

# LA FORMACIÓN URALIENSE ASTURIANA

ESTUDIOS DE CUENCAS CARBONÍFERAS

POR

IGNACIO PATAC

INGENIERO DE MINAS



Obra premiada por el PRIMER CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA, de 1919, con MEDALLA DE PLATA y por la REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES, en 1923, con el premio de la raza consistente en una MEDALLA DE ORO Y DIPLOMA.

GIJÓN=1920

# LA FORMACIÓN URALIENSE ASTURIANA



ESTUDIOS DE CUENCAS CARBONÍFERAS

# La Formación Uraliense Asturiana

---

ESTUDIOS DE CUENCAS CARBONÍFERAS

POR

IGNACIO PATAO

INGENIERO DE MINAS

---

Obra premiada por el PRIMER CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA, de 1919, con MEDALLA DE PLATA y por la REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES, en 1923, con el premio de la raza consistente en una MEDALLA DE ORO Y DIPLOMA.

GIJÓN

---

COMPañÍA ASTURIANA DE ARTES GRÁFICAS (S. A.)

1.920



# LA FORMACIÓN URALIENSE ASTURIANA

---

ESTUDIOS DE CUENCAS CARBONÍFERAS

---

## INTRODUCCIÓN

La complicada estratigrafía de la región asturiana ofrece a cada paso al curioso observador de los fenómenos naturales, multitud de problemas que resolver, anomalías geológicas difíciles de explicar y enigmas de todo género que las imaginaciones más vivas y avezadas a descubrir los secretos de la madre naturaleza, en vano intentan descifrar.

La hermosa región asturiana se nos presenta como un complejo estratigráfico, acaso el más intrincado de Europa, en el que han dejado impresas sus huellas los movimientos más antiguos y los movimientos más modernos que ha experimentado la corteza terrestre en el largo proceso de su formación.

Por esta causa no es de extrañar que no obstante ser Asturias la

provincia de España mejor y desde más antiguo estudiada por ingenieros y geólogos nacionales y extranjeros—su bibliografía geológico-minera es ya copiosa—todavía estemos muy lejos de conocerla por completo ofreciendo su atormentado relieve a los que gusten de inquirir sus secretos y de admirar sus bellezas, campo perenne de estudio y de experimentación.

El conocimiento de la verdad solo se adquiere a fuerza de tanteos, de retrocesos, de rectificaciones. Y la verdad en Geología, lo mismo que en las demás ciencias, podríamos compararla—si me permitís el símil—con el revelado de una placa fotográfica. Primero se presentan manchas oscuras, informes; luego estas manchas van precisando sus contornos, después se reconoce ya la imagen y por fin esta se vigoriza, se afinan los detalles y acaban por definirse claramente todas las líneas y matices.

El revelado de la placa de la Geología asturiana va muy adelantado ya; detállase clara y distintamente en ella la mancha central, pero están todavía muy sombríos los contornos, la periferia. Hace falta agitar un poco más la cubeta, a ver si surge al fin la imagen total clara y precisa para poderla fijar definitivamente y obtener la *positiva*, es decir, la aplicación industrial, la utilidad humana, emanada de la verdad científica.

Durante varios años, por exigencias del servicio particular en minas de hulla a que estuve dedicado, he tenido ocasión de recorrer la mayor parte de la provincia de Asturias y pude apreciar por mí mismo as anomalías que presentan muchos terrenos carboníferos y otros más modernos que no han aclarado ninguno de los notables geólogos que en diferentes ocasiones han estudiado el suelo asturiano. En el estado actual de nuestros conocimientos, solo es bien conocida la parte central de la cuenca hullera de Mieres y Langreo a causa de las labores mineras que desde hace varios años se vienen efectuando en ella y que el notable ingeniero D. Luis Adaro—tan prematuramente perdido para la Geología española—ha fijado gráficamente en planos detallados que según mis noticias muy pronto han de ver la luz. Fuera de esta región central de Asturias, todo lo que sabemos es de una confusión abrumadora.

Adaro, en su folleto titulado: «*Emplazamiento de sondeos para investigar la probable prolongación de los senos hulleros por bajo de los terrenos mesozóicos*» de 1914, intentó desgarrar la bruma espesísima que envuelve la periferia de dicha cuenca central y su fino instinto de investigador abrió alguna pequeña brecha por donde pudo filtrarse un poco de luz; mas las nieblas siguieron envolviendo casi por completo el misterio que rodea al carbonífero productivo de Asturias.

Los recientes sondeos efectuados por el Estado y por la iniciativa

privada al N. de esta cuenca, el de la Parra en Villaviciosa, y los de Vega y Caldones en el concejo de Gijón, tampoco parecen arrojar mucha luz, a primera vista, acerca de los terrenos atravesados. No obstante, los considero interesantísimos y me propongo analizarlos en el decurso de este trabajo.

El conocimiento que hasta hace poco tiempo poseía el que suscribe, del territorio asturiano, era el corriente entre todos los compañeros que nos venimos dedicando a la explotación hullera en esta provincia. Pero reclamado, hace unos dos años por deberes oficiales para efectuar el estudio de algunas cuencas hulleras de Castilla la Vieja, y de la Cordillera Cantábrica, las nuevas observaciones efectuadas en dichas cuencas, la amplitud de datos y de hechos anotados en estos nuevos estudios, hicieron surgir en mi mente, de un modo natural y lógico, una concepción nueva, absolutamente original sobre la génesis de las cuencas carboníferas de la falda sur de la Cordillera Cantábrica, que he esbozado ya en mi «*Estudio geológico-industrial de la cuenca carbonífera de Burgos*» (1) y en los de las cuencas del Carrión y del Pisuega en la provincia de Palencia, inéditos todavía.

Hasta ahora nadie ha hecho aprecio en España—al menos que yo sepa—de esta humilde apreciación mía acerca de la formación de las cuencas hulleras castellanas y leonesas y según mis informes, personas prestigiosas a quienes tenemos todos por muy conocedoras de dichas cuencas, no comparten conmigo la opinión emitida en uno de mis trabajos acerca de la muy probable continuidad de ciertos manchones hulleros del centro de Castilla por debajo de las areniscas y margas triásicas y de otros terrenos más modernos. Ello nada tiene de extraño en esta indolente tierra española tan tardía en la germinación de toda clase de semillas espirituales. Así andamos de medrados y así anda de boyante la pobre Economía Nacional tan traída y llevada, en estos tiempos, por periódicos y Revistas.

Pero a pesar de la frialdad y del desdén con que suelen ser acogidas en España las ideas más o menos fecundas, las iniciativas mejor o peor encaminadas, los frutos de la investigación personal producen deleite tan puro al espíritu y avivan de tal suerte en nosotros el deseo natural de ensanchar nuestros conocimientos, que esta energía interior, sin cesar renovada por las nuevas conquistas, es el único manantial no contaminado en el que podemos beber con mayor confianza cuando nos abrasan a un tiempo mismo la fiebre y la duda, esas terribles e implacables enemigas del obrero intelectual.

Perdonadme esta pequeña digresión en gracia al interés que tengo en explicaros la forma en que he sido conducido a extender el estudio de las cuencas hulleras castellanas a las de la región asturiana, so-

(1) «Boletín Oficial de Minas y Metalurgia» números 15 y 16 de Agosto y Septiembre de 1918.

bre todo a aquellas poco conocidas y que aisladas de la cuenca central han sido objeto de tantos y contradictorios informes.

Comprobada—a mi juicio—por mis observaciones personales, la existencia en el interior de España de una formación hullera marina de gran extensión, completamente distinta de la formación westfaliense asturiana, es decir, de la formación *uraliense*, según la clasificación adoptada por los geólogos Lapparent y Munier-Chalmas, fui naturalmente conducido a proseguir su recorrido por la falda sur de la Cordillera Cantábrica en las provincias de Palencia y de León. Mi objeto era estudiar los indudables desbordamientos de esta formación por encima de dicha Cordillera en las depresiones asturiana y montañesa, y después de varias expediciones oficiales que por razón de mi cargo tuve necesidad de hacer y que aproveché al propio tiempo para este fin y de otras particulares, pude darme cuenta de la forma, modo y lugares en que tuvieron lugar estos desbordamientos.

Comprobado este primer extremo con detalles curiosísimos que me fueron muy útiles para emprender las nuevas investigaciones en tierra asturiana, algunos de los enigmas que presenta esta región empezaron a clarearse; desconcertantes anomalías, tormento del geólogo, trocáronse en fenómenos de fácil explicación, y por todas partes a donde desde entonces dirigí mis pasos, una senda de luz alumbraba mi camino mostrándome las huellas, claras y distintas—a mi modo de ver—de la formación *uraliense* asturiana.

Aplazada la fecha del Congreso de Ingeniería, pensé aprovechar el verano para hacer nuevas expediciones y con los datos que pudiera recoger en ellas, escribir unas líneas—un poco a la ligera, claro está—acerca de este sugestivo asunto que une al interés científico el muy importante de orientar a los prospectores de minas de hulla de Asturias en los nuevos reconocimientos que se decidan a emprender.

De consiguiente, el trabajo que tengo el honor de ofrecer a la ilustrada atención del Congreso puede considerarse como una improvisación que más adelante tengo por seguro que habrá que rectificar en algunos de sus detalles y ampliar en muchos, con nuevas observaciones.

La interpretación de los hechos y fenómenos estudiados es muy probable que no sea compartida, de primera intención, por mis compañeros. Yo también he tenido muchos días de duda y de zozobra. Pero la realidad de la concepción se ha apoderado al fin de mi espíritu y con ella se halla el ánimo dispuesto a proseguir el estudio de más amplios temas.

Esta primera labor será como de roturación. La tierra en su pureza original ofrecerá una pequeña resistencia al desarrollo de la nueva semilla, algo así como la inercia de la germinación primera, pero tengo

la **esperanza** de que acabará por prestarle el calor, el abrigo y la **energía creadora** necesarios a su **desarrollo**.

Y si al fin las **vírgenes sendas** nos conducen al descubrimiento de **nuevos yacimientos carboníferos** que contribuyan al progreso y al bienestar de esta **querida región** en que hemos nacido, daremos por bien empleados todos los **añes**, todas las **fatigas**, las **inquietudes** y **amarguras** que acompañan siempre al investigador pues todo ello quedará bien pagado con la **íntima satisfacción** de haber contribuido al fomento de la **riqueza patria**.

## CAPÍTULO PRIMERO

### *Desbordamientos de la formación uraliense sobre la Cordillera Cantábrica.*

Los primeros movimientos hercinianos, al final del westfaliense, modelaron vigorosamente el relieve de la Cordillera Cantábrica y dejaron aisladas, por esta barrera montañosa, las depresiones asturiana y santanderina (principalmente la primera) del resto del continente.

Desde la región de Cervera de Río Pisuerga (Palencia), que quedó convertida después de estos movimientos, y a la invasión del mar uraliense, en una gran ensenada paleogeográfica, las aguas de este mar interior fueron detenidas por esta barrera cantábrica y se extendieron, de una parte, hacia el Oeste, por la falda sur de esta Cordillera, hasta llegar al macizo galaico-lusitano, y extendiéndose, de otra, hacia el NE. y E., es decir, hacia regiones que no interesan por el momento a nuestro estudio.

Desde Cervera un brazo de este mar se dirigía hacia el N. e invadía la región de Liébana, los Picos de Europa y toda la región oriental asturiana.

En Valderrueda, al pié de Peña Corada, otro brazo de mar, de dirección NO. primero, y luego O., penetró en el macizo de la Cordillera, al N. de la gran faja de cuarcitas y pizarras silurianas que arran-



cando del Cordal de la Serrantina, en Asturias, viene a morir hacia Argovejo, en la provincia de León (unos 60 kilómetros de recorrido). Este brazo de mar, de notable longitud y regularidad en su dirección, pasaba por Las Salas, Valbuena, Viego, Reyero, Pallide, Orones, Armada, Utrero, Rucayo, Arintero, Llamazares, Genicera, Carmenes, Villamanín, Ventosilla, San Emiliano, Candemuella, Torrebario, Genestosa, pueblos todos de la provincia de León, y desde aquí, por Puerto Ventana, penetró en Asturias en la región de Teverga, desbordándose también un poco en el concejo de Quirós, como más adelante hemos de ver.

