuestras pizarras inferiores y la alternancia pizarrosa, todo unido. El segundo tramo comprende la alternancia areniscosa y el tercero las areniscas con pistas y las cuarcitas superiores.

La edad que da para el tramo segundo nos parece inferior a la real, ya que las pistas que tienen las areniscas superiores pueden ser de edad Ordovícica (SEILACHER, 1960); la alternancia areniscosa que no tiene fauna debe corresponder al Cámbrico Superior, así como la parte alta de la alternancia pizarrosa.

Los únicos niveles con fauna ya citados, que aparecen en esta formación, corresponden al tramo pizarroso inferior: La fauna citada por COMPTE (1959), LOTZE (1961) y ALMELA (1950) es la siguiente:

Trochocystites bohemicus.
Paradoxides mediterraneus.
Conocoryphe castroi.
Conocoryphe heberti.
Paradoxides pradoanus.
Paradoxides brachyrhachis.
Solenopleuropsis rubra.
Condylopyge rex.
Solenopleuropsis simula.
Solenopleuropsis thoralis.
Peronopsis fallax sallesi.
Leiagnostus sp.
Solenopleuropsis marginata.
Peronopsis fallax fallax.
Leiagnostus resectus.
Ellipsocephalus leonicus.
Conocoryphe pseudooculata.
Bailiella barriense.
Solenopleuropsis marginata angularis.

La edad que corresponde a esta zona es Acadiense Superior, estando su límite, en la alternancia pizarrosa, como ya se ha dicho.

En el resto de la formación, lo único que se ha encontrado son pistas, predominando el *Scolithus linearis* sobre todo en el techo de la serie.

Como la sedimentación no tiene ninguna señal de haberse interrumpido y las pistas que aparecen en la cuarcita de la formación superior

N. Caldas de Necedo

Montuerto

E. Lavid

N. Vegacervera

E. Pontedo

N. Valdepielago

E. Canseco

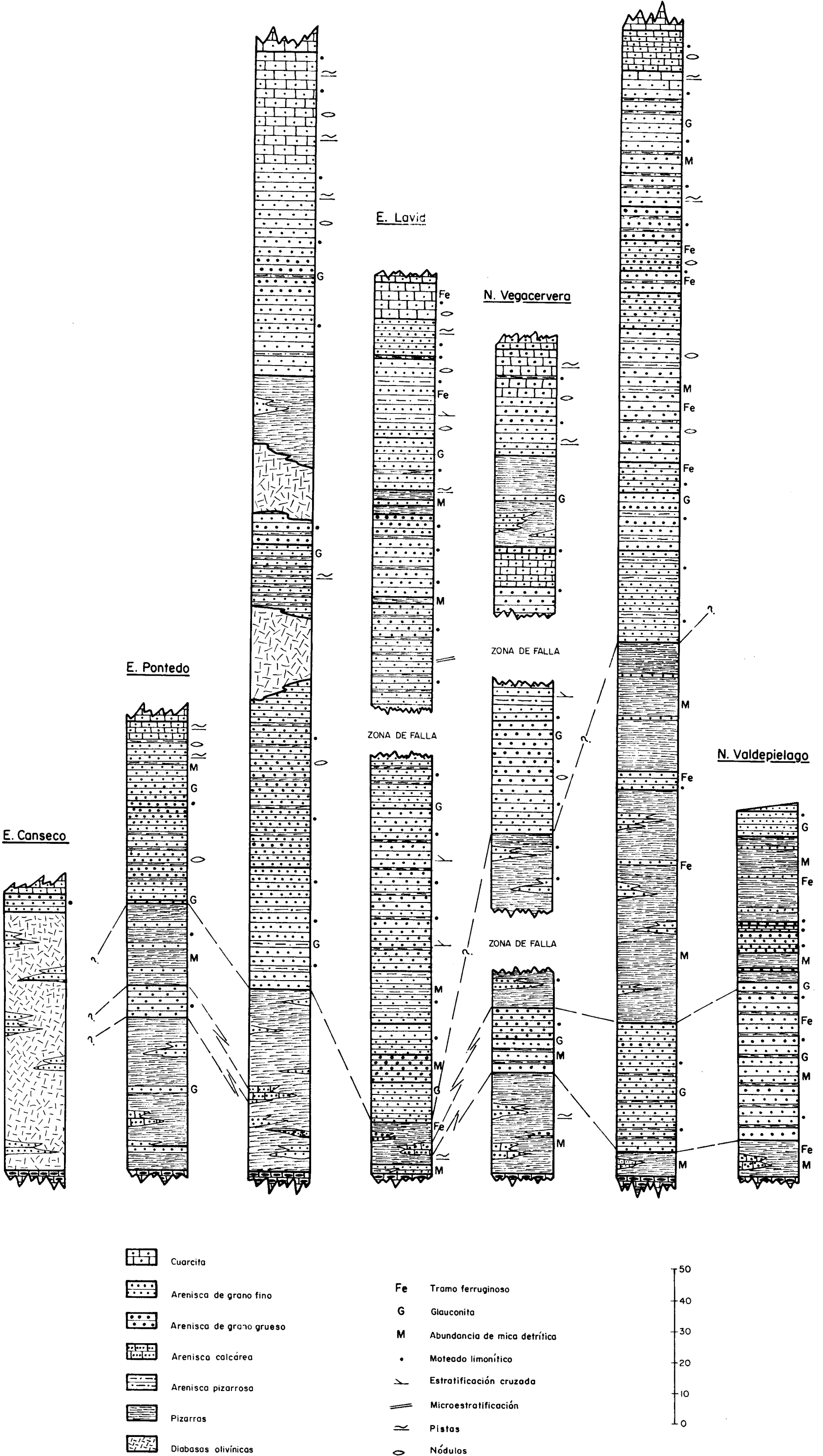


Fig. 5.—Estratigrafía comparada de la formación de Oville.

a la que tratamos señalan claramente el Arenig, puede estar representado el Tremadoc por los tramos de areniscas con pistas y las cuarcitas superiores, sin eliminar la posibilidad de que todo ello pertenezca aún al Cámbrico Superior, pues no existen pruebas concluyentes para situar exactamente el límite entre Cámbrico y Ordovícico.

Basándonos en estos datos podemos dividir la formación de Oville en tres tramos:

— *Inferior*, con fauna del Cámbrico Medio. En el muro tiene la caliza nodular, y hacia arriba termina en la parte central de la alternancia pizarrosa. Las potencias varían entre 15 y 70 m.

— *Medio*, que abarca desde la parte alta de la alternancia antedicha hasta la arenisca de pistas. Se puede atribuir al Cámbrico Superior, y la potencia varía entre 50 y 200 m.

— *Superior*, desde la arenisca de pistas hasta el límite de la cuarcita masiva, atribuible con dudas al Tremadoc, con variación de espesor entre los 30 y los 100 m.

6. ASPECTOS PALEOGEOGRAFICOS DEL CAMBRICO

Se recopilan todos los datos litológicos expuestos anteriormente, en la fig. 6, para las tres formaciones que componen el Cámbrico. Las potencias que se han representado son las medias de la zona.

En las cuatro primeras columnas se ha representado la litología, que predomina en cada tramo, y en el resto observaciones sobre ciertos elementos concretos que aparecen en la serie.

Para describir los aspectos paleogeográficos de las areniscas de La Herrería, dividimos la formación en dos tramos, según el análisis litológico: uno inferior, con abundancia de microconglomerados, y otro superior, con areniscas cuarcíticas y algunas intercalaciones pizarrosas, sobre todo en el techo.

En el tramo inferior, la presencia del microconglomerado, unido a la glauconita, hace pensar en una sedimentación de plataforma continental, no muy lejana a la costa.

La gran cantidad de cuarzo y la existencia de feldespatos más pequeños, así como la moscovita, que en algunos sitios es abundante, da un área madre con rocas cuarzofeldespáticas, siendo los feldespatos capaces de llegar a la cuenca, sin alteración completa, aunque en escasa proporción. Parece ser un tipo de gneis, que como ya ha dicho COMPTE (1959),

es similar al que aparece en algunos puntos de Galicia, y que debía de tener intercalados diques de pegmatita con grandes fenocristales.

La redondez de los granos de cuarzo se ha producido por un largo transporte, lo que nos confirma la idea de la presencia de grandes feldespatos en la roca del área madre, capaces de resistir un transporte prolongado.

La estratificación oblicua, presente en algunos de los estratos de este tramo inferior, da una dirección de aportes del NE.

Las intercalaciones, escasas, de pizarras y areniscas entre el microconglomerado indican etapas en las que la velocidad de la corriente disminuye y es posible la sedimentación de materiales de tamaño menor.

Una de estas intercalaciones de areniscas tiene mayor importancia, pues alcanza los 110 m. de espesor, aunque pierde potencia hacia el O., llegando a desaparecer en el límite de la zona. Los granos de cuarzo están bastante redondeados y los feldespatos están ausentes. Esto nos indica un distanciamiento de la costa y, por consiguiente, marca un principio de transgresión, abortada con cierta rapidez, pero precursora de la gran transgresión que culmina con la formación de Láncara.

Esta intercalación de areniscas tiene su máxima potencia en la zona del Porma, perdiendo rápidamente espesor tanto hacia el E. como hacia el O. Esto coincide con la variación de potencia total que presenta la formación en toda la zona, lo que nos indica un área de máximos aportes en la misma dirección y sitio que ocupa actualmente el río Porma, disminuyendo hacia el O. estos aportes hasta ser menor de la mitad de la potencia en la región de Busdongo y Camplongo.

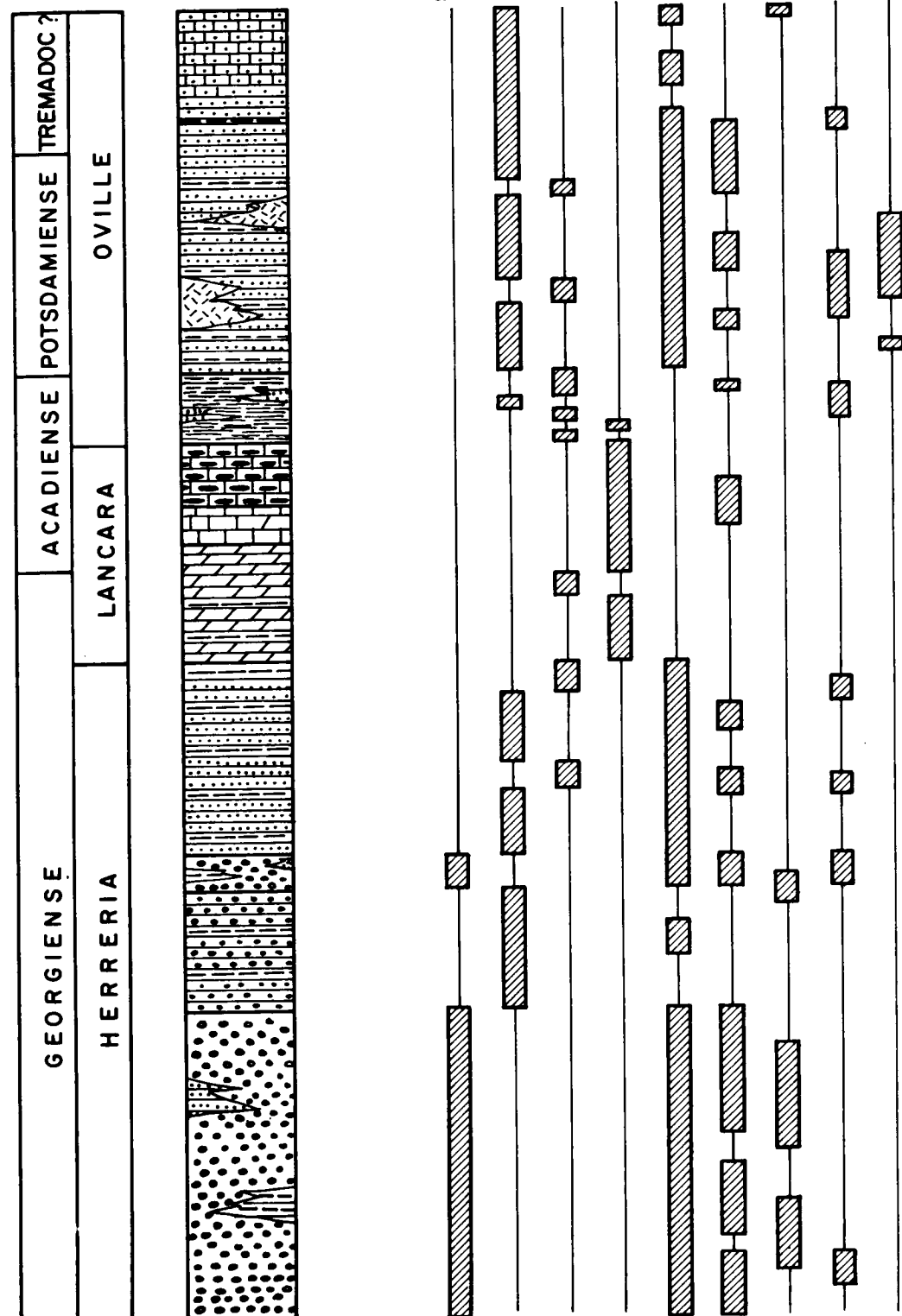
El menor tamaño de los granos de cuarzo y su perseverante redondez, así como la presencia de los feldespatos solamente en la matriz de la roca, nos da idea de una mayor lejanía del área madre, de donde proceden estos materiales.

Las rocas de las que proceden los sedimentos son del mismo carácter que las del tramo inferior, pues los elementos que aparecen son los mismos, pero de menor tamaño.

La estratificación oblicua aparece muy localmente y sus medidas no marcan ninguna diferencia con las del tramo anterior, viniendo los aportes en la misma dirección.

La potencia de esta parte superior es casi constante; solamente en algunos puntos, donde los aportes gruesos de la parte inferior no se acumularon en cantidad, aumenta localmente el espesor de la alternancia de areniscas y pizarras.

Con los datos descritos anteriormente se llega a la conclusión de que la cuenca, durante la sedimentación de la arenisca de La Herrería, era, sin lugar a dudas, marina, muy somera, y todos los materiales se queda-



ban próximos a la costa, aunque hacia el techo de la formación la profundidad aumentó ligeramente.

COMPTE (1959) y SJERP (1966) han dado este tramo como una posible sedimentación de tipo deltaico. En nuestras observaciones no hemos encontrado datos suficientes para esta teoría, pero la gran extensión que tiene nos hace creer que ese tipo de sedimentación puede presentarse localmente, pero no dando carácter a toda la formación.

En el tramo inferior de la formación de Láncara se aprecia claramente que la dolomitización no llega al mismo nivel en todos los afloramientos, y dentro de un mismo estrato hay zonas calcáreas y otras completamente dolomitizadas con todos los grados intermedios.

De esto se deduce inmediatamente que la aparición de la dolomía es posterior a la sedimentación.

La presencia de algunas pizarras algo arenosas, así como de esporádicos lentejones de arenisca cuarcítica indican una zona de la cuenca donde llegan a veces aportes terrígenos.

La parte calcárea del tramo medio, siempre algo dolomítica, contiene a veces gran cantidad de óxido de hierro y limonita; todo ello nos indica una zona más oxidante, aunque con una sedimentación mucho más tranquila que permite la deposición de micritas.

En el tramo superior de griotte la abundancia de óxido de hierro es mucho mayor, dando la tonalidad típica a la roca. En la base continúa la presencia de glauconita alóctona, que hacia el techo desaparece.

Como se ha dicho en la litología de este tramo, también existen zonas de dolomitización secundaria.

El tramo de calizas nodulosas pone en evidencia un ambiente turbulento que hay que referir a una arista de la plataforma continental, de acuerdo con los estudios de MOHR y SREUDER (1967).

El paso de pizarras a cuarcitas, que se produce en la formación de Oville, es completamente gradual, estando las pizarras sin intercalaciones de areniscas solamente en los 4 ó 5 primeros metros de la serie, y las cuarcitas son compactas en el último tramo. El resto es una alternancia de ritmo variable, pero con aumento hacia el techo de las intercalaciones de areniscas.

Esto indica el comienzo de una nueva etapa de sedimentación detrítica que se inicia muy lentamente y de forma interrumpida, llegando a ocupar totalmente la parte superior de la formación.

El tamaño de grano, aunque varía algo, no llega a alcanzar las dimensiones que tiene en la arenisca de La Herrería.

La gran redondez que presentan indica que el transporte ha sido prolongado.

El moteado de limonita es un carácter de continuidad en la oxidación de los sedimentos.

La existencia de microestratificación da idea de que la sedimentación ha sido bastante tranquila, por lo menos en los sitios donde aparece.

La dirección de los aportes es la misma que la obtenida para la arenisca de La Herrería, luego el área madre no ha variado durante todo el período de sedimentación del Cámbrico.

Las potencias de esta formación varían de 90 a 380 m., estando la mínima en el afloramiento más septentrional y aumentando la potencia paulatinamente hacia el SE.

Esta variación del espesor se aprecia sensiblemente en la lámina de columnas. El aumento queda interrumpido en las series de Lavid, Vegacervera y Valdepiélagu, debido a accidentes tectónicos que han hecho desaparecer una buena parte de la serie.

La existencia de esta variación nos indica una mayor cantidad de aportes en la zona de Montuerto, que al mismo tiempo es acompañada por un aumento de la subsidencia en este punto.

A grandes rasgos, la historia sedimentaria de estos tramos inferiores del Paleozoico podemos dividirlos en dos etapas: primero una transgresión y luego una regresión.

La transgresión abarca desde la base de la serie hasta las calizas nodulares.

No se realiza de un modo continuo, sino en pulsaciones más o menos prolongadas. De estas pulsaciones, la más importante es la reaparición de los microconglomerados entre tramos de sedimentación detrítica fina.

Comienza en las proximidades de la costa con materiales gruesos transportados por fuertes corrientes.

La mayor lejanía de la costa y, por consiguiente, su mayor profundidad, la alcanza durante la deposición de las dolomías y calizas, que constituyen la parte inferior y media de la formación de Láncara.

Las calizas nodulares indican un período de máxima removilización de los materiales que se están sedimentando.

La regresión comienza con una sedimentación pelítica de no mucha profundidad, para continuar con depósitos detríticos finos.

Este proceso de la cuenca se realiza en pulsaciones, aunque no son tan fuertes como en la transgresión anterior.

Los sedimentos más costeros que aparecen son las areniscas. Esto nos indica que el relieve del área madre ya no es muy elevado, y la erosión no se realiza de forma enérgica, por lo que los materiales que llegan al área de sedimentación son finos.

La aparición de feldespatos rodados en la parte alta de la arenisca de Oville está muy localizada, pues solamente hay en la serie del SE. de

Canseco y se han encontrado en el estudio de la roca en lámina delgada. Por ello, el valor paleogeográfico es muy local y prácticamente nulo para obtener cualquier conclusión.

En cuanto a la variación de la potencia de las tres formaciones estudiadas, sólo es posible fijarse en la más moderna, ya que tanto La Herrería como Láncara están afectadas por la tectónica y no se puede obtener casi ningún dato válido a causa de la falta de afloramientos completos en casi toda la zona estudiada.

En la arenisca de Oville la variación se produce en dos sentidos: en cada afloramiento aumenta de O. hacia el E. ligeramente, y hacia el S. el aumento de la potencia es mayor.

En la fig. 7 están representadas las direcciones de corrientes medidas y las isopacas de la formación de Oville. En ella se observa que la composición de las dos direcciones de aumento de la potencia antes citada, marca una clara directriz SE., indicando una zona de mayor subsidencia durante la sedimentación en el Cámbrico Superior.

A menor escala, por falta de afloramientos, se nota en La Herrería una variación del espesor entre la zona N. de la región y la SE. de Boñar; dicha diferencia de espesor llega a los 200 m.

La dirección de los aportes y la variación en el espesor marcan el centro de la cuenca hacia el S.

En la lámina antes citada aparecen dos zonas marcadas en las que no aflora el Cámbrico.

En las dos partes los materiales que afloran son más modernos. En el S. es el Devónico el que predominantemente oculta al Cámbrico, que indudablemente está debajo, pues como se ha dicho anteriormente, el centro de la cuenca se sitúa por esta parte.

En la zona N. el recubrimiento es carbonífero, aunque al N. de la región estudiada aparecen en algunos puntos unas calizas y pizarras atribuidas al Cámbrico (MARTINEZ, 1965), colocadas en la base de lo que llama el complejo de la cuarcita.

Esto nos lleva a pensar en una plataforma continental de no mucha profundidad, pero de una enorme extensión, situada al N. y NE. de la zona estudiada.

7. CONCLUSIONES

1. Litológicamente, el Cámbrico de la zona estudiada se puede dividir de la siguiente manera:

Herrería:

- 75-150 m. Microconglomerado inferior.
- 50-100 m. Arenisca cuarcítica intermedia.
- 30-60 m. Microconglomerado superior.
- 150-160 m. Arenisca cuarcítica superior.
- 1-5 m. Pizarras superiores.

Láncara:

- 40-120 m. Dolomías que algunas veces presentan un tramo de calizas puras en el techo.
- 15-25 m. Calizas rojas nodulosas.

Oville:

- 5-20 m. Pizarras inferiores.
- 70-200 m. Alternancia pizarrosa.
- 50-170 m. Alternancia areniscosa.
- 40-50 m. Areniscas con pistas.
- 15-40 m. Cuarcitas superiores.

2. Cronológicamente, la división de las tres formaciones inferiores para esta región es:

Cámbrico Inferior: 330-550 m.

Comprende: Herrería completa.
Parte baja de las dolomías inferiores.

Cámbrico Medio: 75-205 m.

Comprende: Parte superior de las dolomías inferiores.
Calizas rojas nodulosas.
Pizarras inferiores.
Parte inferior de la alternancia pizarrosa.

Cámbrico Superior: 85-270 m.

Comprende: Parte superior de la alternancia pizarrosa.
Alternancia areniscosa.

¿Base del Ordovícico?: 55-90 m.

Comprende: Areniscas con pistas.
Cuarcitas superiores.

3. La posición del área madre se localiza al NE. de la zona estudiada, sin variar de posición, durante toda la sedimentación del Cámbrico.

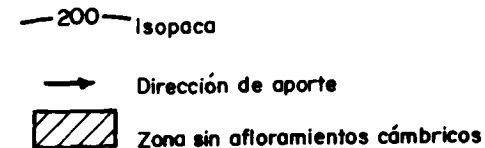
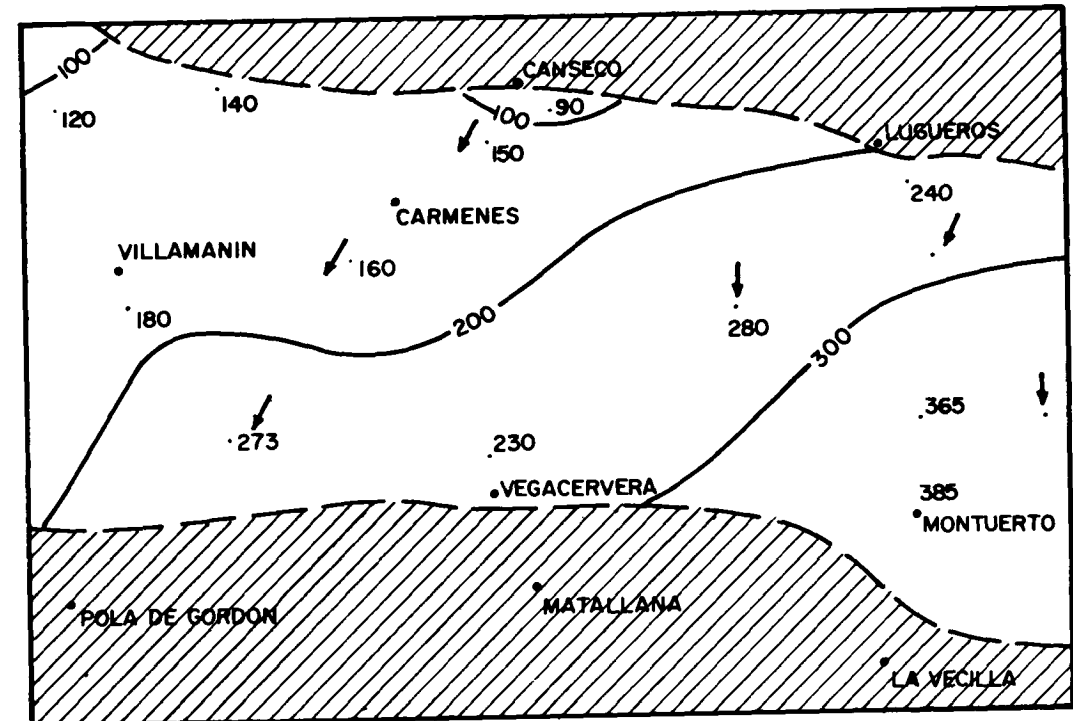


Fig. 7.—Isopacas de la formación de Oville.

4. Existe una zona de máxima subsidencia y aportes en la parte SE., en la posición que actualmente ocupa el valle del Porma.
5. La zona central de la cuenca está al S. y fuera de la zona estudiada.
6. Comienza el Cámbrico con una transgresión realizada irregularmente, a impulsos, siendo el más importante el tramo de microconglomerados superiores.
7. El punto máximo de la transgresión se alcanza en el techo de las dolomías inferiores.
8. La dolomitización de las calizas rojas nodulosas es secundaria.
9. Existen varios niveles de diabasas olivínicas en la formación de Oville.

C) ORDOVICICO-SILURICO

1. ANTECEDENTES

CASIANO DE PRADO (1860), en el trabajo sobre la fauna primordial de la Cantábrica, cita los bilobites que encuentra en las cuarcitas al N. de Boñar y en Camplongo, datándolas como silúricas, siendo el primero que advierte la existencia de este Período en la Cordillera.

En Asturias, BARROIS (1882) establece la siguiente litología para el Ordovícico y el Silúrico: Cuarcitas de Cabo Busto, Esquistos de Luarca y Esquistos y cuarcitas del Corral. Esta división ha sido suficientemente comparada con la de nuestra zona por numerosos autores.

En 1922 aparece un trabajo de URRUTIA, que tiene algunos datos de León, aunque aportan poca cosa a lo ya conocido.

En 1927 se publica la recopilación de todos los datos de MALLADA sobre el Silúrico. Presenta un corte a lo largo del Bernesga en el que anota las repeticiones de la cuarcita, haciendo resaltar su gran contenido en óxidos de hierro que se explotaban al S. de Villamanín. También cita las cuarcitas del N. de Boñar, ya conocidas anteriormente. Encuentra gran cantidad de pistas en esta formación y por vez primera se citan las pizarras negras con graptolites como pertenecientes al Silúrico. Solamente dos fósiles son citados en la zona por MALLADA para afirmar su teoría, son *M. tenuis* y *M. priodon*. Solamente las cuarcitas con pistas y las pizarras las incluye dentro del Silúrico.

KEGEL, en 1927 y 1929, realiza unos estudios en el río Bernesga, al N. de Villasimpliz, en los que descubre el Gotlandiense, al que lo divide en las capas de Bernesga y las capas de Villasimpliz. Esta obra ha sido la base para todos los autores siguientes, que han realizado estudios en el Silúrico de la Cantábrica. La abundancia de Graptolites que cita y lo detallado del corte que presenta, hace que hasta hace poco tiempo se realizasen correlaciones con la nomenclatura y división que dio a este

tramo. Advierte el hiato existente entre las cuarcitas y las pizarras, atribuyéndole a los movimientos caledónicos.

En 1934 y 1937 aparecen tres obras de COMPTE en las que perfecciona la división de KEGEL y amplía la serie silúrica hacia el techo. Divide el Ordovícico y Silúrico en tres formaciones litológicas, que son las que actualmente se utilizan, dando espesor y edad para cada una de ellas. Asimismo describe el hiato entre las cuarcitas y las pizarras, dando numerosos cortes, así como fauna en abundancia, sobre todo de la serie de San Pedro, recogida en el Bernesga.

Inmediatamente a esta época aparecen los trabajos de SAMPELAYO sobre el Silúrico (1938 y 1942), en los que presenta una gran cantidad de cortes realizados por FALCO y MALLADA, que sólo tienen un objeto puramente anecdótico. Cita la laguna ya dicha por COMPTE, aunque sin asegurarla, ya que se remite a una fauna dada por MONREAL (1877) del Caradoc. Esta fauna no ha sido encontrada por ninguno de los que han trabajado con posterioridad.

En 1948, GOMEZ DE LLARENA y RODRIGUEZ ARANGO, en el estudio de la Babia Baja, describen unas cuarcitas y las pizarras superiores como únicos representantes del Ordovícico las primeras y del Silúrico las segundas. Solamente cita unas *Crucianas* en las cuarcitas y tres Graptolites en las pizarras.

ALMELA en 1949 recorre la zona, encontrando solamente como representantes de estos Períodos a las cuarcitas, que describe someramente en Montuerto, no encontrando en toda la región las pizarras negras con Graptolites. El Devónico lo sitúa inmediatamente encima de las cuarcitas en forma perfectamente concordante. Sólo reconoce el valle del Curueño y la parte S., que limita con la cuenca carbonífera de Matallana.

DE SITTER en 1950 realiza una recopilación de datos, dando series de COMPTE y KEGEL para nuestra zona, sin sacar ninguna conclusión en su estudio.

GOMEZ DE LLARENA (1950), en su estudio del Carbonífero de Ciñera, señala claramente las cuarcitas y las pizarras con fauna, dando edad devónica a las areniscas de San Pedro. No cita el hiato existente entre las cuarcitas y las pizarras, pero reconoce que el contacto, donde aparece, está mecanizado.

La esquina NO. de nuestra zona fue investigada someramente —pues el interés del trabajo es la cuenca central asturiana— por LLOPIS (1955), en el que cita las cuarcitas en Camplongo, dividiéndolas en tres tramos litológicos. No encuentra en su estudio las pizarras negras, y los únicos fósiles que cita son unas pistas encontradas en las cuarcitas.

En 1957 aparece un pequeño trabajo de LOTZE, en el que existen algunas observaciones acerca de las cuarcitas de nuestra zona.

BACKER (1959) realiza un estudio detallado de la arenisca de Furada en Asturias, haciendo unas correlaciones con las litologías del N. de León y una ligera estratigrafía del límite Silúrico-Devónico.

En el mismo año LLOPIS y FONTBOTE, en su estudio sobre la Cabrera Alta, dan la serie completa en esa zona que comprende el Arenig, pizarras del Llandeilo y areniscas del Caradoc, que sirve para realizar correlaciones del Ordovícico y Silúrico dentro del marco de la Cordillera Cantábrica.

COMPTE (1959) fija más detalladamente las formaciones y la edad correspondiente a cada una de ellas. Advierte la concordancia existente entre las cuarcitas y las pizarras y fija el límite Silúrico-Devónico dentro de las areniscas de San Pedro.

En 1962 MARTINEZ ALVAREZ hace un estudio detallado de las cuarcitas al N. de nuestra zona y las atribuye al Arenig, después de hacer una consideración de los cambios de edad que han tenido con todos los autores anteriores.

En este mismo año, POLL vuelve a estudiar la arenisca de Furada y hace consideraciones sobre el límite superior del Silúrico.

RADIG (1963), basándose en los trabajos de BACKER y POLL, establece una correlación de las capas del Bernesga y Villasimpliz con Asturias, siguiendo el criterio de KEGEL para estas capas en León.

Un estudio muy detallado de microplancton en las formaciones de Formigoso y San Pedro es el de CRAMER (1964), en el que investiga los Acritarcos y Quitinozoarios, llegando a la conclusión de que los cambios de facies litológicas no afectan a las asociaciones de fauna que varían dentro de las formaciones.

En ese mismo año, OELE realiza un estudio sedimentológico de las cuarcitas de Barrios con medidas de las direcciones de corrientes y conclusiones paleogeográficas.

BROUWER (1965) reconsidera la posición del límite Silúrico-Devónico y la edad de la arenisca de San Pedro, llegando al final del trabajo sin hacer ninguna variación a las edades dadas anteriormente por COMPTE.

Un estudio de la región del Esla fue realizado por RUPKE (1965), en el que advierte que la cuarcita de Barrios no es transgresiva y, por tanto, no se le puede dar el nombre de armoricana. Entre las cuarcitas y las pizarras advierte que no existe ninguna discordancia angular y cita rocas piroclásticas en las areniscas de San Pedro.

SJERP (1967) sólo trata de la cuarcita, en la parte NE. de nuestra zona y fuera de ella, apoyando la edad Ordovícica atribuida anteriormente por MARTINEZ ALVAREZ.

Por último, EVERS (1967) es el único autor de los que han realizado

estudios en esta región que advierte discordancia entre el Ordovícico y Silúrico, basándose en observaciones hechas en el río Torío.

2. DIVISION ESTRATIGRAFICA Y FORMACIONES LITOLOGICAS

El Silúrico, en su sentido antiguo, es conocido desde C. DE PRADO (1860), que encontró Bilobites en las cuarcitas y encima unas pizarras negras con Graptolites. Posteriormente, MONREAL (1877) determina algunos Graptolites en la región leonesa, recogido en las pizarras negras del Bierzo.

BARROIS (1882) da la siguiente serie para el Ordovícico y Silúrico en Asturias, de muro a techo:

Cuarcitas de Cabo Busto.
Esquistos de Luarca.
Esquistos y cuarcitas del Corral.
Arenisca de Furada.

Dentro del último término está el contacto entre el Silúrico y el Devónico.

En León, hasta el trabajo de MALLADA (1896), sólo se consideraba como Silúrico las cuarcitas y las pizarras con Graptolites. Este autor puso de relieve la inclusión de las areniscas rojizas, superiores a las pizarras negras, en el Silúrico por completo, aunque la confirmación paleontológica no es definitiva.

Posteriormente a este autor, KEGEL (1929) hace su estudio en el Bernesga, al N. de Villasimpliz. En un corte realizado con minuciosidad, divide los niveles superiores a la cuarcita en dos tramos:

Pizarras del Bernesga.
Capas de Villasimpliz.

El primer término comprende la parte inferior y media de las pizarras negras, y el superior incluye la parte alta de las pizarras y el principio de las areniscas que todavía tienen intercalaciones pizarrosas.

La fauna que presenta es abundante, sobre todo en Graptolites, que encuentra en la parte inferior de las pizarras del Bernesga, indicando el Valentiense. La fauna superior citada es escasa, y el mismo KEGEL no la concede mucha seguridad.

COMPTE (1937) hace una nueva división litológica en tres tramos, que de muro a techo son:

Cuarcitas de Barrios.
Pizarras de Formigoso.
Areniscas de San Pedro.

En las cuarcitas, la presencia de Crucianas en cantidad y el estudio de la litología de la roca, le conducen a datarla como Arenig. La fauna abundantísima de Graptolites que encuentra en la parte inferior de las pizarras de Formigoso y localmente en el resto de la serie algún otro, inducen a la datación de estas pizarras, comprendiendo desde el Llandovery Superior hasta el Wenlock (parte).

En cuanto a las areniscas de San Pedro, los braquiópodos encontrados en dos niveles fosilíferos indican una edad que abarca desde la parte superior del Wenlock hasta el Gedinense Inferior inclusive, aunque el límite inferior no lo sitúa con mucha seguridad, y el paso del Silúrico al Devónico lo sitúa en la parte media a inferior, dando casi toda la arenisca de edad Gedinense, lamentándose de la ausencia de fauna en la parte superior de las pizarras y en la inferior de las areniscas.

En 1959 aparece la tesis doctoral de COMPTE, en la que, además de precisar los datos dados anteriormente, realiza una correlación de las formaciones de León con las de BARROIS para Asturias, esta correlación es la siguiente:

Cuarcitas de Barrios	Cuarcitas de Cabo Busto.
Laguna	Esquistos de Luarca.
Esquistos de Formigoso ...	Esquistos y cuarcitas del Corral.
Arenisca de San Pedro	Arenisca de Furada.

Esta correlación está hecha con algunas reservas para la Arenisca de San Pedro, ya que reconoce que la edad que abarca no es exactamente la misma que la de la Arenisca de Furada.

También hace notar la existencia de fragmentos de rocas piroclásticas en la formación de San Pedro, aunque solamente las encuentra en sus observaciones en lámina delgada, y en casos especiales llega a encontrar algunos pequeños trozos de estas rocas que son apreciables a simple vista.

RUPKE (1965) sigue la división litológica de COMPTE y establece la imposibilidad de comparar la cuarcita armoricana con la de Barrios, pues no se observa ninguna prueba que indique que esta última sea transgresiva. También reconoce los pequeños trozos de rocas piroclásticas en la arenisca de San Pedro.

En cuanto al contacto entre las cuarcitas de la base y las pizarras de Formigoso ha habido variadas opiniones.

La existencia de una laguna o hiato entre las dos formaciones fue expuesta por KEGEL (1929), el cual la explicaba mediante movimientos de edad Caledónica. SAMPELAYO (1942) sigue con la misma teoría, a pesar de que encuentra algunos pequeños fallos en esta explicación.