Otro desbordamiento, aunque de pequeña importancia, debió derivarse de este brazo secundario hacia Redipollos (León), entrando en Asturias por el Puerto de San Isidro, formando el carbonífero de Caso y el de la Marea.

Por último, otro brazo de mar, el más occidental de todos, penetró en Asturias por la región de Villablino, y bajando por Cangas de Tineo y Tineo, probablemente fueron a unirse sus aguas con las de la región oriental de la provincia, quedando de esta suerte formando un islote la cuenca central westfaliense, la cual por no haber hecho presa aún en ella las fuerzas erosivas, ofrecería, de consiguiente, un relieve muy superior al que actualmente presenta.

Estos brazos de mar, aunque extensos, no eran profundos, en general, y por eso los depósitos que en ellos se efectuaron, al sobrevenir el proceso sedimentario, no alcanzaron grandes espesores.

Según mis observaciones, el principio del período uraliense iniciase en España, después del primer volcanismo herciniano, por un descenso brusco de temperatura que provoca grandes precipitaciones atmosféricas; un enérgico ciclo de erosión comienza; las cumbres primarias son arrasadas por las aguas y nieves y empiezan a efectuarse los primeros depósitos uralienses; éstos se hallan constituidos por poderosos bancos de pudingas de cantos rodados silíceos, en general, cimentados por una arenisca de grano muy fino, algo ferruginosa. La extensión y el espesor de estos depósitos son de tal importancia, que constituyen un horizonte estratigráfico inconfundible que me ha servido de gran utilidad. A este banco de pudinga de la base, sucedieron los depósitos más tranquilos ya dentro de una temperatura mucho más elevada, de pizarras y areniscas, entre las cuales se intercalaron las capas de hulla, que ofrecen, en general, una estructura en rosario, con grandes espesores en muchos sitios, como la capa «Pastora», de Santa Lucía, que alcanzó una potencia de 20 metros.

Los carbones uralienses, son generalmente secos, antracitosos; algunos son antracitas excelentes, sin que deje de haberlos también

grasos y semigrasos que producen buen coque, como los de Sabero (León), y Celada de Robledo (Palencia).

Al final de la formación, otro descenso brusco de temperatura inicia un nuevo ciclo erosivo; fórmanse nuevos depósitos detríticos, y un banco de pudinga silíceo de gran potencia, análogo al de la base, pone fin al período. Otros banquitos pudingíferos, de menor potencia, se intercalan también en la formación.

Surge luego otro ciclo volcánico violentísimo, y los depósitos uralienses pliéganse en Asturias y en Cantabria, dando lugar a nuevos relieves montañosos, de tanta importancia algunos de ellos como los famosos Picos de Europa.

La continuidad de las hiladas hulleras superiores, se rompe en muchos sitios a consecuencia de este segundo plegamiento herciniano, de cuya existencia dan fe los atormentados estratos uralienses inmediatamente recubiertos, en muchos sitios de Asturias y de Cantabria, por el trias o por el cretáceo, casi horizontales.

Las hiladas inferiores son generalmente pobres en hulla, y en algunos lugares son completamente estériles; las hiladas medias y las superiores, suelen tener de diez a doce capas, de buenos espesores algunas de ellas; el espesor máximo de la formación en los lugares en que se la puede observar de la Cordillera Cantábrica, no pasa de mil metros.

Para el mejor orden de este trabajo, estudiaremos a grandes rasgos, primero, el desbordamiento oriental; después, los occidentales, y, por último, la probable reunión de estos desbordamientos en la región comprendida entre la cuenca central westfaliense y la costa actual.

Después expondremos las conclusiones prácticas que se deducen de este estudio.

## CAPÍTULO II.

### *Desbordamiento oriental*

Pernía.—Camasobres.—Peña Labra.—Potes

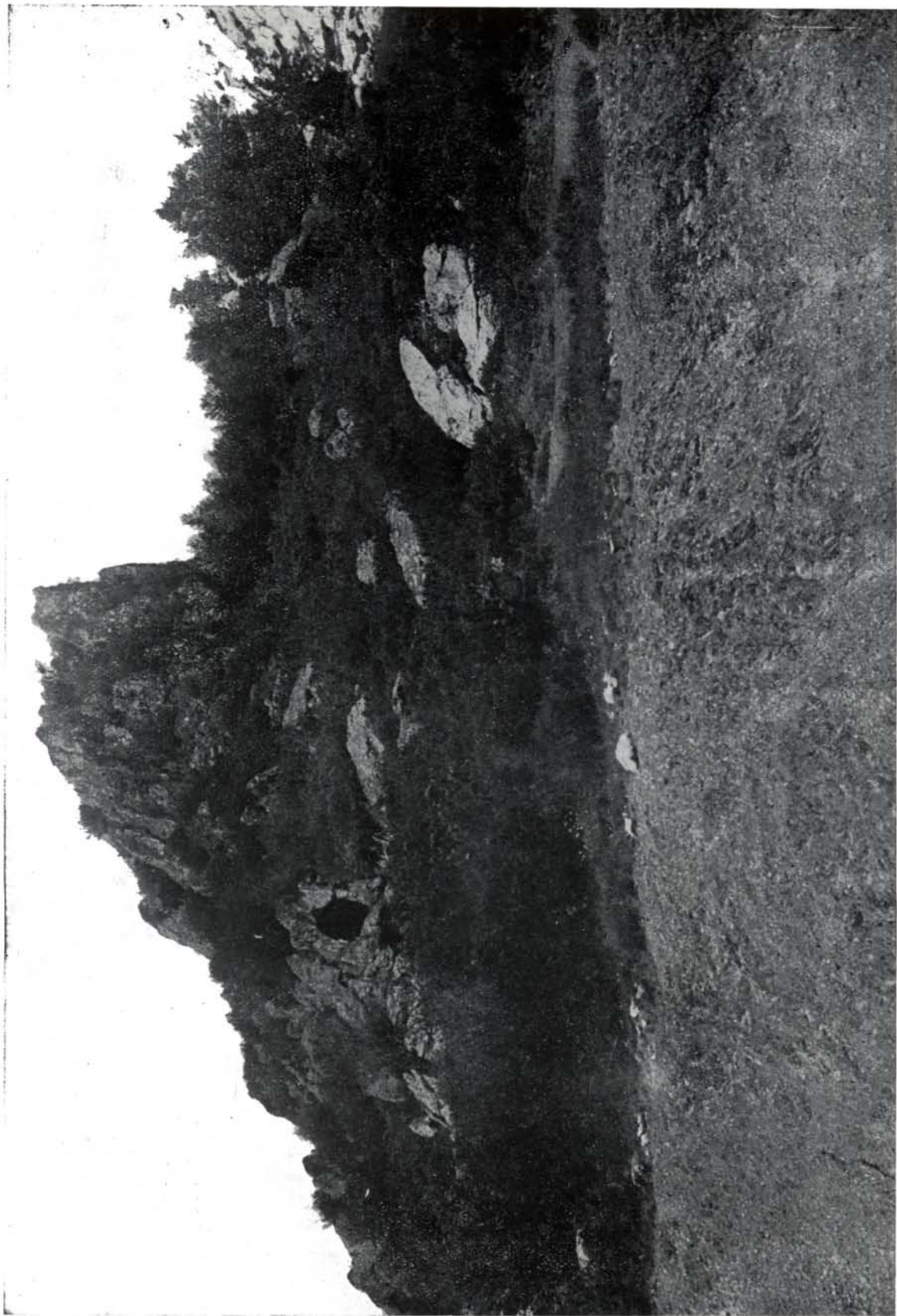
Los depósitos del brazo de mar uraliense que desde Cervera de Río Pisuerga se dirigía hacia el N., constituyen hoy la llamada «*cuenca de la Pernía*» de la provincia de Palencia, muy dislocada por los movimientos hercinianos y alpinos. El espesor de estos terrenos se va adelgazando a medida que se remonta el curso del Pisuerga. Un poco al N. de Cervera derivase de este brazo de mar otro de dirección O.

que se interna en el eje de la Cordillera, y en el cual se depositaron las primeras hiladas del uraliense, el gran banco de pudinga silícea y caliza de la base, que va desde Cervera hasta Curavacas en unión de un pequeño espesor de pizarras estériles y de otro banco de pudinga silícea de menor potencia que intesta con el islote devoniano Cervera-Vesande.

El enérgico dinamismo experimentado en este trozo de la Cordillera Cantábrica, en distintos periodos geológicos, se pone bien de manifiesto en este pintoresco recorrido aguas arriba del Pisuerga. Entre Camasobres y el Puerto de Piedras Luengas, los movimientos geotectónicos ofrecen perspectivas bellísimas principalmente los agudos pliegues de la caliza dinantiense. Antes de penetrar la carretera en la hoz de Camasobres, se observa el contacto del banco de pudinga de la base del uraliense con la caliza carbonífera. En este lugar hemos obtenido dos fotografías en las que se distinguen perfectamente estas dos clases de rocas; las consideramos de bastante interés pues más adelante hemos de compararlas con otras análogas obtenidas en Asturias, precisamente en la región que presenta más dificultades para su estudio.

Atravesada la hoz o cañón de Camasobres, estrecha cortadura en la caliza carbonífera, análoga a las de Teverga y otros puntos de Asturias y Leon, se llega pronto al Puerto de Piedras Luengas que se encuentra en la divisoria de aguas de las provincias de Palencia y Santander. En frente del pueblecito de este nombre yérguese Peña Labra (2.002 metros sobre el nivel del mar), imponente mole de compleja estructura, cuyo estudio está por hacer y el cual debe ofrecer un gran interés pues esta montaña es el límite más oriental de la Cordillera Cantábrica y el más septentrional del Sistema orográfico ibérico, constituyendo un verdadero nudo tectónico. En nuestro rápido recorrido solo hemos podido apreciar que la vertiente Sur está constituida por la caliza dinantiense y pizarras hulleras; que la cumbre coronala la pudinga uraliense de la base (un gran trozo de esta pudinga desprendido de lo alto, cayó cerca de la Venta del Collado de Piedras Luengas) y que en sus vertientes N. y E. aparecen las pizarras hulleras del uraliense estéril y los conglomerados y areniscas de la base del trias, respectivamente.

Al llegar al punto más alto de la carretera del Puerto de Piedras Luengas (1300 m.) un magnífico panorama se presenta, de pronto, a nuestra vista. Hemos llegado al borde, por este lado, de la región tabular castellana, y nos asomamos, como por un balcón, a los risueños, hondos y fértiles valles de Liébana, circundados en el lejano horizonte por las crestas nevadas de los gigantes Picos de Europa, envueltos en la bruma blanquecina de la mañana. Todo este país de Liébana es como una cubeta completamente rodeada de masas de caliza dinan-



PALENCIA.—Trozo del banco de pudinga uraliense en contacto con la caliza carbonífera, cerca de la hoz de Camasobres.



PALENCIA.—La Hoz de Camasobres. Banco de pudinga uraliense en contacto con la caliza carbonífera.



PALENCIA.—Peña Labra.



LIÉBANA.—Desde lo alto de la carretera del puerto de Piedras Luengas

tiense; los estratos pizarreños estériles, del infrauraliense, presentan múltiples y complicados pliegues entre los cuales se observa un potente banco de pudinga que se retuerce en variadas contorsiones en toda la amplitud de la hondonada.

Al llegar a Potes (360 m.) es decir, al fondo de la depresión lebaniega, se siente la impresión de haber caído en un inmenso pozo blanco del cual no es posible salir sin escalar los altos picachos que por todas partes nos rodean. Afortunadamente el Deba, al abrirse camino por las hoces o gargantas de la Ventosa y de la Hermida nos proporciona una angosta y cómoda salida (aunque no exenta de peligros por las piedras que se desprenden de lo alto) a los hermosos valles de Panes y de Abándames.

Forman la cubeta de Liébana el nudo de la Cordillera Cantábrica constituido, de E. a S., por la Peña de la Ventosa, Canal de Francos, puerto de Arcedón, Tarney, Tundes, Peña Sagra (1.915 m.), Peña Labra, Puerto de Piedras Luengas (1.539 m.), Puerto de Sierras Albas (1.306 m.), Peña de Cárdenas (1.986 m.), Puertos de Aruz y Pineda (1.738 m.), Peña Prieta (2.539 m.), Puerto de San Glorio (1.611 m.), Coriscao (2.240 m.), Puerto de Cubo, Collado de Remoña (2.030 m.), y cierran el círculo, de un diámetro de 30 kilómetros, en cuyo centro se halla Potes, los Picos de Europa, con sus altas cumbres de Torre de Cerredo (2.644 m.), Torre de Llambrion (2.639 m.), Peña Vieja (2.615 m.), Pico del Evangelista (2.441 m.), Peña Cortés (2.373 m.), Tabla de Lechugales (2.445), Pico Hierro (2.445 m.), Silla Caballo (2.418 m.), San Carlos, Samelar, Puerto de Pelea, Cueto de Agero y Jorobada de Agero.

Una vez en Potes y a fin de darnos cuenta de la especial estructura de esa enorme masa atormentada de caliza carbonífera que se llama Picos de Europa, acerca de cuya formación se han emitido tan encontrados juicios, nos decidimos a efectuar una visita detenida a Lebeña, pueblo situado a ocho kilómetros al N. E. de Potes, a la entrada de la célebre garganta de la Hermida. Excitaba nuestra curiosidad el reconocimiento de las supuestas margas cretáceas señaladas en este pueblo por los geólogos franceses M. León Bertrand y Luis Mengaud (1), en las cuales se apoyan estos señores en unión del notable profesor de la Escuela de Minas de París, D. Pedro Termier, para deducir la existencia, en esta parte de la Cordillera Cantábrica de un fenomenal arrastre en masa, de N. a S. en el perfil Potes-Cervera, de unos 40 kilómetros, por lo menos.

Pero esta visita a Lebeña merece párrafo aparte.

(1) *Comptes rendus*, t. 155—1912, p. 737, y *Bull. Soc. Géol de France*, 4<sup>a</sup> série t. 12—p. 504



## Lebeña y los Picos de Europa.

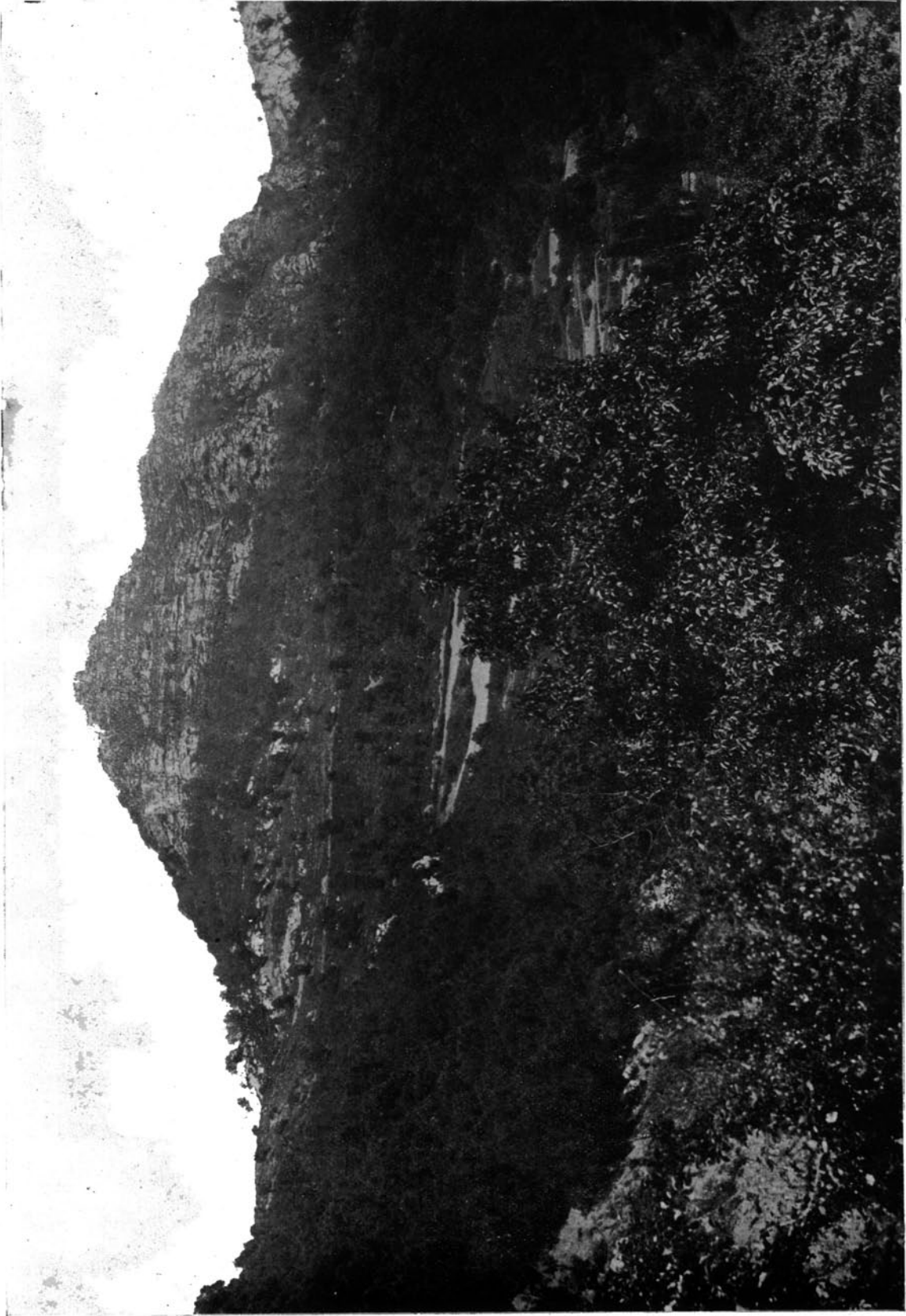
El pueblecito de Lebeña se encuentra situado en un ensanche que presenta la Peña de la Ventosa, entre ésta y el Pico Agero. Las casas están edificadas sobre los estratos de pizarra infrauralienses, con su banco de pudinga silíceo, con una inclinación de unos 45° a 50° N. Al N. de este pueblo, entre los picos Agero y Ventosa, de caliza carbonífera, se alza una colina redondeada, llamada «Las Coronas», formada de estratos sensiblemente horizontales de areniscas un poco ferruginosas y conglomerados del trias, exactamente iguales a los de Peña Labra y Sierra de Redondo, de la provincia de Palencia. En la fotografía que hemos obtenido, se distinguen perfectamente las tres clases de roca de las distintas formaciones, viéndose claramente al trias reposar tranquilo sobre la caliza carbonífera, cuyo hecho demuestra —a nuestro juicio— que el plegamiento de esta caliza y del terreno hullero se efectuó con anterioridad a dichos depósitos triásicos.

Las supuestas margas cretáceas citadas por los Sres. Bertrand y Mengaud, no las hemos visto por ninguna parte, ni existe por lo tanto el menor indicio de esa hipotética *ventana* cretácea con la cual aquellos distinguidos geólogos, ayudados por el ilustre Termier, han construido ese bello edificio formado con los sillares de los Picos de Europa, edificio que arrastraron después en masa, unos 40 kilómetros, contra la región tabular de Castilla.

No solamente en «Las Coronas» se observa al trias reposar casi horizontal sobre los pliegues de la caliza carbonífera, sino que en la misma carretera de Potes a Unquera, en los alrededores del balneario de la Hermida, pueden verse las hiladas triásicas cabalgando, en análoga disposición, sobre los picos calizos, como lo demuestran las dos fotografías que hemos obtenido.

Estos hechos estratigráficos observados en Lebeña y en La Hermida, que no hemos visto citados, los consideramos de capital importancia para el estudio de toda esta región montañosa, tan controvertida por cuantos ingenieros y geólogos la han visitado.

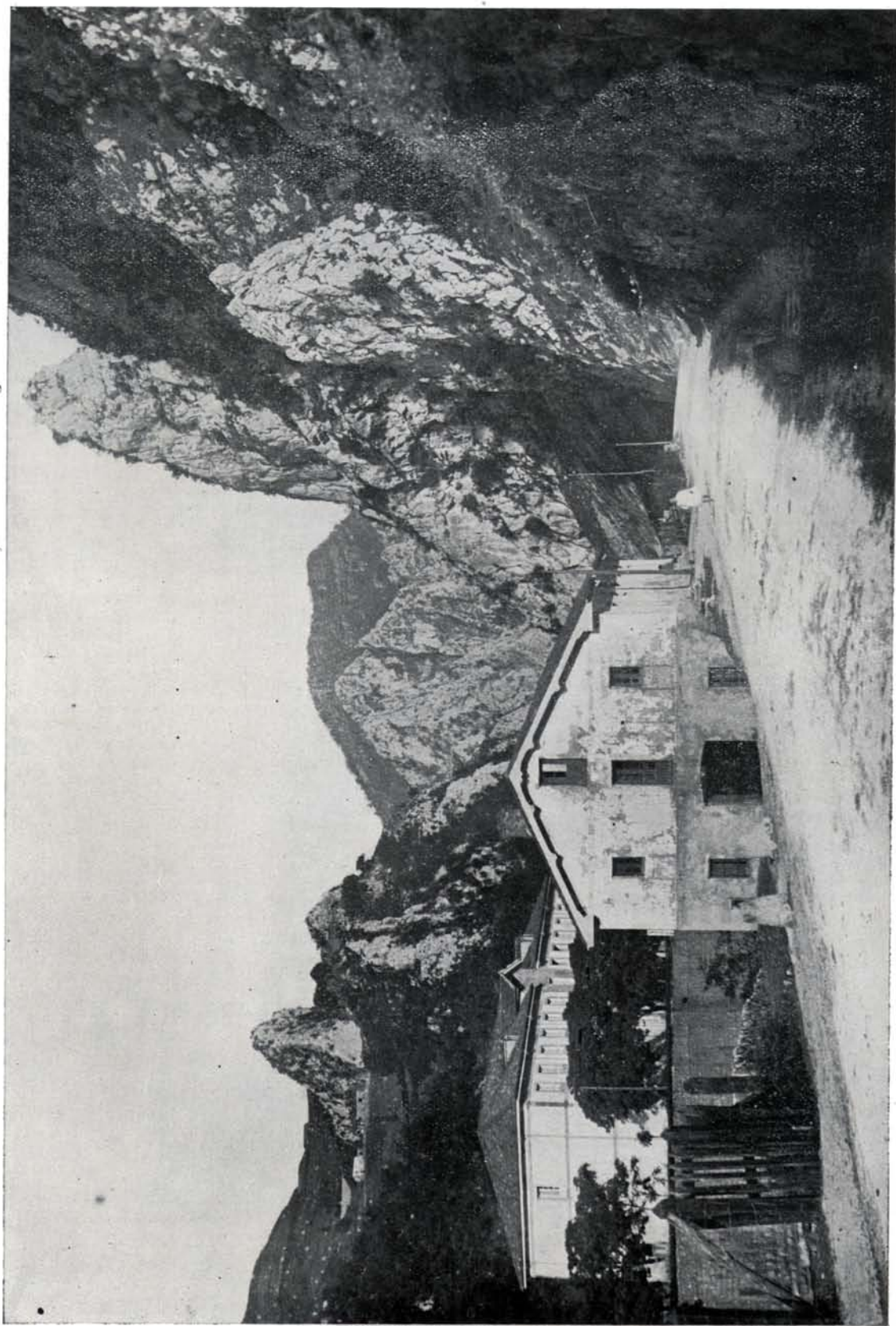
En estos últimos tiempos, desde que el gran orogenista Marcelo Bertrand inició con sus magníficos estudios sobre la formación de las montañas la teoría de los grandes arrastres en masa, los mejores geólogos franceses la han acogido con tal cariño y entusiasmo, que aún en los lugares más insospechados, pretenden reconocer la existencia de *nappes* o mantos de recubrimiento. Sin pretender negar la fidelidad y buena fé de estas observaciones, creemos que se han exagerado un poco las fecundas visiones de esta hipótesis, y al menos por lo que respecta a este trozo de la Cordillera Cantábrica detenidamente reco-