Posteriormente, COMPTE (1959) opina que no puede ser debido a una emersión ni a ningún movimiento tectónico caledoniano, sino a un simple «inversión momentánea de un movimiento epirogénico positivo que se mantenía en otras regiones desde el Precámbrico».

Para COMPTE, la ausencia total de discordancia angular entre las cuarcitas y las pizarras de Formigoso es clarividente, así como la continuidad en edad de la base de las pizarras a causa de la constancia del nivel de Graptolites a escasos metros del límite de las cuarcitas con las pizarras.

La emersión de la zona durante el silúrico y la desaparición de sedimentos por la erosión es una teoría para explicar el hiato existente, que fue rechazada por COMPTE con suficientes pruebas.

En 1967, EVERS es el único autor que se inclina por la existencia de discordancia angular en el límite superior de las cuarcitas, aunque sólo se basa en la observación realizada al N. de Felmín, en el río Torío; este punto se discutirá más adelante.

Resumiendo todas las referencias dadas por autores anteriores, la serie y edades del Ordovícico y Silúrico es la siguiente:

- Cuarcitas de Barrios: Arenig.
- Hiato que abarca desde la parte superior del Skiddawiense hasta la base del Llandovery.
- Pizarras de Formigoso: desde el Llandovery Inferior-Medio hasta el Wenlock Superior.
- Areniscas de San Pedro, abarcando la parte alta del Wenlock hasta el tramo inferior del Gedinense.

El contacto entre las cuarcitas de Barrios y las pizarras de Formigoso es concordante, aunque siempre aparece tectonizado.

3. BARRIOS

a) Series.

Las series que se obtienen de las cuarcitas son bastante monótonas, ya que los tramos son de gran espesor y las variaciones mínimas.

En el N. de la zona, al E. del pueblo de Canseco, se obtiene la siguiente serie:

Muro: Formación Oville.

- 1.—10 metros de cuarcitas blanquecinas, con intercalaciones de microconglomerado, con granos de cuarzo redondeado de hasta 0,5 cm. Estas intercalaciones llegan a alcanzar una potencia de 0,75 m.
- 2.—25 m. de cuarcitas de color amarillento claro, duras, compactas y cristalinas.
- 3.—15 m. de cuarcitas blanquecinas, alternando con bandas rojizas algo fértidas, en bancos de 10 a 20 cm. Entre esta alternancia aparecen intercalados nivelillos de pizarras que no pasan nunca de 5 cm. de espesor.

Techo: Areniscas de La Ermita.

Esta serie es la de menor potencia de toda la zona, solamente tiene 50 m.; le falta un gran tramo en el techo.

En el río Torío, al S. de la localidad de Pontedo, se vuelven a encontrar de nuevo las cuarcitas de Barrios con la siguiente serie:

Muro: Formación Oville.

- 1.—88 m. de cuarcitas de color pardo claro, de grano fino, compactas, cristalinas, que hacia el techo se hacen más blancas.
- 2.—32 m. de pizarras de color pardo oscuro, de grano fino, muy deleznales, alternando con pizarras arenosas de grano grueso y color más oscuro.
- 3.—36 m. de arenisca cuarcítica de color pardo-amarillento, de grano medio a fino, con abundantes bandas ferruginosas y numerosos nódulos de óxido de hierro.
- 4.—18 m. de arenisca cuarcítica, muy ferruginosa, de grano medio a fino y abundantes nódulos.
- 5.—2 m. de pizarras negras algo verdosas, de grano fino.
- 6.—9 m. de arenisca cuarcítica, de grano medio a fino, con bandas y nódulos ferruginosos.

Techo: Pizarras de Formigoso.

Esta serie llega a los 185 m. de potencia total, teniendo la particularidad de que su parte superior es eminentemente pizarrosa.

Más al S., y siguiendo el río Torío, se vuelven a encontrar las cuarcitas en un paso angosto de la carretera inmediatamente al N. de la Venta

de Getino. La serie se obtiene en la margen derecha del río y es la siguiente:

Muro: Formación Oville, con inclusiones de rocas piroclásticas.

- 1.—130 m. de cuarcitas masivas, muy diaclasadas, de color amarillento y de grano fino, en estratos que alcanzan 1 m. de espesor.
- 2.—20 m. de las mismas cuarcitas, con intercalaciones de pizarras muy arenosas de color vinoso, con moscovita, algo tableadas, en bancos que no pasan de 1 m. Estas intercalaciones pasan en el techo de forma insensible a cuarcitas.
- 3.—12 m. de pizarras arenosas de color rojizo.
- 4.—5 m. de areniscas tableadas, muy lajosas, de color pardo.
- 5.—10 m. de pizarras de color oscuro, muy astillosas.
- 6.—3 m. de arenisca de color pardo, de grano grueso y muy tableadas.
- 7.—10 m. de pizarras cuarcíticas de color marrón.
- 8.—3 m. de cuarcitas compactas, con una intercalación de pizarras en el centro de 30 cm.

Techo: Pizarras de Formigoso.

La potencia de esta serie es de 193 m., y como en la serie anterior, resaltan fuertemente los niveles pizarrosos superiores.

Al N. de Felmín, las cuarcitas aparecen con una potencia de 250 m. con sus características invariables. En la parte media hay una zona de color blanco, con el grano de tamaño medio a fino y algo sacaroidea. En la parte del techo está bastante diaclasada y tiene gran abundancia de huellas de animales, sobre todo *Crucianas* y *Scolithus*.

Al N. de la localidad de Lavid, en el valle de Bernesga, la cuarcita se presenta con 250 m. de espesor y con una tonalidad blanquecina y el grano muy fino en su totalidad. En esta localidad, y sobre todo un poco más hacia el E., la abundancia de estratificación oblicua y de solemarking es muy grande.

Este mismo afloramiento de cuarcita se encuentra al N. de Vegacervera, en el río Torío; la potencia es menor, ya que sólo llega a 170 m.; el color es blanco amarillento y el tamaño de grano es mayor que en Lavid; en el techo presenta zonas fuertemente ferruginosas y la estratificación oblicua y las huellas de sedimentación son muy escasas.

La mayor potencia de las cuarcitas se presenta en la zona S. del río Curueño, donde en Caldas de Nocado tiene 300 m., con una tonalidad rojiza y grano medio; abundante microestratificación. Los primeros 100 m. son de color más claro y tienen un pequeño punteado ferruginoso.

En el mismo río y más al S., entre los pueblos de Nocedo de Curueño y Montuerto, se corta un gran sinclinal en el que se aprecia la siguiente serie de las cuarcitas:

Muro: Formación Oville.

- 1.—45 m. de cuarcita masiva de color amarillento, algo nodular.
- 2.—22 m. de cuarcita blanca, de grano medio, en algunas zonas algo amarillenta.
- 3.—250 m. de cuarcita blanco-rosada, de grano medio a fino con Cru-cianas, sobre todo en la base. Está muy diaclasada, y hacia el techo presenta unas intercalaciones de pizarras que no pasan de 0,50 m. de espesor.

Techo: Pizarras de Formigoso.

La potencia total es de 317 m., la máxima de toda la zona, siendo toda ella muy compacta.

b) *Caracteres litológicos y edad.*

Esta formación es la que más resalta de todo el Paleozoico Inferior, debido a su dureza y resistencia a la erosión, formando los estrechos pasos de la carretera general a Oviedo desde Santa Lucía hasta Villamanín, presentando en estos puntos unos buenos cortes.

En su conjunto es una ortocuarcita, bastante dura, compacta y cristalina. Los estratos aumentan de espesor hacia el techo, llegando a ser de 2 y 3 m. de potencia en su parte media superior, y en el techo se reducen ligeramente, sin llegar nunca a ser tan finas como en la base.

En las capas inferiores de la formación aparecen intercalados nivellos con abundante mica, que hacia el techo van disminuyendo, siendo escasísima la mica existente en la parte alta, pero no llegando nunca a desaparecer.

Estudiando la roca en lámina delgada se observa una gran variación a lo largo de la serie.

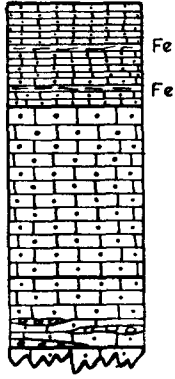
En la base es una ortocuarcita con abundante mica y prácticamente sin cemento; se nota un crecimiento secundario de los granos de cuarzo, que es más fuerte en la parte media de la formación.

En la parte central aparecen localmente, junto con los granos de cuarzo, calcedonia y sílex, por lo que se puede clasificar esta roca como una Ftanita.

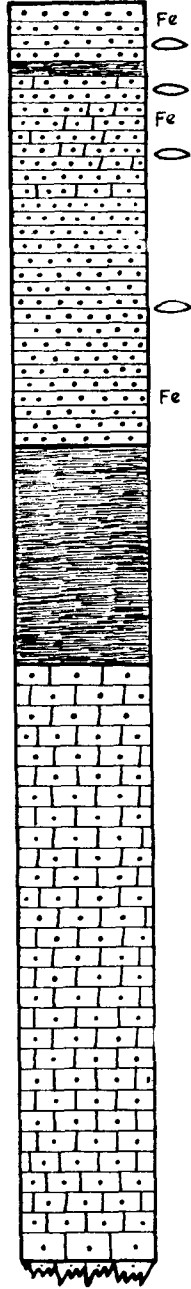
El cemento ferruginoso comienza en la parte alta, llegando a ser muy abundante en la zona del techo de la formación.

Localmente, sobre todo en el afloramiento entre Getino y Felmín, en la parte media y superior, aparecen en las preparaciones clastos de rocas

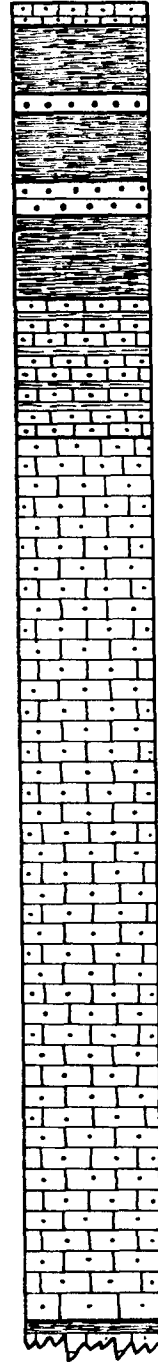
Canseco



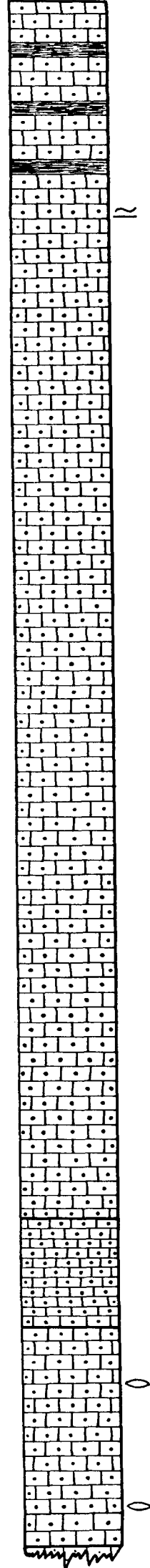
Pontedo



Venta Getino



Montuerto



Pizarras

Areniscas

Cuarcitas

Microconglomerados

Fe Tramo ferruginoso

Pistas

Nódulos

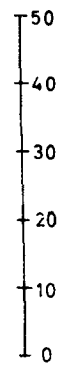


Fig. 8.—Estratigrafía de la formación de Barrios.

subvolcánicas muy alterados a cloritas y clastos de rocas carbonatadas, mezclados con los granos de cuarzo, los cuales, sin duda, provienen de las erupciones que se encuentran interestratificadas en la formación y han sido transportados durante la sedimentación de la serie.

Entre los clastos de carbonatos se encuentran a veces algunos dolomíticos que recuerdan la base de las calizas de Láncara y que han llegado con el arrastre de la erupción hasta este punto, COMPTE (1959).

El cemento que aparece en las preparaciones en las que están los clastos alterados de rocas subvolcánicas es fuertemente ferruginoso.

Las diabasas olivínicas aparecen solamente en los afloramientos de Felmín y en el monte Gayo. Se presentan interestratificadas en la parte media y superior, aunque excepcionalmente aparecen en la parte inferior. Son de una tonalidad verdosa oscuro y tienen una disyunción en bolas, aunque menos abundante que en las intercalaciones del flysch de Oville.

Estudiadas en lámina delgada se observa que aparecen en ella los mismos minerales que en las diabasas olivínicas descritas en la formación de Oville; sólo cambia en la alteración sufrida, ya que es casi imposible encontrar alguna muestra fresca de la roca.

En algunos puntos aparecen localmente en la parte inferior zonas de microconglomerados, intercalados dentro de la arenisca. Los cantos no llegan a tener nunca más de 1 cm. de diámetro y son muy angulosos.

Esto se ve principalmente cerca de la base de la formación, al SE. de Canseco, en el afloramiento más septentrional de la zona. También aparecen al S. de Pontedo y al N. de Felmín, en el río Torío, pero al S. de esta localidad no se ha encontrado ninguna otra intercalación. Excepcionalmente, al N. de Boñar y fuera de la zona, ha sido citado un conglomerado en el techo de la serie cuarcítica (SJERP, 1966, y EVERS, 1967)

En la parte superior de la cuarcita, los granos de cuarzo están rodeados de un cemento ferruginoso, y en algunos puntos la cantidad de hierro hace explotable el yacimiento, como ocurre al SO. de Villamanín, donde se obtenía Psilomelana y Goetita.

En la parte inferior de la serie existen niveles de caolín que en algunos sitios son rentables, como al S. de Poladura, fuera de la zona, y en otros no han llegado a la explotación, como al SO. de Oville y al N. de Getino.

En algunos afloramientos aparecen intercalaciones de pizarras arenosas con un espesor variable.

Estas pizarras tienen una coloración más oscura que las cuarcitas y con fractura astillosa.

Las intercalaciones son más numerosas en el techo, alcanzando los 70 m. en el río Torío, al S. de Pontedo. Existen también pequeños tramos pizarrosos que nunca aparecen en la mitad inferior de las cuarcitas. Es

en los contactos entre estas pizarras y las cuarcitas donde se pueden recoger las Crucianas mejor conservadas.

Estos tramos pizarrosos no están situados en la misma posición en todas las repeticiones, sino que se colocan anárquicamente a lo largo de toda la mitad superior de la serie. A causa de esto el valor que puedan tener respecto a la paleogeografía es también local y no se puede extender a toda la región.

Los límites de la serie cuarcítica son muy diferentes, mientras que el inferior es un tránsito gradual entre las dos formaciones, el superior es brusco y el cambio de litologías es tajante.

El límite inferior al ser gradual es prácticamente imposible de fijar con exactitud, basándonos para ello, como se ha dicho anteriormente, en la morfología.

Las cuarcitas de la base de Barrios tienen prácticamente la misma litología que las anteriores, pero su resistencia a la erosión es mucho mayor, dando así un resalte topográfico, fácilmente observable aun de lejos.

El límite superior es claramente visible por la diferencia de dureza entre las dos formaciones en contacto. La erosión ha hecho desaparecer gran parte de las pizarras superiores, dejando al descubierto altos paredones de cuarcita.

En cuanto a una división en tramos litológicos de la cuarcita, es difícil realizarla, aunque en toda la formación se pueden distinguir tres grupos, que colocados en un orden arbitrario serían:

- Cuarcita bien estratificada, compacta, de color amarillento.
- Arenisca sacaroidea de color blanco, en pequeños tramos de escaso espesor.
- Cuarcitas alternando con pizarras, que aparecen sobre todo hacia el techo de la formación.

Estos grupos litológicos no se pueden ordenar dentro de la serie, ya que su aparición no corresponde a una posición fija en la serie, sino que están a lo largo de toda ella, repitiéndose en ciertos afloramientos y no existiendo ninguna representación de alguno de ellos en otros puntos.

Solamente la alternancia de cuarcitas y pizarras se podría situar en el techo de la formación, aunque sólo son representativas en los afloramientos del río Torío.

La edad de esta formación fue fijada con precisión por COMPTE (1959).

Como se ha visto, en las capas superiores de la formación de Oville, es posible la existencia de la base del Ordovícico, que hemos atribuido al Tremadoc.

Las cuarcitas que nos ocupan ahora, al ser superiores a la formación de Oville, corresponderán al Skiddaviense, aunque no se puede despreciar la posibilidad de que los niveles inferiores pertenezcan todavía al Tremadoc.

Las pistas que contiene esta formación cuarcítica no sirven para fijar la edad exacta de la serie, pero por comparación litológica con las cuarcitas de Asturias y del límite con Galicia se deduce que son las mismas.

Esta serie cuarcítica se le ha denominado por extensión Cuarcita Armórica. Esto puede inducir a errores, pues la principal característica de ésta es su carácter transgresivo, cosa que en la zona que nos ocupa no se manifiesta, como se ha dicho anteriormente.

En cuanto al límite superior, el hallazgo del *Didymographus bifidus* realizado por PELLO y PHILIPPOT (1967) en el Suevo, al N. de nuestra zona, en unas pizarras inmediatamente superiores a las cuarcitas, hace que se sitúen estas pizarras en la base del Llanvirn, por lo que las cuarcitas acabarían en el Skiddaviense, sin llegar más arriba.

Resumiendo pues estos datos, la cuarcita de Barrios tiene un límite inferior impreciso, que bien podría ser perteneciente todavía al Tremadoc o al Skiddaviense y un límite superior que está situado en el término alto del Skiddaviense.

4. FORMIGOSO

a) Series.

La obtención de series de las pizarras de Formigoso es un poco difícil, ya que al ofrecer poca resistencia a la erosión y estar situadas entre dos formaciones que aportan abundantes derrubios, están casi siempre cubiertas, y solamente en las carreteras y orillas de los ríos es posible verlas con algún detalle.

Al S. de Pontedo, en la ladera del Bodón y próximo a la cumbre, se obtiene la siguiente serie:

Muro: Cuarcita de Barrios.

- 1.—5 m. de pizarras negras arenosas.
- 2.—0,5 m. de un nivel con abundante hierro oolítico, que lateralmente desaparece.

3.—30 m. de pizarras de color pardo, a veces negras, bastante arcillosas y muy astillosas, en las que se ha recogido la siguiente fauna:

- Monograptus n.sp. ?*
- Monograptus distans*, Por.
- Monograptus grupo communis*, Lap.
- Monograptus concinnus*, Lap.
- Monograptus cf. runcinatus*, Lap.

4.—35 m. de pizarras negras, arenosas, con algunas intercalaciones areniscosas en el techo.

Techo: Falla con la caliza de Montaña.

Esta serie tiene una potencia total de 70 m. y parece que no está completa en su parte superior.

En la margen derecha del río Torío y al N. de la Venta de Getino se encuentran de nuevo las pizarras, que por estar recubiertas de derrubios es imposible reconocerlas en toda su extensión. A grandes rasgos, la serie es la siguiente:

Muro: Cuarcitas de Barrios.

- 1.—10 m. de pizarras cuarcitosas, con intercalaciones de arenisca de color gris-rosado, con mucha mica.
- 2.—74 m. de pizarras de color azul oscuro, marrones por alteración, arcillosas, muy tableadas, con mucha mica. A 15 m. del techo se ha recogido la siguiente fauna:

- Monograptus nilssoni*, Barr.
- Monograptus cf. uniformis*, Prib.
- Pristiograptus ultimus*, Pern.
- Monograptus uncinatus*, Tullberg.
- Monograptus sp.*
- Pristiograptus cf. valongensis*, Rom.
- Pristiograptus nilssoni*, Barr.
- Pristiograptus cf. bohemicus*, Barr.
- Monograptus uniformis*, Prib.

Techo: Arenisca de San Pedro.

La serie tiene una potencia total de 84 m. y destacan en ella las pizarras superiores arcillosas que no se han podido encontrar en ningún otro afloramiento.

En el mismo río Torío y al N. de Felmín la serie de las pizarras de Formigoso es la siguiente:

Muro: Cuarcitas de Barrios:

- 1.—2 m. de pizarras verdosas, con una capa de arenisca blanquecina, en contacto con la cuarcita inferior concordantemente.
- 2.—8 m. de pizarras cuarcíticas, muy ferruginosas, con alguna capa de arenisca cuarcítica de 10 cm. de potencia, de color verdoso. La cuarcita ferruginosa es nodular.
- 3.—13 m. de pizarras predominantemente negras; existe una transición desde el color marrón a grisáceo.
- 4.—15 m. de pizarras claras, muy finas, a veces grisáceas.
- 5.—21 m. de pizarras cuarcíticas, con vetas de cuarcita de hasta 10 cm., de color gris claro; las pizarras son de color gris muy oscuro.
- 6.—39 m. de pizarras cuarcíticas, muy astillosas, de tonos verdosos, algo ferruginosas.

Techo: Arenisca de San Pedro.

El espesor de esta formación llega en la serie descrita a los 98 m., sin encontrar en ella ningún resto de Graptolites.

En el río Bernesga, al N. de Villasimpliz, existe un corte de las pizarras ya estudiado por KEGEL en 1929.

La serie se puede dividir en dos tramos:

Muro: Cuarcita de Barrios.

- 1.—40 m. de pizarras negras, muy astillosas y con abundante mica. A 1 m. de la base hay un nivel de hierro oolítico. En este nivel y cerca de la base se ha recogido la siguiente fauna:

- Climacograptus n. sp. ?*
- Climacograptus scalari*, Moss.
- Monograptus concinnus*, Lap.

- 2.—20 m. de pizarras más rojizas, con intercalaciones de areniscas que hacia el techo son más abundantes. Se ha recogido solamente un Graptolites:

- Monograptus cf. longus*, Böac.

Techo: Arenisca de San Pedro.

Más al S., en el río Bernesga e inmediatamente al N. de Lavid, se observa la siguiente serie de las pizarras:

Muro: Cuarcitas de Barrios.

- 1.—50 m. de pizarras pardo-grisáceas, con mucha moscovita; satinadas, muy finas, trituradas.
- 2.—2,70 m. de pizarras cuarcíticas, rojas, compactas, algo lajosas.
- 3.—41 m. de pizarras bastante finas y trituradas, de color pardo-rojizo, con algunos nódulos; en lajas de 5 cm. de espesor, con alguna intercalación de cuarcitas grises, duras, compactas y cristalinas.

Techo: Arenisca de San Pedro.

El espesor total es de 94 m., y la escasa fauna de Graptolites que se ha recogido no se ha podido determinar.

En la parte E. de la zona, cerca de la localidad de Oville, las pizarras de Formigoso no presentan ningún buen afloramiento. En un barranco al O. del pueblo, en la parte media de las pizarras, se ha podido recoger la siguiente fauna:

Monograptus cf. nilssoni, Barr.

Monograptus (Pristiograptus) codenicensis, Prib.

Monograptus nilssoni, Barr.

En el río Curueño los afloramientos de las pizarras están completamente cubiertos por derrubios; solamente es posible conseguir la potencia total que presentan.

Al N. de Caldas de Nocedo tienen en total 75 m. y las intercalaciones de areniscas en el techo llegan hasta los 5 cm. de espesor.

Al O. de Montuerto la potencia es de 90 a 100 m. y las pequeñas alternancias de areniscas se observan próximas a la base.

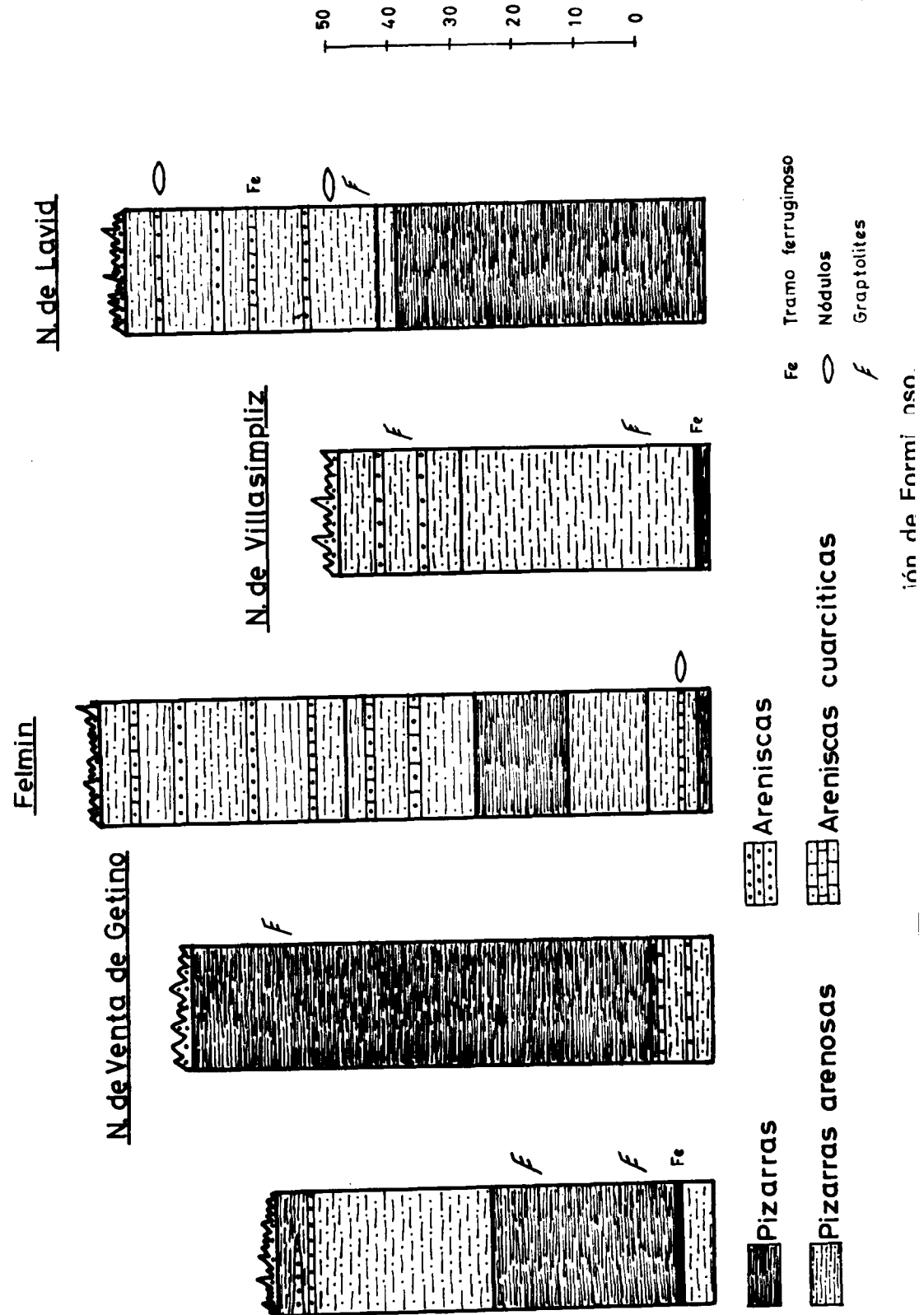
b) *Caracteres litológicos.*

Esta formación se compone principalmente de pizarras, con una gama no muy extensa.

Las pizarras de la base son normalmente bastante arcillosas, aunque a veces tomen un carácter ligeramente arenoso. La fractura es astillosa, y es difícil apreciar la estratificación general, al estar muy diaclasadas.

Preferentemente son compactas, y solamente en contados lugares tienen una estructura finamente hojosa.

Hacia la parte media aumenta el tamaño de grano y se van haciendo paulatinamente más bastas al tacto.



En el techo de la formación son de grano grueso, y en algunos lugares es problemática la diferenciación con las intercalaciones areniscosas que tienen una estructura finamente lajosa.

De forma excepcional en el afloramiento del río Torío, al N. de la Venta de Getino, las pizarras del techo son muy arcillosas y finas al tacto.

El color de las pizarras no varía mucho. La tonalidad oscura, casi negra, es la que predomina, aunque al estar bajo los efectos de los agentes atmosféricos toma una coloración marrón claro. El tono gris oscuro es el normal para las pizarras de la parte media, y en el techo es el óxido de hierro que las tiñe de encarnado. Las pizarras de la Venta de Getino tienen una coloración azulada y brillan fuertemente al sol.

Las areniscas intercaladas suelen ser de grano grueso, sobre todo en el techo. Normalmente estas intercalaciones tienen escaso espesor y siempre son muy lajosas.

La mica es muy abundante en toda la formación, sobre todo en las pizarras; las areniscas, aunque tienen una buena cantidad, siempre presentan un porcentaje menor.

El hierro oolítico que aparece en la parte inferior de la serie en algunos afloramientos, es explicable por el lavado de las aguas en todas las pizarras (COMPTE, 1959).

La presencia de pirita y limonita es corriente en toda la formación, proviniendo esta última de la alteración postsedimentaria de la primera, pues muchas veces se encuentran restos de pirita completamente rodeados de una aureola de limonita.

El límite inferior de la formación es muy neto y tajante, pero siempre en perfecta concordancia con las cuarcitas.

Esto se puede apreciar en todos los puntos, aunque muchas veces este límite está tectonizado, pues la diferencia de las dos formaciones en contacto es muy grande, y la respuesta, a la tectónica, de cada una de ellas es muy diferente.

Debido a lo dicho últimamente, cuando las presiones han sido fuertes, las pizarras presentan laminaciones, que en algún caso llegan a hacer desaparecer la mitad de la serie.

El límite superior es un paso gradual, aunque no muy suave, de las pizarras a las areniscas superiores.

Estas areniscas comienzan intercalándose en las pizarras y rápidamente aumentan de espesor hasta formar los espesos bancos con que comienza la arenisca de San Pedro.

Al mismo tiempo el color de estas intercalaciones varía del gris claro hasta el rojo fuerte.

VILAS	ZONAS									
	18	19	20	21	22	31	32	33	36	
Climacograptus scalari	+	+	+	+						
Monograptus concinnus	+	+	+	+						
Monograptus distans				+	+					
Monograptus (Grupo communis)		+	+							
Monograptus cf. runcinatus				(+)	(+)					
Monograptus cf. nilssoni									(+)	
Monograptus nilssoni									+	
M. (Pristiograptus) condenicensis									+	+
Pristiograptus cf. valongensis							(+)			
Monograptus cf. uniformis										(+)
Pristiograptus ultimus										+
Monograptus uniformis										+
Monograptus cf. longus										(+)
Pristiograptus chimaera										+

La presencia de los Graptolites de la zona 33 nos indica la presencia del Ludlow Inferior, con lo que queda sin comprobación por fauna el Wenlock solamente. Aunque observando detalladamente la serie no se aprecia ningún signo de interrupción en ella.

En la parte superior hemos encontrado suficiente fauna para poder asegurar la presencia de la zona 36 perteneciente al Ludlow Superior.

Este hallazgo hace que se tenga que reconsiderar la edad que se ha atribuido al límite superior de las pizarras.

COMPTE (1959), y siguiendo sus observaciones, todos los autores posteriores, atribuyen este nivel como Wenlock Superior o lo más alto Ludlow Inferior, para de esta forma atribuir a las areniscas de San Pedro una edad predominantemente Ludlow con la parte final de la serie en el Gedinense.

La fauna de Graptolites encontrada en el techo de las pizarras obliga a subir, en la escala estratigráfica, el límite entre Formigoso y San Pedro al Ludlow Superior.

Resumiendo todos los datos descritos anteriormente, la edad de las pizarras de Formigoso abarca desde el Valentiense Inferior hasta el Ludlow Superior.

El hiato existente entre las cuarcitas de Barrios y las pizarras de Formigoso abarca, pues, exactamente desde el final del Arenig hasta el Valentiense.

5. SAN PEDRO

a) Series.

Las areniscas de San Pedro tienen siempre una coloración rojiza a causa de su contenido en óxidos de hierro.

Forman un pequeño crestón, pues aunque no ofrecen gran resistencia a la erosión, comparándolas con las pizarras anteriores son más compactas.

Los aglomeramientos que presenta en el río Curueño están siempre cubiertos por derrubios y no es posible el obtener serie alguna.

Al S. del pueblo de Correcillas y formando parte del gran sinclinal allí existente, la arenisca se presenta muy ferruginosa, de color rojizo y con grano medio, dura y compacta, con una potencia total de 120 m.

Al N. de Caldas de Nocedo, con 78 m. de espesor, es una arenisca cuarcítica de color rojo oscuro, que en algunas zonas es algo más claro.

En el río Torío y al N. de la Venta de Getino se vuelve a encontrar las areniscas bastante cubiertas, con un color marrón, bastante ferruginosas. La potencia total es de 70 m. y la escasa fauna recogida no se ha podido clasificar.

Más al S. e inmediatamente al N. de Felmín se encuentra la siguiente serie:

Muro: Pizarras de Formigoso.

- 1.—24,30 m. de areniscas cuarcíticas masivas, siendo ferruginosas en algunas zonas.
- 2.—42,50 m. de pizarras, alternando con alguna capa de arenisca de color pardo.
- 3.—30 m. de esquistos, ferruginosos, con aspecto areniscoso, duros y compactos.
- 4.—3,30 m. de pizarras de color pardo verdoso.

- 5.—3,20 m. de areniscas ferruginosas de color rojizo, con ripple-marks y huellas de animales.
- 6.—1,50 m. de pizarras de color pardo verdoso.
- 7.—38,8 m. de areniscas pizarrosas muy ferruginosas, de color rojo, con sole-marking y huellas de oleaje.

Techo: Dolomías de Lavid.

La potencia total de esta serie es de 143 m., sin haber encontrado fauna en todo el afloramiento.

En el río Bernesga, al N. de Lavid, hay otro afloramiento que se aprecia mucho mejor en la carretera que une esta localidad con Vegacervera. La serie es la siguiente:

Muro: Pizarras de Formigoso.

- 1.—36 m. de arenisca ferruginosa, de tonalidades gris-azuladas, dura, compacta, con mucha moscovita y gran cantidad de sole-marking.
- 2.—4,5 m. de arenisca cuarcítica de grano medio a fino, de color verdoso.
- 3.—9 m. de esquistos cuarcíticos, de color verde-rojizo.
- 4.—14,5 m. de arenisca cuarcítica ferruginosa, de color verde-grisáceo.
- 5.—0,50 m. de pizarras negras.
- 6.—7 m. de arenisca cuarcítica blanca.
- 7.—0,50 m. de pizarras verdosas.
- 8.—2,60 m. de cuarcita areniscosa blanquecina.
- 9.—3,80 m. de pizarras negras.
- 10.—1 m. de arenisca de tonos claros.
- 11.—13,50 m. de arenisca verdosa, con huellas de oleaje.
- 12.—3,50 m. de pizarras negras.
- 13.—3 m. de arenisca ferruginosa de color rojo oscuro.
- 14.—1,20 m. de pizarras negras, con intercalaciones de arenisca de hasta 5 cm. de potencia.
- 15.—1,20 m. de arenisca ferruginosa.
- 16.—1 m. de pizarras negras.
- 17.—4 m. de areniscas ferruginosas.
- 18.—5,50 m. de arenisca verdosa, alternando con pizarras.

Techo: Dolomías de Lavid.

La potencia total de la serie es de 113 m., destacando desde lejos a causa de la fuerte tonalidad rojiza de algunos de los tramos.

En la carretera que une Beberinos con Buizas se presenta la arenisca de San Pedro en un corte bastante largo, formando dos anticlinales sepa-

rados por un sinclinal fallado en el que aparece la parte inferior de la Formación de Lavid.

El corte (fig. 10) de S. a N. es el siguiente:

- 1.—12 m. de pizarras de color gris, muy lajosas, alternando con cuarcitas de color gris oscuro, duras, compactas y cristalinas, con pistas y sole-marking.
- 2.—4 m. de cuarcita areniscosa de color rojizo, muy ferruginosa, de grano medio a fino, dura, salvo algunas intercalaciones delezna- bles de 15 a 30 cm. de espesor.
- 3.—3 m. de cuarcita de color grisáceo algo verdoso, dura y compacta, de grano fino, con algo de limonita.
- 4.—15 m. de arenisca de color grisáceo algo verdoso, de grano fino, tableada, en bandas de 10 cm., con abundantes pistas.
- 5.—7 m. de cuarcita de color rojo oscuro, compacta, dura, de grano fino.
- 6.—15 m. de pizarras bastas, algo arenosas, delezna- bles, muy trituradas.
- 7.—11 m. de arenisca de color rojo muy oscuro, de grano fino, dura, compacta.
- 8.—7 m. de cuarcita de color algo pardo, en algunas zonas rojizo, con grano fino, tableada.
- 9.—18 m. de pizarras de color pardo oscuro, algo arenosas y muy trituradas, con intercalaciones de arenisca de color gris, en ban- das de 5-15 cm., duras, algo cristalinas, con pistas.
- 10.—25 m. de cuarcita de color rojo, de grano medio, dura y compacta.
- 11.—28 m. de pizarras de color gris oscuro, alternando con capas de areniscas de 20 cm.
- 12.—5 m. de cuarcitas de color rojo, duras, en bandas de 2-20 cm.
- 13.—40 m. de pizarras de color gris-azulado, lajosas, algo arenosas, alternando con areniscas de color pardo-grisáceo, duras, compac- tas, en algunas zonas muy lajosas, en bandas de 2-20 cm.
- 14.—6 m. de cuarcita de color rojo, de grano medio a fino, tableada en bandas de 2-50 cm. Tiene intercalados algunos tramos piza- rrosos de 10 cm. de espesor.
- 15.—36 m. de cuarcita de color rojo, algo brillante, muy dura, com- pecta y cristalina. Hacia el techo el color es más oscuro y se hace más deleznable.
- 16.—2 m. de cuarcita de color amarillento, dura y compacta.
- 17.—1,5 m. de pizarras de color gris claro, arcillosas y satinadas.
- 18.—35 m. de arenisca cuarcítica de color rojo, en algunas zonas más clara, tableada, con intercalaciones de pizarras grisáceas, delez-

nables, de 0,50 m. de espesor. A 28 m. del muro hay una zona de esta arenisca más deleznable, de color rosado, que lateralmente pasa a blanca, donde en algunos puntos se encuentra la siguiente fauna:

Howolella mercuri.