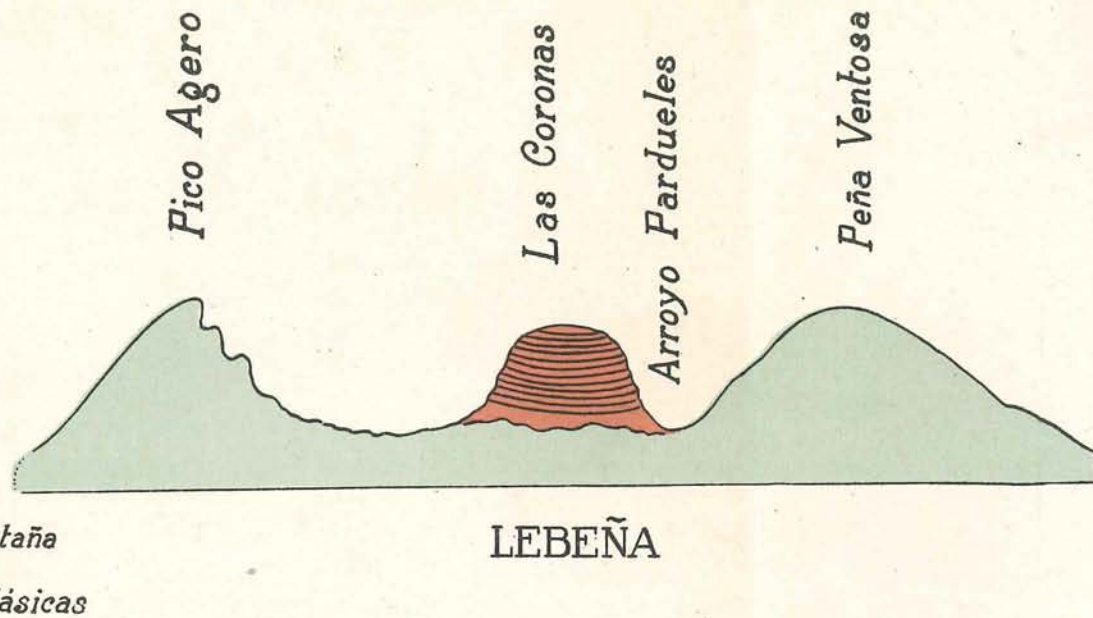
LEBEÑA.--Monte de Las Coronas.



LA HERMIDA.—Margas y areniscas triásicas reposando sobre la caliza carbonífera.

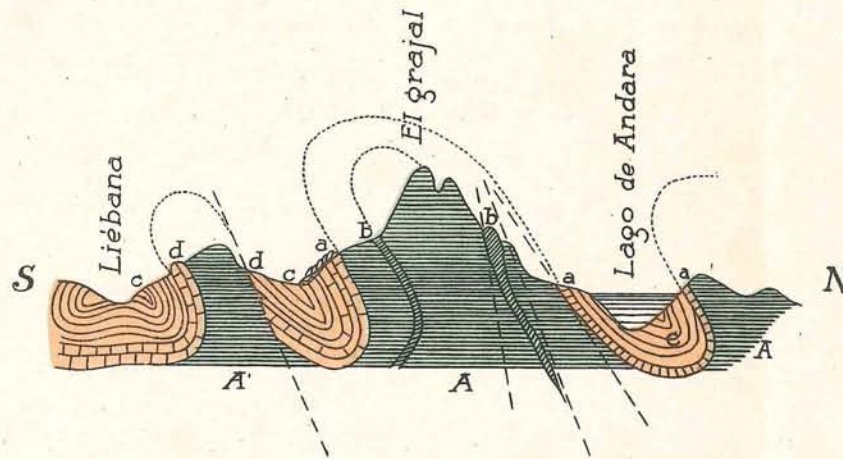


LA HERMIDA.—Margas y areniscas triásicas reposando sobre un pico de caliza carbonífera.



Corte desde la Liébana hasta el mar

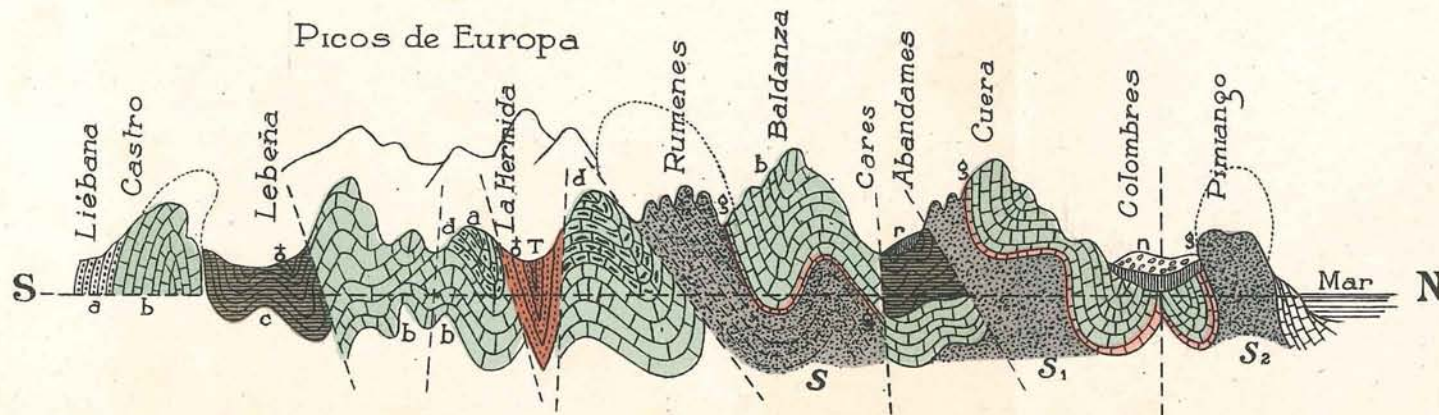
- a. Pizarras y cuarcitas
- b. Caliza de montaña.
- c. Carbonífero inferior.
- d. Calizas con crinoides.
- T. Margas y areniscas triásicas
- g. Faja de marmol amigdalóideo,
- r. Calizas cretáceas.
- n. Caliza numulítica.
- S-S<sub>1</sub>-S<sub>2</sub> Cuarcita siluriana.



Corte de los Picos de Europa en Andara

- A. Caliza carbonífera compacta.
- a. Caliza margosa con crinoides, coralaris y otros fósiles.
- b. Caliza con Productus.
- c. Carbonífero superior. Pizarras con nódulos y pizarras muy carbonosas.
- d. Caliza conglomerada con cantos ferruginosos y elementos rodados.

Corte esquemático de los Picos de Europa en Andara, por Sanchez Lozano.



Corte geológico desde la Liébana al mar, por L. Adaro

nocido por nosotros, no hemos podido ver confirmadas las interesantes apreciaciones expuestas por Termier ante la Academia de Ciencias de París en la sesión de 31 de Mayo de 1918, en su trabajo *Contribución al conocimiento de la tectónica de Asturias. Pliegues hercinianos y pliegues pirináicos. Arrastres antiestefanienses y arrastres postnummulíticos* (1). El error fundamental de Termier, de considerar a Asturias como un probable «país de capas», consiste en las observaciones, demasiado rápidas, sin duda, que ha hecho en la banda cretácea de la Robla, La Vecilla y Cervera, en las provincias de León y Palencia. Créese Termier que el cretáceo de Cervera, violentamente plegado, por su buzamiento al N., *buzo o se funde bajo el país paleozóico*. La «ventana» cretácea de Lebeña, correspondería a este mismo cretáceo y todo el país paleozóico en masa estaría empujado de N. a S. sobre la faja cretácea del Pisuerga. Pero ya hemos visto que en Lebeña no existen tales margas cretáceas, y por otra parte el buzamiento que presenta al N. la faja cretácea desde Cervera a Guardo está fuera de toda duda de que corresponde a un pliegue cobijado producido por el dinamismo pirináico en aquella parte de la Cordillera. Sondeos, no muy antiguos, han demostrado que las hiladas cretáceas buzan ligeramente al S. en las cercanías de Cervera.

De consiguiente, descartada la hipótesis de que los grandes macizos de esta región de los Picos hayan sido desplazados en masa de su primitivo asiento, Lebeña parece ser el testigo más elocuente de la existencia de un segundo plegamiento herciniano del final del uraliense o del permiano que ha afectado también, seguramente, a toda la región oriental de Asturias, (formándose las intrincadas sierras de caliza carbonífera y de cuarcita siluriana que presenta esta zona), y a la occidental de Santander. Todos los pliegues de dicha región, desde Peña Mayor y Peña Mea hasta el límite E. de la provincia, son probablemente permianos y aún la Cordillera de Cuera, que por su orientación parece francamente pirináica.

El foco de este intenso dinamismo herciniano, debió ser la región hoy ocupada por los Picos, que al elevarse en tan formidable masa produjo el hundimiento de Liébana, cuyos plásticos estratos se plegaron en multitud de caprichosas formas al adaptarse a una capacidad mucho menor de la que antes ocuparan. Este modo de ver, explica claramente el por qué el macizo de los Picos forma un todo aparte, es decir, guarda una cierta independencia con la Cordillera Cantábrica.

Los depósitos uralienses, de pequeño espesor en toda esta zona, es decir, de carácter nerítico, viéronse rotos, deshechos, y elevados sus trozos hasta lo más alto de las crestas de los Picos y de las nuevas sierras formadas, bien pronto la denudación ejercida por aguas y nie-

(1) *Revista Industrial-Minera Asturiana* núm. 89—16 Enero 1919.

ves daría buena cuenta de ellos. Únicamente han podido salvarse de las fuerzas erosivas pequeñas cubetas encerradas en los pliegues de la caliza.

El interesante corte geológico del Sr. Sánchez Lozano, de los Picos de Europa en Andara, revela claramente lo que decimos, y pone de manifiesto que el carbonífero de los Picos está formado por un banco de conglomerado calizo en su base, al que se superpone otro banco de caliza margosa con fósiles marinos, y después siguen las capas de pizarrillas muy carbonosas.

Adaro ha hecho también un magnífico corte geológico desde La Liébana al mar, pero considera— a nuestro juicio, erróneamente,— como del carbonífero inferior, las cubetas de Liébana y Abándames.

### Región oriental de Asturias.

El corte geológico hecho por Schulz de la costa de Nueva a Peñasanta, es decir, a la región de los Picos, ligeramente retocado, testimonia los plegamientos sufridos por la región oriental asturiana, y pone de manifiesto el aparente anticlinal de Onís, con su capa de pudinga caliza en la base, contemporánea, sin duda, de las pudingas de Liébana y de la Pernía. (1)

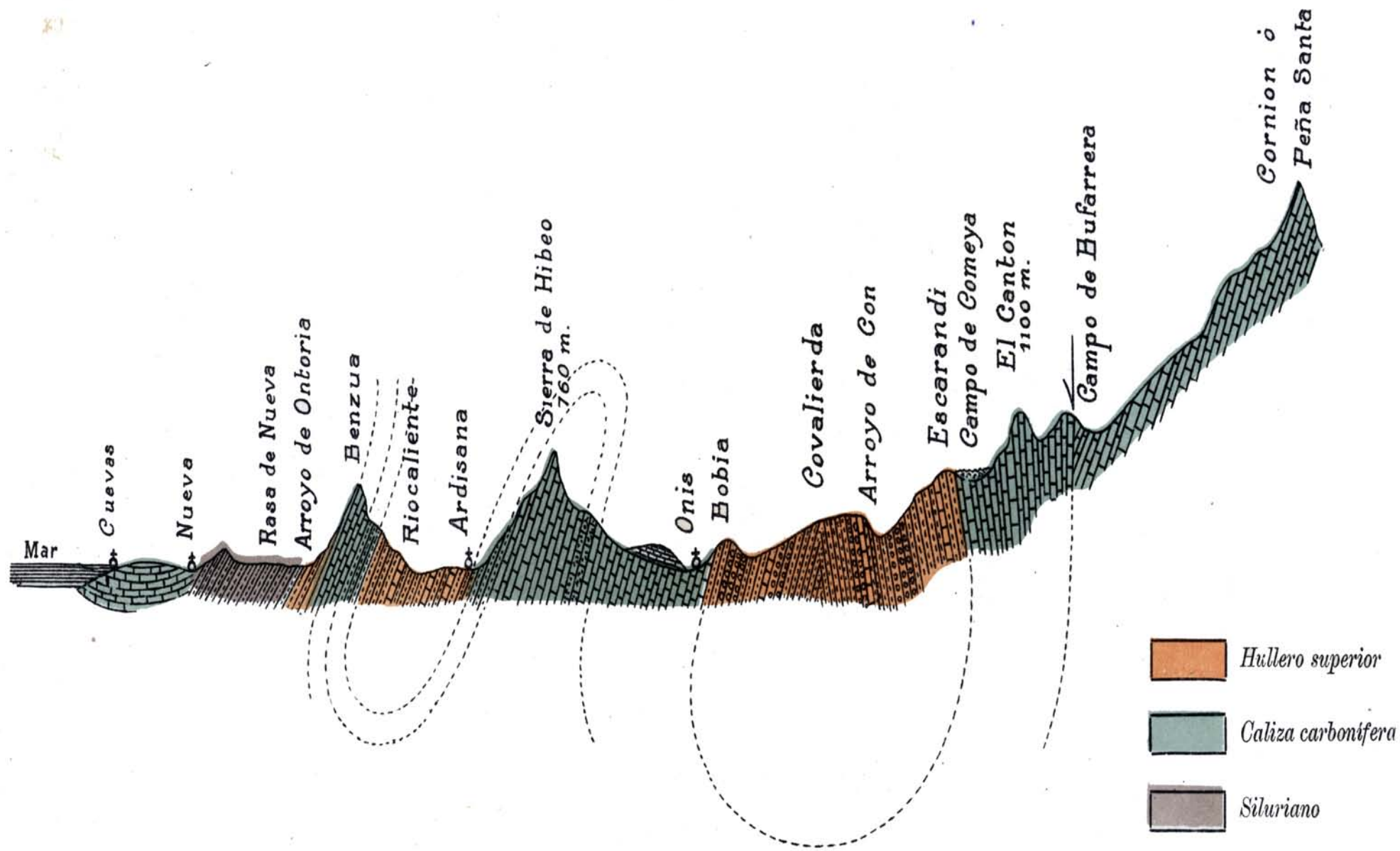
En este interesante corte, de unos 35 kilómetros de longitud, parece observarse la influencia de dos empujes orogénicos de dirección opuesta, uno procedente de la región de los Picos, el más intenso, seguramente, y otro del N., que al provocar el levantamiento de la Sierra de Cuera y producirse el pliegue inverso de la Sierra de Hibeo, apretaron el primitivo sinclinal, cuyo eje pasara por Covaliera, cerrando sobre sí los estratos carboníferos hasta darles el aspecto anticlinal que hoy ofrecen, análogamente al pliegue cerrado de las calizas jurásicas de Chamonix, producido por el hermoso pliegue en abanico del Mont Blanc. (2)

En cambio los estratos de la caliza de la costa, en Cuevas, alejados de estos movimientos, aparecen en posición casi horizontal.

El mismo geólogo que acabamos de citar, hace una descripción muy somera de este terreno «subcarbonífero del Este», como él le llamaba, señalando las tres clases de rocas dominantes en tan extensa zona, a saber: cuarcitas y areniscas, caliza carbonera y pizarrilla o ca-

(1) Ver nuestro trabajo oficial «Estudio geológico-industrial de la cuenca hullera del río Pisuerga, o de la Pernía, en la provincia de Palencia». 1919.

(2) He aquí lo que dice Schulz acerca de este pliegue: «Hemos llamado la atención sobre la doble inclinación que presenta esta faja de pizarrilla al S. de Onís, aparentando estar por debajo de la caliza que la acompaña por el N. y debajo de la arenisca y caliza que la acompaña por el S.; más al E. la doble inclinación desaparece, y la pizarrilla, con inclinación al N. está paralelamente enclavada entre la caliza de su pendiente y otra idéntica de su yacente.»



Corte geológico de G. Schulz, de la costa de Nueva a Peñasanta, ligeramente modificado.



yuela con algunas capas de carbón, pero no deslindó—y ello nada tiene de extraño—los terrenos a que pertenecen: las consideró todas como de la época del carbón de piedra, juzgando por los fósiles encontrados en la caliza y en la cayuela. Más tarde se ha visto que las cuarcitas y areniscas pertenecen al Siluriano, formando fajas alargadas de dirección E. a O. por lo general, sobre todo en la parte más oriental de la provincia. No deja de ser interesante la circunstancia de que el substratum de la caliza dinantiense sea en toda esta región el siluriano y no el devoniano, lo que parece probar que en este último período toda esta región del E. estaba emergida, hallándose ya formada la cubeta central en la que, en los siguientes períodos, habían de sedimentarse los estratos del dinantiense y del westfaliense con una importante regresión de estos últimos, principalmente hacia occidente.

Es curiosa la lista de los fósiles marinos recogidos por Schulz en la faja de pizarras hulleras de Covalierda, al S. de Onís, y que son los siguientes: grandes *Dentalites* rectos, profundamente estriados; algunos *Spirifer* y algún *Turbo*, y un poco más al S. O., en Melendreras, en una caliza margosa inmediata a un banco de pudinga (véase el corte), el *Spirifer crassus*, Kon. *Sp. bisulcatus*, Sow. *Sp. convolutus*, Phill, *Productus longispinus*, algunas *Cerebrátulas*, la *Phillipsia seminífera*, *Cyathophyllum*, *Amplexus*, y otros.

Los escasos conocimientos que se poseen actualmente de la fauna carbonífera, no permiten emplearla todavía, con garantías de acierto, en la clasificación de los distintos tramos hulleros.

Los trabajos del Dr. Wheelton Hind y M. Edward Hull en Inglaterra; de Geinitz, Römer, Ludwig, etc., en Alemania; L. G. de Koninck, Cornet y Briart, Renier Malherbe y de M. X. Stainer, en Bélgica, (principalmente este último, que ha hecho notables estudios en las cuencas de Lieja y de Charleroi, estableciendo el paralelismo entre estas cuencas y las inglesas), no son todavía lo suficientemente extensos y precisos para fundar en ellos una clasificación sistemática como la establecida por Grand'Eury, basándose en los caracteres de la flora hullera.

En Asturias podrían hacerse seguramente muy interesantes estudios acerca de la fauna carbonífera, puesto que poseemos toda la serie estratigráfica hullera, desde el mármol grioto hasta las hiladas G. de Hull (*Upper Coal Measures*), y quizá también hasta las de «Lebach», del autuniense, como luego hemos de ver.

A causa de la profusa diversidad de formas existentes en las facies marinas de los tramos hulleros, la fauna citada por Schulz no podría decirse con certeza si es dinantiense o uraliense; posteriores estudios aclararán, sin duda, este importantísimo extremo. Para com-

prender las dificultades que ofrecen estos problemas, baste saber que al estudiar M. Kidston las hulleras de Hamstead (cerca de Birmingham, en Inglaterra), demostró que aquellas hiladas pertenecían al *Upper Coal Measures*, o hullero superior, y que sus bancos contienen fósiles marinos idénticos a los del dinantiense. (1)

Barrois, como Schulz, considera el carbonífero de toda esta región oriental de Asturias como perteneciente a la «hilada de Lena», o sea al carbonífero inferior, pero la magnífica colección de fósiles recogidos aquí por tan eminente geólogo, contienen algunas especies cuya significación en la «hilada de Lena» es harto problemática.

Barrois cita varias localidades del E. de Asturias, principalmente en los alrededores de Onís, donde ha recogido fósiles marinos, tales como Sebarga, Pría, Ontoria, Puente Demues (al S. de Bobia), Gamonedo, Villanueva (al NE. de Pría), Espiella (al E. de Ontoria), etc., y muchos de ellos son probablemente uralienses.

Las dudas de Barrois acerca de la existencia de la *Fusulina cylíndrica* Fischer, en el carbonífero inferior de Asturias (pues dicho geólogo demostró que la fusulina más común en la caliza carbonífera de esta región es la *spheroidea* V. Moeller, y no la *cylíndrica*, como creía de Verneuil), fundábase en que una de las especies de fusulina de la colección de Verneuil se aproximaba más a las formas de la *F. cylíndrica* y de la *F. Bocki*, del carbonífero superior de Rusia; no obstante, Barrois dá como cierta la existencia de la *F. cylíndrica* Fisch, en el carbonífero inferior de Asturias. ¿Pero no podría ser esta una especie del uraliense asturiano?

El género *Dentalina*, también ofrece grandes dudas, pues el mayor desarrollo de este foraminífero, comienza a fines de los tiempos paleozóicos. El ejemplar encontrado por Barrois, en Ontoria, se parece mucho a la *Dentalina communis*, del permiano inglés, y los grandes *Dentalites rectos*, muy estriados, citados por Schulz, en Covalierda, probablemente son formas uralienses.

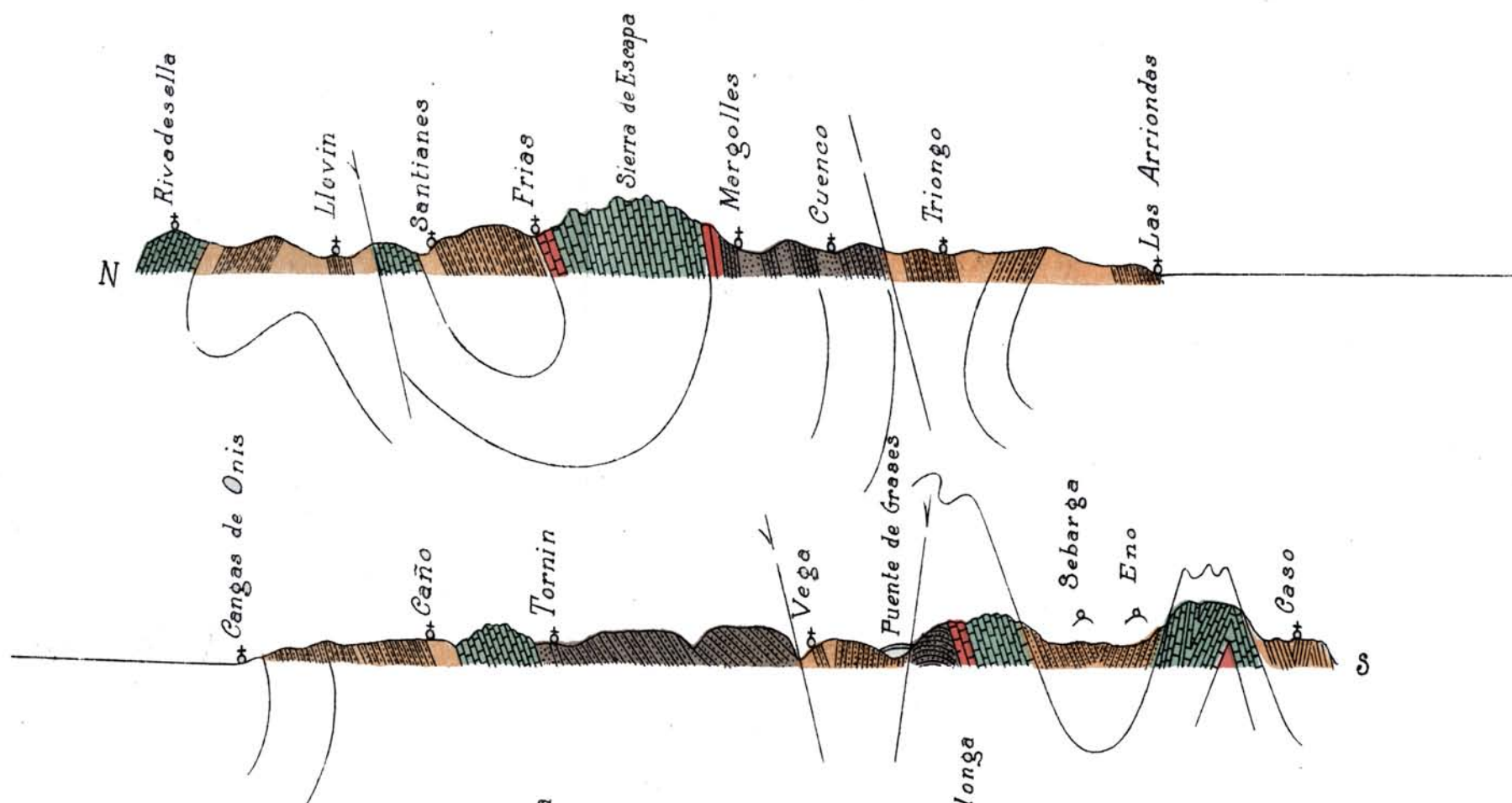
En el género *Hexacoralla*, el *Fistulipora minor*, Mac Coy, encontrado por Barrois en Ontoria y Espiella, solo se ha señalado en el carbonífero superior de Inglaterra, en el Derbyshire.