Modiolopsis complanata.

- 19.—13 m. de arenisca de color rojo, dura, masiva.
- 20.—0,50 m. de pizarras de color gris, algo arenosas, deleznales, con alguna intercalación de arenisca con sole-marking.
- 21.—1,5 m. de cuarcita areniscosa de color gris claro, tableada.
- 22.—3 m. de cuarcita de color rojo, verdosa en algunas zonas, dura y compacta.
- 23.—30 m. de cuarcita de color rojizo, tableada.
- 24.—2 m. de arenisca cuarcítica, de color oscuro, masiva.
- 25.—8 m. de cuarcita de color rojo, claro, tableada.
- 26.—5 m. de arenisca cuarcítica, de color grisáceo, masiva.

Aquí el corte continúa con las dolomías inferiores de Lavid con abundantes intercalaciones de pizarras.

Este sinclinal está cortado en el flanco N. por una falla que hace reaparecer la base de las dolomías.

A partir de este punto se vuelve a repetir la formación de San Pedro, aunque bastante más fracturada y plegada que en el anticlinal descrito:

- 1.—4 m. de arenisca de color pardo, de grano medio a grueso, dura, masiva, con buzamiento 75° S.
- 2.—29 m. de arenisca tableada en bancos de 30 cm., alternando con pizarras de color pardo grisáceo.
- 3.—2 m. de arenisca de color amarillento, dura, compacta y cristalina.
- 4.—12 m. de pizarras de color pardo negruzco, deleznales, alternando con cuarcita de color blanco.
- 5.—2 m. de cuarcita algo rosada, dura, compacta y cristalina.
- 6.—25 m. de pizarras con intercalaciones de areniscas cuarcíticas.
- 7.—17 m. de pizarras de color negruzco, deleznales y finas.
- 8.—7 m. de pizarras, deleznales, alternando con bandas de cuarcita de color rojizo, de 5-10 cm. de espesor.
- 9.—3,5 m. de cuarcita de color claro, dura, compacta, masiva.
- 10.—2 m. de arenisca muy ferruginosa y deleznable.
- 11.—2,75 m. de arenisca de color pardo claro, de grano medio, dura y con moscovita.
- 12.—6 m. de arenisca ferruginosa, de grano grueso, con zonas de fuerte limonitización, más deleznales.

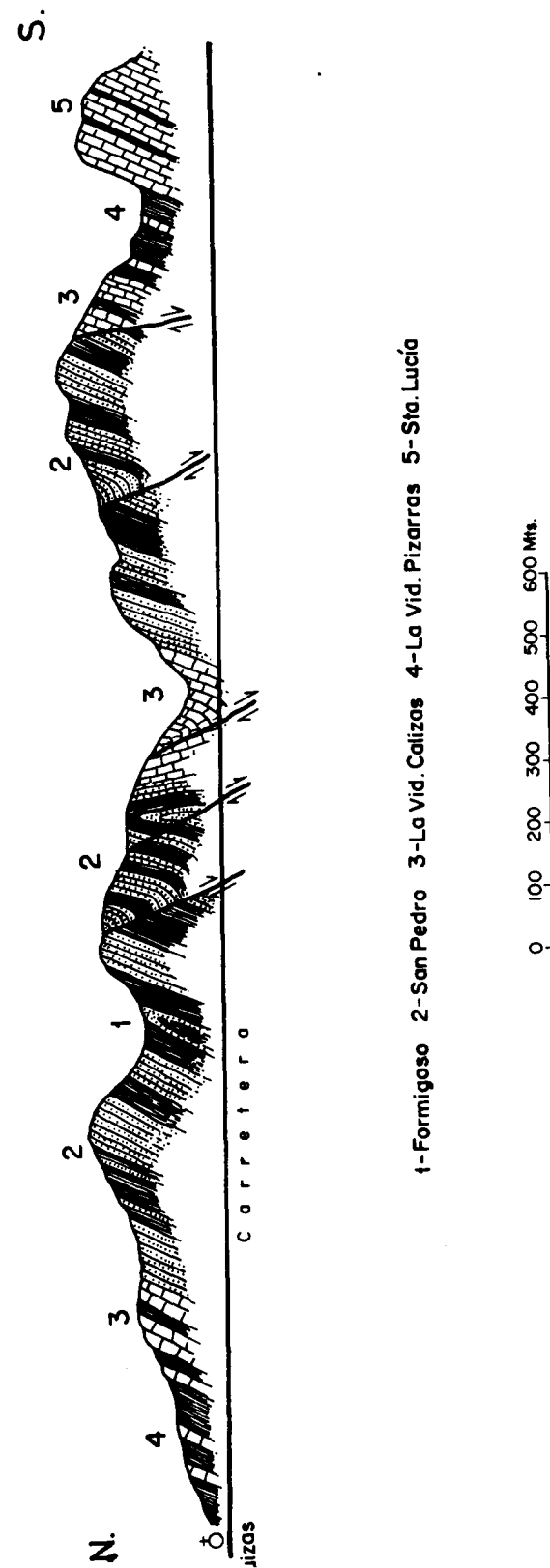


Fig. 10.—Corte de la formación de San Pedro, en la carretera de Beberino a Buizas.

La serie queda de nuevo cortada por una falla precedida por un sinclinal. La falla es normal y buza al S.

- 13.—10 m. de pizarras muy lajosas, finas, con alguna capa intercalada de arenisca.
- 14.—1,5 m. de arenisca de color rojo en superficie y muy oscuro en fractura, dura, ferruginosa.
- 15.—2,60 m. de pizarras de color negro, deleznales.
- 16.—8 m. de arenisca cuarcítica de color claro, con intercalaciones de pizarras areniscosas.
- 17.—5 m. de cuarcita de color pardo claro, dura, compacta y cristalina.
- 18.—9 m. de pizarras blandas, alternando con cuarcitas de color pardo, en bancos de 5-20 cm., limonitizadas y con pistas.
- 19.—1,5 m. de cuarcita de color blanco, con zonas verdosas, de grano fino, dura y compacta.
- 20.—3 m. de cuarcita de color rojo muy oscuro, ferruginosa.
- 21.—3,5 m. de cuarcita de color verde, con abundantes pistas.
- 22.—2,5 m. de pizarras arenosas, con intercalaciones de areniscas, en bancos de 10-20 cm. de potencia.
- 23.—3 m. de cuarcita de color verde oscuro, dura y compacta.
- 24.—17 m. de pizarras arenosas muy tableadas.
- 25.—1 m. de arenisca cuarcítica de color verde y grano fino a medio.
- 26.—1 m. de pizarras de color verde algo arenosas y muy tableadas.
- 27.—30 m. de areniscas cuarcíticas de color verde claro, de grano medio, que hacia el techo toman una coloración parda y se van haciendo ferruginosas.
- 28.—10 m. de arenisca cuarcítica de color rojo muy oscuro, compactas y muy ferruginosas.
- 29.—60 m. visibles de pizarras negruzcas, con delgadas intercalaciones de arenisca roja.

Estas son las pizarras de Formigoso. Forman el núcleo de un anticlinal con vergencia S., en el que no llega a aflorar el límite inferior de las pizarras.

En el flanco N. del anticlinal se repite la serie completa de las areniscas de San Pedro, hasta el techo, en el que aparecen las dolomías de Lavid.

b) *Caracteres litológicos.*

Los dos elementos principales que componen esta formación son las pizarras y las areniscas.

Las pizarras son bastante arenosas, a excepción de las que aparecen en el techo, que son más arcillosas. La coloración varía bastante, pues

según su composición mineralógica van del negro al verde pasando por el rojo. La fractura es siempre astillosa, normalmente contienen nódulos ferruginosos.

Las pizarras de color negro aparecen siempre en la mitad inferior de la formación; son en todo iguales a las pizarras de Formigoso descritas anteriormente.

Las que tienen un color rojizo son más arcillosas y contienen abundante cantidad de óxidos de hierro, que le dan su coloración.

Las pizarras verdosas se presentan en escasas capas y contienen lapilli y pequeños trozos de vidrio volcánico, que dan la tonalidad a estas pizarras.

La presencia de lapilli y del vidrio es conocido también en algunas capas de la arenisca.

La presencia del vidrio y el lapilli ya citado por COMPTE, es atribuido por EVERS (1967): «Probablemente, el volcanismo local era subaéreo en contraste con las extrusiones submarinas del Cámbrico-Ordovícico».

De todas formas su aparición es muy local y no tiene nunca la importancia que le ha atribuido el autor antes citado.

Las areniscas son de grano medio a grueso, aunque localmente aparezcan con grano fino, y llegan a tener incluidos cantos de hasta 5 cm., pero de forma dispersa, sin que lleguen a constituir nunca un conglomerado. Los granos están siempre bien rodados. Estas areniscas tienen un cemento ferruginoso calcáreo que hace que la roca sea compacta. Debido a este cemento, lo normal es que el color de las areniscas sea rojo.

La distribución de las areniscas a lo largo de la serie tiene una polaridad positiva, hasta el centro de ella, donde cambia de sentido, predominando las pizarras tanto hacia el muro como hacia el techo.

c) *Estratigrafía comparada y edad.*

Aunque la formación no presenta grandes diferencias, es posible dividirla en dos partes; que de muro a techo son:

Areniscas cuarcíticas.

Forman la parte inferior de la serie y siempre aparecen con abundantes intercalaciones de pizarras, sobre todo en la base. Tienen en su conjunto una coloración clara, el tamaño de grano es bastante grueso. Las intercalaciones de pizarras disminuyen hacia el techo sin llegar a desaparecer. Estas pizarras tienen predominantemente una coloración negruzca. Este tramo comprende el 40 por 100 de la potencia total de la formación, variando de 28 a 60 m., según los yacimientos.

Areniscas ferruginosas.

Ocupan la mayor parte de la serie, pues llegan a formar el 60 por 100 de ella. Las areniscas son de grano más fino y de color rojizo por el contenido en hierro. Las intercalaciones de pizarras están circunscritas al techo de este tramo, y en el resto son las areniscas las que predominan con muy escasas y delgadas capas de pizarras arenosas de tonalidades rojizas. Las potencias de estas areniscas superiores varían desde los 42 m. hasta un máximo de 83 m.

En el tramo superior de areniscas ferruginosas es donde COMPTE ha encontrado sus dos niveles de fauna. Estas areniscas no faltan nunca en ningún afloramiento.

La secuencia pizarra-arenisca tiene variación a lo largo de la serie, predominando al principio y al final las pizarras y en el centro las areniscas. Al mismo tiempo, varía la litología de ambos componentes, pasando por una zona de predominio detrítico grueso, para pasar a una sedimentación de tipo más tranquilo.

En las areniscas cuarcíticas inferiores no se ha encontrado fauna clasificable, pero sí pistas y huellas cuya clasificación es imposible.

En el tramo ferruginoso superior es donde existen los niveles encontrados por COMPTE, que han proporcionado suficiente fauna.

Por nuestra parte podemos añadir a la lista conocida dos ejemplares encontrados en la carretera de Buizas, en un yacimiento no citado anteriormente:

Howolella mercuri.

Modiolopsis complanata.

Esta fauna encontrada a 60 m. del techo, en la serie más potente de toda la zona, corrobora los datos ya ofrecidos por COMPTE, que atribuye edad Gedinense al techo de la formación.

En cuanto a las areniscas cuarcíticas inferiores, la edad dada por COMPTE de Wenlock, hemos visto que es inferior a la que en realidad le corresponde.

Resumiendo, la edad de la formación de San Pedro es Ludlow Superior en la base y Gedinense en el resto, estando el límite entre los dos en la parte inferior de las areniscas cuarcíticas, por lo que prácticamente las areniscas de San Pedro están incluidas en el Gedinense.

6. ASPECTOS PALEOGEOGRAFICOS DEL ORDOVICICO-SILURICO

En la lámina están representados los principales caracteres litológicos de la serie Ordovícico-Silúrica, como asimismo la edad que corresponde a cada tramo y el nombre local de las formaciones.

La serie aparece interrumpida en su parte central debido a la laguna existente entre las formaciones de Barrios y Formigoso.

En las cuatro primeras columnas aparecen los siguientes tipos de sedimentación: Sedimentación de carácter detrítico, con grano de tamaño medio; sedimentación detrítica de grano fino; sedimentación de carácter sammitico-pelítico (pizarras arenosas), y sedimentación pelítica (pizarras satinadas).

a) Barrios.

En la parte inferior de la formación de Barrios hay innumerables huellas de sedimentación, ripple-marks, microestratificación y estratificación cruzada.

La estratificación cruzada marca unas direcciones de aportes semejantes a las del Cámbrico, indicando que la posición de la cuenca con respecto a las tierras emergidas no ha variado en absoluto.

La microestratificación está muy localizada y aparece únicamente en la parte central baja; sólo en los afloramientos al S. de Caldas de Nocedo, donde la profundidad de la cuenca es mayor y, por tanto, la acción del oleaje no afecta tanto a los sedimentos (SEILACHER, 1967).

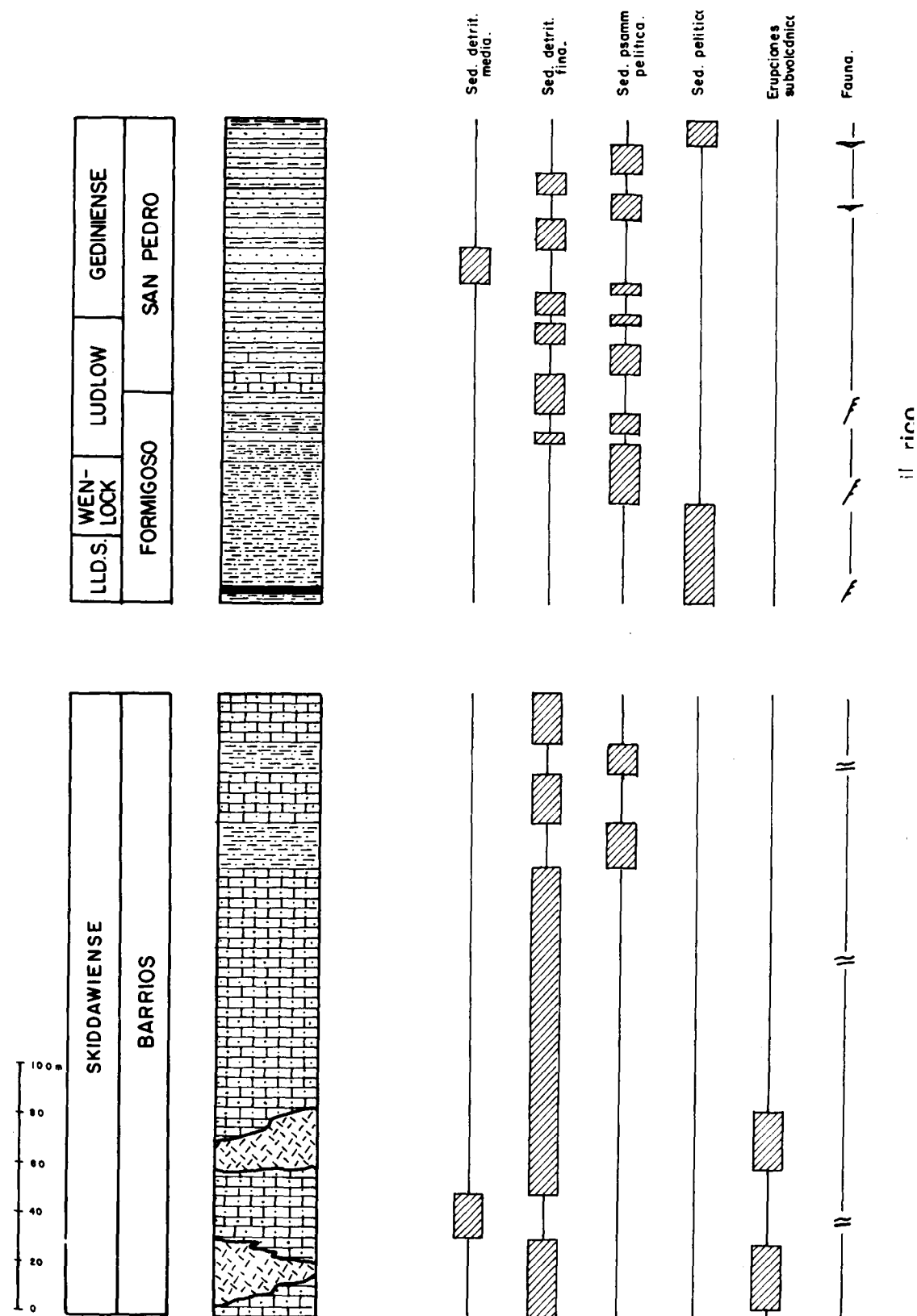
La continuidad en la aparición de *Scolithus linearis* y la existencia de huellas del tipo Cruziana, unido a las observaciones expuestas anteriormente, nos indican lo somero de la cuenca en el comienzo de la formación y el paulatino y leve hundimiento.

El tamaño de grano varía a lo largo de la serie, disminuyendo hacia el techo. Aparecen siempre algo angulosos en la base y más redondeados hacia el techo.

La variación de potencia que tiene esta formación en la zona estudiada está comprendida entre los 170 y 315 m. si exceptuamos el afloramiento de Canseco, en el que escasamente alcanza los 50 m.

Como sucede en todas las series del Cámbrico, la cuarcita de Barrios llega a tener su máximo espesor en el valle del río Curueño y sobre todo en la parte S. del mismo.

Todo ello nos conduce al pensamiento de que las condiciones de la



cuenca de sedimentación no han sufrido ninguna variación desde que comenzó a funcionar.

La zona de máxima subsidencia y aporte sigue siendo la misma, por lo que no es de extrañar que aparezcan algunos lentejones de conglomerados y microconglomerados como el situado al N. de Boñar, el cual no tiene ningún valor paleogeográfico en el que basarse para afirmar la teoría de la emersión y consiguiente erosión de las cuarcitas y niveles posteriores, formándose el hiato existente entre las cuarcitas y las pizarras de Formigoso.

La deducción que se obtiene con la existencia de estos niveles de conglomerados, unido al aumento de espesor de la serie en la zona Curueño-Boñar, es que era la parte de más rápida subsidencia y de máximos aportes. La extensión de este hecho para explicar la formación del hiato que sigue a la serie estudiada es llevar demasiado lejos conclusiones que son meramente locales.

Todo lo expuesto se puede resumir en que la cuenca ha sido bastante somera a lo largo de toda la sedimentación de las cuarcitas de Barrios, aunque la presencia de las pizarras en la parte superior indique un ligero hundimiento durante esta época. Esta inmersión no fue profunda, pues las Crucianas y las huellas de animales así lo indican.

En las observaciones realizadas en toda la zona no se ha encontrado ningún dato que indique la posibilidad de que haya estado emergida la formación en cualquier momento.

La identificación del Llanvirniense en el Suevo por PELLO (1967) permite situar exactamente el comienzo de la laguna en el límite superior del Skiddaviense. La presencia en todos los afloramientos de la zona 20 de Graptolites a 2 m. sobre la base en las pizarras de Formigoso, marcan el límite alto de la laguna como Valentiense Superior.

La observación del techo de las cuarcitas de Barrios no muestra ningún signo de haber sufrido erosión, lo que impide explicar la ausencia de sedimentos por un fuerte proceso erosivo. Por otra parte, sería rarísimo que este proceso se hubiera detenido precisamente en el techo de las cuarcitas de Barrios sin haber dejado ningún resto de los materiales existentes inmediatamente encima. Por lo tanto, es seguro que dicha laguna se debe a la existencia de una época con ausencia completa de aportes, pero que en ningún momento estuvo emergida y sometida a la erosión ninguna zona de la región que hemos estudiado.

b) *Formigoso.*

La serie de Formigoso, con la cual se reanuda la sedimentación, comienza con unas pizarras arcillosas negras características de una sedi-

mentación medianamente profunda. El paso de las cuarcitas anteriores a estas pizarras es brusco. La invasión del mar fue bastante rápida en toda el área, pues la zona 20 de Graptolites aparece siempre a la misma distancia del contacto.

El depósito de estas pizarras se ha realizado en una zona de aguas tranquilas, a una profundidad no muy grande, pero lo suficiente para que no afecte la acción del oleaje. El ambiente del sedimento es bastante reductor, pues la alteración de las piritas es claramente posterior a la sedimentación.

El aumento de profundidad en la cuenca se realizó al principio de una forma brusca, ya que el tránsito de las cuarcitas a las pizarras es neto, sin tener ningún paso intermedio, pues las pizarras que están intercaladas en la parte superior de las cuarcitas no tienen parecido alguno con las que nos ocupan.

Durante el resto de la sedimentación, la región estudiada se fue acercando muy lentamente a la costa; así en la parte alta de la formación de Formigoso comienzan a aparecer pequeñas intercalaciones de areniscas, que a pesar de ser de grano fino al principio, van lentamente aumentando de tamaño.

En los casos donde este fenómeno se retarda y las pizarras pasan casi bruscamente a las areniscas de San Pedro, como ocurre en los afloramientos de la zona N. del río Torío, el techo de Formigoso contiene Graptolites, lo que nos indica que el cambio de ambiente de la sedimentación se realizó de forma muy irregular, y de esta manera se explica que la parte superior de las pizarras, teniendo siempre la misma edad, tenga litologías diferentes separadas entre sí por una corta distancia.

Las potencias totales de las pizarras tienen escasa variación en toda la zona estudiada, estando las potencias máximas en la zona del valle del río Torío.

De todo ello se deduce que en nuestra región, después de la deposición de las cuarcitas de Barrios, la cuenca ha cambiado de forma, presentando ligeras zonas de diferente subsidencia.

c) *San Pedro.*

Los sedimentos detríticos forman la mayor parte de la serie y son los que caracterizan a esta formación.

Estas areniscas no presentan una granoselección definida ni ninguna microestratificación a simple vista, sino al contrario, el tamaño de los granos varía dentro del mismo nivel, llegando a estar juntos uno de 0,5 milímetros con otro que pasa de los 2 cm. de diámetro.

Esta intranquila sedimentación no es constante en toda la serie, pues

la presencia de pizarras tanto en el muro como el techo, indican una mayor profundidad de la cuenca. Asimismo, en el techo de las areniscas ferruginosas, éstas tienen un tamaño de grano más homogéneo y fino, lo que nos hace abundar en la teoría de una mayor profundidad de esta zona.

La proximidad a la costa y la profundidad del área de sedimentación van variando desde la parte media de las pizarras de Formigoso.

El máximo acercamiento a la costa se produce en la parte media de las areniscas de San Pedro, donde al mismo tiempo aparecen los fragmentos de rocas piroclásticas y de vidrio volcánico, que EVERS (1967) ha clasificado como erupciones subaéreas. A partir de este momento, el área de sedimentación se aleja del litoral y aumenta la profundidad sin salirse nunca de la plataforma continental.

Estas variaciones no se producen de forma continua, sino que como es normal en toda la Cantábrica, se suceden pequeños retrocesos que interrumpen la continuidad.

Uno de estos hechos es la ausencia del tramo de areniscas cuarcíticas en algunos afloramientos del río Torío, donde están sustituidas completamente por pizarras, con lo que en este punto la variación en relación a la costa ha tardado en producirse y no ha llegado a la proximidad de ella en comparación con el resto de los afloramientos, pues las areniscas ferruginosas tienen un grano de tamaño fino y abundantes intercalaciones pizarrosas.

En líneas generales, la sedimentación pasa de ser poco profunda y agitada en la base de las cuarcitas de Barrios a mayor profundidad y gran tranquilidad en la base y parte media de las pizarras de Formigoso. De nuevo vuelve a las características anteriores en la zona central de la formación de San Pedro para terminar algo más tranquila y profunda en el paso a las litologías francamente devónicas.

En cuanto a las erupciones o signos de vulcanismo que existen en la serie, sólo se han representado las diabasas olivínicas y rocas piroclásticas que afloran en las cuarcitas de Barrios, sobre todo en la parte inferior.

La fauna encontrada está representada en la última columna de la lámina. En las cuarcitas de Barrios sólo se han recogido pistas en diferentes niveles. En las pizarras de Formigoso se han reconocido tres niveles de graptolites, uno en la base que representa la zona 20 a la 23; otro en la parte central superior, indicando la zona 33, y otro próximo al techo, que marca claramente la zona 36. El primer nivel ya era conocido anteriormente, no así los otros dos, que son nuevos completamente. El último de ellos sólo se ha encontrado en el valle del río Torío. En la parte media y superior de San Pedro se encuentran dos niveles de Braquiópodos ya ci-

tados por COMPTE (1959) y una gran abundancia, en todo este tramo de la serie, de Tentaculites.

Las variaciones de las potencias de cada una de las formaciones en la región son grandes. Las cuarcitas de Barrios siguen la tónica general de la formación de Oville; es decir, alcanzan su mayor espesor en la zona comprendida entre el río Porma y el Curueño, y el menor en la parte septentrional del río Torío.

En cuanto a las pizarras de Formigoso, la variación de espesores no es muy grande y se mantiene casi constante en toda la región, sin que sea posible marcar una zona de mayores potencias.

La formación de San Pedro marca el traslado de la zona de mayor subsidencia, ya que las potencias aumentan hacia el O., alcanzando su punto máximo inmediatamente al O. del río Bernesga.

Este cambio de la zona de máximos espesores no se realiza bruscamente, como ya se ha dicho con anterioridad. Desde la base del Cámbrico hasta el final de las cuarcitas de Barrios se mantiene fija en el valle del Porma y sus alrededores. Durante la deposición de Formigoso, está situada en el valle del Torío y, en las areniscas superiores ya se ha trasladado la zona de máxima subsidencia al O. del río Bernesga, a unos 27 Km., al O. del sitio anterior.

Todo esto indica que al final del Skiddaviense existieron movimientos que no sólo dieron lugar a la formación de la gran laguna existente, sino que al reanudarse la sedimentación, la cuenca había cambiado ligeramente su forma, variando la situación de las zonas de máxima subsidencia.

7. CONCLUSIONES

1.—Litológicamente el Ordovícico-Silúrico lo podemos dividir, en la zona estudiada, de la forma siguiente:

Barrios. 50-317 m.

35-277 m. Cuarcitas.

15-43 m. Alternancias pizarrosas.

Formigoso. 69-99 m.

46-66 m. Pizarras inferiores.

23-33 m. Alternancia superior.

San Pedro. 70-143 m.

28-60 m. Areniscas cuarcíticas.

42-83 m. Areniscas ferruginosas.

2.—Cronológicamente la división es:

Barrios.

Comprende: Skiddaviense. (La base puede ser todavía Tremadoc.)

Formigoso.

Comprende: Valentiense Superior.

Wenlock.

Ludlow Inferior.

Parte del Ludlow Superior.

San Pedro.

Comprende: Parte alta del Ludlow Superior.

Gediniense (excepto la parte alta).

3.—Existen varios niveles de diabasas olivínicas en las cuarcitas de Barrios.

4.—Las cuarcitas de Barrios presentan en el techo un principio de transgresión, abortada rápidamente.

5.—No existe discordancia angular entre las formaciones de Barrios y Formigoso.

6.—Las cuarcitas de Barrios no estuvieron emergidas durante todo el período de la laguna.

7.—La zona de máxima subsidencia se traslada desde el río Porma, durante la deposición de las cuarcitas de Barrios, al O. del río Bernesga, en la época de sedimentación de la formación de San Pedro. La distancia actual en línea recta entre los dos puntos es de 27 Km.

8.—En la parte media de las areniscas de San Pedro comienza la transgresión de la base del Devónico.

9.—La sedimentación es de plataforma continental, con escasa profundidad.

D) DEVONICO

1. ANTECEDENTES

Como en otros aspectos geológicos de la Cordillera Cantábrica, el primer trabajo que trata del Devónico en la región se debe a CASIANO DE PRADO (1850), que cita la existencia de calizas, areniscas y pizarras de esta edad, corroborando la datación la extensa lista de fauna clasificada por VERNEUIL, y que aparece el mismo año que el trabajo de PRADO. Este hallazgo se hizo en Sabero y, aunque el reparto vertical de la fauna no está tratado, realizan correlaciones con los niveles conocidos como devónicos en Francia.

En 1878, MALLADA y BUITRAGO separan la arenisca ferruginosa de de las cuarcitas y pizarras silúricas, atribuyéndola una edad devónica.

BARROIS (1879) realiza unas exploraciones en la parte leonesa de la Cantábrica antes de iniciar sus trabajos en Asturias. Vuelve sobre el tema de la edad de las pizarras de la Collada de Llama, tema ya discutido de antaño, comparándolas con las que encuentran en el arroyo de Fueyo, en el Valle del Bernesga. También data como carbonífera la caliza griotte de Puente Alba, hasta entonces considerada devónica.

A OEHLERT (1897) es debida una extensa lista de fauna de la caliza de Santa Lucía, que clasificó y estudió detalladamente.

A esta fauna se puede añadir la citada por MALLADA (1898), el cual al mismo tiempo realizó un gran número de cortes en la zona Bernesga-Torío, identificando niveles litológicos y faunísticos distintos dentro del Devónico.

COMPTE presenta numerosos trabajos sobre el Devónico, detallados en algunos aspectos estratigráficos.

En 1934 comenzó su estudio en Asturias, publicando sus observaciones sobre el límite inferior del Devónico y su tránsito al Silúrico.

En 1936 presenta en tres trabajos todas sus observaciones sobre el Devónico. Primero da la serie completa, en un corte por el Bernesga. La divide en ocho formaciones litológicas, dando la potencia de cada una y la fauna característica. Comprueba que los límites litológicos no coinciden con los de edades y realiza una primera correlación entre este Devónico y el de Asturias, atribuyéndole una potencia total de 1.800 m.

El Devónico Inferior es motivo de un trabajo suyo en el que muestra las formaciones que comprende, presentando abundante fauna recogida y clasificada por él mismo. Correlaciona estrechamente los terrenos de Asturias y León, basándose en la división hecha para Asturias por BARROIS. También observa las conexiones entre el Devónico Inferior de León y el de los bajos Pirineos, y sobre todo con el de Bretaña.

El último de los trabajos aparecidos en 1936 está dedicado al Devónico Medio y Superior. La fauna en que se basa es abundante, y como en el estudio anterior, hace la correlación entre Asturias y León y observa finalmente que la mayor parte de los esquistos de Porsguen, en Bretaña, corresponden a los esquistos de Hurgas.

En 1937 estudia el Gedinense, tratando de localizar exactamente su límite inferior, lo cual no es nada fácil. Muestra en su trabajo abundante fauna, comprendida entre el Silúrico y Siegeniense. Divide la serie estudiada en tramos litológicos muy detallados. Advierte que estos niveles de fauna Gedinense no son conocidos en Asturias, y concluye indicando el tipo ardeno-renano de este Gedinense.

En 1938 presenta un estudio paleontológico de los braquiópodos devónicos de Sabero.

El mismo año estudia las facies del Devónico Superior, haciendo una detallada descripción de las litologías de Nocedo, Fueyo y Ermita. Las edades las basa en la clasificación de Braquiópodos, sobre todo en los Rhyconélidos. En este tramo encuentra grandes variaciones laterales de facies, especialmente en las areniscas de Nocedo, que llegan a pasar a calizas en Valdoré.

La enorme variación de espesor de las cuarcitas de La Ermita, junto con el hecho de ser ésta la única formación del Devónico Superior que aparece en toda la zona, pone en evidencia su carácter netamente transgresivo.

Esta transgresión es objeto de otro trabajo publicado en 1938, en el que expone COMPTE todas las observaciones realizadas en las areniscas de La Ermita. No admite una causa orogénica para esta discordancia y supone un avance hacia el NE. en la transgresión. Indica que las transgresiones Fameniense y Viseense revelan movimientos menores que han precedido a la orogénesis principal.

En 1939 presenta un estudio sobre tectónica de la Cordillera Cantábrica.

Por último, todos estos datos, revisados y ampliados, aparecen en su trabajo sobre la estratigrafía de la Cantábrica en 1959.

ALMELA, en 1949, trata de pasada el Devónico de los valles del Torío y Curueño, dividiéndolo en tres zonas, con una potencia total de 1.000 m. Este mismo autor, en compañía de REVILLA (1950), muestra la fauna encontrada en las calizas devónicas de Aviados.

GOMEZ DE LLARENA (1950), al estudiar la cuenca de Ciñera, describe parte del Devónico del valle del Bernesga.

En 1953, MELENDEZ, en su estudio del Devónico de España, presenta una serie común para Asturias y León, haciendo algunas consideraciones tectónicas en la vertiente S. de la Cordillera.

LLOPIS, en 1955, estudió la zona del Puerto de Pajares, dejando constancia de la existencia del umbral de Pajares, al comparar la serie a ambos lados del Puerto y sobre él mismo.

En los años 1965 y 1966, LLOPIS publica dos estudios sobre la paleogeografía del N. de España, durante el Devónico, separando netamente tres cuencas; en la Cántabro-Ibérica, hace notar el retroceso hacia el N. durante el Devónico Superior.

SCHINDEWOLF y KULLMANN estudian en 1958 los cefalópodos devónicos de la Cordillera.

A partir de 1961 aparece una serie de trabajos realizados por geólogos holandeses, de los cuales sólo mencionaremos los más importantes.

En 1961, DE SITTER trata de los movimientos tectónicos del Paleozoico, señalando cuatro fases de plegamiento. En el Devónico destaca la existencia de un hiato en sus tramos altos, hiato que se cierra siempre con la cuarcita de La Ermita.

WAGNER (1963) presenta un esquema de la zona a escala 1:50.000, con la situación de yacimientos fosilíferos con una nutrida lista de especies.

CRAMER (1964) realiza un detallado estudio de los Acrítarcos y Quitinozoarios de la formación de Lavid.

SJERP (1967) hace detalladas observaciones del contacto Devónico-Carbonífero en la región, al E. del río Porma.

Por último, EVERS (1967) señala un gran número de pequeñas discordancias internas en las formaciones de Huergas y Nocedo.

Como resumen de lo expuesto, se puede indicar que el Devónico es el sistema más estudiado dentro del Paleozoico de la Cantábrica, destacando por su gran abundancia de fauna.

2. DIVISION ESTRATIGRAFICA Y FORMACIONES LITOLOGICAS

Desde que fue conocida la existencia del Devónico en la Cordillera Cantábrica en 1850, las divisiones estratigráficas que se realizaron el siglo pasado fueron precarias.

Los geólogos de dicha época se dedicaron principalmente al hallazgo y clasificación de fauna, y como mucho, a señalar los límites inferior y superior del Devónico.

Entre estos autores destacó MALLADA (1878), que separó la arenisca ferruginosa, supuesta silúrica, atribuyéndola a la base del Devónico.

También BARROIS (1879) contribuyó al esclarecimiento de la estratigrafía devónica, tanto comparando formaciones de la parte meridional de la Cordillera Cantábrica como correlacionando el Devónico de Asturias, estudiado con detalle por él, y el de León.

En cuanto a las formaciones litológicas, no se llegó a señalar ninguna sucesión, conservándose hasta época reciente la misma idea que se tenía desde PRADO (1850) de que el Devónico se componía de areniscas, pizarras y calizas.

Con análogo estado de conocimientos se llegó hasta el año 1936, en que COMPTE expuso claramente la estratigrafía del Devónico y las formaciones litológicas en correcta sucesión.

Comienza, para COMPTE, el Devónico con la parte alta de la Arenisca de San Pedro, a la que atribuye una potencia total de 100 a 150 m. Siguen los esquistos y calizas de Lavid (500 m.) y las Calizas de Santa Lucía (160-220 m.), cuya parte superior pertenece ya al Devónico Medio. Los esquistos de Huergas (200 a 250 m.) y las calizas de Portilla (60 m.) forman el Devónico Medio, y por último, el Superior está compuesto por las areniscas de La Ermita (80 a 120 m.).

La fauna encontrada en cada formación permite llegar a la delimitación de pisos, y en algunos casos a la distribución de niveles dentro de alguno de ellos.

El hecho frecuente de existir todos los pasos evolutivos entre dos especies guías consecutivas, típicas de los distintos niveles, impide a veces señalar un límite concreto entre dichos niveles.

La continuidad estratigráfica del Devónico es un hecho comprobado, con la única excepción de un hiato existente entre las formaciones de Fueyo y Ermita, dentro del Fameniense, aunque el mismo COMPTE reconoce que en la zona del Bernesga éste es muy pequeño, debido a la más

precoz transgresión de la formación superior en esta zona que en otras más septentrionales.