Entre los Crinoides, el *Euryocrinus concavus*, Phillips, de Espiella, es idéntico al de Inglaterra (Yorkshire).

Entre los *Lamelibranchios*, la *Lima Buitrago*, de Sebarga, es muy parecida a la *Lima permiana*, de King, y la *Avícula Bakevelia ceratophaga*, de Villayana, tiene todos los caracteres exteriores de la misma especie permiana.

(1) Cf. R. Kidston.—*On the various divisions*, etc. Op. cit. 186. Véase también el hermoso trabajo de R. Cambier «*Decouverte dans le terrain houiller superieur de Charleroi d' un nouvel horizon fossilifere marin*» (el más elevado). Bull. Soc. Belgue Geol. T. XX.—1906.

Corte geológico de Rivadesella a Campo de Caso pasando sobre el río Ponga.—Ch. Barrois



Corte carbonifero de Covadonga.—Ch. Barrois

Mallada ha encontrado en distintos puntos de Asturias el *Conocardium Eurálicum*, Vern. y en San Felices (Palencia) el *Conocardium Cortazari*, Mallada, especie que no dudamos en atribuir al uraliense español y que Barrois ha encontrado también en las pizarras negras de Pría, al O. de Nueva (Llanes).

También el *Astarte subovalis*, Mall. casi igual al que encontró Mallada en la misma localidad de la Cordillera Cantábrica, se encuentra en Seberga, Villayana, y Pría y guarda grandes analogías con el *Astarte Vallisneria*, King. del permiano inglés. Barrois al describir el *Astarte Mac-Phersoni*, de Onis, dice que esta especie no se parece a ninguna de las que le son conocidas y cree indudable la existencia del género *Astarte* en la caliza carbonífera española, contrariamente a la opinión de King que le considera aparecido en el permiano. El error de Barrois de considerar este carbonífero del oriente de Asturias como de la hila da de Lena ¿no podría ser la causa de esta nueva confusión con el género *Astarte*, y que este género, aproximándonos más al criterio de King, haya aparecido en el uraliense?

Barrois ha encontrado en la mancha carbonífera de Covalierda, en Puente Demues, varias especies de Lamelibranquios indeterminables y fragmentos de rayos espinosos de peces placoides, así como en Ontoria, en un banco de arenisca con restos de Calamites.

El corte geológico de Ribadesella a Campo de Caso, pasando sobre el río Ponga, descrito por Schulz, y reproducido por Barrois es muy instructivo. Obsérvanse en él perfectamente los plegamientos de la caliza carbonífera y de la estrecha faja del marmol grioto, infrayacente; asomando también en algunos sitios, (Margolles, Cuenco, Tornin, Vega y Puente de Grases) se ven bancos de arenisca y cuarcita que han sido considerados por Barrois (aunque reconociendo su semejanza litológica con la arenisca de *Scolithes*) como del devoniano superior pero Adaro ha demostrado que pertenecen al siluriano. Entre estos pliegues, han quedado encerrados, en varios sitios, los estratos hulleros infrauralienses, entre los cuales el más interesante es el sinclinal de Seberga. Este pliegue está constituido, lo mismo que el de Covalierda, por un banco de pudinga caliza, de cemento silíceo, grisáceo, en la base; de un banco de caliza gris clara muy fosilífera, y por pizarras. La parte inferior del banco de caliza, es margosa, de estructura pizarreña, y contiene numerosos fósiles vegetales, muy destrozados, asociados a conchas marinas. Barrois cita una larga lista de fósiles recogidos en esta caliza uraliense de Seberga, cuyo más detenido estudio será muy interesante en su día.

También deben ser mencionados los cortes del río Bedon y el de la montaña de Covadonga, del mismo autor. El carbonífero de este último corte tiene la misma disposición que los de Covalierda, y Se-

barga. En Gamonedo se vé el mismo banco de pizarra calcífera con los mismos fósiles marinos (*Bellerophon* y *Orthis*) asociados a Calamites y otros restos vegetales. En dicho punto, junto a la iglesia de Bobia, encontró Barrois *Productus Cora* cuyo desarrollo comienza en el Westfaliense y forma potentes hiladas en el uraliense medio de Rusia; este braquiópodo abunda en el carbonífero de la Cordillera Cantábrica. Próximo a dicho banco de pizarra calcífera, al N. de Bobia, se vé el banco de conglomerado calizo con cemento silíceo, de la base, muy descompuesto.

El carbonífero de Cabrales (Arenas, Inguanzo,) es idéntico a los anteriores y presenta los mismos fósiles.

La notable faja de caliza margosa fosilífera que se superpone en esta formación al conglomerado de la base puede seguirse desde Demues en un recorrido de unos 15 kilómetros, por Bal de la Barra, hasta Póo y Arenas de Cabrales.

En cuanto a la flora fósil de esta región oriental no han sido encontradas, hasta ahora, especies características; abunda el Calamites Suckowi, Brong que apareció en el infra-westfaliense, y que ha vivido en todos los terrenos carboníferos de España y entre los fósiles vegetales recogidos por Barrois y estudiados por M. R. Zeiller, figura un ramo de *Cordaites*, procedente de Onis, género que tanto abunda en el hullero superior. Cuando se emprenda el estudio detenido y completo de la flora hullera asturiana, que está por hacer, pero para el cual existen abundantes materiales y una orientación más clara para buscar los yacimientos fosilíferos, esta región oriental ofrece un fértil campo de estudio, no explorado todavía. (1)

En resumen, desde Cervera del Rio Pisuerga hasta la costa cantábrica, pasando por el Condado de la Pernía, y por la región hoy ocupada por los Picos de Europa, los depósitos del mar uraliense presentan idénticos caracteres estratigráficos y faúnicos. Estos depósitos, de carácter nerítico, comenzaron dentro de un ciclo de erosión muy enérgico, que precipitó en el fondo de este mar los elementos detríticos, calizos o silíceos según fueran las rocas que constituían las vertientes, formándose, de este modo, el banco de pudinga silícea o caliza, con cemento de arenisca, de la base. Sucedió a este periodo tumultuoso, otro más tranquilo, empezando a depositarse los lodos que habían de formar las pizarrillas muy arcillosas entre las cuales se encuentran algunas capas de hulla.

(1) Ultimamente hemos recogido en las pizarras de La Marea, *Cordaites angulosostratus*, Grand' Eury y en las de Villamayor, *Dictyopteris sub-Brongniarti*, Grand' Eury (*Linopteris oblicua-Bumby*), formas propias del hullero superior. Los ingenieros del Distrito minero de Oviedo, Sres. Durán y Corugedo, han recogido también recientemente en Intriago (Con) al E. de Cangas de Onis, varios trozos de pizarras con impresiones muy claras de *Alethopteris Costei*, n. s. p. *Pecopteris (Asterotheca) Daubreei* Zeiller, formas idénticas a las del hullero superior de Blanzay, y *Alethopteris aquilina*, que también se encuentra en Cangas de Tineo, Barruelo y Orbó.

Es interesante y muy útil para el estudio de la fauna y de la flora de esta formación, la capa de caliza margosa, superpuesta al banco de pudinga y que hemos señalado en el carbonífero de Liébana, en el de los Picos y en los de Onís, Cabrales, Covadonga, etc.

Reconocidas por Adaro como silurianas, según hemos dicho anteriormente, las fajas de areniscas y cuarcitas con *escolithes* de toda esta región, sobre las cuales descansa directamente el banco de caliza mármorea amigdalóidea, o mármol grioto, con su fauna de goniatites, que tantas analogías guarda con el banco Cosatchi-Datchi, de los montes Urales y con el del culm de Alemania, comprobó aquel notable geólogo la opinión de Barrois de considerar a este banco como perteneciente a la base del Dinantiense.

Por el contrario «*la filada de Lena*» de Barrois, tiene una extensión mucho más restringida de la que suponían estos dos geólogos.

La existencia del Trias, casi horizontal, sobre los pliegues agudos de la caliza de montaña, en Lebeña y otros lugares de la masa caliza de los Picos, demuestra claramente que el plegamiento de estos y de los depósitos hulleros superpuestos, data, en toda esta región septentrional de la Cordillera Cantábrica, de los últimos movimientos hercinianos, de fines del uraliense o principios del permiano.

### CAPÍTULO III.

#### *Desbordamientos occidentales*

##### Teverga y Quirós

Adaro en su magnífico «*Bosquejo estratigráfico (corte horizontal) de la zona ferrífera central de Asturias*» fruto del profundo estudio tectónico y estratigráfico que de esta provincia hizo tan eminente ingeniero durante muchos años, figura la entrada del carbonífero de León en la región de Teverga por Puerto Ventana, considerando como del carbonífero inferior la faja hullera que viene bordeando, desde la cuenca de Valderrueda, la caliza dinantiense, dentro del macizo de la Cordillera Cantábrica.

Después de los estudios efectuados por nosotros en el carbonífero de Guardo y del alto Carrión, nos ofrecía grandes dudas la existencia