Las formaciones litológicas son fácilmente identificables, pues nunca se presentan unidas dos que tengan idénticos caracteres petrográficos.

Los cambios laterales de facies son muy frecuentes, en el tramo pizarroso de Lavid, los niveles calcáreos se acuñan en los dos sentidos; en la formación de Huergas, la variación es mucho mayor, pues se pasa de pizarras satinadas a areniscas cuarcíticas e incluso a conglomerados, con toda la gama intermedia. Por último, las dolomitizaciones de la caliza de Santa Lucía son anárquicas, pasando en una pequeña distancia de no existir a tener varios metros de potencia.

Finalmente, COMPTE destaca la transgresión Fameniense, que realizada sobre una pendiente muy suave, llega a poner en contacto la arenisca del Fameniense Superior con el Cámbrico Medio. La fuerte tectónica sufrida por la región estudiada ha hecho que en los afloramientos no se pueda ver ninguna discordancia angular entre ambas formaciones.

Actualmente, sabemos que el paso Devónico-Carbonífero no se realiza de modo brusco, según las últimas observaciones de SJERP (1966) y EVERS (1967). Estos mismos autores han dado gran importancia al estudio del Tournaisiense en toda la región.

3. LAVID

a) Series.

La formación de Lavid presenta, litológicamente, dos unidades fácilmente diferenciables: una, inferior, de predominio calcáreo, y otra superior, de claro carácter pizarroso, que hacia el techo presenta un progresivo aumento del número de niveles calizos.

La presencia de intercalaciones pizarrosas en el tramo de calizas inferiores favoreció los fenómenos de despegue, con la consiguiente pérdida de potencia de la formación.

La resistencia a la erosión es diferente en cada tramo. Así, en la zona calcárea, el paquete inferior, dolomítico, resiste mucho más que el superior, donde las intercalaciones pizarrosas tienen ya cierta importancia.

En la zona de pizarras, la erosión ha excavado valles con arroyos fuertemente encajados.

Debido a la escasa consistencia que suele presentar esta formación,

el estudio detallado de las series sólo puede realizarse a lo largo de los ríos o en los cortes de carreteras.

En el valle del Bernesga, la formación de Lavid aflora al S. de Camplongo, con escasa potencia, debido a laminaciones. Más al S. se vuelve a encontrar en el arroyo de Formigoso formando un apretado sinclinal. El pueblo de Villasimpliz está situado sobre un gran sinclinal, cuyo núcleo está formado por las pizarras superiores de Lavid; pero debido a esta posición axial de la formación dentro de dicho pliegue, las fuertes laminaciones de las capas falsean las potencias, faltando grandes tramos de calizas.

En la localidad de Lavid existe el afloramiento más completo de todo el valle del Bernesga.

La serie obtenida por la carretera que une la localidad antes citada con Vegacervera, es la siguiente:

Muro: Areniscas ferruginosas de San Pedro.

- 1.—2 m. de dolomía gris compacta, con vetas de calcita.
- 2.—1,60 m. de pizarras grises.
- 3.—10 m. de calizas dolomíticas grises, con algunas intercalaciones pizarrosas de 1 m.
- 4.—5 m. de dolomía gris, con alguna veta de calcita.
- 5.—8 m. de dolomía, alternando con pizarras.
- 6.—57 m. de alternancia de calizas lajosas gris-verdosas algo margosas, que en algunas zonas se hacen muy nodulosas, con pizarras grises.
- 7.—64 m. de caliza nodulosa masiva, de color gris oscuro, con calcita a veces formando geodas, con microestratificación y corales.
- 8.—9,50 m. de caliza pizarrosa gris-oscura, deleznable.
- 9.—46 m. de caliza azul-grisácea, masiva. Con vetas de calcita; en estratos de 0,50 m. aproximadamente; dura y compacta.
- 10.—25 m. de calizas pizarrosas de color gris oscuro, con la siguiente fauna:
 - Acrospirifer pellicoi*, VERN et D'ARCH.
 - Uncinulus aff. grille*.
 - Acrospirifer aff. pellicoi*, VERN et D'ARCH.
 - Schizophoria aff. striatula*, SCHLOTH.
 - Trigeria adrieni*, VERN et D'ARCH.
 - Uncinulus pila*, SCHNUR.
 - Meganteris aff. archiaci*, VERN.
- 11.—22 m. de caliza azul-grisácea, compacta, muy cristalina, con calcita.

- 12.—18 m. de pizarras oscuras, muy finas, con alguna capa de caliza parda; con Corales y Braquiópodos Inclasificables.
- 13.—24 m. de calizas pardo-azuladas, con Corales y Braquiópodos Inclasificables.
- 14.—35 m. de pizarras pardas, muy trituradas, algo rojizas.
- 15.—2 m. de caliza pizarrosa, con gran abundancia de Crinoideos y Briozoos.
- 16.—45 m. de pizarras de color marrón a veces con tonalidades verdes. Tienen gran esquistosidad.
- 17.—3 m. de calizas pizarrosas, con abundantes restos de fauna Inclasificable.
- 18.—50 m. de pizarras pardas, algo calcáreas, muy fracturadas.
- 19.—5 m. de calizas de color claro, algo cristalinas.
- 20.—15 m. de pizarras marrones.
- 21.—10 m. de calizas marmóreas de color rojo, con abundantes intercalaciones pizarrosas.

Techo: Calizas de Santa Lucía.

La potencia total de la serie es de unos 457 m., de ellos 292 m. pertenecen al tramo calcáreo inferior y 165 m. a las pizarras superiores.

En la parte septentrional de Pola de Gordón e inmediatamente al S. de la cantera que se explota en la caliza de montaña, aparece un apretado sinclinal de la caliza de Santa Lucía formando el núcleo; debajo aflora el tramo superior de la formación de Lavid en contacto mecanizado con las calizas superiores.

En este afloramiento, las pizarras están muy replegadas, formando apretados anticlinales y sinclinales, de forma tal que, aunque la extensión ocupada por las pizarras es grande, el tramo de serie existente en este punto es pequeño.

El afloramiento está limitado al S. por una falla que pone en contacto estas pizarras con las calizas de Portilla.

La serie es la siguiente:

Techo: Caliza de Santa Lucía.

- 1.—6 m. de pizarras de color negro, satinadas y muy trituradas.
- 2.—7 m. de caliza areniscosa de color gris, con microestratificación en capas de 5-20 cm., alternando con pizarras calcáreas de color pardo en capas más delgadas.
- 3.—6,5 m. de pizarras de color negro, finas y trituradas, con alguna banda de caliza de color gris, lajosa, nodulosa y dura.
- 4.—4,6 m. de arenisca calcárea de color gris, de grano medio, dura,

compacta y algo cristalina, alternando con pizarras calcáreas de color negro, en bandas de 10 cm.

- 5.—0,80 m. de pizarras calcáreas de color gris, con nódulos areniscosos, con Braquiópodos.
- 6.—0,20 m. de arenisca calcárea de color gris, cristalina, de grano medio, con huellas de sedimentación y Corales.
- 7.—2,50 m. de pizarras de color negro, arenosas, con algo de moscovita.
- 8.—0,20 m. de arenisca calcárea de color pardo-verdoso, compacta, de grano medio.
- 9.—1,30 m. de pizarras negruzcas, algo calcáreas, con *Acrospirifer cf. cabedanus*, VERN.
- 10.—0,45 m. de arenisca calcárea de color pardo, grano fino, compacta y algo cristalina.
- 11.—7 m. visibles de pizarras de color pardo-rojizo, localmente negras, satinadas.

Charnela Anticlinal.

En el valle del Torío el afloramiento más septentrional es el de la Venta de Getino, en el estrecho paso del río, al S. de Cármenes.

En este punto la serie comprende:

Muro: Areniscas ferruginosas de San Pedro:

- 1.—20 m. de calizas dolomíticas y compactas, con capas interestratificadas de caliza sublagunar.
- 2.—4,5 m. de alternancia de pizarras y calizas en bandas muy pequeñas.
- 3.—12 m. de dolomía de color azul pálido.
- 4.—2,5 m. de dolomía rosada, arenosa y ferruginosa.
- 5.—33,5 m. de pizarras arcillosas marrones.
- 6.—15 m. de calizas deleznales de color marrón, con alguna capa intercalada de arenisca azulada con cemento calizo. Contiene restos de Braquiópodos Inclasificables.
- 7.—10 m. de pizarras, con restos de Braquiópodos, Briozoos, Corales y tabulados.
- 8.—9 m. de caliza pizarrosa, con capas ferruginosas, encontrándose la siguiente fauna:

Schizophoria striatula, SCHLOTH.

Euryspirifer paradoxus, SCHLOTH.

Schielwienella cf. pracumbracula, KIZLOW.

Acrospirifer pellicoi, VERN et D'ARCH.

Spirifer (Hysterolites) varicosus, MALL.

Spirifer sp.

Camarotoechia cf. *nucula*, SOW.

Stropheodonta purchissoni, D'AUCH.

Cyrtospirifer paradoxus, SCHOLTH.

Cyrtospirifer paradoxus verneuilli.

Atrypa desquamata, SOW.

Schellwienella hipponyx, SCHNOV.

Uncinulus pila, SCHNUR.

9.—2,40 m. de pizarras marrones arcillosas.

10.—2,50 m. de calizas de color azul, con pequeños Braquiópodos.

11.—25 m. de pizarras marrones.

12.—3,70 m. visibles de calizas, bien estratificadas, muy cristalinas, con cristales muy gruesos, con la siguiente fauna:

Uncinulus sp.

Atrypa reticularis, LINNE.

Atrypa aspera, DALMAN.

Atrypa desquamata, SOW.

Techo: Arenisca cuarcítica de La Ermita.

En el nivel 12 de esta serie, al S. del pico Gayo, aparece la siguiente fauna:

Schizophoria striatula, SCHLOTH.

La potencia total de esta serie es 140 m. Este escaso espesor es debido a fenómenos de laminación.

En el mismo valle y más al S. se encuentra de nuevo la formación de Lavid en el pueblo de Felmín. La serie obtenida en la carretera que sube a Valporquero es la siguiente:

Muro: Areniscas ferruginosas de San Pedro.

1.—3 m. de caliza arenosa, pardo-grisácea, con huellas de gusanos y Crinoideos.

2.—4,30 m. de caliza arenosa, pardo-grisácea, con sole-marking; algo acintada en algunas zonas.

3.—3,80 m. de dolomía pizarrosa, de color pardo, arenosa.

4.—7,60 m. de caliza dolomítica algo lajosa, con intercalaciones pizarrosas; color pardo-grisáceo.

Los derrubios y la vegetación no permiten apreciar la serie en 23 m.

5.—13,50 m. de dolomías de color azul-gris, duras, compactas.

6.—1,10 m. de calizas dolomíticas pizarrosas grisáceas.

7.—2,50 m. de dolomías, duras y compactas.

8.—1,60 m. de calizas dolomíticas pizarrosas finas, claras, algo arenosas.

9.—3 m. de dolomías calcáreas azul-grises, con intercalaciones de calizas pizarrosas.

10.—0,70 m. de calizas pizarrosas, muy finas, de color gris claro.

11.—35,60 m. de dolomía gris, fina; en algunas zonas es gris oscuro.

12.—1,20 m. de dolomía azul, muy compacta y cristalina.

13.—1,50 m. de caliza blanquecina.

14.—50 m. de caliza acintada blancuzca.

15.—12,60 m. de caliza marrón clara, blancuzca, margosa, compacta; en algunas zonas es muy cristalina y de color gris claro.

16.—30 m. de caliza acintada de color gris claro.

17.—2,30 m. de caliza azul grisácea, compacta, algo margosa y cristalina.

18.—1,50 m. de calizas acintadas muy compactas, de color marrón claro, areno-margosas.

19.—2,20 m. de alternancia de caliza muy arenosa, de color pardo claro, con algunas zonas algo más cristalinas, con pizarras grises muy trituradas.

20.—11,40 m. de pizarras negruzcas.

21.—15 m. de alternancia de caliza algo cristalina, de color pardo-grisáceo, con pizarras del mismo color, en algunas zonas más pardas, con restos de fauna inclasificables.

22.—24,30 m. de pizarras muy trituradas, marrones, algo vinosas y en algunas zonas más grisáceas.

23.—2,80 m. de caliza areno-margosa, de aspecto pizarroso, color pardo claro, en algunas zonas es más compacta y cristalina, con fauna cuyos ejemplares están muy triturados, entre ellos se ha podido reconocer:

Pentamerus sp.

Atrypa reticularis, LINNE.

Atrypa sp.

Uncinulus pila, SCHNUR.

Trigleria sp.

24.—30 m. de pizarras marrones, muy trituradas.

25.—6,50 m. de caliza cristalina no muy compacta, de color pardo, con calcita; Crinoideos, Briozoos y Braquiópodos, entre los que se han clasificado:

Anathyris ezquerrai, VERN.

Athyris ferronesensis, VERN et D'ARCH.

Schizophoria vulvaria, SCHLOTH.
Schizophoria striatula, SCHLOTH.
Anathyris phalaene, PHILLINS.
Stropheodonta muchisoni, D'AUCH.

- 26.—5 m. de pizarras finas, muy trituradas y ferruginosas en algunos puntos.
 27.—5 m. de caliza roja, muy cristalina; grano medio, con restos de Braquiópodos inclasificables.
 28.—3 m. de pizarras de color pardo claro.
 29.—13,30 m. de caliza nodulosa, con Briozoos y Corales. Algo arenomargosa, de color gris oscuro.
 30.—14 m. de pizarras muy trituradas de color pardo, con:

Acrospirifer pellicoi, VERN et D'ARCH.

- 31.—13,40 m. de alternancia de calizas duras muy cristalinas, de color gris, en bancos de hasta 50 cm. Con tramos blandos pizarrosos, de color gris claro.
 32.—18 m. de alternancia de pizarras grisáceo-verdosas, trituradas, en algunas zonas vinosas, con calizas arenomargosas pardo-grisáceas y algo lajosas.
 33.—36 m. de alternancia de pizarras de color gris claro, arcillosas, con calizas duras, compactas, cristalinas, con vetas de calcita. Los tramos de caliza tienen hasta 2 m. de espesor.

Techo: Calizas de Santa Lucía.

La potencia total de la serie es de 378 m., de los cuales 178 m. pertenecen al tramo calcáreo inferior y 200 m. a las pizarras superiores.

Hacia el O. del pueblo de Valporquero, en las pizarras superiores, y a 5 m. de la base de la caliza de Santa Lucía, se ha recogido la siguiente fauna:

Acrospirifer pellicoi, VERN.
Spirifer cf. *trigeri*, VERN.
Leptaena rhomboidalis, WILCK.
Camarotoechia dalaidensis, ROEMER.
Trigeria adrieni, VERN et D'ARCH.
Spirifer ezquerrai, VERN.
Spirifer ferronesensis, COMPTE.
Athyris ferronesensis-campomanesi, VERN et D'ARCH.
Atrypa reticularis, LINNE.
Athyris subconcentrica, VERN et D'ARCH.
Pradoia torenoi, VERN et D'ARCH.

El afloramiento más meridional en el valle del Torío está al S. de Las Hoces de Vegacervera e inmediatamente al N. del pueblo de este mismo nombre.

Debido a la discordancia con el Estefaniense, no aflora la parte inferior calcárea de la formación. La serie es:

Muro: Discordancia con el Estefaniense.

- 1.—12 m. de pizarras de color pardo-rojizo, deleznales, localmente compactas, margosas.
 2.—1 m. de pizarras de color marrón, algo calcáreas, compactas, con Crinoideos, Briozoos y abundantes moldes internos de Braquiópodos.

Entre la fauna recogida se han podido clasificar los siguientes ejemplares:

Atrypa reticularis, LINNE.
Pentamerus oehlerti, BARR.
Camarotoechia cf. *daleidensis*, ROEMER.
Spirifer sp.

En este punto queda interrumpida la serie por una falla inversa, después de 1,5 m. de brecha sigue:

- 3.—4 m. de arenisca pizarrosa de color marrón.
 4.—30 m. de pizarras de color marrón claro, deleznales y arcillosas.
 5.—10 m. de caliza algo pizarrosa, de color pardo oscuro, alternando con pizarras algo verdosas y muy trituradas, en bandas de 0,50 m., con la siguiente fauna:

Uncinulus aff. *princeps*, BARR.
Pentamerus oehlerti, BARR.
Uncinulus princeps, BARR.
Leptaena rhomboidalis, WILCK.
Gypidula sp. aff. *globus*, BRONN.
Glossinotoechia kayseri, BARR.

- 6.—8 m. de pizarras de color marrón claro, margosas, con delgadas intercalaciones areniscosas.
 7.—9 m. de caliza de color gris oscuro y grano fino, dura, con abundantes restos de fauna, alternando con pizarras de color marrón, muy trituradas y deleznales.
 8.—60 m. de pizarras de color marrón, rojizo en algunas zonas, trituradas y lajosas.

9.—5 m. de calizas pizarrosas marmóreas, con restos de fauna inclasificables.

Techo: Calizas de Santa Lucía.

La potencia total aquí observable es 143 m., comprendidos todos ellos en el tramo pizarroso superior

En este nivel pizarroso, en las proximidades del pueblo de Coladilla, al O. del punto en que se ha tomado la serie anterior, se ha recogido:

Acrospirifer pellicoi, VERN et D'ARCH.

Stropheodonta purchisoni, VERN et D'ARCH.

En el valle del río Curueño sólo existe un afloramiento de la formación de Lavid, al N. de Caldas de Nocedo, que es continuación del de la Venta de Getino.

En Caldas, la serie está prácticamente recubierta por derrubios, y solamente en la margen del río Curueño se puede reconocer:

Muro: Areniscas ferruginosas de San Pedro.

1.—40 m. de caliza dolomítica de color claro, que en el techo es ligeramente rosada con restos de Braquiópodos inclasificables, bastante recristalizada.

2.—20 m. de pizarras arcillosas satinadas, de color marrón claro.

Techo: Areniscas cuarcíticas de La Ermita.

La escasa potencia total observada, de sólo 60 m., se debe a que en este punto existe un plegamiento de los más fuertes de la región y a la propia plasticidad de la formación.

Por último, al S. de Correcillas y formando parte del sinclinal de Peña Galicia, está el afloramiento más meridional de la zona.

Este afloramiento no es más extenso debido al recubrimiento por derrubios de la caliza de Santa Lucía, que forma la cima de Peña Galicia.

La serie es la siguiente:

Muro: Arenisca ferruginosa de San Pedro.

1.—10 m. de pizarras negras deleznales, compactas y finas.

2.—13 m. de caliza de grano medio, de color claro, compacta y algo cristalina.

3.—40 m. de caliza dolomítica gris, de grano fino, uniforme, compacta, dura y algo cristalina.

4.—2 m. de caliza dolomítica de color gris, con zonas de recristalización.

5.—27 m. de caliza dolomítica de color gris oscuro, más cristalina que la anterior; muy dura y compacta.

6.—15 m. de caliza de color gris y grano muy grueso; con venillas de recristalización de 1,5 mm. de espesor. El tamaño de grano disminuye hacia el techo. En este nivel se ha encontrado la siguiente fauna:

Athyris undata, DEFRANCE.

Acrospirifer pellicoi, VERN et D'ARCH.

Stropheodonta purchisoni, VERN et D'ARCH.

Dalmanella fascicularis, D'ORBIGNY.

Stropheodonta cf. *sedgwickii*, VERN et D'ARCH.

7.—49 m. de pizarras de color pardo-verdoso, con manchas rojizas, arcillosas, deleznales, muy trituradas.

8.—4 m. de alternancia de pizarras y calizas, con abundancia de Corales y Briozoos, y:

Meganteris archiaci, VERN.

Spirifer aff. *trigeri*, VERN.

Cyrtina heteroclita, DEFRANCE.

Spirifer subspeciosus, VERN.

9.—10 m. de caliza de grano grueso, muy cristalina, de color pardo, que contiene la siguiente fauna:

Schizophoria vulvaria, SCHLOTH.

Stropheodonta purchisoni, VERN et D'ARCH.

Acrospirifer pellicoi, VERN et D'ARCH.

Leptaena rhomboidalis, WAHL.

Atrypa reticularis, LINNE.

10.—9 m. de caliza muy deleznable de color pardo claro, de grano grueso, con restos de Braquiópodos inclasificables.

11.—14 m. de caliza roja marmórea, algo deleznable, con Briozoos y Braquiópodos, entre éstos se han podido clasificar:

Acrospirifer aff. *pellicoi*, VERN et D'ARCH.

Athyris ferronesensis, VERN et D'ARCH.

Anathyris ezquerrai, VERN.

12.—2 m. de pizarras pardo-amarillentas.

Techo: Calizas de Santa Lucía.

La potencia total es aquí 195 m., divididos en 107 m. de calizas inferiores y 88 m. de pizarras superiores. Estos espesores son menores que los originales de la serie, debido principalmente a causas tectónicas.

b) *Caracteres litológicos.*

Dividimos esta formación para su estudio litológico en dos partes claramente identificables: la inferior calcárea y la superior, con neto predominio pizarroso.

El tramo calcáreo a su vez tiene zonas cuyo límite es un tanto difuso: la inferior dolomítica y la superior caliza.

Las dolomías se presentan estratificadas de una forma regular en bancos de 40 a 50 cm. de espesor con ligeras intercalaciones pizarrosas que no pasan nunca de 3 cm. El color, tanto de unas como de otras, es gris claro, con tendencia al amarillo. No es rara la presencia de granos de cuarzo incluidos dentro de las dolomías, así como pequeños nódulos de óxido de hierro que no pasan de 0,5 cm. de diámetro.

La dolomitización es claramente secundaria, pues su grado varía irregularmente, llegándose a encontrar en un estrato zonas de caliza que conserva su acintamiento primitivo, pasando lateralmente a dolomía. Esto mismo sucede en sentido vertical, pues la potencia del tramo dolomitizado varía de un punto a otro.

El límite inferior es neto, formando el muro unas pizarras que hacia la base toman coloraciones rojizas y se hacen más arenosas. El límite superior, como se dijo anteriormente, es difuso, pasando gradualmente a calizas.

Estas calizas de la parte alta del tramo tienen un color gris, más oscuro que las dolomías. Localmente aparecen con tonalidades oscuras, llegando hasta el negro.

Los estratos tienen un espesor irregular y sus límites a veces son difusos.

Las intercalaciones pizarrosas llegan a ser de la misma potencia que las capas de caliza. Estas intercalaciones son mucho más importantes hacia el techo.

Debido a esto, la potencia total del tramo se ve disminuida sensiblemente en algunos afloramientos, pues la plasticidad de las pizarras hace que sean abundantes los despegues y laminaciones por causas tectónicas.

Las capas de calizas presentan, normalmente, un acintamiento de gran continuidad lateral.

El paso de estas calizas a los calcoesquistos superiores es gradual.

El tramo de calcoesquistos tiene un gran desarrollo en toda la zona. La coloración varía del pardo-amarillento al rojo, aunque este último aparece muy localizado.

Debido a la comparación del tramo, el tránsito entre las calizas inferiores y estos calcoesquistos es gradual y muy difícil de precisar.

Intercalados, se presentan niveles calcáreos que están formados por una gran acumulación de fósiles, cementados por una caliza pizarrosa de color marrón claro, muy deléznable en los niveles inferiores y más cristalinas y duras, llegando a veces a dolomía en los superiores. Cuando esto último sucede la fauna es escasa.

Estos tramos calcáreos se presentan de una forma irregular, pues aunque algunos tienen una gran extensión lateral, la mayor parte de ellos se acuña rápidamente.

Los calcoesquistos contienen escasa fauna; aparecen, no obstante, algunos Tentaculites.

Localmente hay pequeños nódulos de óxidos de hierro y pirita, especialmente en la parte media.

Hacia el techo, vuelven a predominar los niveles calcáreos sobre los pizarrosos.

Estas calizas superiores son marmóreas y tienen una tonalidad rojiza característica.

Los fósiles ocupan la mayor parte de los estratos y están cementados por la caliza roja, bastante dura. Las intercalaciones pizarrosas de color verdoso son abundantes e irregularmente repartidas.

Los límites con las formaciones inferior y superior son bastante claros.

El primero es el contacto normal de las pizarras arenosas de San Pedro con las dolomías grises, y el segundo es el paso de las calizas marmóreas de color rojizo a las calizas blanquecinas de Santa Lucía, bien estratificadas.

c) *Estratigrafía comparada y edad.*

La existencia de buenos afloramientos de la formación de Lavid, ha permitido su estudio detallado, pudiéndose determinar cuatro zonas. Esta división fue ya hecha por COMPTE (1959).

De muro a techo aparecen:

Dolomías de Felmin.

Tienen una tonalidad gris homogénea, y se presentan bien estratificadas en bancos de 0,50 m. Normalmente alternando con pizarras en estratos más delgados. En algunos puntos aparecen tramos de calizas acintadas. Las dolomías son duras y cristalinas, con abundantes venillas de recristalización que llegan a alcanzar 1,5 cm. de espesor. Localmente es ferruginosa y otras veces contiene abundantes granos de cuarzo. En

la base de estas dolomías, las intercalaciones de pizarras son más numerosas, llegando a veces a formar tramos de hasta 10 m. de espesor. La potencia varía considerablemente de 40 a 90 m., pues la dolomitización no tiene la misma intensidad en toda la zona. Se encuentran a veces huellas de sedimentación y Crinoideos, así como escasos Braquiópodos, que debido a su mal estado de conservación no han podido ser clasificados.

Calizas de Lavid.

Presentan un color gris-azulado. Estas calizas, a veces bastante nodulosas, alternan con pizarras en estratos de una potencia semejante. La recristalización, que tiene gran importancia en el tramo inferior, continúa en las calizas, encontrando en ellas abundantes geodas y venillas de calcita. En numerosos niveles existen acintamientos y microestratificación con una gran extensión lateral. La fauna que se encuentra en estas calizas está compuesta por Corales y Braquiópodos. La potencia (30-220) varía, guardando relación con la intensidad de la dolomitización del tramo anterior. Esta enorme diferencia es debida también a laminaciones por efecto tectónico, al alternar niveles calcáreos y pizarrosos.

Pizarras de Valporquero.

De color pardo a marrón, presentan siempre una gran esquistosidad. En conjunto, tienen abundantes intercalaciones calcáreas de hasta 5 m. de potencia que se acuñan lateralmente. Estos niveles calcáreos son cristalinos hacia el techo y pizarrosos en la base. La potencia de las pizarras es de 60 a 200 m. En muchos afloramientos su espesor es débil a causa de compresiones y estiramientos tectónicos, incluyendo Crinoideos, Braquiópodos, Briozoos, Corales y Tabulados.

Calizas superiores.

Son marmóreas, de color rojizo, marcando el tránsito entre las pizarras inferiores y las calizas superiores de Santa Lucía. Están alternando con pizarras más abundantes en la base que en el techo. Contienen abundante fauna. La potencia varía de 15 a 40 m., siendo los 20 m. el valor más corriente.

La escasa fauna que hemos recogido en el tramo de calizas de Lavid indica el Siegeniense Medio, por lo que las dolomías de Felmín pertenecen en su totalidad al Siegeniense Inferior, y teniendo en cuenta datos anteriores (COMPTE, 1959) la base puede pertenecer aún al Gedinense.

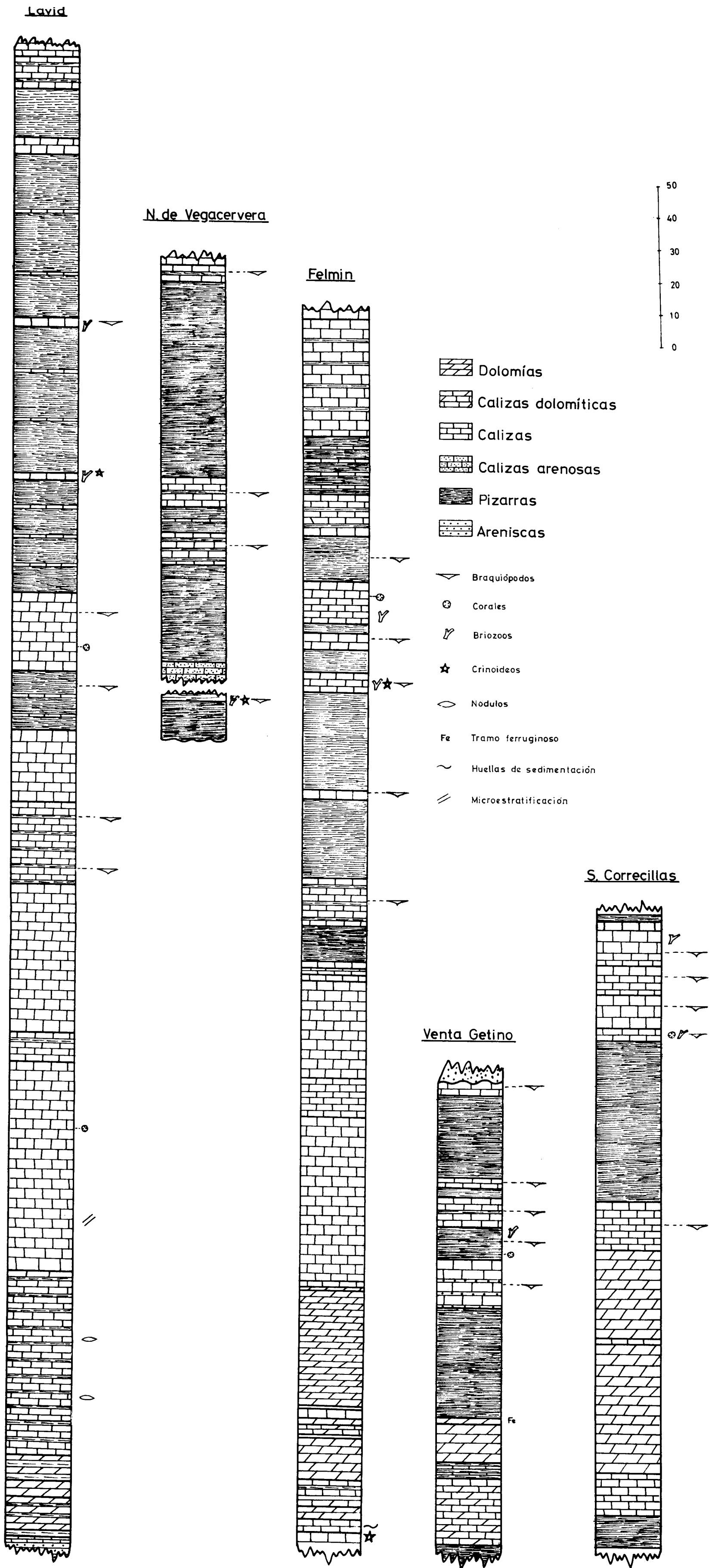


Fig. 12.—Estratigrafía comparada de la formación de Lavid.

El límite superior de la formación varía de una localidad a otra, pues en unos puntos la fauna es del Emsiense Medio y en otros del Emsiense Superior.

Así pues, la formación de Lavid comprende desde el Siegeniense (tal vez el límite superior del Gedinense) hasta el Emsiense Medio-Superior, según la localidad.

4. SANTA LUCIA

a) *Series.*

La formación de Santa Lucía consta únicamente de calizas. Estas calizas presentan ligeras intercalaciones pizarrosas en algunos puntos de la parte superior, en el tránsito a los esquistos de Huergas.

Las dolomitizaciones que presenta están repartidas de forma irregular, pues excepto en el tramo superior aparecen en cualquier punto de la formación. Estas dolomitizaciones, de gran espesor, tienen también una extensión lateral importante. En algunos afloramientos llegan a alcanzar los 5 Km. de longitud por 50 y hasta 80 m. de espesor.

El conjunto opone gran resistencia a la erosión, presentando crestones que destacan en el relieve local; los ríos se encajan fuertemente al atravesar esta formación.

La ausencia total de vegetación sobre las calizas de Santa Lucía facilita la obtención de series detalladas.

El afloramiento más septentrional que aparece en el valle del Bernesga está situado entre las localidades de Ciñera y Lavid, formando un gran farallón por el N. con las pizarras superiores de Lavid y por el S. con los esquistos de Huergas, que en este punto tienen una pobre representación.

Inmediatamente al S. del pueblo de Santa Lucía aparece otro afloramiento de esta formación. La serie obtenida por un arroyo que corre de N. a S. entre las localidades de Santa Lucía y Vega de Gordón es la siguiente:

Muro: Pizarras de Lavid.

- 1.—20 m. de caliza de color gris, con **Estromatopóridos** y Corales.
- 2.—10 m. de caliza de color gris oscuro, con **Braquiópodos**, en este

nivel COMPTE cita una extensa lista de fauna, de la que nosotros sólo hemos encontrado:

Rhipidomella hamoni, ROUAULT.
Schizophoria vulvaria, SCHLOTH.
Schelwienella hipponyx, SCHNUR.

- 3.—20 m. de caliza de color claro, recristalizada.
- 4.—10 m. de caliza con Estromatopóridos masivos.
- 5.—15 m. de caliza con Algas.
- 6.—10 m. de caliza de color pardo, tableada, muy cristalina, de grano grueso.
- 7.—4 m. de caliza de color gris, cristalina, con Braquiópodos, Corales abundantes y Briozoos.
- 9.—3 m. de caliza de color gris, cristalina, con Corales.
- 10.—1,50 m. de calizas algo lajosas, con Crinoideos y:

Schizophoria vulvaria, SCHLOTH.
Schizophoria striatula, SCHLOTH.
Pentamerus, sp.

- 11.—1 m. de calizas, con Estromatopóridos y algún Coral.
- 12.—3 m. de calizas pizarrosas de color gris oscuro, tableadas, cristalinas, con escasos Braquiópodos inclasificables y Corales.
- 13.—1 m. de caliza de color gris, con Corales y escasos Braquiópodos inclasificables.
- 14.—0,30 m. de caliza de color gris oscuro, cristalina, con Corales.
- 15.—3 m. de caliza blanda, tableada.
- 16.—3 m. de caliza de color gris oscuro, masiva, con pequeños restos de Braquiópodos y Corales.
- 17.—5 m. de caliza de color gris, con Estromatopóridos masivos.
- 18.—2 m. de caliza de color gris, fina, con Corales y:

Rhipidomella hamoni, ROUAULT.
Schizophoria striatula, SCHLOTH.

- 19.—6 m. de caliza de color gris, de grano fino, dura, con venillas de recristalización.
- 20.—3 m. de caliza de color oscuro, masiva, dura, cristalina, algo fé-tida, con Corales.
- 21.—2 m. de caliza de Estromatopóridos masivos.
- 22.—1 m. de caliza de color amarillento, lajosa, con Corales y:

Leptaena rhomboidalis, WAHL.
Pentamerus, sp.

- 23.—3 m. de caliza de Estromatopóridos masivos.
- 24.—1 m. de caliza de color gris, con Estromatopóridos laminares.
- 25.—2 m. de caliza de color gris, con Estromatopóridos masivos y Co-rales.
- 26.—2 m. de caliza de color pardo, con Crinoideos y Corales.
- 27.—0,20 m. de caliza con:

Uncinulus orbignyana, VERN.

- 28.—0,10 m. de caliza con Corales y Briozoos.
- 29.—0,20 m. de caliza algo arenosa, lajosa, con Braquiópodos, entre los que se han clasificado:

Anathyris alejensis, COMPTE.
Trigeria aff. oliviani, VERN et D'ARCH.
Rhipidomella hamoni, ROUAULT.
Schizophoria vulvaria, SCHLOTH.

- 30.—3 m. de caliza de color claro, que hacia el techo se vuelve más blanca.
- 31.—7 m. de caliza de color rojo, tableada, masiva en el techo.
- 32.—8,50 m. de calizas de color negro, cristalinas, en bancos de 5-10 cm., alternando con pizarras delezna-bles.
- 33.—1,50 m. de caliza masiva.
- 34.—1 m. de pizarras calcáreas, de color pardo con Fenestella y:

Stropheodonta piligera, SAND.
Paraspirifer cultrijugatus, ROEMER.

- 35.—14 m. de calizas de color morado, cristalinas, duras y compactas, con escasos restos de fauna.

Techo: Esquistos de Huergas.

La potencia total de la serie en este punto es 170 m., con algunas oscilaciones del techo al ser un tanto gradual el paso a la formación superior.

En este mismo afloramiento, pero hacia el E., en la carretera que une Santa Lucía con las minas de carbón, se obtiene la siguiente serie:

Muro: Pizarras de Lavid.

- 1.—5 m. de calizas blanco-rosadas, que en el muro son rosas.
- 2.—15 m. de caliza de color rosado, grano muy grueso y muy cristalina.
- 3.—0,50 m. de caliza de color gris, cristalina, con restos de Braquiópodos inclasificables.

- 4.—5 m. de caliza de color blanco, muy cristalina.
- 5.—60 m. de caliza de color oscuro, cristalina, con venillas de recristalización, con Estromatopóridos masivos, Corales y Braquiópodos. Localmente alternan bancos de Corales con zonas de Estromatopóridos masivos.
- 6.—14 m. de caliza de color oscuro, cristalina, con venillas de calcita (algunas veces aparecen romboedros de calcita), con estromatopóridos masivos y Corales.
- 7.—6 m. de caliza de color gris claro, de grano grueso, muy cristalina y dura, con Corales.
- 8.—54 m. de caliza masiva de color blanco-azulado, muy cristalina, de grano fino, que localmente toma color gris y grano más grueso.
- 9.—4,50 m. de caliza de color gris claro, localmente oscuro, de grano grueso, muy cristalina y bandeada.
- 10.—5 m. de caliza de color azulado, con punteado de cristales de calcita, tableada, con restos de Braquiópodos inclasificables.
- 11.—12 m. de caliza gris, tableada, alternando tramos duros y blandos con Corales.
- 12.—6 m. de caliza de color gris, de grano grueso, cristalina.
- 13.—3,50 m. de caliza de color gris-azulado, fina, con punteado de cristales de calcita, con Estromatopóridos.
- 14.—2 m. de caliza de color rosado, que hacia el techo es gris. Grano grueso, cristalina, con restos de Braquiópodos.
- 15.—14 m. de caliza algo más clara, fina, alternando con bandas de pizarras negras. Corales, Crinoideos y Estromatopóridos.
- 16.—2,70 m. de caliza, con Corales y punteado de cristales de calcita.
- 17.—3 m. de caliza de color muy oscuro, de grano fino, compacta, dura y cristalina, con Estromatopóridos masivos.
- 18.—0,30 m. de caliza de grano grueso, con Corales, Crinoideos y algún Braquiópodo.
- 19.—1,90 m. de caliza de color casi negro, fina, con Corales y Estromatopóridos masivos.
- 20.—2,60 m. de caliza de color gris-azulado, muy cristalina, de grano fino, con Corales y Briozoos, con una banda intercalada de 0,30 m. de grano más grueso.
- 21.—0,80 m. de pizarras de color pardo grisáceo.
- 22.—6 m. de caliza de color gris oscuro, tableada, con Estromatopóridos masivos, Corales y
- Uncinulus orbignyus*, VERN.
- 23.—4 m. de caliza de color casi negro, fina, muy cristalina, con Corales.

- 24.—0,30 m. de un banco de Corales.
- 25.—6 m. de caliza de color gris, dura, compacta, de grano fino, con Estromatopóridos masivos y Corales.
- 26.—3 m. de caliza de Estromatopóridos masivos, alternando con calizas de Corales, Briozoos y escasos restos de Braquiópodos inclasificables.
- 27.—3 m. de caliza de color gris, de grano grueso, más cristalina que la anterior, con Estromatopóridos masivos y escasos Corales.
- 28.—1,50 m. de caliza de color gris, algo cristalina, con Estromatopóridos laminares y Corales.
- 29.—4 m. de caliza de color gris, de grano medio, algo lajosa, con restos de Briozoos y
- Schizophoria vulvaria*, SCHLOTH.
Uncinulus orbignyus, VERN.
- 30.—27 m. de caliza de color gris, masiva, de grano grueso, localmente rosada, dura y cristalina, con cristales de Pirita y Estilolitos.
- 31.—0,80 m. de caliza pizarrosa de color rosado, con restos de Briozoos y
- Paraspirifer cultrijugatus*, ROEMER.
- 32.—0,60 m. de caliza algo arenosa, de color pardo rosado, en algunas zonas cristalina.
- 33.—0,10 m. de pizarras calcáreas, de color pardo-rojizo, con restos de Briozoos y Braquiópodos.
- 34.—10,50 m. de caliza de color rosado, muy cristalina, de grano grueso, con abundantes fragmentos de Braquiópodos, entre los que se puede reconocer:
- Paraspirifer cultrijugatus*, ROEMER.
- Techo: Esquistos de Huergas.
- En este punto la potencia total es 285 m., con un claro aumento respecto a la serie antes descrita.
- Más al S. de esta zona, en la parte meridional del tramo de túneles de la carretera, aflora de nuevo la caliza de Santa Lucía, en una cantera situada en la margen izquierda del Bernesga.
- Forma un apretado sinclinal, en el que hemos encontrado, en un nivel situado a 10 m. del techo:
- Stropheodonta sedgwickii*, VERN et D'ARCH.
Pentamerus sp.

Spirifer aff. luciae, OEHLERT.
Atrypa reticularis, LINNE.

Entre las localidades de Pola de Gordón y Huergas e inmediatamente al N. de esta última, aparece el afloramiento más meridional de las calizas de Santa Lucía en el valle del Bernesga. La serie es:

Muro: Pizarras de Lavid.

- 1.—54 m. de dolomía de color blanco, cristalina, carstificada.
- 2.—7 m. de caliza blanquecina, tableada, de grano fino.
- 3.—15 m. de caliza dolomítica de color marrón claro, masiva, cristalina, de grano medio a grueso.
- 4.—11,50 m. de caliza dolomítica de color gris pardo, con restos de Crinoideos.
- 5.—0,50 m. de caliza de color pardo-amarillento, algo lajosa, arenosa, con Crinoideos.
- 6.—9 m. de caliza gris, algo tableada y arenosa, con Corales, algún Briozoo, y

Douvillina dutertrii, MUR.
Schizophoria vulvaria, SCHLOTH.
Schizophoria striatula, SCHLOTH.
Uncinulus orbignyanus, VERN.

- 7.—2,40 m. de caliza masiva con Briozoos, Corales, Estromatopóridos masivos y Crinoideos en delgadas capas pizarrosas.
- 8.—0,60 m. de caliza de color gris con Briozoos y Corales y escasos Estromatopóridos.
- 9.—1 m. de caliza de color gris oscuro, masiva, algo cristalina, con Estromatopóridos y restos pequeños de Crinoideos.
- 10.—1,80 m. de caliza grisácea, alternando con calizas pizarrosas de color pardo grisáceo, con Briozoos y tallos de Crinoideos.
- 11.—1,30 m. de caliza de Estromatopóridos masivos.
- 12.—1 m. de caliza pizarrosa, de color gris oscuro y grano fino, con escasos Estromatopóridos y Crinoideos.
- 13.—0,70 m. de caliza dura, con Estromatopóridos masivos.
- 14.—0,30 m. de caliza de Corales.
- 15.—2 m. de caliza de color gris, algo cristalina, con Estromatopóridos masivos y Briozoos.
- 16.—0,40 m. de caliza de grandes Corales.
- 17.—0,90 m. de caliza de color gris oscuro, de grano grueso, cristalina, dura y compacta, con Briozoos y Estromatopóridos masivos.

- 18.—23,50 m. de caliza de color gris oscuro, de grano fino, masiva, aparentemente azoica.
- 19.—1 m. de caliza de color gris oscuro, grano medio, con abundantes Crinoideos, Briozoos y Corales.
- 20.—0,50 m. de pizarras muy deleznable, con Briozoos, restos de Crinoideos y

Schizophoria striatula, SCHLOTH.
Rhipidomella hamoni, ROUAULT.
Leptaena rhomboidalis, WAHL.
Euryspirifer paradoxus, SCHLOTH.

- 21.—0,60 m. de caliza algo arenosa, deleznable, con Corales, fragmentos de Braquiópodos y Crinoideos.
 - 22.—0,50 m. de caliza de Corales.
 - 23.—2 m. de caliza de color pardo, masiva, de grano grueso, con Estromatopóridos masivos en el techo y un banco de Corales en la base.
 - 24.—1 m. de caliza de color negro, dura, algo tableada.
 - 25.—1,60 m. de caliza de Corales.
 - 26.—3 m. de caliza masiva con Corales, que en el muro forman un compacto banco.
 - 27.—1,20 m. de caliza de color pardo, arenosa, algo lajosa, Corales, Crinoideos y Briozoos, y
- Atrypa reticularis*, LINN.
Uncinulus orbignyanus, VERN.

- 28.—1 m. de caliza de color gris, dura y compacta, con Estromatopóridos masivos dispersos.
- 29.—0,50 m. de caliza arenosa, deleznable y lajosa, con Braquiópodos, entre los que se han reconocido:

Uncinulus orbignyanus, VERN.
Atrypa reticularis, LINN.
Schizophoria striatula, SCHLOTH.

- 30.—2,50 m. de caliza de Estromatopóridos masivos.
- 31.—1 m. de caliza de color pardo-grisáceo, deleznable, con Corales.
- 32.—0,50 m. de caliza lajosa de color pardo-grisáceo, deleznable, con Corales y Estromatopóridos laminares.
- 33.—4 m. de caliza de color gris, compacta y dura, con Estromatopóridos masivos abundantes.
- 34.—0,90 m. de pizarras calcáreas de color pardo-grisáceo, con res-

tos de Fenestella, tallos de Crinoideos, Corales y Estromatopóridos masivos dispersos.

- 35.—8 m. de caliza tableada, deleznable en algunas bandas, y en otras de color negro y muy compacta; las bandas, con potencias de 0,30 m., con abundantes Crinoideos, Briozoos y:

Paraspirifer cultrijugatus, ROEMER.

Schizophoria striatula, SCHLOTH.

Leptaena rhomboidalis, WAHL.

Uncinulus orbignyanus, VERN.

- 36.—3 m. de caliza muy tableada, con intercalaciones de pizarras calcáreas, muy arenosas, deleznales, de color pardo oscuro, con Fenestella y Briozoos, cálices de Crinoideos y restos de Braquiópodos inclasificables.

- 37.—11 m. de caliza de grano grueso, cristalina, de color algo violáceo, con Briozoos.

- 38.—1 m. de pizarras pardas.

- 39.—15 m. de caliza de color pardo-amarillento en superficie, dura, cristalina y compacta, con abundantes Briozoos y:

Schizophoria striatula, SCHLOTH.

Paraspirifer cultrijugatus, ROEMER.

Atrypa reticularis, LINN.

Techo: Esquistos de Huergas.

La potencia total es 193 m., teniendo su límite superior muy difuso, pues llega a presentar variaciones de hasta 20 m.

En el valle del Torío aparecen dos afloramientos. El más septentrional está situado en el pueblo de Valporquero, al N. de Las Hoces de Vegacervera. La serie en este punto es:

Muro: Pizarras de Lavid.

- 1.—4 m. de caliza gris oscura, compacta, cristalina.
- 2.—1 m. de caliza margosa, de color gris claro; algo nodulosa, muy blanda.
- 3.—20,20 m. de caliza, con Corales ramificados, en bandas de hasta 40 cm. de espesor, con intercalaciones de pizarras de hasta 5 cm. Color azul oscuro, con punteados de calcita. En algunas zonas hay nódulos de color casi negro. Con Estromatopóridos laminares, Corales y Crinoideos. Hay intercalada una banda arcillosa de 70 cm. de espesor. En este nivel se ha reconocido:

Acrospirifer cabedanus, VERN et D'ARCH.

- 4.—0,70 m. de caliza muy lajosa, algo arcillosa, de color gris y poco compacta.
- 5.—1,50 m. de caliza compacta, de color gris oscuro, con calcita y huellas de animales perforantes, muy cristalina.
- 6.—2,40 m. de caliza muy margosa, de color gris claro, poco compacta, tiene bancos intercalados más compactos y con recristalización de calcita.
- 7.—1,10 m. de caliza margosa de color gris oscuro, con Corales ramificados y Braquiópodos inclasificables.
- 8.—5,20 m. de caliza muy margosa, de color pardo claro. En la parte superior presenta acintamiento de color gris y de menos de 1 mm. de espesor.
- 9.—3,20 m. de caliza gris oscura, algo margosa, con tallos de Corales.
- 10.—6,70 m. de caliza gris oscura, cristalina, con vetas de calcita, hay intercalada una banda de 30 cm. de caliza algo más margosa, de color pardo claro.
- 11.—1,90 m. de caliza compacta, de color marrón-grisáceo, con vetas de calcita, dura, algo arenosa y cristalina.
- 12.—2,30 m. de caliza azul, muy lajosa, compacta, de grano fino.
- 13.—1,20 m. de caliza margosa, de color pardo-grisáceo, en lajas de 10 cm. de espesor.
- 14.—5,30 m. de caliza gris oscura, con calcita, compacta, con huellas sin-sedimentarias y de deslizamiento, con zonas lajosas, muy trituradas.
- 15.—0,45 m. de caliza parda, algo compacta y cristalina.
- 16.—7,80 m. de caliza, con Slumping y vetas de calcita.
- 17.—1,10 m. de caliza de Estromatopóridos.
- 18.—9 m. de caliza azul, con Estromatopóridos y Corales, en bancos de 40 cm., con intercalaciones, algunas de hasta 10 cm. Fé-tida, compacta, cristalina, con vetas de calcita.
- 19.—2 m. de pizarras nodulosas azules a marrón claro.
- 20.—0,50 m. de caliza bien estratificada, con Corales.
- 21.—2 m. de dolomías azuladas.
- 22.—2,50 m. de caliza nodulosa con Tannopora y huellas de Slumping. Facies sublagunar.
- 23.—1 m. de dolomía azulada en capas de 10 cm.
- 24.—1,50 m. de caliza azulada, con puntos cristalinos.
- 25.—1 m. de dolomía azulada.
- 26.—2 m. de caliza azulada, con puntos de calcita.
- 27.—4 m. de dolomía azulada que bruscamente pasa a caliza lateralmente.

- 28.—2 m. de caliza, con punteado de calcita.
- 29.—9 m. de dolomía azulada.
- 30.—1,50 m. de caliza con punteado de calcita.
- 31.—2 m. de caliza pizarrosa azulada.
- 32.—8 m. de caliza, con puntos de calcita. Color azul.
- 33.—47 m. de dolomía azulada que lateralmente pasa a caliza azul, bien estratificada, en capas de 20 a 30 cm. Con cristales de calcita.
- 34.—12 m. de caliza dolomítica nodulosa, con Corales.
- 35.—6,50 m. de caliza, formada por Estromatopóridos.
- 36.—2,50 m. de caliza pizarrosa, que pasa gradualmente a caliza nodulosa.
- 37.—0,60 m. de caliza tableada, con Estromatopóridos.
- 38.—3,70 m. de dolomía amarillenta.
- 39.—2,70 m. de caliza cristalina en la parte superior y dolomía en la base.
- 40.—0,60 m. de pizarras verdosas, con pequeñas capas calcáreas.
- 41.—2,50 m. de caliza nodulosa rojiza.
- 42.—3,50 m. de caliza azulada, arcillosa y bien estratificada.
- 43.—7,60 m. de caliza compacta, azulada, con puntos cristalinos.
- 44.—0,30 m. de caliza azul, estratificada.
- 45.—0,20 m. de pizarras rojas arcillosas.
- 46.—0,20 m. de caliza rosa.
- 47.—5,50 m. de caliza, con puntos cristalinos.
- 48.—2,50 m. de caliza rosada.
- 49.—2 m. de caliza azul dura, con:

Paraspirifer cultrijugatus, ROEMER.

Uncinulus orbignyanus, VERN.

Meganteris archiaci, VERN.

- 50.—3,30 m. de caliza azulada arcillosa.
- 51.—6 m. de caliza azul compacta.
- 52.—2 m. de caliza rosa.
- 53.—5,50 m. de caliza azul, construida con Estromatopóridos.
- 54.—12 m. de caliza blanca, cristalina, muy dura.
- 55.—2 m. de caliza ferruginosa.
- 56.—8 m. de caliza azulada, bien estratificada, con Crinoideos.

Techo: Esquistos de Huergas.

La potencia total es 245 m.

Inmediatamente al N. de Vegacervera se encuentra de nuevo la caliza de Santa Lucía. La serie es:

Muro: Pizarras de Lavid.

- 1.—40 m. de caliza de color gris claro, localmente morada, con Corales, Briozoos y restos de Braquiópodos inclasificables.
- 2.—6 m. de caliza de Estromatopóridos masivos.
- 3.—35 m. visibles de caliza de color gris azulado, de grano fino, masiva, con puntos cristalinos, con escasos Corales.

Techo: Discordancia con el Estefaniense.

La potencia total observable es de sólo 81 m., debido al Estefaniense, que cubre discordante toda la parte media y superior de la formación. Por último, en el sinclinal de Peña Galicia, y formando la zona de cumbres, encontramos la siguiente serie:

Muro: Pizarras de Lavid.

- 1.—17 m. de caliza listada de color gris oscuro; grano fino, muy dura y compacta, con Estromatopóridos, Algas y Corales.
- 2.—11 m. de caliza de color oscuro, dura, tableada en bandas de 5-10 cm.; grano fino.
- 3.—11 m. de caliza listada de color gris, cristalina, de grano fino.
- 4.—11 m. de caliza de color oscuro, dura y tableada.
- 5.—9,50 m. de caliza gris, compacta y dura. Tiene abundantes Estromatopóridos masivos.
- 6.—15 m. de caliza gris oscura, compacta.
- 7.—2 m. de caliza compacta, oscura, de grano fino, con Corales y Briozoos.
- 8.—11 m. de caliza oscura, compacta y dura.
- 9.—5 m. de caliza amarillenta, oscura en fractura, tableada.
- 10.—40 m. de caliza color gris claro, algo azulado, de grano fino y algunas zonas de dolomitización. Con punteado de cristales de calcita.
- 11.—2 m. de caliza de grano grueso, rosada, con punteado cristalino, dura y compacta.
- 12.—4 m. de caliza azul-grisácea, con punteado de calcita y Corales. Tiene algunas intercalaciones de pizarras calcáreas.
- 13.—11 m. de caliza fina de color gris, compacta, lajosa y acintada.
- 14.—7 m. de caliza masiva de color gris oscuro, compacta y con zonas de recristalización.
- 15.—10 m. de caliza cristalina, oscura, con Corales y Estromatopóridos masivos.

16.—13 m. de caliza cristalina, oscura, con intercalaciones pizarrosas y un nivel de Estromatopóridos masivos 1 m. antes del techo.

17.—2 m. de caliza gris clara, con abundante fauna de Estromatopóridos masivos en la base, y en el techo se ha encontrado:

Stropheodonta piligera, SAND.

Paraspirifer cultrijugatus, ROEMER.

Techo: Esquistos de Huergas.

La potencia es de 187 m. No parece existir fenómeno tectónico alguno que modifique el espesor original.

b) *Estratigrafía comparada y edad.*

Según las observaciones de campo y comparando las series tomadas, se puede dividir la formación de Santa Lucía en cuatro tramos:

Calizas inferiores.

En este tramo se aprecian claramente dos unidades, la inferior con escasos niveles recifales, está formada por calizas de color azul claro, en su mayor parte dolomitizadas. Esta dolomitización varía en intensidad de una forma bastante brusca. En los tramos no dolomitizados la fauna recifal es escasa, encontrándose de forma dispersa. El tramo superior está constituido por un arrecife de escasa potencia, pero con gran variedad de niveles, en los que alternan los Estromatopóridos, Corales, Briozoos y Braquiópodos. La potencia total de este tramo varía entre 85 y 165 m., a veces en corta distancia, debido sobre todo al diferente desarrollo del arrecife del techo.

Calizas intermedias.

En cuanto a la coloración, este tramo es semejante al anterior. No presenta fauna y muestra abundantes polígonos de desecación en la superficie de los estratos. La potencia de estas calizas (25-80 m.) varía, teniendo su máximo espesor en Valporquero y mínimo en el valle del Bernesga.

Calizas recifales.

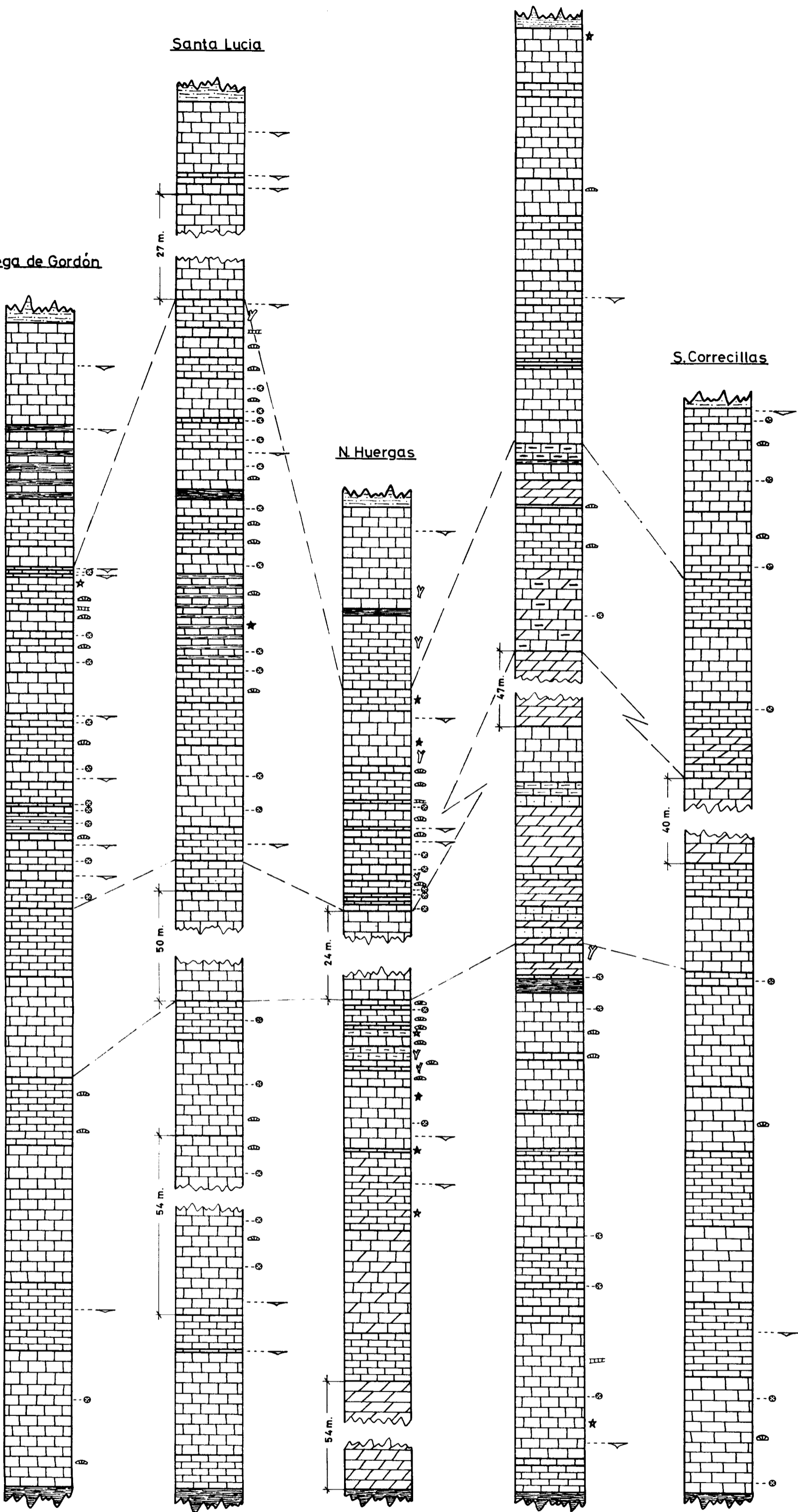
Este arrecife, de mucho mayor desarrollo que el inferior, tiene una gran constancia en todos los afloramientos. Su espesor disminuye hacia

Santa Lucia

N.Vega de Gordón

S. Correcillas

N. Huergas



- Dolomías
- Calizas dolomíticas
- Calizas
- Calizas margosas
- Calizas arenosas
- Pizarras
- Pizarras arenosas

- Braquiópodos
- Crinoideos
- Briozoos
- Corales
- Estromatopóridos laminares
- Estromatopóridos masivos



Fig. 13.—Estratigrafía comparada de la formación de Santa Lucía.

el E. a causa de una aportación detrítica en esa zona. La potencia está comprendida entre 35 y 70 m.

Calizas superiores.

Su característica más destacada es la abundancia que muestra de *Paraspirifer cultrijugatus*. La tonalidad es aquí oscura, llegando a aparecer estratos de color negro. La fauna del arrecife está dispersa, sin llegar a formar ningún nivel delimitado. Su potencia (20-60 m.) es variable por ser el límite superior con las pizarras de Huergas muy irregular. Un ejemplo muy claro aparece en el valle del Llombera, donde en 70 metros de distancia las calizas tienen una variación de 20 m. en su espesor.

Uno de los caracteres faunísticos de la base de esta formación es la sustitución del *Uncinulus pila* por el *Uncinulus orbignyanus*.

Este paso de una especie a otra se realiza de una forma tan gradual que hay ejemplares que presentan dificultades para su determinación, pues son formas intermedias cuyos caracteres no son completamente representativos de una de las dos especies (COMPTE, 1959).

La presencia del *Paraspirifer cultrijugatus* en el techo de la formación marca el inicio del Couviniense.

Ateniéndonos a la revisión del estratotipo de Couvin, realizado por BULTYNCK (1968), el *Paraspirifer cultrijugatus* caracteriza el nivel Co.

5. HUERGAS

a) *Series.*

Esta formación muestra típicos cambios laterales de facies.

La mayor parte de la serie la componen pizarras arenosas, aunque en muchos afloramientos las areniscas cuarcíticas ocupan la parte inferior, formando altos paredones, como en el sinclinal del S. de Correcillas.

Las series en detalle son difíciles de realizar y no son representativas, pues en distancias cortas cambia bastante la litología.

En el valle del Bernesga, el afloramiento más septentrional está situado entre las localidades de Lavid y Ciñera. La serie que aparece en el corte del ferrocarril es la siguiente:

Muro: Caliza de Santa Lucía.

1.—30 m. alternancia de areniscas ferruginosas, con pizarras de color

marrón oscuro. Las areniscas en estratos de hasta 20 cm. y las pizarras no pasan de 5 cm. de espesor. Hay abundantes sole-marking.

- 2.—10 m. de arenisca cuarcítica de color rojo en superficie y azul en fractura, muy ferruginosa y de grano medio. Los estratos tienen polaridad positiva.
- 3.—4 m. de alternancia de areniscas marrones con pizarras verdosas en capas de 3 cm.
- 4.—4 m. de areniscas ferruginosas, que en algunos puntos llega a ser microconglomerado.
- 5.—7 m. de areniscas ferruginosas, con intercalaciones pizarrosas de color verde-azulado, que en el techo predominan sobre las areniscas.
- 6.—0,75 m. de pizarras azuladas.

Techo: Falla con el flysch de Oville.

La potencia total es de 55 m., estando representada solamente la parte inferior de la serie.

En el mismo valle y más al S., en el pueblo de Vega de Gordón, afloran de nuevo los esquistos de Huergas, que con una potencia próxima a los 250 m. presentan unos cambios laterales de facies muy bruscos, pues mientras en la zona O. del pueblo de Vega de Gordón tiene un predominio calcáreo en la base y areniscoso en el resto, al S. de Santa Lucía se convierte en pizarroso, con escasas intercalaciones de areniscas.

Al E. de Vega de Gordón y a 50 m. al N. de la carretera general a Oviedo se ha reconocido:

Paraspirifer cultrijugatus, ROEMER.
Phacops cf. fecundus, BARR.
Phacops cephalotes, CORDA.
Proteus (grupo) bohemicus.

A la misma distancia del muro que en el yacimiento anterior, pero en las proximidades de la carretera de Beberino a Buizas, en unos niveles calcáreos se ha encontrado:

Paraspirifer cultrijugatus, ROEMER.
Schizophoria striatula, SCHLOTH.
Proteus (grupo) bohemicus.
Odontochile haussmani, BRONG.
Phacops fecundus, BARR.

En los niveles areniscosos que se sitúan encima del tramo calcáreo se ha recogido

Pleurodictyum aff. problematicum.

Y en la parte media de la formación:

Leptaena rhomboidalis, WAHL.
Spirifer elegans, STEIN.

En la parte superior aparecen de nuevo las intercalaciones calcáreas, que hacia el techo son más numerosas.

En el valle formado por el arroyo de Llombera, que desemboca en la margen izquierda del Bernesga, está formado por los esquistos de Huergas, que toman el nombre de la localidad, situada en la salida del valle.

Este afloramiento está compuesto por pizarras que rara vez son arenosas. Es el único punto donde aparece esta formación sin intercalaciones de areniscas.

Los niveles de esquistos decalcificados están pobremente representados en la base de la serie, y los tramos calcáreos del techo aparecen a 10 m. del límite superior de la formación.

Hacia el E., estas intercalaciones desaparecen para aflorar solamente las pizarras a la altura de Llombera.

La potencia de este afloramiento es muy próxima a los 300 m.

En el valle del Torío los esquistos de Huergas están presentes en el pueblo de Valporquero, donde la serie comprende:

Muro: Calizas de Santa Lucía.

- 1.—7,50 m. de arenisca ferruginosa.
- 2.—19,5 m. de pizarras marrones satinadas.

Techo: Arenisca de La Ermita.

Hacia el E., las areniscas ferruginosas aumentan de espesor y llega a aparecer microconglomerado.

Al S. de Correcillas, en el sinclinal de Peña Galicia, se encuentra la siguiente serie:

Muro: Caliza de Santa Lucía.

- 1.—1 m. de arenisca rojiza muy ferruginosa, con Corales.
- 2.—70 m. de pizarras de color pardo-amarillento, deleznable, con intercalaciones de hasta 10 cm. de pizarras arenosas amarillentas; los últimos 30 m. son más ferruginosos y deleznable.
- 3.—29 m. de cuarcita blanco-amarillenta, localmente blanca; dura, compacta, cristalina, de grano fino y algo ferruginosa.
- 4.—60 m. de pizarras verdoso-parduzcas, alternando con areniscas duras, ferruginosas, muy compactas y de color negro. Estas últimas están decalcificadas.

Techo: Falla con la caliza de Láncara.

Esta serie está tomada en el flanco N. del pliegue. En el meridional, las potencias son menores al estar las capas más apretadas y estiradas.

Al NO. de Aviados aparece la continuación del afloramiento del arroyo de Llombera.

La serie comprende:

Muro: Caliza de Santa Lucía.

- 1.—50 m. de pizarras y areniscas, con lentejones calcáreos intercalados.
- 2.—43 m. de pizarras, con nódulos, alternando con areniscas decalcificadas de color marrón.
- 3.—160 m. de pizarras arenosas, con nódulos e intercalaciones calcáreas hacia el techo. En la base de este tramo se ha reconocido:

Spirifer elegans, STEIN.

Techo: Caliza de Portilla.

En este punto, la mitad inferior de la formación está muy trastocada a causa de pequeñas fallas.

b) Caracteres litológicos.

El principal componente litológico de esta formación son las areniscas.

Estas areniscas presentan una gran variedad de caracteres, que cambian no sólo en sentido vertical, sino lateralmente.

Los granos de cuarzo están mal seleccionados y son bastante angulosos. En superficie, casi todas las areniscas están profundamente decalcificadas, siendo escasos los puntos donde se pueden encontrar restos de cemento calcáreo.

Los óxidos de hierro están repartidos irregularmente, siendo el afloramiento al N. de Ciñera el que más contiene, llegando a aparecer nódulos ferruginosos en cantidad.

El paso de estas areniscas a las pizarras se realiza por disminución de los granos de cuarzo, que llegan a desaparecer, pasando a unas pizarras satinadas en el afloramiento de Llombera.

Las pizarras ocupan la mayor parte de la serie y están repartidas a lo largo de la formación, intercaladas con el resto de las litologías.

Estas pizarras en algunos puntos son de color negro y carbonosas, conteniendo gran cantidad de pirita.

Por último, las calizas se presentan en lentejones de hasta 1 km. de longitud, con un espesor máximo de 5 m.

Aparecen normalmente en los tramos inferior y superior de la formación, estando ausentes en la parte media.

Las intercalaciones del tramo inferior son de carácter arenoso y con una tonalidad marrón. Las de la parte superior son más cristalinas y aumentan de número hacia el techo para pasar a la formación superior.

Resumiendo estos caracteres litológicos se observa un aumento de los sedimentos detríticos desde la base, que culmina en la parte central para disminuir hacia el techo, tomando un carácter más calcáreo.

Esto no es válido para el afloramiento de Llombera, donde la formación está compuesta por pizarras casi en su totalidad.

En las zonas donde los esquistos de Hurgas están completos, la potencia total varía 200 y 300 m.

c) Estratigrafía comparada y edad.

A causa de los constantes cambios laterales de facies, es muy difícil establecer zonas dentro de los esquistos de Hurgas. No obstante, se distinguen de forma imprecisa tres tramos, de los que es imposible dar ninguna potencia, debido a las enormes variaciones que presentan, y que llegan en algunos casos a la desaparición de algún nivel.

Tramo inferior.

Está compuesto por pizarras marrones satinadas, cuya representación más típica aparece en el sinclinal de Peña Galicia. Estas pizarras tienen a veces delgadas intercalaciones areniscosas y niveles de calizas arenosas con fauna.

Tramo medio.

Presenta un predominio de areniscas, con una gran variación en el tamaño de grano y que suelen ser feruginosas. A veces este tramo está representado por un paquete de areniscas cuarcíticas muy duras.

Tramo superior.

De nuevo las pizarras, alternando con delgadas capas de arenisca pizarrosa, componen este tramo, que presenta al mismo tiempo niveles calcáreos, pero más cristalinos que los inferiores, aumentando en número y potencia hacia el techo.

La edad de la formación la estudiaremos en cada uno de los tramos.

En el tramo inferior, la presencia de *Paraspirifer cultrijugatus*, aunque escaso, y los Trilobites encontrados, sobre todo *Phacops fecundus*, marcan sin lugar a dudas la edad Couviniense para este tramo.

En la parte media, el *Spirifer elegans* sustituye al *Paraspirifer cultrijugatus*, con lo que se puede asignar a la parte superior del Couviniense.

En el tramo superior, aunque no hemos encontrado fauna, la citada por COMPTE (p. 310) es suficiente para señalar la edad Givetiense.

Suponemos el límite Couviniense-Givetiense aproximadamente en el paso de las areniscas cuarcíticas del tramo medio a las pizarras con calizas del tramo superior, ya que si bien sólo están datados con la fauna de COMPTE y la ahora encontrada, los tramos inferior (Couviniense) y superior (Givetiense), mostrando el intermedio fósiles poco característicos, la situación estratigráfica de la base del Couviniense y del techo del Givetiense indican que el límite entre ambos pisos debe estar muy cerca del cambio litológico señalado.

6. PORTILLA

a) Series.

La formación de Portilla está compuesta principalmente por calizas, acompañadas de pizarras y areniscas (estas últimas escasas).

El conjunto forma un resalte topográfico en el límite inferior, pues la resistencia a la erosión es mayor que en los esquistos de Huergas.

Los afloramientos son escasos y están situados en la parte más meridional de la zona.

Aguas abajo del río Bernesga se encuentra el primer afloramiento al S. de Vega de Gordón. En este punto la serie es:

Muro: Pizarras de Huergas.

1.—15 m. de caliza de color verde-azulado, masiva. En el techo se encuentra:

Schizophoria striatula, SCHLOTH.

Leptaena rhomboidalis, WAHL.

Atrypa reticularis, LINNE.

Pentamerus, sp.

2.—0,20 m. de pizarras de color gris-azulado.

3.—2 m. de caliza de color azulado, con Corales y restos de Braquiópodos.

4.—0,50 m. de caliza de Estromatopóridos masivos.

5.—1,50 m. de caliza cristalina de color negro.

6.—20 m. de arenisca calcárea de color pardo-amarillento, de grano fino.

7.—10 m. de caliza de color negro, compacta, con venillas de recristalización y abundantes Corales.

8.—15 m. de caliza de color gris oscuro, cristalina, dura, masiva, con algunos Estromatopóridos y Corales.

9.—4 m. de caliza de color gris oscuro, con escasos Estromatopóridos masivos, y

Phillipsastrea cantábrica.

10.—3 m. de caliza de color gris oscuro, con Briozoos, y

Atrypa reticularis, LINNE.

Spirifer verneulli, MUR.

Phacops fecundus.

11.—17 m. de caliza de color claro, muy cristalina, con

Spirifer verneulli, MUR.

12.—2 m. de caliza de color pardo claro, algo arenosa.

Techo: Arenisca de Nocado.

La potencia es 90 m., destacando la intercalación de arenisca. Inmediatamente al N. de Pola de Gordón hay otro afloramiento, cuya serie es:

Muro: Pizarras de Huergas.

1.—16 m. de caliza masiva de color gris, con venillas de recristalización y escasos restos de Braquiópodos:

Schizophoria striatula, SCHLOTH.

Leptaena rhomboidalis, WAHL.

Atrypa reticularis, LINNE.

Pentamerus, sp.

2.—0,20 m. de calizas pizarrosas de color gris, con:

Asteropyge.

3.—0,50 m. de caliza de color gris, con escasos Corales.

4.—0,20 m. de caliza de color gris, fina, con:

Schizophoria striatula, SCHLOTH.

Pentamerus, sp.