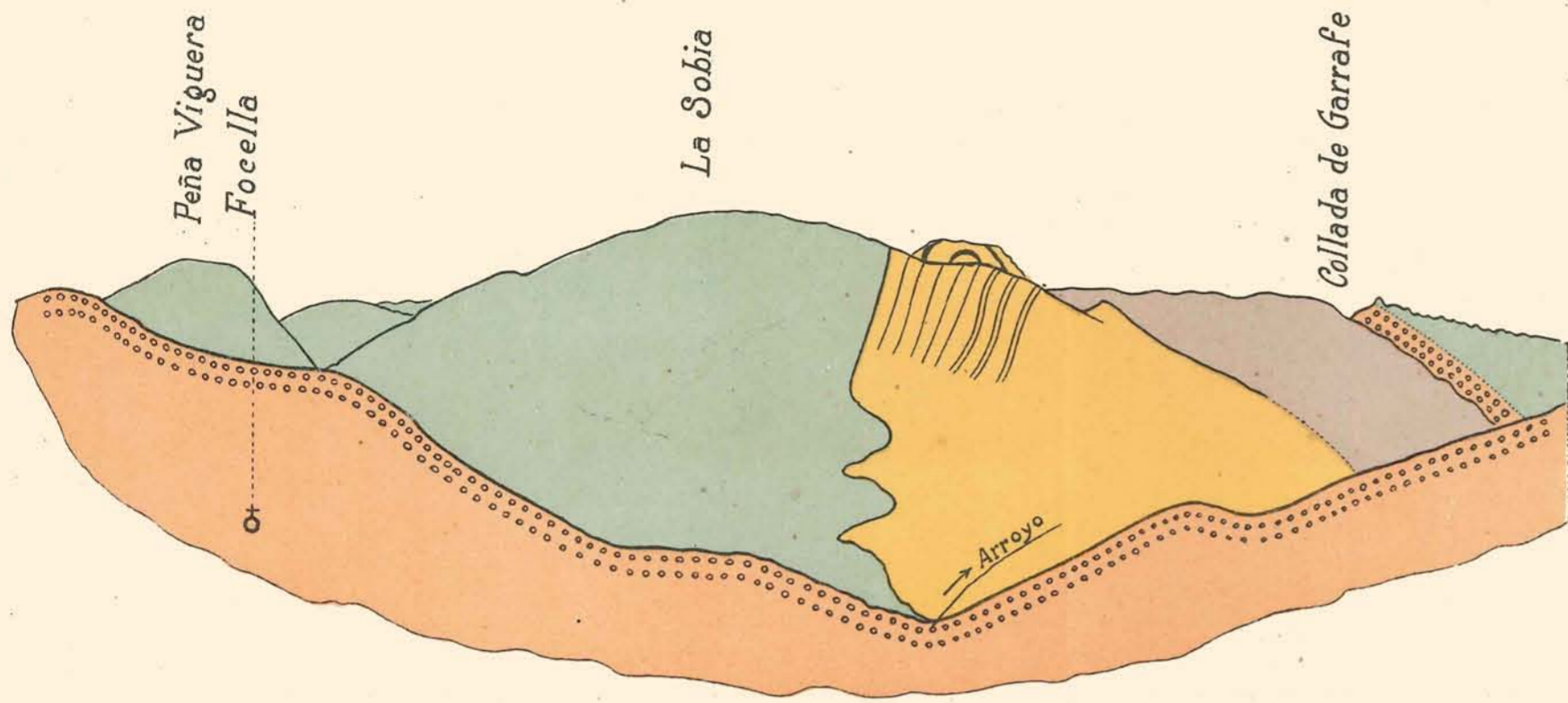
del carbonífero inferior o «*hilada de Lena*» de Barrois, en el mismo eje de la Cordillera. Con intención de aclararlas hemos efectuado varias expediciones en el verano último y he aquí, concisamente expuestos, los hechos observados y su interpretación.

El banco de pudinga silíceo de la base del uraliense con algunos lechos de pizarras, entre las que se intercalan varias capas de carbón, penetra en Asturias por el embudo de Puerto Ventana, entre el gran macizo de caliza carbonífera que forman los Puertos de Agüeria, Peña Obiña y Peña Parada y la masa de cuarcita siluriana del Cordal de la Mesa. Pasado el puerto, se llega pronto a Focella, ya en Asturias. Aquí el carbonífero ocupa el centro de una gran plaza o cubeta circundada por los paredones que forman Peña Parada, Collada de Garrafe, Peña Viguera y Peña Llana, (el extremo boreal acodado de la Sobia), el Alto del Pando y los Montes de la Puerca. En esta cubeta se recogen las aguas de las vertientes del Puerto dando nacimiento al río San Pedro que pasa al valle de Teverga por la hoz existente entre Peña Viguera y Peña Llana.

El banco de pudinga ocupa una gran parte de la superficie de esta gran plaza, subdividiéndose en dos ramas, una que vá por Páramo a escalar la Collada de Garrafe y caer por encima de Ricabo en Quirós, y la otra rama, más importante, que entra por Focella en el concejo de Teverga, pegada por el E. a la caliza de Peña Viguera e intestando por el O. con la cuarcita de las estribaciones de la Mesa.

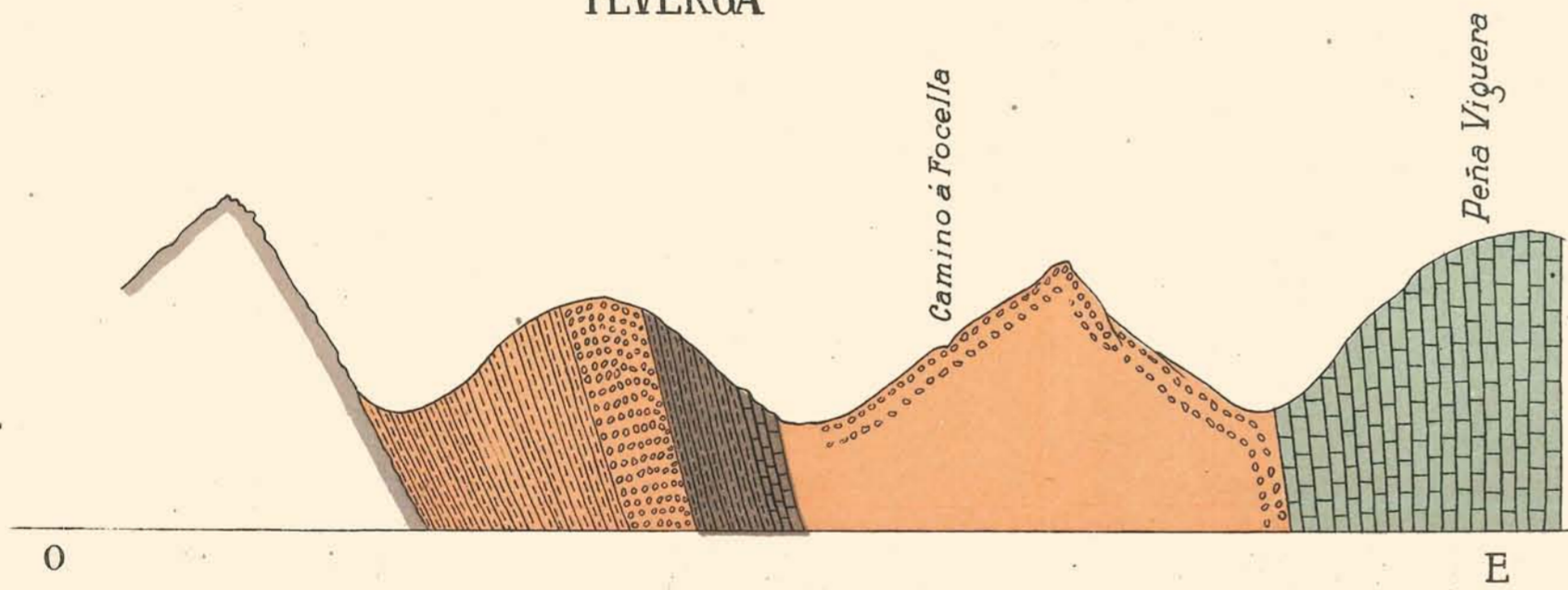
Como puede observarse en el cróquis estratigráfico que hemos hecho en el Alto del Pando, el banco de pudinga experimenta una inflexión hacia el N. al doblar Peña Viguera. El espesor del carbonífero en este sitio no pasa de 300 m. Con el banco de pudinga entran en Teverga algunos lechos de pizarras con varias capas de carbón, de escasa importancia industrial, formando los picos estériles (*grandas*, en el país) de Cueto Luna, Peña Coañana, Grandas de Redral y Cansinos que hemos figurado también en otro corte. En esta última granda termina la incursión del infrauraliense en el valle de Teverga. En la vertiente derecha del arroyo de Valdecarzana, junto a Cansinos está el contacto del banco de pudinga con el isoclinal del carbonífero inferior de Teverga, en la forma que hemos representado en el planito geológico de esta región este curiosísimo encuentro. En dicho cróquis se vé a la rama oriental del isoclinal venir a estrellarse contra el banco de pudinga. Desde aquí, hasta Tameza, se desenvuelve la cuenca productiva de Teverga, que está constituida por la serie estratigráfica completa de la «*hilada de Lena*» de Barrois, o sea, por los dos bancos de caliza inferiores (*calizón del culm*, de Adaro) luego por las calizas inferiores de Casapapio, con tres capas de hulla; cuarcita y samita de Llanon con las cuatro capas de Bimenes y la cuarcita de la Cruz con las