- 5.—1 m. de pizarras calcáreas de color gris.
- 6.—3 m. de caliza de color gris, fina, algo tableada, con intercalaciones delgadas de pizarras.
- 7.—12 m. de areniscas de color amarillento, de grano fino, en bancos de 0,40 m., con algunas intercalaciones pizarrosas.
- 8.—4 m. de pizarras de color amarillento, muy deleznales.
- 9.—12 m. de caliza de Corales y Estromatopóridos laminares.
- 10.—0,30 m. de caliza de Corales.
- 11.—0,50 m. de caliza de color gris.
- 12.—0,50 m. de caliza de Corales.
- 13.—5 m. de caliza de color claro blanquecino, cristalina.
- 14.—1 m. de caliza de color gris, con Estromatopóridos masivos.
- 15.—1 m. de caliza de color pardo, algo arenosa, con Corales y Estromatopóridos masivos.
- 16.—0,15 m. de caliza pizarrosa, con:
 - Atrypa reticularis*, LINNE.
 - Spirifer verneulli*, MUR.
- 17.—1 m. de caliza de color gris, con venillas de recristalización.
- 18.—7 m. de caliza violácea.
- 19.—12 m. de caliza de color gris oscuro, compacta, con venillas de recristalización.

Techo: Arenisca de Nocedo.

La potencia total es 77 m. Los términos 17, 18 y 19 se repiten al S. por una falla.

Al S. de la localidad de Huergas está el afloramiento más meridional del valle del Bernesga.

La serie es:

Muro: Pizarras de Huergas.

- 1.—3 m. de caliza de color claro, cristalina.
- 2.—2 m. de caliza de color gris, con Crinoideos.
- 3.—4 m. de calizas pizarrosas, algo arenosas, con Corales y Briozoos.
- 4.—0,30 m. de calizas arenosas de color gris, tableadas.
- 5.—1,40 m. de caliza coralina.
- 6.—0,40 m. de caliza con Corales, Briozoos y Estromatopóridos laminares.
- 7.—5 m. de caliza de color gris-azulado, dura, con escasos restos de fauna.
- 8.—0,90 m. de caliza pizarrosa.

- 9.—2,50 m. de caliza azulada, compacta, cristalina, con tallos de Crinoideos.
- 10.—1 m. de calizas pizarrosas, con Crinoideos, Briozoos y:
 - Atrypa reticularis*, LINNE.
 - Atrypa aspera*, SCHLOTH.
 - Pentamerus*, sp.
- 11.—0,90 m. de pizarras de color marrón oscuro, finas, deleznales, con Briozoos y tallos de Crinoideos.
- 12.—1,50 m. de caliza con Crinoideos, Briozoos y restos de Braquiópodos, entre los que se reconocen:
 - Atrypa reticularis*, LINNE.
- 13.—13 m. de caliza de color gris oscuro, dura, compacta y algo cristalina, con Briozoos, Políperos, Algas y Corales (*Phillipsastrea cantábrica*).
- 14.—0,90 m. de caliza, con intercalaciones pizarrosas, con Corales, Políperos, Briozoos y algunos Estromatopóridos laminares.
- 15.—1,20 m. de caliza, con Corales.
- 16.—2,50 m. de caliza, con Briozoos, Rudistos y Estromatopóridos masivos.
- 17.—1,30 m. de caliza, con Briozoos, Corales y:
 - Atrypa aspera*, SCHLOTH.
 - Spirifer verneulli*, MUR.
- 18.—1,70 m. de caliza, con Estromatopóridos laminares.
- 19.—2 m. de caliza construida con Briozoos, Corales, Crinoideos y Estromatopóridos masivos.
- 20.—2,50 m. de caliza arenosa, algo amarillenta, con Crinoideos y Briozoos.
- 21.—1,10 m. de arenisca cuarcítica, dura, de grano uniforme, ferruginosa.
- 22.—0,90 m. de pizarras de color pardo-grisáceo, muy deleznales.
- 23.—1,50 m. de caliza pizarrosa, con Crinoideos.
- 24.—1,30 m. de caliza dura de color claro.
- 25.—0,50 m. de pizarras calcáreas de color pardo, con Crinoideos, Briozoos y
 - Schizophoria striatula*, SCHLOTH.
- 26.—5 m. de caliza arenosa de color pardo, dura, con Crinoideos y restos de Braquiópodos Inclasificables.

27.—0,10 m. de pizarras calcáreas, con Crinoideos y

Spirifer verneulli, MUR.

28.—0,20 m. de caliza arenosa de color pardo-grisáceo, con Corales, Briozoos y Trilobites inclasificables.

Techo: Arenisca de Nocedo.

La potencia total es unos 60 m. El arrecife divide la formación en tres partes fácilmente diferenciables.

Este mismo afloramiento se prolonga hacia el E., donde en las proximidades de la estación de Matallana se reconoce el siguiente corte:

Muro: Pizarras de Hurgas.

1.—15-20 m. de caliza algo arenosa de color gris-amarillento, con:

Schizophoria striatula, SCHLOTH.

Leptaena rhomboidalis, WAHL.

2.—30 m. de caliza azulada, formada por un arrecife, con Briozoos, Políperos, tabulados, algunos Estromatóporidos laminares y abundantes Corales, destacando:

Phillipsastrea cantábrica.

3.—50 m. de calizas oscuras, alternando con pizarras. En la parte media superior tiene un arrecife de 5 m. de espesor. En el techo se ha reconocido:

Atrypa reticularis, LINNE.

Spirifer verneulli, MUR.

Techo: Areniscas de Nocedo.

La potencia aumenta hasta los 100 m. y vuelve a los 90 m. al SO. de Aviados, donde los arrecifes ocupan prácticamente toda la formación.

b) *Estratigrafía comparada y edad.*

Según las observaciones de campo y la comparación de las series obtenidas, se puede dividir la formación en tres zonas:

Calizas inferiores.

Se caracterizan por la abundancia de aportes detríticos a lo largo de la sedimentación. Estos aportes llegan al máximo en el techo, que en afloramientos septentrionales está formado por areniscas algo calcá-

S. Vega de Gordón

Pola de Gordón

S. Huergas

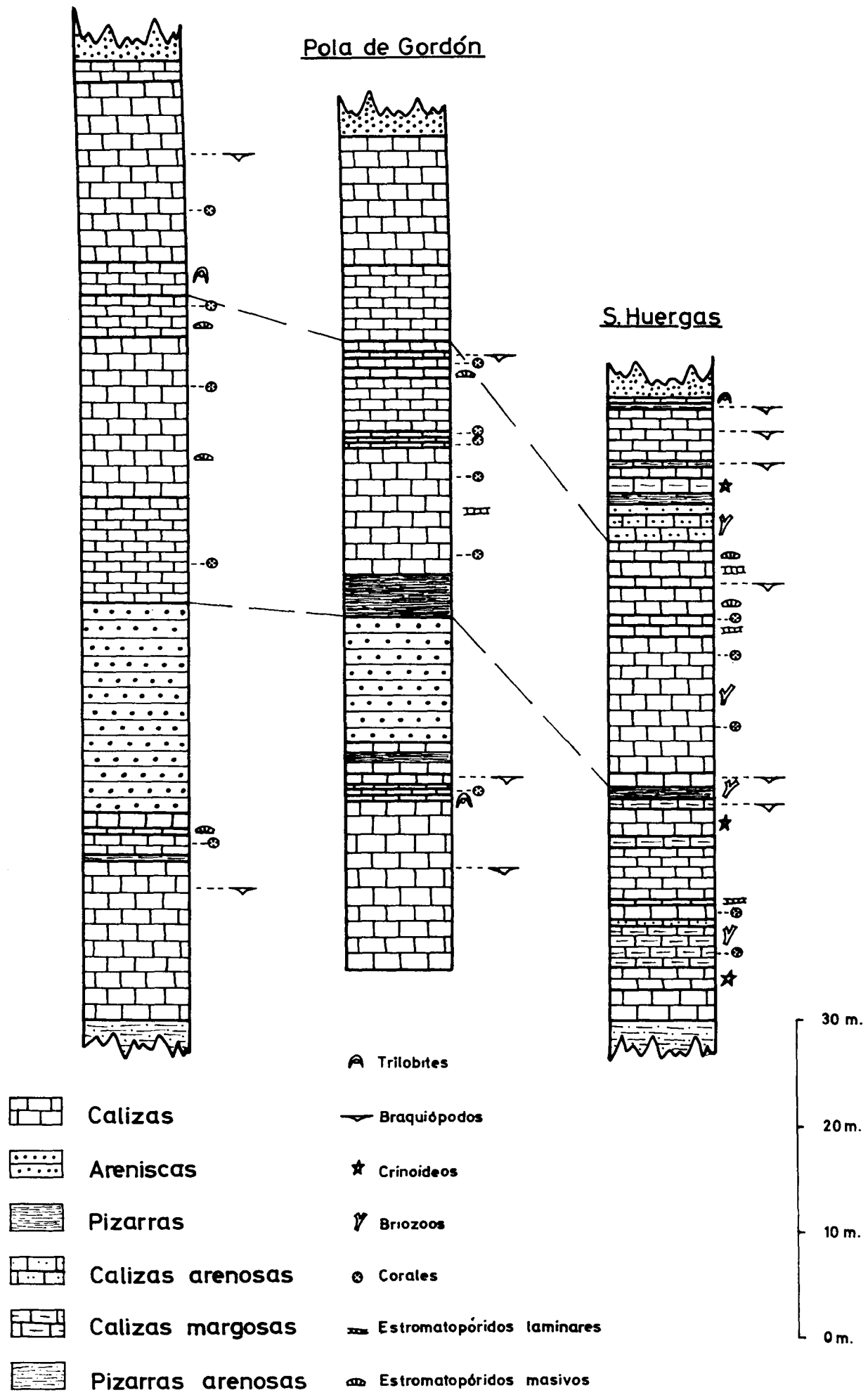


Fig. 14.—Estratigrafía comparada de la formación de Portilla.

reas. En este tramo la fauna aparece dispersa, siendo los Braquiópodos y Corales los fósiles más abundantes. Localmente, hay arrecifes que alcanzan 50 m. de extensión lateral y hasta 5 m. de espesor. Se componen en su mayor parte de Corales rugosos, con algún Estromatopórido.

Calizas recifales.

Forman la parte central de la serie y están construidas principalmente por Briozoos y Corales, sobre todo *Phillipsastrea cantábrica*. Los Estromatopóridos están débilmente representados, predominando los laminares sobre los masivos. La potencia del arrecife varía entre los 25 y 40 m., teniendo el máximo desarrollo en la zona E. del afloramiento más meridional.

Calizas superiores.

En este tramo son los Braquiópodos y Trilobites la fauna dominante. El arrecife inferior queda interrumpido por los nuevos aportes detríticos, que inician la sedimentación predominante en el resto del Devónico Superior. Estas calizas se caracterizan por su tonalidad oscura y la presencia de intercalaciones pizarrosas y areniscosas. La potencia varía de 15 a 30 m.

La fauna recogida en el presente estudio no altera la edad dada por COMPTE para las calizas de Portilla, que pertenecen al Givetiense Medio y Superior, y parte del tramo de las calizas superiores a la base del Frasnense.

7. NOCEDO

a) *Series.*

La formación de Nocedo está compuesta principalmente por arenisca cuarcítica, con intercalaciones calcáreas en la parte inferior.

Los afloramientos son escasos. El de mayor importancia se extiende desde el valle del Bernesga hasta la localidad de Aviados, en la zona E.

En el valle del Bernesga se encuentran tres afloramientos, de los cuales los dos septentrionales tienen muy poca extensión lateral y potencia reducida.

En la estrecha garganta formada por el río, al S. de Vega de Gordón, se observa la siguiente serie:

Muro: Caliza de Portilla.

- 1.—0,50 m. de arenisca calcárea de color gris.
- 2.—3 m. de arenisca de color gris claro, grano medio y poca dureza.
- 3.—2 m. de caliza algo arenosa de color gris, con bandeado claro y oscuro.
- 4.—6 m. de arenisca de color gris, compacta, dura, de grano fino.
- 5.—14 m. de arenisca de color amarillento, de grano medio a fino, compacta.
- 6.—5,50 m. de caliza de color rosado, muy cristalina.
- 7.—8,50 m. de arenisca de color amarillento, fétida, de grano medio.
- 8.—9 m. de arenisca de color rojo oscuro, localmente negra, de grano medio.
- 9.—3,50 m. de caliza de color morado, muy cristalina, con Crinoideos y Briozoos.

Techo: Arenisca de La Ermita.

La potencia, de 52 m., es muy reducida si se compara con la serie tipo dada por COMPTE.

Más al S., en las primeras capas de Pola de Gordón y en la trinchera del ferrocarril, se encuentra la siguiente serie:

Muro: Caliza de Portilla.

- 1.—10 m. de arenisca de color pardo.
- 2.—1 m. de pizarras de color pardo-verdoso, deleznales.
- 3.—3 m. de arenisca de color pardo.
- 4.—1,50 m. de pizarras con delgadas intercalaciones de arenisca calcárea.
- 5.—8 m. de arenisca calcárea rojiza, deleznable, decalcificada superficialmente.
- 6.—1,50 m. de arenisca de color blanco, blanda y muy diaclasada.

Techo: Arenisca de La Ermita.

En este yacimiento la potencia es 35 m., predominando las areniscas sobre las calizas.

Por último, al N. del pueblo de Nocedo se encuentra el corte típico de la formación. La serie es:

Muro: Caliza de Portilla.

- 1.—13 m. de arenisca pizarrosa de color gris, con Crinoideos y restos de Braquiópodos inclasificables.

- 2.—15 m. de arenisca de color pardo oscuro, de grano fino.
- 3.—10 m. de arenisca cuarcítica de color pardo, dura, de grano grueso.
- 4.—10 m. de arenisca de color amarillento, en capas de 20 a 40 cm.
- 5.—3 m. de arenisca de color amarillento, algo deleznable, de grano medio, con estratificación cruzada y nódulos; hay bandas pizarrosas intercaladas.
- 6.—6,50 m. de arenisca cuarcítica de color gris oscuro, decalcificada, en bancos de 30 cm.
- 7.—12,50 m. de arenisca cuarcítica de color gris oscuro, grano medio a fino, dura, compacta y masiva.
- 8.—0,75 m. de arenisca cuarcítica pizarrosa de color pardo-grisáceo y grano medio.
- 9.—4,50 m. de arenisca cuarcítica de color pardo, de grano medio, que en la parte inferior es más compacta.
- 10.—0,30 m. de arenisca cuarcítica, deleznable, de color pardo-amarillento y grano medio a fino.
- 11.—13 m. de cuarcita de color pardo, dura, compacta, de grano fino.
- 12.—18 m. de arenisca cuarcítica de color amarillento y grano medio.
- 13.—5,70 m. de arenisca cuarcítica azulada, de grano fino, compacta y muy dura, en bancos de 40 cm.
- 14.—25 m. de arenisca cuarcítica blanquecina, dura y compacta, con óxido de hierro. Estratificada en bancos de 50 cm.
- 15.—1,30 m. de arenisca cuarcítica de color azulado, grano medio, con Crinoideos y restos de Braquiópodos inclasificables.
- 16.—0,30 m. de pizarras arenosas azuladas.
- 17.—0,40 m. de caliza de color marrón, con Briozoos, Crinoideos y moldes de Braquiópodos.
- 18.—0,30 m. de pizarras arenosas de color azulado, con Crinoideos y restos de Braquiópodos.
- 19.—0,40 m. de caliza arenosa con Briozoos, Crinoideos y restos de Braquiópodos.
- 20.—1,20 m. de arenisca cuarcítica de color azulado, de grano fino y muy compacta.
- 21.—0,50 m. de pizarras arenosas de color azulado, con Crinoideos y pequeños Briozoos ramificados.
- 22.—0,50 m. de arenisca cuarcítica azulada, de grano medio, dura y masiva.
- 23.—11 m. de arenisca tableada de color blanquecino, en bandas de 20 a 50 cm., con abundante óxido de hierro.
- 24.—6,60 m. de areniscas cuarcíticas tableadas de color azulado, gra-

- no medio, con estratificación cruzada, en capas de 30 a 50 centímetros de espesor.
- 25.—30 m. de caliza de color pardo-grisáceo, muy cristalina, de grano grueso, con *Spirifer* y venillas de calcita; hay restos de Briozoos y Algas.
- 26.—3 m. de pizarras negruzcas, ferruginosas, con una intercalación de 10 cm. de arenisca de color pardo-amarillento, con limonita y grano fino.
- 27.—3,50 m. de arenisca calcárea de color pardo oscuro, en algunos tramos más caliza que en otros, en bandas de 2 a 15 cm. Grano fino y aspecto ferruginoso, con estratificación oblicua.
- 28.—0,40 m. de pizarras negruzcas ferruginosas, con pequeños restos de Braquiópodos.
- 29.—2,20 m. de areniscas de grano fino, muy limonitizadas, con microestratificación en deposición cruzada.
- 30.—0,40 m. de pizarras de color oscuro, ferruginosas.
- 31.—16,20 m. de arenisca de grano muy fino, cristalinas, microestratificadas, cruzadas; limonita en gran cantidad.
- 32.—6 m. de arenisca de color pardo, deleznable.
- 33.—0,90 m. de caliza de color azulado, con gran abundancia de Estromatopóridos.
- 34.—0,30 m. de caliza negra, dura, compacta, de grano fino; arenosa y con Braquiópodos.
- 35.—1 m. de caliza, con Estromatopóridos y tallos de Crinoideos.
- 36.—0,40 m. de caliza arenosa, con restos de Braquiópodos.
- 37.—11,50 m. de pizarras de color pardo-grisáceo, muy arenosas, con óxido de hierro y Crinoideos.
- 38.—3 m. de areniscas calcáreas decalcificadas en superficie, que hacia el techo pasan a calizas arenosas, con tallos de Crinoideos y restos de Braquiópodos.
- 39.—3,70 m. de caliza de color blanco-rosado, con limonita. Contiene moldes de Braquiópodos inclasificables.
- 40.—14 m. de pizarras arenosas, alternando con areniscas compactas de grano fino, en bandas de 10 a 50 cm.
- 41.—3 m. de caliza arenosa de color grisáceo, cristalina, con intercalaciones de areniscas y pizarras en estrechas bandas.
- 42.—3,50 m. de arenisca deleznable, con óxidos de hierro.
- 43.—16 m. de arenisca pizarrosa de color verdoso, en bandas de 5 a 10 centímetros, alternando con pizarras gris-azuladas.
- 44.—32 m. de arenisca de color marrón claro, con Corales y Briozoos. Estratificación oblicua.

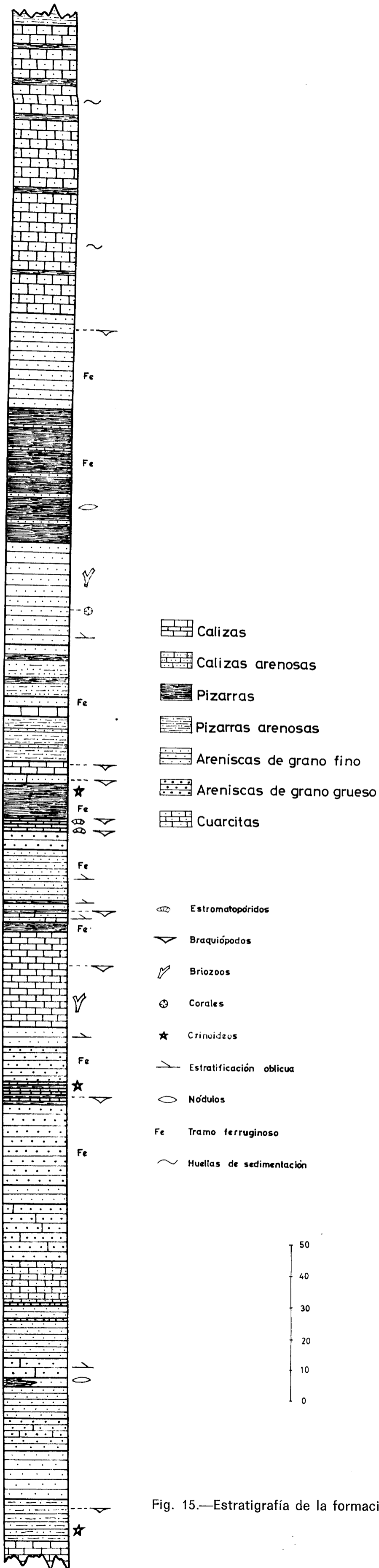


Fig. 15.—Estratigrafía de la formación de Nocedo.

- 45.—42 m. de pizarras deleznales, lajosas, con intercalaciones de areniscas pizarrosas de color marrón-rojizo, en bandas de 5 centímetros. Tienen nódulos de hierro.
- 46.—30 m. de arenisca de color blanquecino y grano muy fino, con limonita y moldes inclasificables de Braquiópodos. Gradualmente pasa al tramo superior.
- 47.—90 m. de arenisca cuarcítica de color grisáceo, localmente negro. Tiene «sole-marking». En algunos puntos presenta intercalaciones delgadas.

Techo: Pizarras de Fueyo.

La potencia total es aproximadamente de 500 m., que hacia el E. disminuye, llegando a los 200 m. en Aviados.

b) *Caracteres litológicos.*

Los materiales detríticos predominan en casi toda la serie.

En la parte inferior existen niveles calcáreos intercalados en areniscas. Estos niveles, casi siempre arenosos, contienen fauna constructora de forma dispersa. Localmente, y en capas de 1 m. de potencia como máximo, aparecen los Estromatopóridos masivos, si bien poco abundantes.

Las areniscas que limitan estas calizas tienen un cemento calcáreo que la erosión ha hecho desaparecer superficialmente, presentando un aspecto poroso.

Esta parte inferior, con abundantes niveles calizos, tanto más numerosos cuanto más al E., es, por el contrario, areniscosa en la localidad típica.

El resto de la formación está compuesto por areniscas de grano medio a fino, que en algunos puntos llegan a cuarcitas.

Las pizarras, con pobre representación en el tramo inferior, aparecen intercaladas en la parte media, aumentando de espesor hacia el techo para constituir la formación de Fueyo.

c) *Estratigrafía comparada y edad.*

Aunque por la escasa representación que tienen en la zona estudiada estas areniscas de Nocedo, es difícil hacer una división de ellas que sea ampliamente representativa. Los tramos que se diferencian en el afloramiento del valle del Bernesga son:

Areniscas cuarcíticas inferiores.

Predominantemente de grano fino, contienen en el muro y techo Crinoides.

deos y moldes de Braquiópodos inclasificables. Hay algunas intercalaciones de pizarras en la zona central. El color varía en todo el tramo, siendo el gris-azulado el más constante. La potencia es 137 m

Calizas y pizarras.

Es una alternancia de pizarras y calizas, predominando las primeras, con intercalaciones de areniscas. Las calizas son arenosas y contienen fauna constructora, aunque bastante dispersa. Las pizarras son bastas y con abundantes granos de cuarzo. La potencia de este tramo es 120 m.

Areniscas cuarcíticas superiores.

Constituyen la mitad superior de la formación de Nocedo. El tamaño de grano es pequeño. Las areniscas son más cuarcíticas hacia el techo. Contienen moldes de Braquiópodos, Corales y Briozoos. En el centro hay unas pizarras arenosas de color marrón. La potencia total es de 210 m.

La edad de esta formación, de acuerdo con COMPTE (1959), es Frasniense, excepto las últimas capas, que se pueden atribuir al Fameniense.

8. FUEYO

Constituyen esta formación pizarras nodulosas que tienen una pobre representación en la zona estudiada.

En el valle del Bernesga afloran inmediatamente al S. del pueblo de Nocedo. En la margen izquierda del Bernesga forman el valle del arroyo de Fueyo, del cual toman el nombre. En este punto afloran con una potencia de unos 100 m. y son unos esquistos pizarrosos de color ceniciento, localmente amarillento, y con abundantes nódulos.

Tres kilómetros más al E., en el valle del arroyo que corre paralelo al río Bernesga, la potencia de esta formación es de 40 m. solamente, y medio kilómetro más al E. desaparece recubierta por la arenisca de La Ermita.

El tránsito entre las areniscas de Nocedo y estas pizarras es gradual, pues en la parte inferior de la formación de Fueyo se encuentran abundantes intercalaciones de areniscas, cuyo número disminuye hacia el techo, llegando a desaparecer en la parte media.

La escasa fauna se encuentra en los nódulos de las pizarras. Está tan mal conservada que no ha sido posible clasificar ningún ejemplar.

Por esto tenemos que basarnos en la fauna recogida por COMPTE para datar la formación.

Este autor tiene en cuenta la presencia de la *Camarotoechia letiensis* para dar edad Fameniense Inferior a las pizarras de Fueyo.

9. ERMITA

a) *Series.*

Al S. de Camplongo aflora la arenisca calcárea decalcificada en superficie, de color amarillento. El tamaño de grano es bastante fino.

El afloramiento continúa hacia el E. en las proximidades de Millaró y desaparece poco antes de las minas de La Providencia.

El espesor varía entre 5 y 8 m., siendo la potencia más corriente 7 m.

En el mismo valle del Bernesga, al S. de Vega de Gordón, se encuentra otro afloramiento de formación de La Ermita.

En este punto tiene una potencia de 17 m. y es una arenisca cuarcítica de color claro y grano fino, con algunas bandas ferruginosas.

Hacia el E. continúa el afloramiento hasta quedar cubierto por los materiales Estefanienses.

Por último, al E. de La Ermita del Buen Suceso, en la carretera general de Madrid a Oviedo, está situado el afloramiento que da nombre a la formación.

En este punto, la potencia es de 75 a 85 m., con una litología similar a las anteriores, aunque hay intercalaciones pizarrosas y localmente microconglomerado en la base de la serie.

En el valle del río Torío el afloramiento más septentrional está situado en la venta de Getino, con una potencia de 10 m., y está formado por areniscas cuarcíticas de color oscuro, decalcificadas en superficie.

El afloramiento continúa al O. hasta el Machacao, donde se ha recogido la siguiente fauna:

Spirifer verneulli, MUR.

Camarotoechia boloniensis, D'ORBIG.

Ptychomaletoechia cf. *gonthieri*, GOS.

Schizophoria striatula, SCHLOTH.

Hacia el E. sigue el afloramiento, continuando fuera de la zona estudiada.

En la localidad de Valporquero muestra la siguiente serie esta formación:

Muro: Pizarras de Hurgas.

- 1.—4 m. de arenisca ferruginosa, con Corales y Braquiópodos.
- 2.—4 m. de pizarras marrones y verdosas.
- 3.—9,70 m. de cuarcita marrón clara, con:

Spirifer verneulli, MUR.

Camarotoechia, sp.

Techo: Caliza Griotte.

La potencia es 17 m., disminuyendo hacia el E. hasta llegar a los 5 m. solamente.

Al SO. de la estación de Matallana se encuentra el afloramiento más meridional del valle del Torío. Es continuación del de La Ermita del Buen Suceso.

En el valle del río Curueño se encuentra la formación de La Ermita, al S. de Tolivia, en contacto con la cuarcita ordovícica de Barrios.

Inmediatamente al N. del balneario de Caldas de Nocedo aparecen las areniscas recubriendo las pizarras de Lavid. Tienen una potencia de 10 m. y el tamaño de grano es fino.

b) Caracteres litológicos y edad.

En su conjunto es una arenisca con algunas intercalaciones pizarrosas.

En la base, y solamente en el afloramiento de La Ermita del Buen Suceso, tiene un microconglomerado con granos de hasta 1 cm. En el resto de la zona no aparecen estos microconglomerados.

Las pizarras son siempre bastante arenosas, excepto las de Valporquero. Tienen un color marrón y están muy localizadas.

Las areniscas son de dos tipos: calcáreas y cuarcíticas.

Las primeras, con un tamaño de grano que oscila alrededor de 0,17 mm. y una redondez media, aparecen en lámina delgada con gran número de huecos por donde ha circulado el agua, dejando un tapiz de óxido de hierro recubriendo las paredes de los conductos. En algunos puntos se conserva carbonato cálcico que no ha llegado a disolverse. Este cemento calcáreo es muy escaso.

Los granos son en su totalidad de cuarzo, como minerales accesorios se encuentran algunos piroxenos rodados. Localmente la cantidad de óxi-

dos de hierro es lo suficientemente alta como para teñir de rojo la formación.

Las areniscas cuarcíticas presentan gran recristalización. El tamaño de grano oscila alrededor de 0,24 mm. y los óxidos de hierro son mucho más escasos que en las areniscas calcáreas.

En algunos afloramientos las areniscas presentan abundantes moldes de Braquiópodos.

La edad de esta formación es Fameniense Superior y el techo localmente Tournaisiense Inferior, según las determinaciones por Conodontos de HIGGINS (1964) y BOOGAERT (1967).

10. ASPECTOS PALEOGEOGRAFICOS DEL DEVONICO

La sedimentación durante todo el período se realiza en la plataforma continental.

La subsidencia es diferencial, trasladándose la zona máxima de E. a O. a lo largo del Devónico.

Las características más importantes de cada una de las formaciones es la siguiente:

A) *Lavid*.

La fauna encontrada en la parte inferior de la formación de Lavid marca una mayor profundidad en la cuenca, respecto a las areniscas de San Pedro, aunque en la parte superior de esta formación se inicia ya el cambio.

Las pizarras que forman la parte superior de Lavid son de grano fino y muy poco arenosas, lo que indica la persistencia de la tranquilidad en la cuenca. Los lentejones calizos de origen bioquímico contienen fauna de plataforma continental algo profunda.

En el techo, con predominio calcáreo, la presencia de numerosos fósiles, entre los cuales se encuentran algunos constructores, marca el comienzo de una etapa de más lenta subsidencia, que llega a su punto álgido en la formación de Santa Lucía.

B) *Santa Lucía*.

Estas calizas forman en su conjunto un gran arrecife, en el que aparecen la mayor parte de sus zonas indicadoras de profundidad.

La subsidencia se verifica a impulsos, conectando zonas de profundidad entre sí, llegando a un momento que se realiza de una manera tan lenta que aparece la zona lagunar sin fauna. Es ésta la zona en que existen señales de la emersión local del área de sedimentación.

Para obtener conclusiones paleogeográficas en esta formación hay que estudiar el desarrollo de la fauna recifal que contiene, según las investigaciones de LECOMPTE (1965).

En la base de la formación, la dispersión de fauna constructora indica que las condiciones no eran óptimas para su desarrollo, debido a los aportes terrígenos que, aunque en escasa proporción, continuaron desde la formación anterior. Por otra parte, la salinidad del ambiente no favorecía tampoco la vida de estos animales.

El arrecife inferior comienza con una sucesión de Corales y Braquiópodos que marcan la zona infraturbulenta; hacia el techo, los Braquiópodos escasean y son reemplazados por Corales y Estromatopóridos laminares de la zona subturbulenta, y finalmente los Estromatopóridos masivos de la zona de turbulencia.

El paso entre una zona y otra se realiza por pulsaciones, como es normal en los arrecifes. Estas pulsaciones son más frecuentes en la parte superior del arrecife.

Puede apreciarse que la sucesión es continua y las zonas están bien delimitadas.

El tramo de calizas intermedias representa las zonas sublagunar y lagunar, es decir, aquellas en las que se sedimentan calizas finas con ausencia de fauna o muy escasa y calizas dolomíticas.

Estas zonas, muy someras, llegan a estar emergidas localmente, una prueba de ello pueden ser las grietas de retracción formando polígonos en la superficie de los estratos.

El arrecife superior es tan completo como el anterior con las mismas zonas, pero a diferencia del inferior, no llega a emerger en ningún momento, sino al contrario, cesa a causa de los aportes detríticos que comienzan a presentarse en la parte superior. En algunos afloramientos, como el de Correcillas, termina de una forma brusca con un nivel de Estromatopóridos seguidos de pizarras arenosas.

Las condiciones del ambiente varían en los distintos afloramientos. Así, las mejores presentaciones de los arrecifes se encuentran en el valle del Bernesga. Hacia el E., las condiciones varían fuertemente, siendo probablemente la salinidad la que más afecta al desarrollo de la fauna. En estos afloramientos orientales los arrecifes están pobremente representados y solamente son reconocibles por la fauna dispersa que se encuentra.

Unicamente hay una excepción: los niveles que afloran al E. de Matallana y que continúan por Aviados. Estos están situados al S. de la línea Gordón-Sabero, que tanto destacan en sus estudios los holandeses.

Resumiendo estos datos se aprecia que las mejores condiciones para desarrollarse los arrecifes estaban en el valle del Bernesga, y a excepción del afloramiento de Aviados, estas condiciones empeoran hacia el E.

Los movimientos del área de sedimentación durante la deposición de la caliza de Santa Lucía se reducen a una emersión lenta y con pulsaciones más frecuentes en la parte alta, culminando con el tramo de calizas que separan los dos biostromas, y una ligera inmersión que se detiene al final del arrecife y termina al comenzar un nuevo aporte detrítico que constituye la formación superior de las pizarras arenosas de Hurgas.

C) *Portilla.*

La fauna indica una sedimentación de aguas someras en un medio apto para la formación de arrecifes.

En el tramo de calizas inferiores son los Braquiópodos los que predominan sobre el resto de la fauna. La presencia de fósiles constructores es esporádica, desapareciendo rápidamente en los niveles detríticos superiores. En estas calizas se nota un predominio de los Corales sobre los Estromatopóridos, predominio que se acentúa en el arrecife superior.

Este arrecife comienza con niveles de Braquiópodos y Corales, aumentando hacia el techo el número de Briozoos y Estromatopóridos laminares, llegando en contados casos a aparecer los Estromatopóridos masivos.

Estas asociaciones de fauna marcan las zonas infraturbulentas, con Corales y Braquiópodos, y subturbulenta, con Estromatopóridos laminares. Ocasionalmente aparece la zona de turbulencia, pero en precarias condiciones, pues los Estromatopóridos masivos son escasos.

La batimetría de este arrecife es ligeramente más profunda que la de la caliza de Santa Lucía, siendo mucho menor el espesor de sedimentos.

En las calizas superiores vuelven a aparecer aportes detríticos que impiden la formación de arrecifes, y de nuevo dominan los Braquiópodos, acompañados algunas veces de Trilobites.

En resumen, la sedimentación durante el Givetense Superior y principio del Frasnense fue muy somera, de aguas agitadas y con una subsidencia lenta que ha permitido la formación de un arrecife.

Este arrecife Givetense se diferencia claramente del Couviniense por el predominio de los Corales sobre los Estromatopóridos, es decir, al contrario que en el de la caliza de Santa Lucía.

D) Huergas.

Las pizarras arenosas de Huergas representan una época de erosión continental cuyos aportes detríticos se entremezclan con calizas.

Es característica de esta formación la importancia de los aportes detríticos que le han originado, aportes que interrumpen durante este período la sedimentación calcárea de arrecifes que caracterizan las formaciones inferior y superior.

Las calizas arenosas que se intercalan en el tramo inferior indican un claro depósito nerítico que en algunos puntos es reductor (pizarras negras carbonosas).

Este tipo de sedimentación se puede suponer en el tramo superior, aunque en éste los aportes detríticos pierden importancia paulatinamente hacia el techo.

El tramo intermedio, con predominio arenoso, tiene un carácter netamente oxidante, materializado en óxidos de hierro y abundancia de zonas ferruginosas.

La angulosidad de los granos de cuarzo es índice del escaso transporte.

En resumen, la profundidad del área de sedimentación no ha variado respecto a la de la formación anterior. Solamente varían los aportes detríticos, característicos de Huergas y ausentes totalmente en las calizas de Santa Lucía.

Probablemente y de acuerdo con COMPTE, los aportes proceden de las formaciones del Paleozoico Inferior emergidas.

E) Nocedo.

Las areniscas de Nocedo representan la culminación de la regresión del Devónico Superior.

Los arrecifes en sí, no se desarrollan en continuidad, sino que se encuentran dispersos. En contados niveles calcáreos aparece fauna constructora.

Esta fauna marca normalmente las zonas más someras del arrecife, es decir, la turbulenta y la sub-turbulenta, con Estromatopóridos masivos y escasos Briozoos y Corales.

En algunas zonas de la parte alta del tramo calcáreo se aprecian discordancias locales entre los estratos y señales de erosión, aunque estas últimas muy escasas y localizadas, en el área situada al S. de la estación de Matallana.

En el tramo arenoso-cuarcítico superior no se encuentran huellas de este tipo. Se ha observado que el tamaño de grano aumenta hacia el E. para alcanzar el mayor diámetro en la zona próxima al valle del río Curueño.

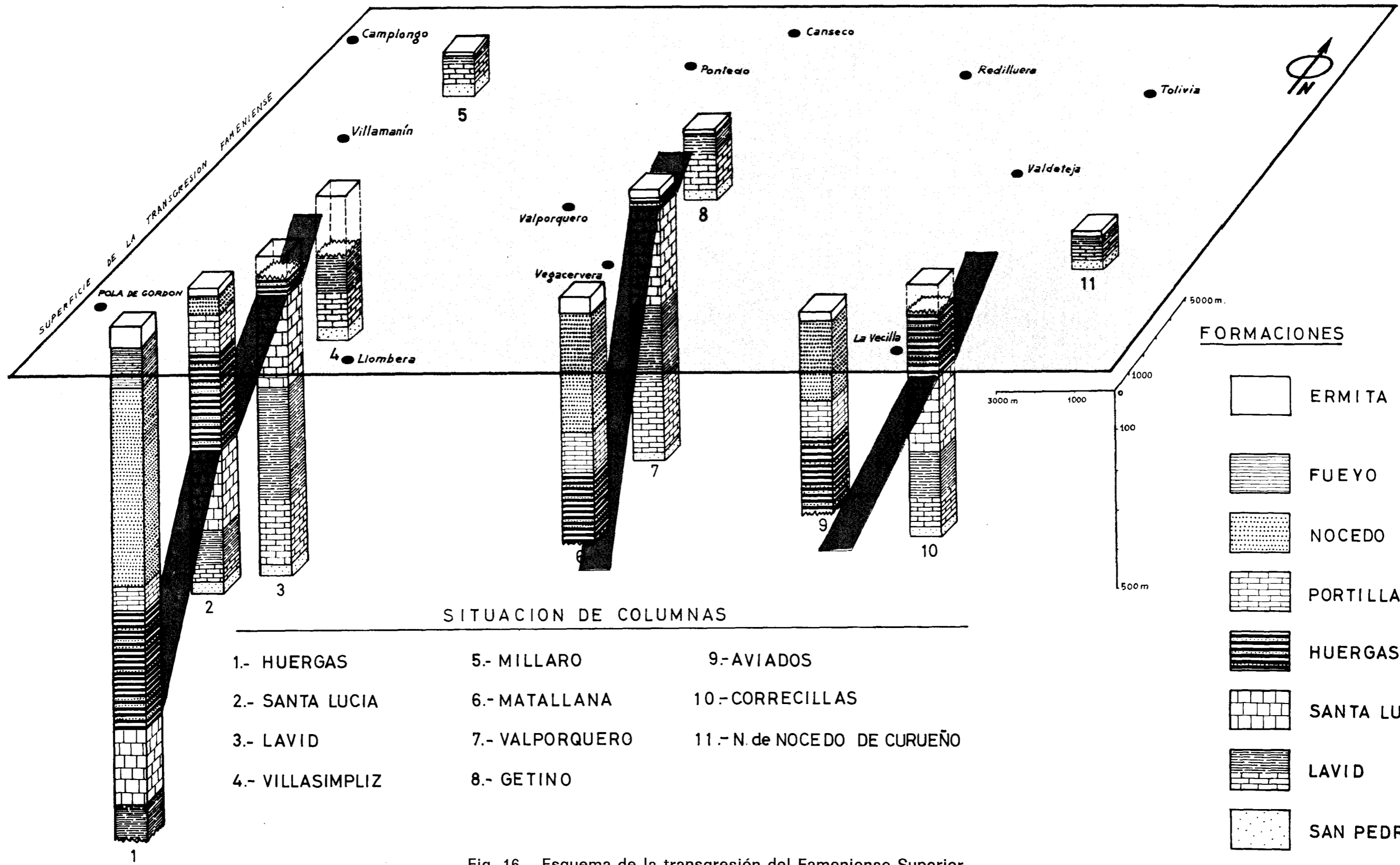


Fig. 16.—Esquema de la transgresión del Fameniense Superior.

F) Fueyo.

Las pizarras de Fueyo marcan una mayor profundidad de la cuenca, circunscrita a la zona S. de Pola de Gordón y con escaso desarrollo lateral.

G) Ermita.

La formación que culmina el Devónico es la arenisca de La Ermita. Las potencias de esta arenisca disminuyen hacia el NE. Se aprecia en la zona que esta disminución es gradual y sólo presenta una anomalía al S. de Tolivia, donde tiene 25 m., cuando más al S. y al O. no pasa de los 13 m.

El límite inferior está siempre en concordancia angular con las formaciones más antiguas.

En la parte S. del valle del Bernesga se apoya sobre las pizarras de Fueyo, más al N. de Pola de Gordón es sobre la arenisca de Nocedo, y en Camplongo sobre el tramo inferior de las pizarras de Lavid.

Si observamos este cambio en dirección SO.-NE., encontramos las siguientes formaciones sobre las que se apoyan las areniscas de La Ermita: Fueyo, Nocedo, Huergas, Lavid, Barrios y Oville, ya inmediatamente al N. de Redilluera.

Todo esto está expuesto en la figura 16, en la cual el plano superior representa la superficie de la transgresión, y los planos que unen la base de la formación de Huergas marcan la inclinación de la cuenca, con escala vertical muy exagerada, en el momento de la transgresión. Las columnas 3 y 10 no llegan al plano de transgresión, debido a una falla que ha hecho desaparecer en la actualidad un tramo de la serie.

La superficie de transgresión presenta dos zonas de diferentes pendientes, a ambos lados de la línea teórica conocida por «línea de Sabero-Gordón», que corresponden a una subsidencia diferencial. Estas pendientes están en relación de 1 a 4, siendo la más fuerte la situada en la zona meridional de la línea antes citada.

A lo largo de todo el Devónico se pueden distinguir los siguientes tipos de facies:

Facies terrígenas:

San Pedro, Huergas, Nocedo y Ermita.

Facies carbonatado-pelítica:

Lavid, Fueyo y tramo superior e inferior de Santa Lucía y Portilla.

Facies recifal:

Los tramos medios de Santa Lucía y Portilla y el inferior de Nocedo.

Estas facies se distribuyen en la serie de forma que dan lugar a tres ciclos sedimentarios.

Dichos ciclos presentan la siguiente sucesión facial: facies terrígenas, carbonatado-pelítica, recifal, carbonatado-pelítica y de nuevo terrígena.

Únicamente el último ciclo, que comienza con la transgresión del Fameniense, continúa después de la facies terrígena con una facies pelágica de Cefalópodos.

El primer ciclo comprende las areniscas de San Pedro, calizas y pizarras de Lavid, calizas de Santa Lucía y tramo inferior de Huergas. Comienza con la facies terrígena de San Pedro; continúa con la facies carbonatado-pelítica, que comprende Lavid y parte inferior de Santa Lucía; la facies recifal, representada en la parte central de Santa Lucía; vuelve otra vez la facies carbonatado-pelítica, con Braquiópodos en el tramo superior de Santa Lucía, y de nuevo la facies terrígena en la formación de Huergas.

Este ciclo, que se materializa en una serie de algo más de 800 m. de potencia, es el mejor representado en la zona. Comprende desde el Gediense hasta el Couviniense Inferior. La profundidad de la cuenca aumenta paulatinamente para regresar a posiciones someras durante la deposición de las calizas de Santa Lucía, llegando a emerger localmente en el Emsiense Superior, para descender ligeramente de nuevo antes de la deposición de la facies terrígena con que concluye el ciclo.

El segundo ciclo, de características similares al anterior, comienza en la parte media de la formación de Huergas y lo forman las calizas de Portilla, areniscas de Nocedo y pizarras arenosas de Fueyo.

La facies terrígena inicial está representada por los tramos medio y superior de la formación de Huergas, aunque el último se indenta con la facies carbonatado-pelítica que continúa en la parte inferior de las calizas de Portilla. El tramo medio de éstas lo constituye la facies recifal que vuelve a presentarse (separadas por facies carbonatado-pelítica) en la parte inferior de Nocedo, aunque muy mal representada por corresponder al comienzo de la facies terrígena que constituye el resto del ciclo. Hacia el E. y fuera de la zona, la facies recifal de la base de la formación de Nocedo está mejor representada (caliza de Valdoré, COMPTE, 1959).

Esta segunda etapa comprende desde el Couviniense Superior hasta

el Fameniense Inferior, ambos incluidos. La potencia total es aproximadamente 740 m., algo menor que la correspondiente al primer ciclo.

La profundidad de la cuenca durante este período es menor que en el anterior, estando escasamente representada la facies carbonatado-pelítica.

El tercer ciclo (ya descrito), formado por la arenisca de La Ermita, incluye el Fameniense Superior y el Tournaisiense Inferior, según las determinaciones de Conodontos de HIGGINS (1964) y BOOGAERT (1967).

La presencia de la facies terrígena de Huergas no se puede explicar por movimientos de la cuenca ni del área madre, pues aunque la fauna indica una profundidad mayor para esta formación, la diferencia es pequeña. Además, los esquistos de Huergas se apoyan siempre sobre el mismo nivel de las calizas de Santa Lucía, pues el espesor existente desde la aparición de *Paraspirifer cultrijugatus* al techo de la formación se mantiene prácticamente constante. Por todo esto creemos en la posibilidad de un cambio climático en el área madre que produciría una serie de aportes detríticos que rellenaron la cuenca durante este período.

Resumiendo todo lo expuesto se observa que el Devónico comienza con una sedimentación de facies terrígena somera, para aumentar la profundidad de la cuenca hasta el final de Siegeniense, en que vuelve a elevarse, llegando a emerger localmente los sedimentos en la parte alta del Emsiense. De nuevo existe hundimiento, si bien escaso, manteniéndose con muy ligeras variaciones hasta el Frasnense Medio, en que localmente emerge, y continuaría ya en franca regresión hasta el Fameniense Superior, en que se produce una fuerte transgresión con la que culmina el Devónico.

En la figura 17 están representadas las isopacas de las formaciones ordovícicas, silúricas y devónicas.

En la visión de conjunto de todos los esquemas destacan varios hechos importantes:

Las isopacas aparecen prácticamente orientadas en dirección E.-O., lo que nos marca esta dirección para el eje de la cuenca sin apreciables cambios durante todo este período de sedimentación.

La zona de máxima potencia, es decir, la zona de fuerte subsidencia, varía de posición en el transcurso de las formaciones.

En las cuarcitas de Barrios esta zona está situada en la parte inferior del río Curueño. Junto a este mismo punto, aunque algo más al N., tiene la máxima potencia la formación de Oville.

Al reanudarse la sedimentación, después de la laguna Ordovícico-Silúrica, las pizarras de Formigoso presentan su máximo espesor en el valle del Torío, es decir, más al O. Esto mismo sucede con las areniscas de San Pedro, aunque en éstas hay potencias superiores en el valle del Bernesga.

A partir de la formación de Lavid, la máxima subsidencia se fija en el valle del Bernesga, aproximadamente en la posición de Pola de Gordón, para emigrar más hacia el SO. durante la deposición de las areniscas de Nocedo.

Las potencias de las formaciones (excepto las de las calizas de Santa Lucía y Portilla) aumentan de N. a S., lo que confirma la situación del centro de la cuenca, al S. de la zona estudiada.

Las isopacas de las dos formaciones antes exceptuadas aumentan de valor en sentido contrario a las demás. Esto es debido a que delimitan arrecifes que presentan el mayor espesor junto a la costa.

Desde la formación de Lavid, las isopacas presentan un intento de cerrarse, formando una subcuenca con centro en el Bernesga meridional, pero el Estefaniense cubre toda la zona, impidiendo completar dichas líneas.

También en esta lámina destaca claramente la transgresión fameniense que cubre las formaciones del Paleozoico Inferior y Medio progresivamente y de más antiguas a más modernas, en dirección NE.-SO.

11. CONCLUSIONES

1. Litológicamente, el Devónico se divide, en sentido descendente, en:

Ermita: 10-85 m.

Areniscas: 85-10 m.

Fueyo: 100 m.

Pizarras: 100 m.

Nocedo: 50-500 m.

Areniscas cuarcíticas superiores: 210 m.

Calizas y pizarras: 120 m.

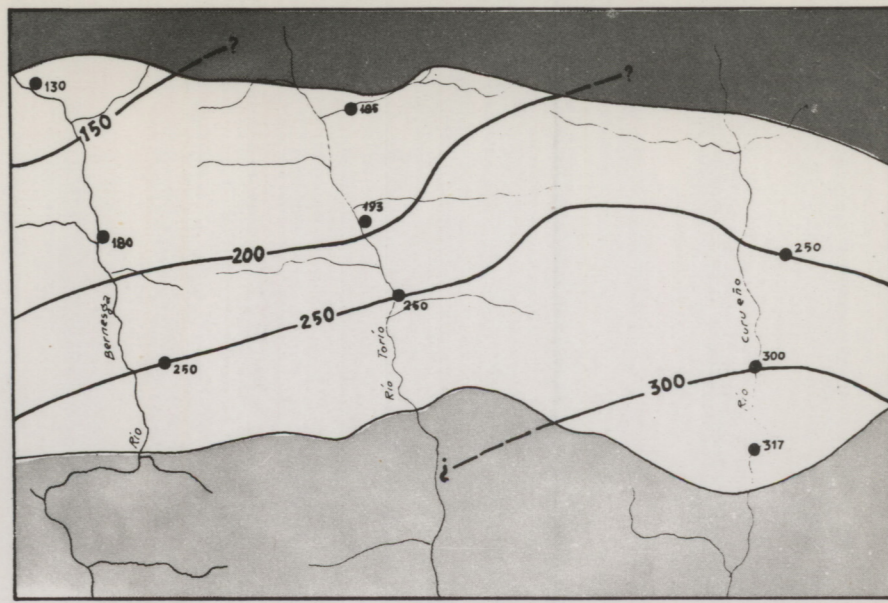
Areniscas cuarcíticas inferiores: 137 m.

Portilla: 90-120 m.

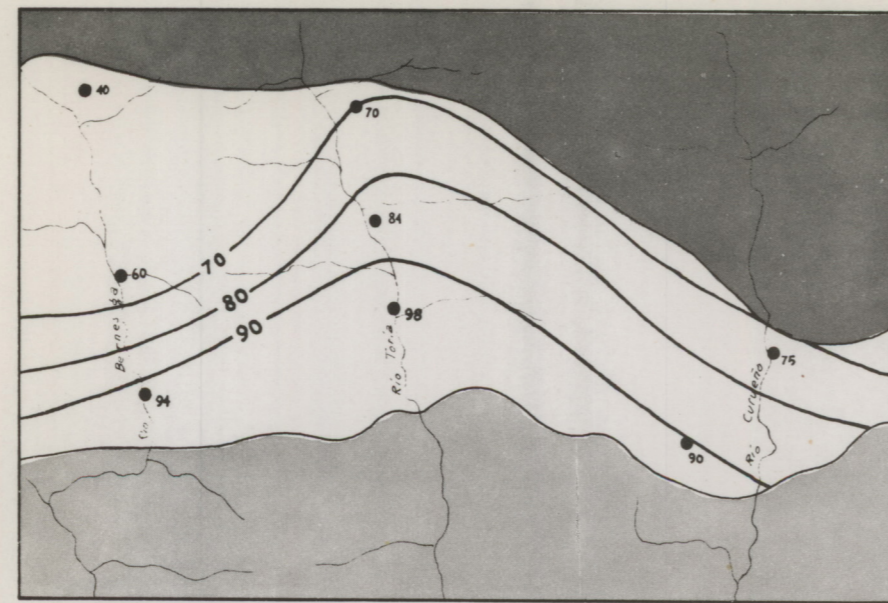
Calizas superiores: 30-15 m.

Calizas recifales: 40-25 m.

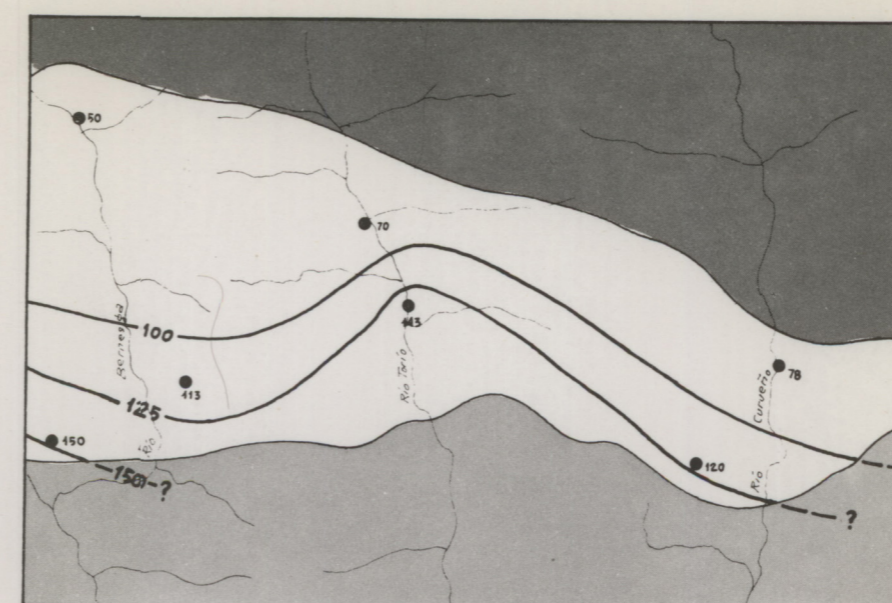
Calizas inferiores: 50 m.



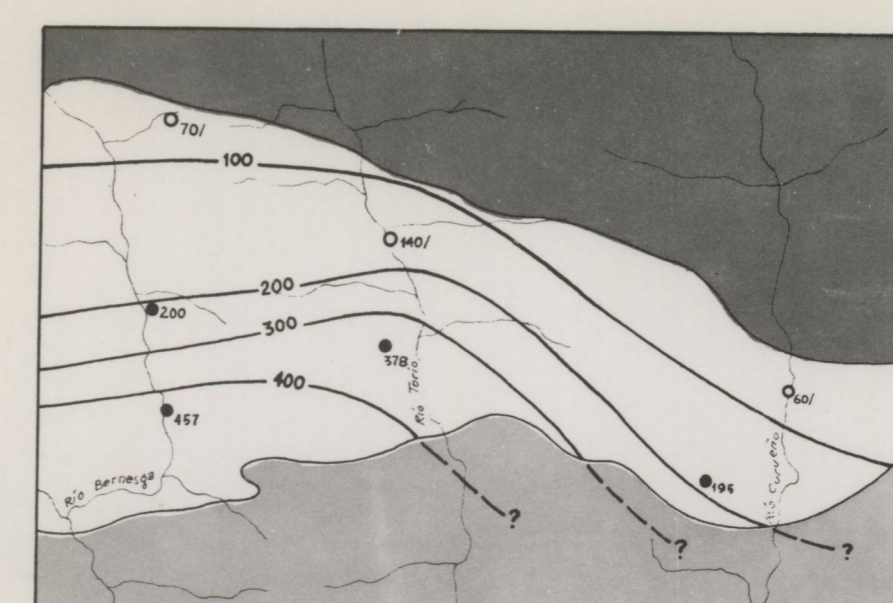
BARRIOS



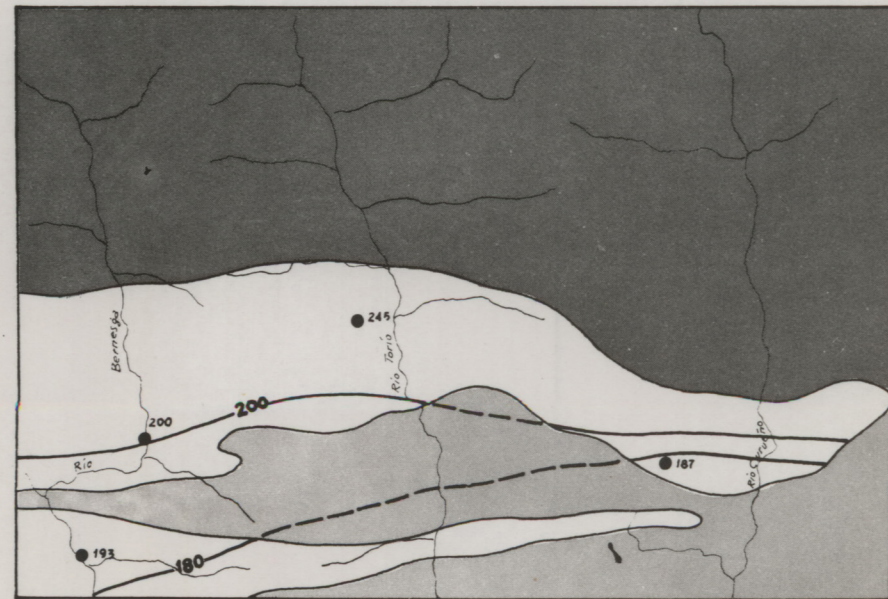
FORMIGOSO



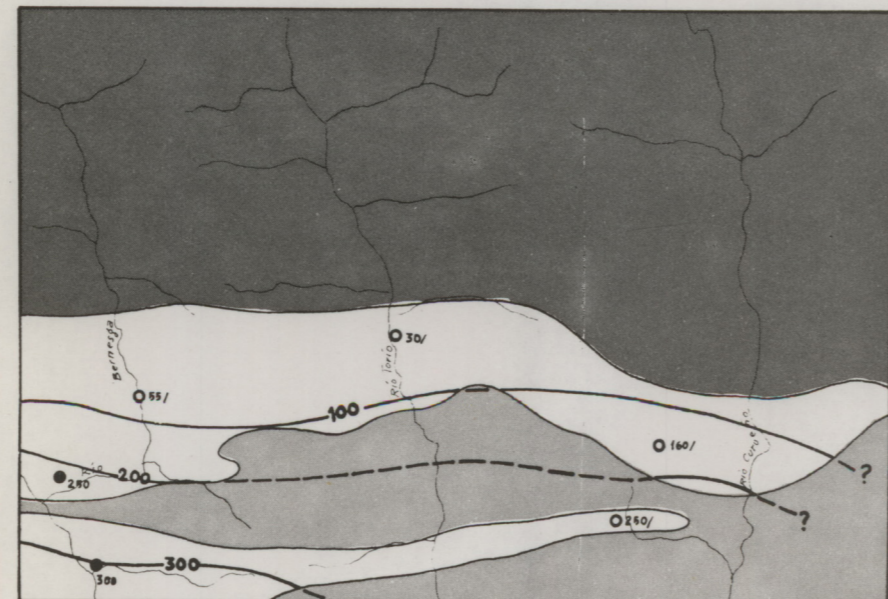
SAN PEDRO



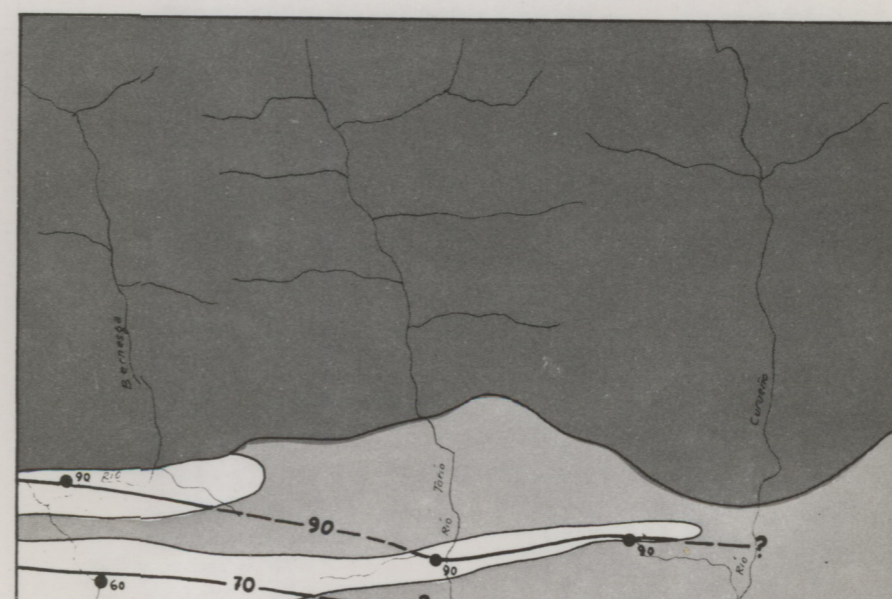
LAVID



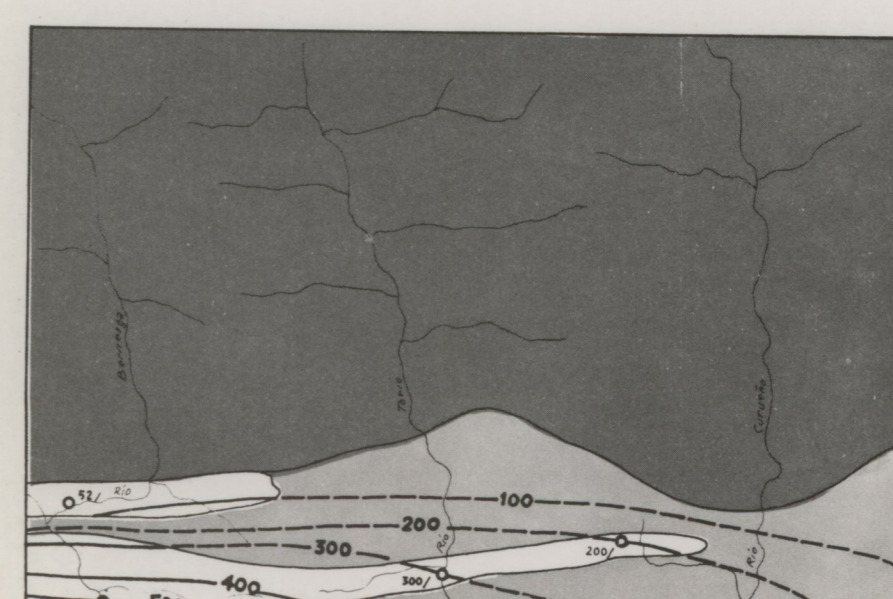
SANTA LUCIA





HUERGAS



PORTILLA



NOCEDO

 RECUBRIMIENTO FAMIENSIENSE TRANSGRESIVO
 RECUBRIMIENTO POSTERIORES

—200— ISOPACAS, VALOR EN METROS

- - -150- - ISOPACAS SUPUESTAS

0 5 10 Km.

●₁₀₀ VALOR LOCAL. SERIE COMPLETA.

○₂₀₀ VALOR LOCAL. SERIE INCOMPLETA.

Fig. 17.—Mapas de isopacas.

Huergas: 250-300 m.

Tramo superior (calcáreo-pizarroso): 100 m.

Tramo medio (areniscoso-pizarroso): 100 m.

Tramo inferior (calcáreo-pizarroso): 100 m.

Santa Lucía: 165-385 m.

Calizas superiores 70-20 m.

Calizas recifales: 70-35 m.

Calizas intermedias: 80-25 m.

Calizas inferiores: 165-85 m.

Lavid: 175-550 m.

Calizas superiores: 40-15 m.

Pizarras de Valporquero: 200-60 m.

Calizas de Lavid: 220-30 m.

Dolomías de Felmín: 90-40 m.

San Pedro: 70-143 m.

Areniscas ferruginosas: 83-42 m.

Areniscas cuarcíticas: 60-28 m.

2. Cronológicamente, el Devónico se divide en:

Gediniense: 70-193 m.

Comprende: San Pedro (excepto base).

Tramo inferior de las dolomías de Felmín (Base de Lavid).

Siegeniense: 120-390 m.

Comprende, de la formación de Lavid:

Dolomías de Felmín (excepto la base).

Calizas de Lavid.

Pizarras de Valporquero (mitad inferior).

Emsiense: 195-455 m.

Comprende, de la formación de Lavid:

Pizarras de Valporquero (mitad superior).

Calizas superiores.

De la formación de Santa Lucía:

Calizas inferiores.

Calizas intermedias.

Calizas recifales.
Calizas superiores (solamente la base).

Couviniense: 225-270 m.

Comprende, de la formación de Santa Lucía:

Calizas superiores (excepto base).

De la formación de Huergas:

Tramo inferior (calcáreo-pizarroso).

Tramo medio (arenisco-pizarroso).

Tramo superior (calcáreo-pizarroso) (solamente la base).

Givetiense: 180-210 m.

Comprende, de la formación de Huergas:

Tramo superior (calcáreo-pizarroso) (excepto la base).

De la formación de Portilla:

Calizas inferiores.

Calizas recifales.

Calizas superiores (solamente la base).

Frasniense: 60-480 m.

Comprende, de la formación de Portilla:

Calizas superiores (excepto la base).

De la formación de Nocedo:

Areniscas cuarcíticas inferiores.

Calizas y pizarras.

Areniscas cuarcíticas superiores (excepto el techo).

Fameniense: 85-190 m.

Comprende, de la formación de Nocedo:

Areniscas cuarcíticas superiores (solamente el techo).

Fueyo.

Ermita (excepto el último tramo).

3. El Devónico comienza con una transgresión basal.

4. La litología está compuesta por tres tipos de facies: terrígena, carbonatado-pelítica y recifal.

5. Estas facies se suceden formando tres ciclos, el último de los cuales queda interrumpido al poco de comenzar.

6. El Devónico Superior (excepto el Fameniense Superior) es regresivo.

7. Durante la sedimentación del Fameniense Superior se produce una transgresión.

8. A partir del Devónico Medio, el área de sedimentación se restringe hacia el S., y los aportes terrígenos provienen en parte de la denudación de los materiales paleozoicos situados en la parte N. de la zona.

9. Las facies recifales se presentan en las siguientes formaciones: Santa Lucía, Portilla y Nocedo, estando bien representadas en las dos primeras.

10. Los arrecifes de la caliza de Santa Lucía son en conjunto más someros que los de la caliza de Portilla.

11. La línea Sabero-Gordón marca la división de dos áreas de subsidencia diferencial en el Devónico Superior.

12. Las pendientes de la superficie sobre las que se realiza la transgresión del Fameniense Superior son diferentes a ambos lados de la línea antes citada y están en relación de 1 a 4, siendo la más suave la situada en la zona septentrional.

E) CARBONIFERO

El Carbonífero ocupa una gran extensión superficial en la zona estudiada. Aunque no es objeto del presente estudio, haremos algunas consideraciones.

La división en formaciones litológicas ha sido realizada por varios autores, entre los que destacan: BARROIS (1882), DELEPINE (1943), COMPTE (1959), WAGNER (1963), RACZ (1964) y VAN GINKEL (1965). En la actualidad ha quedado de la siguiente forma, de muro a techo: Capas de Vegamián, Griotte de Puente Alba, Caliza de Montaña y Pizarras de La Robla, Cármenes, Lena y Matallana.

Las capas de Vegamián, que deben su nombre a COMPTE (1959), están formadas por pizarras de color negro, localmente rojizas, con delgadas intercalaciones de areniscas pizarrosas de grano fino.

Estas pizarras comprenden el Tournaisiense Superior y parte del Viseense Inferior, según los estudios de Conodontos realizados por HIGGINS et al. (1964) y BOOGAERT (1967).

En la zona que nos ocupa, las capas de Vegamián están circundantes al E. de Tolivia de Arriba, donde alcanzan una potencia de 5 m. En otros puntos donde aparece, como al S. de Genicera y N. de Aviados, no pasan de algunos centímetros. A causa de su pequeña potencia no han sido representadas en la cartografía.

La Griotte de Puente Alba es el nivel más inferior del Carbonífero, que presenta un afloramiento constante en toda la región.

La potencia varía poco, distinguiéndose tres tramos dentro de la formación.

De muro a techo:

0-3 m. de dolomías amarillentas en superficie y una tonalidad rosada en fractura fresca.

3-6 m. de Calcoesquistos de color rojo, que no afloran de forma constante.

10-30 m. de caliza nodulosa (Griotte) de color rojo, con abundantes Goniatites. En algunos puntos, la parte superior de este tramo tiene color blanco y abundantes Crinoideos.

Los Goniatites del tramo inferior son de edad Viseense Inferior, según la clasificación de KULLMANN (1963) y WAGNER GENTIS (en HIGGINS et al. 1964).

La edad del tramo alto es Viseense Superior, llegando en su parte alta al Namuriense Inferior, KULLMANN (1963).

Dos hechos destacan de lo dicho anteriormente: la continuidad estratigráfica del Devónico y Carbonífero y la conocida diferencia de edad existente entre la Griotte de los Pirineos (Devónico Superior) y la de la Cantábrica (Viseense).

En la Caliza de Montaña se distinguen dos tramos fácilmente diferenciables.

El inferior, bien estratificado, está compuesto por unas calizas de color casi negro o gris oscuro.

Los acintamientos son bastante abundantes, dando idea de una sedimentación tranquila, lo que se confirma por su tamaño de grano, ya que es una micrita.

No se ha encontrado macrofauna en este tramo inferior de la Caliza de Montaña.

La potencia varía de 0 a 250 m., estando ausente al S. de La Pola de Gordón y en la banda de Canseco. La máxima potencia está al S. de Felmín, en Valporquero. En este nivel están formadas las cuevas de Valporquero, la mayor cueva de la región.

En la parte superior de la micrita aparece un tramo que llega a tener 60 m. de potencia, con abundantes inclusiones de cantos de caliza con aristas, mezclados en ocasiones con cantos de sílex, que llegan a tener 5 cm. de longitud mayor.

La dolomitización oculta parte de las texturas sedimentarias y no se atiene a la estratificación, por lo que se deduce que es secundaria, lo mismo que las recristalizaciones y venas de calcita que llegan a aparecer perpendiculares a los estratos.

El tramo superior presenta un carácter masivo, no pudiéndose distinguir trazas de estratificación. El tamaño de grano es mayor que en el anterior tramo, y la presencia de fauna hace que se clasifique esta caliza como una biosparita.

La macrofauna no es escasa, pudiéndose encontrar Braquiópodos con relativa facilidad. Toda la fauna recogida por nosotros está en la Universidad de Lovaina, pendiente de clasificar.

En el techo de la formación aparecen unas zonas dolomitizadas de forma irregular, con tonalidad amarillenta oscura, que presentan yacimientos de tipo concentración por disolución (EVERS, 1967). Están localizados en la banda del Bodón, al N. de Cármenes, destacando el yacimiento explotado de las minas «La Profunda» y «La Providencia», que tiene: villamaninita, calcopirita, pirita, marcasita, bravoita, y en menor cantidad: tetraedita y cobaltina (EVERS, 1967).

La potencia de este tramo varía de 0 a 500 m., faltando al S. de Pola de Gordón y teniendo la máxima potencia al N. de Vegacervera, formando Las Hoces de Vegacervera.

Esta formación abarca desde el Viseense Superior o base del Namuriense hasta el Namuriense B., según los Fusilínidos, Algas, y Goniátites clasificados por KULLMANN (1962), WAGNER GENTIS (1963), RACZ (1964) y VAN GINKEL (1965).

Al S. de Pola de Gordón y extendiéndose hasta el SE. de Matallana, donde queda recubierto por el Mesozoico y Terciario, aparece una facies pizarrosa depositada inmediatamente encima de la caliza griotte. En todo el afloramiento falta la Caliza de Montaña.

Este complejo pizarroso, con una potencia máxima de 600 m., está formado en la base por pizarras micáceas con intercalaciones de areniscas que localmente pasan a microconglomerado.

Hacia el techo aparecen algunos niveles de calizas con una potencia media de 10 m., en los que no se ha encontrado fauna.

El complejo de Cármenes tiene su mejor representación en el valle de Villamanín-Cármenes.

El tránsito de la Caliza de Montaña a las pizarras de Cármenes presenta grandes variaciones en cuanto a su posición estratigráfica, ya que la caliza inferior varía de potencia en un mismo afloramiento de 80 a 200 m., variando al mismo tiempo la edad del límite inferior de las pizarras.

El contacto es una indentación de las pizarras con las calizas inferiores. El afloramiento donde se puede observar mejor este hecho está al NE. de Genicera, donde en 3 Km. la caliza de Montaña varía en su espesor de 250 m. a menos de 100 m.

La serie que se obtiene para el complejo pizarroso-calcáreo en el Collado de Cármenes, desde la mina «La Profunda», al N. hacia el S. de la carretera, donde está el eje del sinclinal, es la siguiente:

Muro: Caliza de Montaña.

- 1.—22 m. de pizarras de color gris-verdosos, muy deleznales y trituradas.
- 2.—2 m. de arenisca de color verde, de grano medio, no muy dura, con algo de moscovita.

- 3.—1,30 m. de arenisca de color verdoso, de grano medio, alternando con pizarras de color gris-verdoso, deleznales, todo ello en bandas de 2-7 cm.
- 4.—25 m. de pizarras de color gris, deleznales, pero algo duras, localmente el color es azulado.
- 5.—25 m. de pizarras de color gris-amarillento, con nódulos areniscos, deleznales.
- 6.—28 m. de pizarras de color gris oscuro, compactas, de grano muy fino y uniforme.
- 7.—1 m. de pizarras de color gris oscuro.
- 8.—47 m. de pizarras pardo-grisáceas, deleznales, trituradas, localmente algo compactas.
- 9.—30 m. de areniscas pizarrosas de color pardo, con algo de moscovita, en lajas de 1 a 6 cm., con microestratificación y nódulos ferruginosos. Localmente tienen intercaladas bandas de pizarras verdosas.
- 10.—4 m. de arenisca de color pardo negruzco, de grano medio, dura, en bancos de 2-20 cm.
- 11.—6 m. de arenisca pizarrosa de color pardo, grano fino, lajosa y deleznable, con algo de moscovita.
- 12.—5 m. de arenisca de color pardo-verdoso, dura, de grano medio, en bandas de 10 cm.
- 13.—20 m. de arenisca pizarrosa de color pardo oscuro, en lajas de 1-5 cm.
- 14.—25 m. de arenisca de color pardo, de grano medio, en bandas de 1-10 cm., alternando con areniscas pizarrosas más finas, con algunos nódulos ferruginosos.
- 15.—27 m. de pizarras arenosas de color pardo-verdoso, blandas, con algo de moscovita, alternando con areniscas pizarrosas en bandas de 2 a 3 cm.
- 16.—28 m. de pizarras de color gris, algo azulado, compactas, finas, sin moscovita.
- 17.—5 m. de areniscas pizarrosas de color algo verdoso, aunque localmente amarillentas, de grano fino a medio, con algo de moscovita.
- 18.—4 m. de arenisca de color pardo, en bandas de 10 cm., que hacia el techo alcanzan los 30 cm. y color verdoso, de grano medio y con microestratificación, alternando con pizarras arenosas.
- 19.—4 m. de caliza de color negro, cristalina, de grano muy fino, dura y compacta, con venillas de calcita y corales.
- 20.—13 m. de pizarras arenosas, de color pardo-verdoso, con una banda en el techo de arenisca de color pardo, dura, de 10 cm.

- 21.—2 m. de caliza de color gris, de grano medio, dura, compacta y cristalina.
- 22.—2 m. de pizarras muy trituradas, algo arenosas y lajosas.
- 23.—8 m. de areniscas de color verdoso, de grano medio, con abundante moscovita y algunos nódulos limoníticos.
- 24.—12 m. de pizarras de color pardo oscuro, deleznales y muy trituradas.
- 25.—3 m. de pizarras de color verdoso, algo arenosas, de grano fino, en bandas de 2-3 cm., alternando con capas más delgadas de pizarras verdosas.
- 26.—1 m. de arenisca de color verdoso, de grano fino, compacta, en bandas de 10 cm.
- 27.—7 m. de pizarras algo arenosas de color verde, alternando con areniscas pizarrosas, en bandas de 2 a 5 cm.
- 28.—9 m. de caliza de color gris, de grano fino, cristalina.
- 29.—1 m. de pizarras de color gris, arenosas.
- 30.—2 m. de pizarras de color negro, deleznales.
- 31.—13 m. de pizarras de color pardo algo verdoso.
- 32.—9 m. de areniscas pizarrosas de color verde, en bancos de 10 cm., alternando con pizarras arenosas.
- 33.—5 m. de pizarras de color pardo, localmente negro, deleznales y muy trituradas.
- 34.—1 m. de arenisca de color verdoso, dura, de grano medio, compacta.
- 35.—17 m. de pizarras de color verde oscuro, localmente amarillentas, duras y trituradas, alternando con areniscas de grano medio, nodulosas.
- 36.—89 m. de pizarras de color negro, alternando con areniscas pizarrosas de color oscuro, en bandas de 5-7 cm.
- 37.—2 m. de arenisca de color pardo, de grano fino a medio, en bandas de 10-20 cm., con moscovita.
- 38.—3,70 m. de pizarras de color oscuro, arenosas y deleznales.
- 39.—3 m. de caliza de color gris, algo arenosa, con restos inclasificables de fauna, localmente cristalina.
- 40.—6 m. de pizarras arenosas, con intercalaciones de arenisca de color pardo, de grano fino a medio.
- 41.—15 m. de pizarras arenosas de color pardo, deleznales.
- 42.—10 m. de arenisca de color pardo-amarillento, de grano fino a medio, nodulosa con moscovita, tableada.
- 43.—7 m. de arenisca de color pardo-verdoso, de grano medio a fino, con moscovita.
- 44.—10 m. de arenisca pizarrosa de color verde oscuro, en lajas de 2 cm., localmente algo ferruginosa.

- 45.—5 m. de caliza de color gris, algo deleznable, localmente dura y cristalina.
- 46.—11 m. de pizarras de color verde, finas y compactas, alternando con areniscas pizarrosas de color pardo, en bandas de 6 cm.
- 47.—2 m. de pizarras de color negro, compactas.
- 48.—8 m. de caliza de color negro, compacta, con venillas de calcita, de aspecto recifal.
- 49.—4 m. de pizarras arenosas de color pardo-amarillento, deleznales, alternando con areniscas de color pardo oscuro, en bandas de 10 centímetros.
- 50.—3 m. de caliza de color gris, algo arenosa, masiva, excepto en el último metro, que es lajosa.
- 51.—9 m. de alternancia de pizarras areniscosas, con areniscas pizarrosas de color gris-amarillento y de grano medio a fino; hay intercaladas algunas bandas de calizas de color pardo, unas veces arenosas y compactas y otras pizarrosas y deleznales.
- 52.—6 m. de caliza de color pardo-grisáceo, algo arenosa, con restos de Braquiópodos y Crinoideos. El último metro es de grano muy grueso y tiene abundantes restos de Crinoideos.
- 53.—15 m. de pizarras de color negro, muy lajosas, con intercalaciones de areniscas, de grano medio a fino, con algo de moscovita, en bandas de 20-30 cm.
- 54.—7 m. de caliza de color gris y grano fino, deleznable al principio y compacta hacia el techo, con venillas de recristalización y una banda intercalada de pizarras de 1 m.
- 55.—7 m. de pizarras de color oscuro, muy finas y lajosas, con intercalaciones de arenisca de color verde y grano fino, en bandas de 10 cm.
- 56.—8 m. de pizarras de color pardo, muy trituradas.
- 57.—1 m. de caliza pizarrosa de color gris, algo arenosa, en lajas de 1-20 cm.
- 58.—40 m. de pizarras oscuras, casi negras, muy trituradas, con alguna banda intercalada de areniscas, muy delgadas.
- 59.—4 m. de caliza compacta de color gris.
- 60.—6 m. de pizarras de color oscuro, con alguna pequeña intercalación de arenisca calcárea.

Aquí llegamos al eje del sinclinal, que en la localidad donde se ha realizado el corte es simple. Hacia el O., en Villamanín-Golpejar, se complica con varios pliegues que forman en conjunto un sinclinorio.

La formación de Cármenes se puede dividir en tres zonas: inferior, con predominio pizarroso; intermedia, con abundantes areniscas, y la superior, con niveles de caliza que varían de 3 a 30 m. de potencia.

Esta división, hecha a grandes rasgos, no es posible aplicarla en todos los afloramientos de la formación de Cármenes, pues los constantes cambios laterales de facies llegan a hacer desaparecer por completo algunos de los tramos antes citados.

En el sinclinal Villamín-Cármenes destacan estos cambios laterales de facies de forma espectacular, pues mientras en el flanco N. del pliegue abundan las intercalaciones de caliza, en el flanco S. son las areniscas las que predominan, encontrándose algunos lentejones aislados de caliza con un desarrollo máximo de 15 m. de longitud por 3 m. de anchura.

En los afloramientos de esta formación: Redilluero, Gete, E. de Arinteros, Nocado de Curueño y Valdorra, sólo afloran los términos inferiores, sin que existan los niveles de calizas superiores.

En esta formación, los estudios de la fauna han sido abundantes: los Braquiópodos por BARROIS (1882) y DELEPINE (1943), los Goniátites por WAGNER-GENTIS, los Corales por DE GROOT, ambas en WAGNER (1963), las Algas por RACZ (1964) y las Fusulínidas por VAN GINKEL (1965). La edad correspondiente que se deduce de estas observaciones es Namuriense para la base y Bashkiriense Superior en el techo, que según la correlación de FRANCIS y WOODLAND (1964) corresponde al Westfaliense B.

La tranquilidad de la sedimentación durante la deposición del tramo inferior de la caliza de Montaña, queda interrumpida en la parte superior (donde se encuentran los cantos de caliza y sílex); en la biosparita que forma el tramo masivo de las calizas, aumenta esta inestabilidad, que llega a su punto álgido en la formación de Cármenes, donde los cambios laterales de facies, los lentejones de microconglomerados y los interrumpidos biostromas indican un período de sedimentación sinorogénica.

La formación de Lena está compuesta por pizarras calizas y areniscas. Ha sido estudiada por numerosos autores, en especial para nuestra zona por MARTINEZ ALVAREZ (1962).

La serie obtenida al N. de Tolivia de Arriba, a lo largo del valle formado por el arroyo Tolivia, es la siguiente:

Muro: Discordancia con el Estefaniense.

- 1.—70 m. de pizarras oscuras, muy lajosas.
- 2.—8 m. de caliza de color gris.
- 3.—45 m. de pizarras, con delgadas intercalaciones de areniscas de color marrón.
- 4.—3 m. de arenisca de color negro, dura, compacta, de grano medio.

- 5.—20 m. de pizarras de color negro, finas, con moscovita en lajas delgadas. Hay intercaladas bandas de areniscas de 15 cm. de espesor.
- 6.—11 m. de arenisca de color pardo oscuro, negras hacia el techo, de grano fino, con moscovita y fino punteado amarillento de limonita.
- 7.—14 m. de pizarras finas de color pardo, con moscovita; hay intercaladas areniscas.
- 8.—8 m. de caliza de color negruzco, de grano fino, con venillas de calcita.
- 9.—15 m. de pizarras calcáreas, de color pardo oscuro a negro, deleznales y muy trituradas. Hay intercaladas bandas de areniscas de color pardo y grano fino a medio.
- 10.—1,50 m. de arenisca, de grano fino, ferruginosa, con moscovita.
- 11.—6,20 m. de alternancia de pizarras negras, con areniscas de color pardo, ferruginosas.
- 12.—3,60 m. de calizas de color gris oscuro, de grano fino, con venillas de calcita.
- 13.—10 m. de alternancia de pizarras negras, con areniscas oscuras, compactas, en bandas de 10 cm.
- 14.—36,30 m. de caliza tableada gris oscura, con algunas venillas de calcita. Hacia el techo es más cristalina, y los estratos llegan a tener 2 m. de espesor.
- 15.—13 m. de alternancia de pizarras negras, con areniscas de color pardo oscuro, con limonita, en bandas de 10 cm.
- 16.—1 m. de arenisca de color negruzco, de grano fino, dura, compacta y cristalina. Localmente hay óxido de hierro.
- 17.—11 m. de pizarras de color negro, lajosas, alternando con areniscas de color pardo, ferruginosas.
- 18.—3 m. de arenisca de color pardo-amarillento, muy ferruginosa y con moscovita.
- 19.—68 m. de pizarras algo calcáreas de color negro, alternando con capas duras de arenisca ferruginosa, en bancos de 10 cm.

A los 33 m. del muro se encuentra fauna.

- 20.—3 m. de areniscas calcáreas de color gris oscuro a negruzco.
- 21.—6 m. de caliza de color negro, dura, compacta, con venillas de recristalización.
- 22.—25 m. de pizarras negruzcas, tableadas y lajosas.
- 23.—10,50 m. de areniscas de color pardo-amarillento.
- 24.—41 m. de pizarras de color negro, lajosas, con intercalaciones de

areniscas, algo arcillosas, ferruginosas, con moscovita, en bandas de 5 cm.

25.—12 m. de caliza gris oscura, con venillas de calcita.

26.—50 m. de pizarras negras, con intercalaciones de areniscas de color marrón oscuro, con moscovita, en bandas de 15 cm. En el centro de estas pizarras hay un carbonero de 30 cm.

27.—1 m. de caliza de color gris oscuro.

28.—8 m. de pizarras de color pardo-amarillento, con un carbonero de 25 cm.

29.—45 m. de arenisca, dura, compacta, cristalina, de grano medio a fino, con moscovita.

Sigue la serie con unas pizarras de color pardo oscuro que forman la charnela del sinclinal.

La serie descrita sólo representa el tramo medio de la formación.

Ateniéndonos a la división local establecida por MARTINEZ (1963), correspondería al tramo «Productivo entre calizas» que abarca el Westfaliense Inferior (A-B?).

El «Improductivo pizarroso» aflora al O. de la zona, es decir, en la cabecera del río Torío, formando la base visible del gran sinclinal.

BIBLIOGRAFIA

- ALMELA, A. (1949).—«Estudio geológico de la reserva carbonífera de León». Bol. Inst. Geol. y Min. de Esp., t. LXII, pp. 401-486, con 12 láms.
- ALMELA, A. y REVILLA, J. (1950).—«Especies fósiles nuevas del Devónico de León». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 20, pp. 45-60, con 3 láms.
- ALMELA, A. (1951).—«Delimitación del Carbonífero de la zona de La Robla-Vegarienza (León)». Bol. Inst. Geol. y Min. de Esp., t. LXIII, pp. 219-256, con 2 láms.
- BACKER, H. (1959).—«La zona de Furada en Asturias Central y norte de León. Una investigación estratigráfica fina de las capas del límite Gotlandiense-Devoniano». Tesis leída en Münster.
- BARROIS, Ch. (1877).—«Note sur le terrain de la province de León». Ann. Soc. Geol. du Nord, t. VI, pp. 213-214.
- (1879).—«Nota acerca del sistema devoniano de la provincia de León». Bol. de la Com. del Map. Geol. de Esp., t. VI, p. 91.
- BROUWER, A. (1965).—«Le Dévonien Inférieur des Montagnes Cantabriques (Espagne du Nord-Ouest)». Mem. Bur. Recher. Geol. et Min., núm. 33, pp. 16-17.
- BULTYNCK, P. L. (1968).—«Description révisée de la coupotype du couvinien a Couvin». Int. Symp. on the Devonian System., vol. II, pp. 421-440, con 4 figs. y 3 tablas. Calgary.
- CALLEJA, B. (1924).—«Estudio del seno hullero recubierto de La Robla». Ingeniería y Construcción. Madrid.
- COMPTE, P. (1934).—«Sur les couches intermédiaires entre les Silurien et le Devonien dans les Asturies». C. R. Ac. Sc., t. 198, p. 1.166.
- (1936).—«La edad de las pizarras de la Collada de Llama (León)». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 7, pp. 57-60.
- (1936).—«La serie devonienne du León». Comp. Rend. Acad. des Sc., t. 202, pp. 337-341.
- (1936).—«Le Devonien Inférieur du León». C. R. Acad. Sc., t. 202, pp. 771-775.
- (1936).—«Le Devonien Moyen et Supérieur du León». C. R. Acad. Sc., t. 202, p. 1.198.
- (1937).—«Sur le Gedinnien de la Chaîne Cantabrique». C. R. Soc. Geol. de Franc., número 11, pp. 154-155.
- (1937).—«La serie cambrienne et silurienne du León». C. R. Ac. Sc., t. 204, p. 604.
- (1937).—«Les gres rouges de San Pedro (León)». Ann. Soc. Geol. Nord, t. LXII, número 13, pp. 60-68.
- (1938).—«La succession lithologique de formations cambriennes du León». C. R. Acad. Scienc., núm. 204, pp. 181-183.
- (1938).—«Brachiopodes devonniens des gisement de Ferroñes et de Sabero». Ann. de Paleont., t. XXVII, pp. 41-87.
- (1938).—«Les facies du Devonien Supérieur dans la Cordillere Cantabrique». C. R. Ac. Sc., t. 206, pp. 1.496-1.498.
- (1938).—«La transgression du Famennien Supérieur dans la Cordillere Cantabrique». C. R. Ac. Sc., t. 206, pp. 1.741-1.743.

- (1939).—«La tectonique des terrains antestephaniens du la Cordillere Cantabrique dans le nord de León». C. R. Ac. Sc., t. 208, p. 1.660.
- (1946).—«Tranrgressions et fausses transgressions marines». Ann. Soc. Geol. du nord, tomo LXVI, pp. 210-213.
- (1959).—«Recherches sur les terrains anciens de la Cordillere Cantabrique». Mem. Inst. Geol. y Min. de Esp., t. LX, pp. 13-425.
- CRAMER, F. H. (1964).—«Microplankton from three paleozoic formations in the Province of Leon (NO. Spain)». Leid. Geol. Med. Deel., 30, pp. 256-360, con 56 figs. y 24 láms.
- DELGADO, N. (1879).—«Relatorio da commissao desempenhada em Hispanha no anno de 1878». Real Acad. Ciencias. Lisboa.
- EVERS, H. J. (1967).—«Geology of the Leonides between the Bernesga and Porma rivers, Cantabrian Mountains, NO. Spain». Leidse Geol. Med., t. 41, pp. 83-151.
- FRANCIS, E. H., y WOODLAND, A. W. (1964).—«The Carboniferous period». The Phanerozoic Time-scale, a Symposium Geol. Soc. of London, pp. 221-232, con 1 fig. y 2 tablas.
- GOMEZ DE LLARENA, J. (1934).—«Algunos ejemplares de cobijaduras tectónicas terciarias en Asturias, León y Palencia». Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXIV, p. 123.
- (1946).—«Nuevos yacimientos cámbricos en la Babia Baja (León) y Teverga (Asturias)». Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. XLIV, núm. 1-2, p. 123.
- GOMEZ DE LLARENA, J., y RODRIGUEZ ARANGO, C. (1948).—«Datos para el estudio geológico de la Babia Baja (León)». Bol. Inst. Geol. y Min. de Esp., t. XLI, pp. 79-206.
- GOMEZ DE LLARENA, J. (1950).—«Nuevos datos geológicos y paleontológicos sobre la cuenca carbonífera de Ciñera-Matallana». Estudios Geológicos, núm. 11, pp. 51-98, con 19 láms.
- (1953).—«Observaciones paleontológicas y geológicas en Navarra y Babia Baja (León)». Estudios Geológicos, t. IX, núm. 18, pp. 321-322.
- HERNANDEZ-SAMPELAYO, P. (1935).—«Explicación del nuevo Mapa Geológico de España. El Sistema Cambriano». Mem. del Inst. Geol. y Min. de Esp., t. I, pp. 291-525.
- (1940).—«El Siluriano de León». Las Ciencias, año V, núm. 3, pp. 602-610.
- (1941).—«Los criaderos de talco de Lillo (León)». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 8.
- (1942).—«El Cambriano de la Vecilla (León)». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 9, pp. 39-44.
- (1942).—«Explicación del nuevo mapa geológico de España. Tom. II. El Sistema Siluriano». Mem. del Inst. Geol. y Min. de Esp., t. II, Fasc. 1, pp. 3-592.
- (1944).—«Nueva fauna cambriana en Puerto Ventana (Asturias-León)». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 12, pp. 3-11, con 2 láms.
- (1949).—«Remesa de Pelecípodos límnicos del Carbonífero de Ciñera (León)». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 19, pp. 41-44, con 2 láms.
- HIGGINS, A. C. (1962).—«Conodonts from the "Griotte" Limestones of North-West Spain». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 65, pp. 5-21.
- KEGEL, W. (1929).—«Das Gotlandium in den Kantabrischen Ketten Nordspaniens». Zeitsch. d. D. Geol. Ges. Band 81.
- KOOPMANS, B. N. (1962).—«The sedimentary and structural history of the Valsurvio Dome (Cantabrian Mountains, Spain)». Leidse Geol. Mededel, vol. 26, pp. 121-232.
- KULLMANN, J. (1961).—«Die Goniatites des unterkarbons im Kantabrischen Gebirge (Nordspanien). I. Stratigraphie Paläontologie der U. O. Goniatitina Hyatt». Abh. Neues. Jahrb. Gess. Paläont., 113, 3, pp. 219-326.

- LANDECHO y VILADOMAT (1921).—«Estudio de la cuenca de Matallana y Orzonaga (León)». Bol. Of. Min. y Metalurg., núms. 52 y 53, año V, pp. 1-15, núm. 53, pp. 1-9. Madrid.
- LECOMPTE, M. (1951).—«Les Stromatopoides du Devonien Moyen et Supérieur du bassin de Dinant». Mem. Inst. R. des Scienc. Nat. de Belgique, núm. 116.
- (1965).—«Quelques concepts generaux sur les récifs, resultant de l'étude du Devonien de la Belgique». E. N. I. La Scuola in azione, núm. 2, pp. 144-180, 14 figs. y 4 láms. Milán.
- LOTZE, Fr. (1957).—«Zum Alter nordwestpanischen Quarzit-Sandstein Folgen». N. Jahrb. Geol. Paläont. Mh. 1957. H. 10, pp. 464-471.
- (1961).—«Sobre la estratigrafía del Cámbrico español». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 61, pp. 131-164.
- LOTZE, Fr., y SDZUY, K. (1961).—«Das Kambrium Spaniens». Akad. Wiss. Litt. Abh. Math. Nat. Wiss., núms. 6, 7, 8, pp. 3-693, con 53 figs., 34 tablas.
- LLOPIS LLADO, N. (1951).—«Los rasgos morfológicos y geológicos de la Cordillera Cantábrico-Astúrica». Trab. Mem. Lab. Geol. Univ. de Oviedo, año II, pp. 9-51.
- (1951).—«Sur les types de bordure du bassin houiller des Asturies». C. R. III Congr. Strat. Carbon, t. 2, pp. 401-406, con 3 figs.
- (1953).—«Sobre la tectónica germánica de Asturias». Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo extraordinario, pp. 415-425, con 3 figs.
- (1954).—«Sobre la tectónica de la cuenca carbonífera de Asturias». Estudios Geológicos, t. X, núm. 21, pp. 79-101, con 7 figs.
- (1955).—«Estudio geológico del reborde meridional de la cuenca carbonífera de Asturias». Monografías Geológicas. Inst. Geol. Aplicada. Univ. de Oviedo, 144 págs.
- (1958).—«Las bases estratigráficas del Devónico de Asturias». Brev. Geol. Astúrica, año II, núms. 1-2, pp. 13-21, con 2 figs.
- LLOPIS LLADO, N., y FONTBOTE, J. M. (1959).—«Estudio de la Cabrera Alta (León)». Monografías Geológicas. Inst. Geol. Aplicada. Univ. de Oviedo, núm. 13, pp. 5-134, con 23 figs.
- LLOPIS LLADO, N. (1961).—«Sobre las características estructurales de la tectónica germánica de Asturias». Brev. Geol. Astúrica, t. V, núms. 1-2, pp. 3-16, con 4 figs.
- (1964).—«Sur la paleotectonique des Asturies et ses rapports avec la moltiplicité occidentale de la Peninsule Iberique». Bol. Inst. de Est. Asturianos, núm. 10, pp. 3-52, con 14 figs.
- (1965).—«Sur la paleogéographie du Devonien du Nord de l'Espagne». C. R. des Soc. Geol. Franc. Fasc. 9, pp. 290, con 1 fig.
- (1965).—«Sur le Devonien Inférieur des Asturies (Espagne)». Mem. du B. de R. Geol. et Min., núm. 33, pp. 57-58.
- (1966).—«Sur la paleogéographie du Nord de l'Espagne pendant le Devonien Supérieur». C. R. Acad. Sc. París, t. 262, pp. 2.417-2.420.
- (1966).—«A propos de l'arc asturien et de la paleotectonique hercynienne de la Chaîne Cantabrique». C. R. Acad. Sc. París, t. 262, pp. 2.129-2.131.
- LLOPIS LLADO, N.; VILLALTA, F.; CABANAS, R.; PELAEZ, J. R., y VILAS, L. (1967).—«Le Devonien de l'Espagne». Inter. Sym. on the Dev. Syst., t. I, pp. 171-187, con 8 figs.
- MALLADA, L., y BUITRAGO (1878).—«La fauna primordial a uno y otro lado de la Cordillera Cantábrica». Bol. de la Com. del Map. Geol. de Esp., t. V, pp. 13 y 177-194.
- MALLADA, L. (1880).—«Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España». Bol. de la Com. del Map. Geol. de Esp., t. VII, p. 233.
- (1886).—«Datos para el estudio geológico de la cuenca hullera de Ciñera-Matallana». Bol. de la Com. Map. Geol. de Esp., t. XIV, pp. 173-207.

- (1896).—«Explicación del mapa geológico de España. Tomo II. Sistemas Cambriano y Siluriano». Mem. de la Com. del Map. Geol. de Esp., t. II, pp. 10-511, con 36 figs.
- (1898).—«Explicación del mapa geológico de España. T. III. Sistemas Devoniano y Carbonífero». Mem. de la Com. del Map. Geol. de Esp., t. III.
- MARTINEZ ALVAREZ, J. A. (1962).—«Estudio geológico del reborde oriental de la cuenca carbonífera central de Asturias». Diputación Prov. de Oviedo. Inst. de Estudios Asturianos. Texto y mapas, pp. 5-205, con 25 láms. y 31 figs.
- MELENDEZ, B. (1943).—«Los terrenos cámbricos de la Península Hispánica». Trab. Inst. Cienc. Nat. «José de Acosta». Ser. Geol., núm. 1, pp. 1-179.
- (1953).—«El Devónico en España». Estudios Geológicos, t. IX, núm. 19, pp. 395-405, con 1 mapa.
- MOHR, C. G., y SCHREUDER, G. A. (1967).—«On the petrography of the Lancara formation from the Sierra de la Fileria (Spain)». Leidse Geol. Med. Band., 38, pp. 185-189.
- MONREAL, L. N. (1878).—«Datos geológicos acerca de la provincia de León, recogidos durante la campaña de 1877». Bol. de la Com. del Map. Geol. de Esp., t. V., p. 201.
- (1879).—«Datos geológicos acerca de la provincia de León, recogidos durante la campaña de 1878». Bol. de la Com. del Map. Geol. de Esp., t. VI, p. 311.
- (1880).—«Datos geológicos acerca de la provincia de León, recogidos durante la campaña de 1879». Bol. de la Com. del Map. Geol. de Esp., t. VII, p. 233.
- OELE, F. (1964).—«Sedimentological aspects of four Lower-Paleozoic formations in the northern part of the province of Leon (Spain)». Leidse Geol. Med. Band 30, pp. 1-99.
- OHELERT, P. (1897).—«Fossiles de Santa Lucía». Bull. Soc. Geol. de Franc., 3eme. ser., tomo XXIV, pp. 814-875.
- PASTOR GOMEZ, V. (1962).—«Probable área precámbrica al NO. de León». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 67, 2.º trimestre, pp. 71-80.
- POLL, K. (1962).—«La zona de Furada como límite Siluriano-Devoniano en la Cordillera Cantábrica, parte occidental (N. de España)». Tesis leída en Münster.
- PRADO, C. de (1852).—«Notice sur le terrain carbonifere de la province de León». Bull. Soc. Geol. de Franc., 2.ª ser., t. IX, p. 381.
- (1857).—«Lettre de M. de Verneuil sur le terrain silurien des Asturies». Bull. Soc. Geol. de Franc., 2.ª ser., t. XV, p. 91.
- PRADO, C. de; VERNEUIL, E., y BARRANDE, S. (1860).—«Sur l'existence de la faune primordiale dans la Chaîne Cantabrique». Bol. Soc. Geol. de Franc., 2.ª ser., t. XVII, páginas 516-547.
- PRADO C. de (1862).—«Breve reseña geológica de la provincia de Avila y de la parte occidental de León». Imprenta Nacional, Madrid.
- RADIG, F. (1963).—«Estratigrafía del Devoniano en Asturias». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 72, pp. 105-128, con 7 figs.
- (1963).—«Ordoviciense-Siluriano y la cuestión de los plegamientos prevariscos en España Septentrional». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 72, páginas 263-276, con 1 fig.
- RIVERO, R. (1906).—«Cuenca de Santa Lucía-Matallana». Minería y Metalurgia. Madrid.
- RUPKE, J. (1965).—«The Esla nappe, Cantabrian Mountains (Spain)». Leidse Geol. Med. Band 32, pp. 1-74, con 34 figs. y 1 mapa.
- SEILACHER, A. (1960).—«Lebensspuren als Leitfossilien». Geol. Rundschau. Band 49, número 1, pp. 41-50.
- (1967).—«Bathymetry of trace fossils». Mar. Geol., vol. V, núms. 5-6, pp. 413-428.

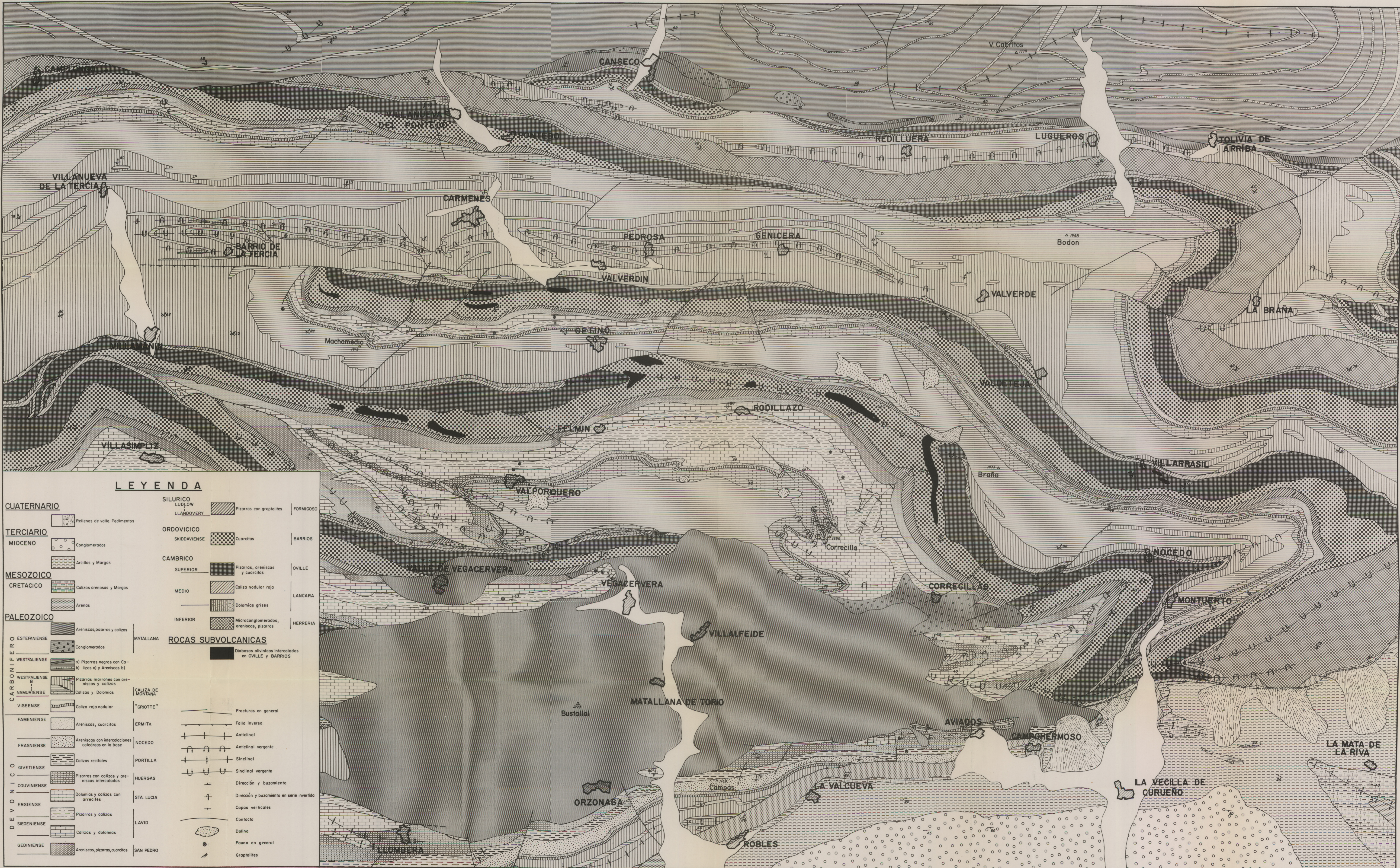
- SITTER, L. U. de (1950).—«El desarrollo del Paleozoico en el NO. de España». C. S. I. C. Public. Extranjeras sobre Geol. Esp., t. V, pp. 5-40, con 9 figs. y 1 cuadro.
- (1958).—«Historia estructural del ángulo SE. del núcleo paleozoico de las montañas astures». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 49, con 10 figs., páginas 75-92.
- (1961).—«Establecimiento de las épocas de los movimientos tectónicos durante el Paleozoico en el cinturón meridional del Orogeno Cantabro-Astur». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 61, pp. 51-62.
- (1962).—«El Precámbrico de la cadena Cantábrica». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 67, pp. 145-146.
- (1963).—«The Structure of the southern slope of the Cantabrian Mountains». Bol. del Inst. Geol. y Min. de Esp., t. LXXIV, pp. 393-412.
- SJERP, N. (1967).—«The Geology of the San Isidro-Porma area (Cantabrian Mountains, Spain)». Leidse Geol. Med. Band 39, con 3 mapas, 2 láms., 62 figs. y 12 tablas.
- TEIXEIRA, C. (1950).—«Nota sobre la fauna límnic del Carbonífero de Santa Lucía-Matallana (León)». Estudios Geológicos, t. VI, núm. 11, pp. 99-104, con 17 láms.
- VAN ADRICHEN, H. A.; BREIMER, A.; KRANS, Th. F., y SJERP, N. (1963).—«A new stratigraphic interpretation of Paleozoic sections in the region between San Isidro Pass and Tarna Pass (prov. Leon, Spain)». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., número 70, pp. 131-135, con 1 fig.
- VILAS, L. (1968).—«Sobre el límite Silúrico-Devónico en la Cordillera Cantábrica». Cuaderno de Geología Ibérica, núm. 1.
- (1969).—«Notas sobre la estratigrafía del Paleozoico entre los ríos Porma y Bernesga». Seminario de Estratigrafía, núm. 2.
- WAGNER, R. H. (1958).—«Lobopteris alloopteroides, una nueva especie de Pecopteridea del Estefaniense A español». Estudios Geológicos, t. XIV, núm. 36, pp. 81-106, con 9 figs. y 9 láms.
- (1958).—«Una nueva especie de Odontopteris en el Estefaniense Inferior de España». Estudios Geológicos, t. XIV, núm. 37, pp. 31-43, con 4 láms.
- (1958).—«Some Estephanian Pecopterids from NO. Spain». Med. Geol. Steachtling Heerlen, n. s., núm. 12, pp. 5-23.
- (1959).—«Flora fósil estratigrafía del Carbonífero de España NO. y Portugal N.». Estudios Geológicos, t. XV, núms. 41-44, pp. 393-420, con 5 figs.
- (1962).—«An upper westphalian flora from the mine "Ines", near the pass of Pajares, on the leonese-asturian boundary (NO. Spain)». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., núm. 68, pp. 79-102, con 5 láms.
- (1962).—«Sur le terrain houillier de Ciñera-Matallana (León, Espagne)». C. R. Acad. Sc. Paris, t. 254, pp. 2.393-2.935.
- (1962).—«La signification de la phase Leonienne dans le Nord-Ouest de l'Espagne». C. R. Acad. Sc. Paris, t. 254, pp. 3.383-3.384.
- (1962).—«A brief review of the stratigraphie and floral sucesion of the carboniferous in NW. Spain». C. R. 46me. Congres Carbonifere (Heerlen), 1958, vol. III.
- «Sur le géosynclinal cantabro-asturien». C. R. Acad. Sc. Paris, t. 257, pp. 3.008-3.010.
- WAGNER, C. H. T. (1963).—«Lower Namurian goniatites from the griotte limestone of the Cantabric Mountain chain». Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de Esp., número 69, pp. 5-42.
- WAGNER, R. H. (1963).—«A general account of the Paleozoic Rocks between the rivers Porma and Bernesga (León, NO. Spain)». Bol. Inst. Geol. y Min. de Esp., vol. 74, pp. 171-334, con 31 figs.

LAMINAS

MAPA GEOLOGICO DE LA CORDILLERA CANTABRICA

ENTRE LOS RIOS PORMA Y BERNESGA

POR
L. VILAS MINONDO
1967



LEYENDA

CUATERNARIO	SILURICO	FORMIGOSO
Relleños de valle Pedimentos	LUDLOW	
	LLANDOVERY	Pizarras con graptolites
TERCIARIO	ORDOVICICO	BARRIOS
MIOCENO	SKIDDAVIENSE	Quarzitas
Conglomerados		
Arcillas y Margas	CAMBRICO	OVILLE
	SUPERIOR	Pizarras, areniscas y cuarzitas
MESOZOICO	MEDIO	Caliza nodular roja
CRETACICO	INFERIOR	Dolomias grises
Calizas arenosas y Margas		Microconglomerados, areniscas, pizarras
Arenas		
PALEOZOICO	ROCAS SUBVOLCANICAS	Diabasas afiniticas intercaladas en OVILLE y BARRIOS
ARENARIENSE	MATALLANA	
Areniscas, pizarras y calizas	"GROTTE"	
Conglomerados	ERMITA	Fracturas en general
CARBONIFERO	NOCEDO	Falla inversa
WESTFALIENSE	PORTILLA	Anticlinal
a) Pizarras negras con Calizas al y Arenas b)	HUERGAS	Anticlinal vergente
b) Pizarras marrones con areniscas y calizas	STA LUCIA	Sinclinal
Calizas y Dolomias	LAVID	Sinclinal vergente
Caliza roja nodular	SAN PEDRO	Dirección y buzamiento
Calizas y Dolomias		Dirección y buzamiento en serie invertida
PERMIANO		Capas verticales
FRASIENSE		Contacto
Areniscas, cuarzitas		Dolina
Areniscas con intercalaciones calcáreas en la base		Fauna en general
Calizas rectolites		Graptolites
DEVONIANO		
GIVETIENSE		
Pizarras con calizas y areniscas intercaladas		
COUVINIENSE		
Dolomias y calizas con areniscas		
EMSIENSE		
Pizarras y calizas		
SIEGIENSE		
Calizas y dolomias		
GEDIENSE		
Areniscas, pizarras, cuarzitas		

0 500 1000 2000 3000 m.