TEVERGA

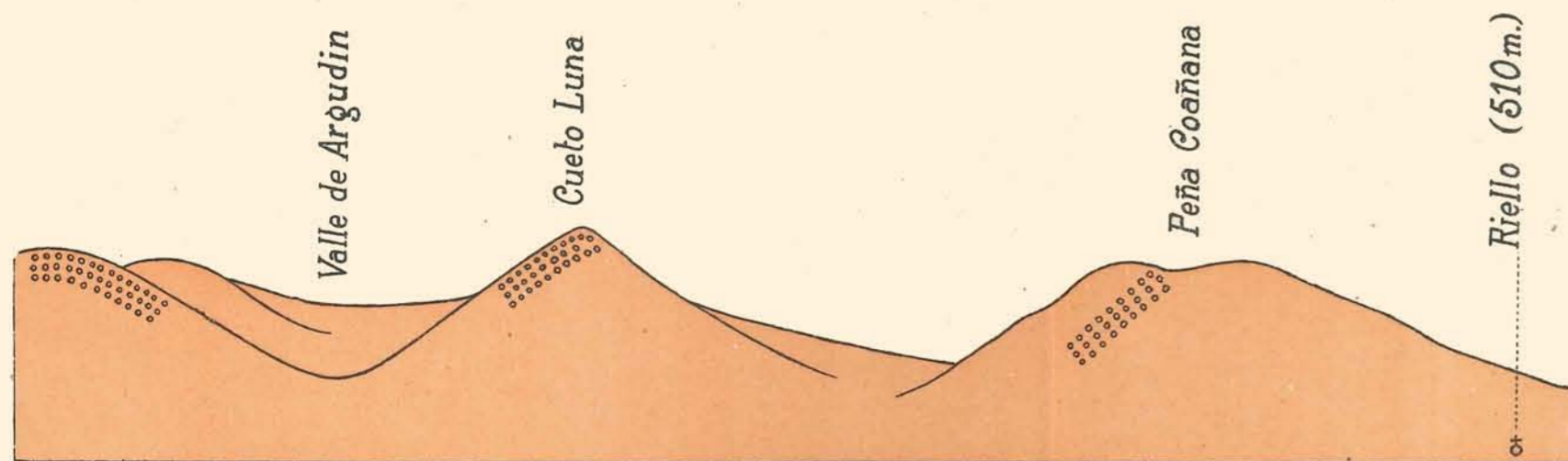


Panorama desde Focella

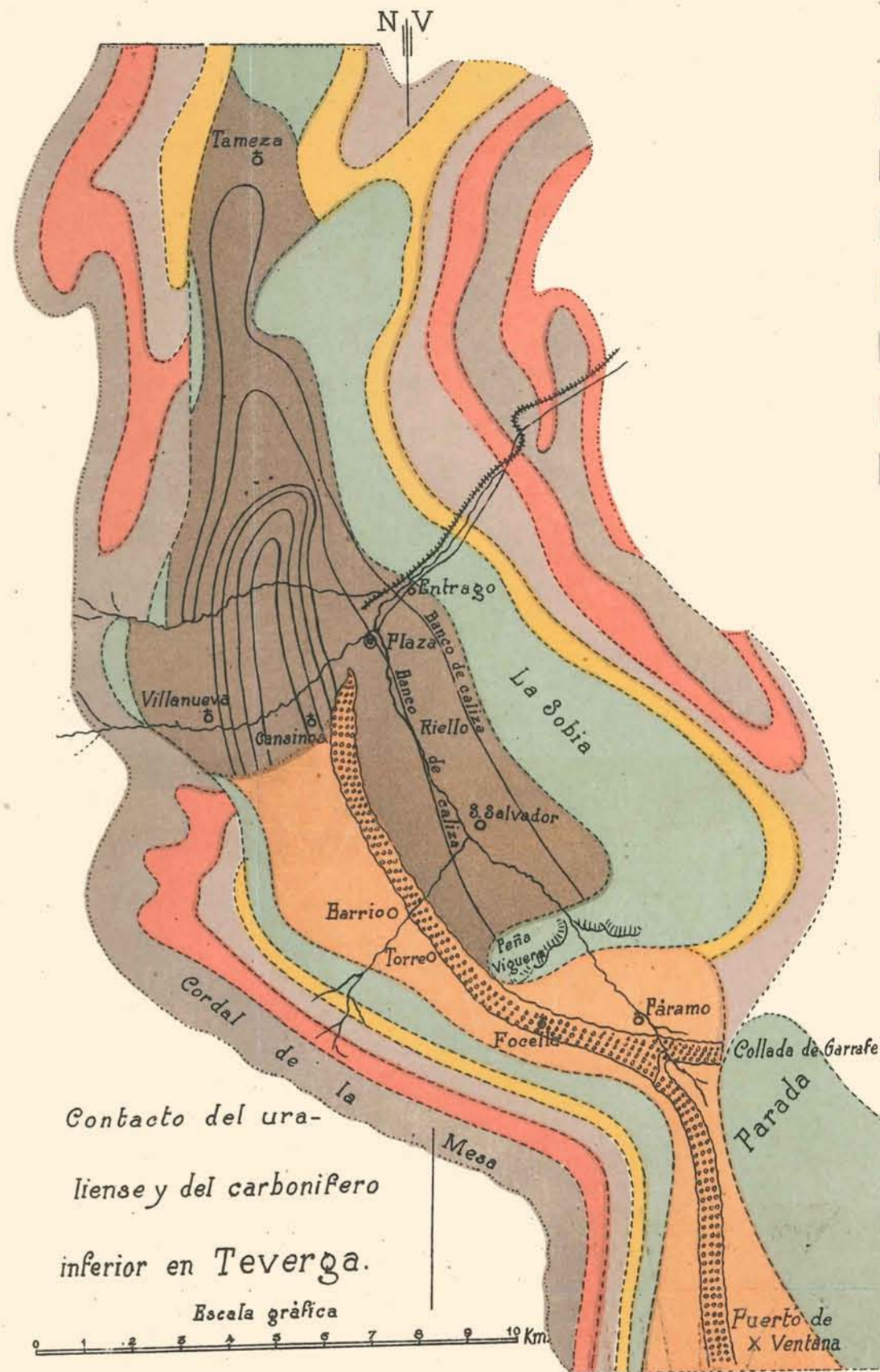
TEVERGA



Corte del uraliense de Teverga por el Alto del Pando



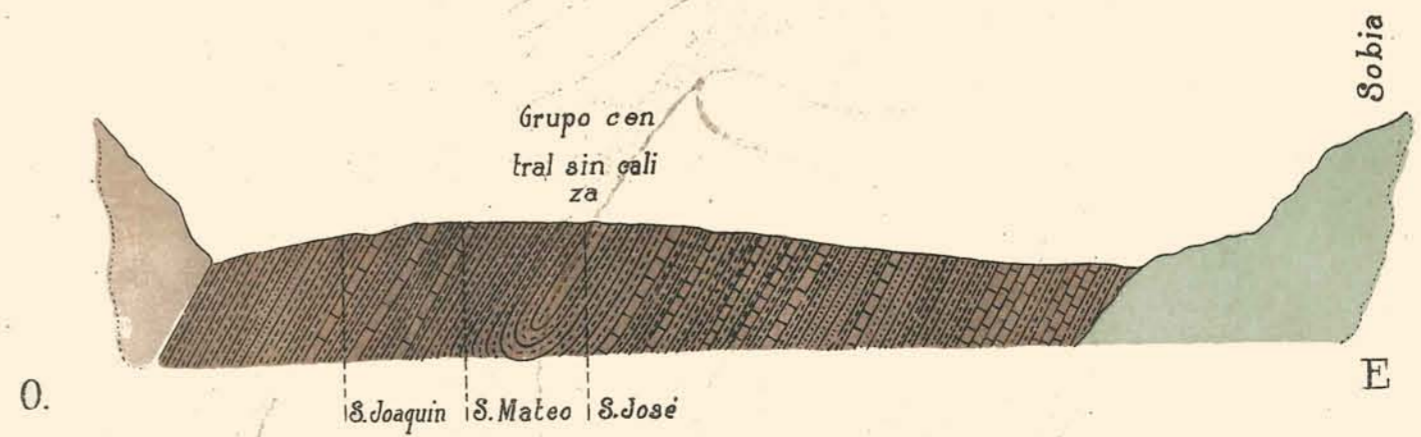
S.O Teverga.—Vista desde términos de Riello del banco de pudinga uraliense en dirección a Peña Viguera. NE.



Contacto del uraliense y del carbonífero inferior en Teverga.

Escala gráfica

TEVERGA



Isoclinal del carbonífero inferior de Teverga.



capas de este nombre y de Arquera. Las labores mineras han comprobado que estas capas vuelven sobre sí al N. de la cuenca para formar la cubeta aplastada, con inclinación al O. que figura en el corte. Al S., los bancos de caliza inferiores con lechos de pizarras estériles continúan bordeando la vertiente occidental de La Sobia, entre esta sierra y las «grandas» de pudinga uraliense, hasta estrellarse con Peña Viguera. Es posible que en algunos sitios este banco de pudinga y las pizarras que le acompañan recubran los estratos de la «hilada de Lena» pero esto no podrá saberse hasta que avancen más las labores mineras.

Por lo que llevamos dicho, se vé que la cuenca de Teverga presenta una configuración única en Asturias, pues en ella se establece el contacto, a simple vista, de las dos formaciones hulleras extremas, de la península; del carbonífero inferior con el superior, sin intermedio del westfaliense.

Schulz, después de describir los terrenos carboníferos de Ferreñes y de Arnao, «enclavados en el devoniano», cuya edad geológica no estaba entonces fijada, cita la faja carbonífera de Maravio y Teverga, considerándola como una sola formación «que principia al S. de Tameza, ensancha en los valles de Teverga, estrecha en el Puerto Ventana y vuelve a ensanchar mucho en la región de Torrebario y Genestosa, de las montañas de León». Al notable geólogo alemán que tan detenido y provechoso estudio hizo en esta provincia, no se le podía pasar desapercibido el potente banco de pudinga de esta cuenca, cuyo recorrido detalladamente describe así: «Un poco al S. principia dentro del terreno carbonífero un enorme banco de pudinga silícea, que está a plomo, y con el ancho de 200 a 500 metros corre durante dos leguas hacia S.E. hasta pasar del lugar de Páramo, donde se divide en dos ramales, siguiendo el uno con inclinación al S. hacia el Puerto de Ventana, y el otro toma la dirección del N.E., hacia la Collada de Garrafe y Quirós: en esta pudinga silícea, parecida a la de Tineo, y sobre todo, a la de Mieres y Tudela, hay algunos guijarros comprimidos y muchos con impresión leve de otros: algunos bancos de carbón corren por el S. de esta pudinga y asoman, v. g. en San Juan de Volantes, y entre Páramo y montes de la Puerca; pero más importantes son en Torrebario, de la provincia de León.»

El distinguido ingeniero de minas D. Enrique Avella y Casariego, hizo un estudio muy detenido de esta cuenca en el año 1876 (1) y creía, como Schulz, que el carbonífero de la región comprendida entre Valdecarzana y Tameza era el mismo que pasaba a León. «En el centro del concejo—dice Avella,—hacia el Cordal de Santa Marta, ensancha bastante la parte rica, para estrechar tan pronto como en la

(1) «Datos topográfico-geológicos del concejo de Teverga.» B. del M. G. T. IV.—1.ª serie

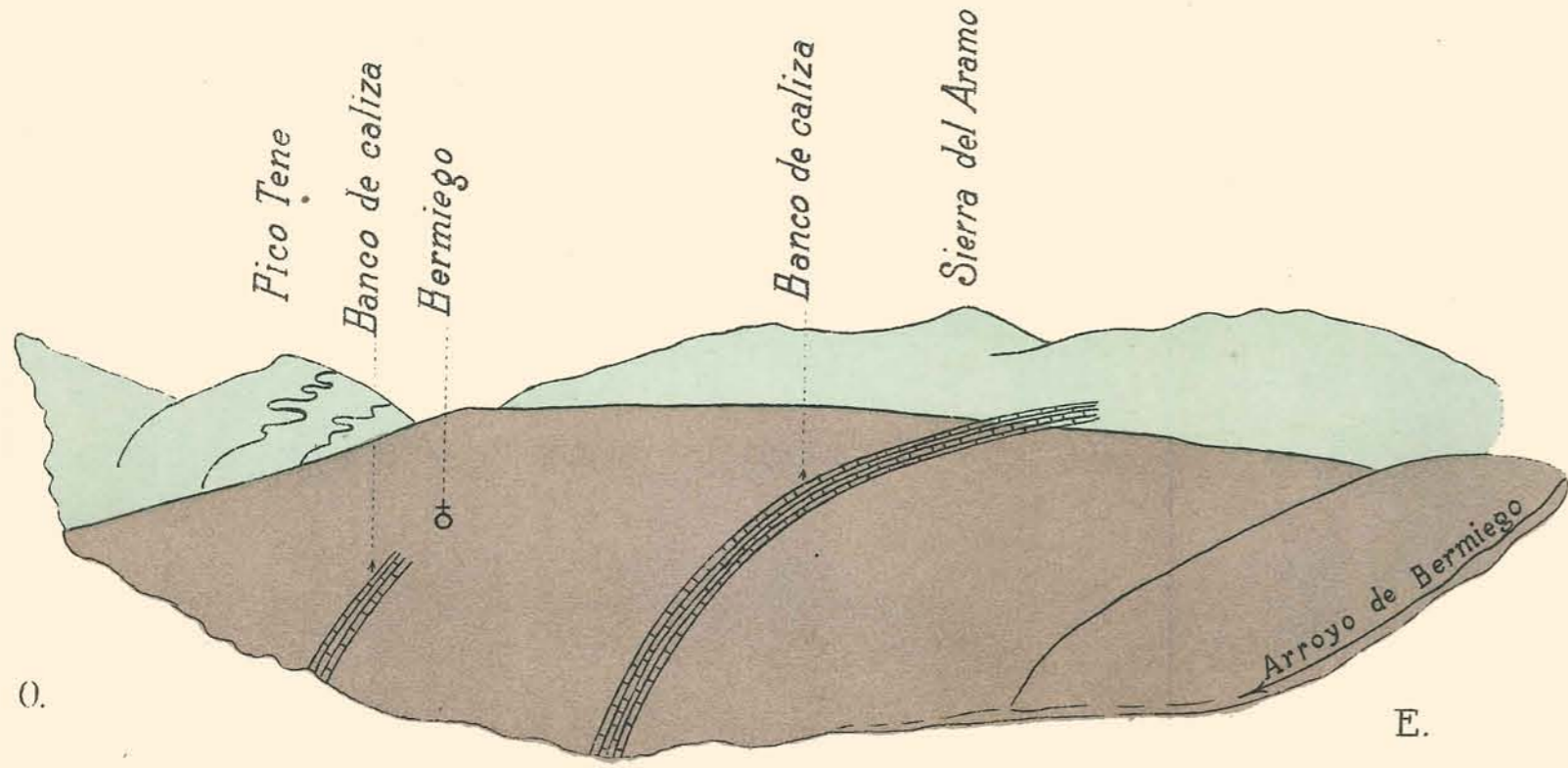
Granda de Redral y Pico Cormalacín encuentra el gran banco de pudinga, cuyo nacimiento va indicado en el plano, y cuya marcha y circunstancias indica con toda exactitud el Sr. Schulz en su descripción de la provincia. A partir de este punto, el carbonífero rico conserva el mismo ancho aproximadamente y se dirige hacia Ventana con el rumbo general S.S.E. en contacto con el banco de pudinga...»

«Hacia el S., cuando el carbonífero rico se estrecha en un contacto con el banco de pudinga, el número de capas que pueden descubrirse disminuye casi en la mitad, lo cual nada tendría de extraño, así como tampoco que sea al parecer mucho más seco el carbón y que en alguna capa se halle tan atravesado de venillas de espato calizo que sus cenizas aumentasen de una manera considerable. A pesar de todo, la línea de afloramientos sigue muy constante y sin interrumpirse desde San Juan de Bolantes hasta el arroyo de la Puerca, donde he reconocido el carbonífero, convenciéndome de su continuidad hasta Castilla.»

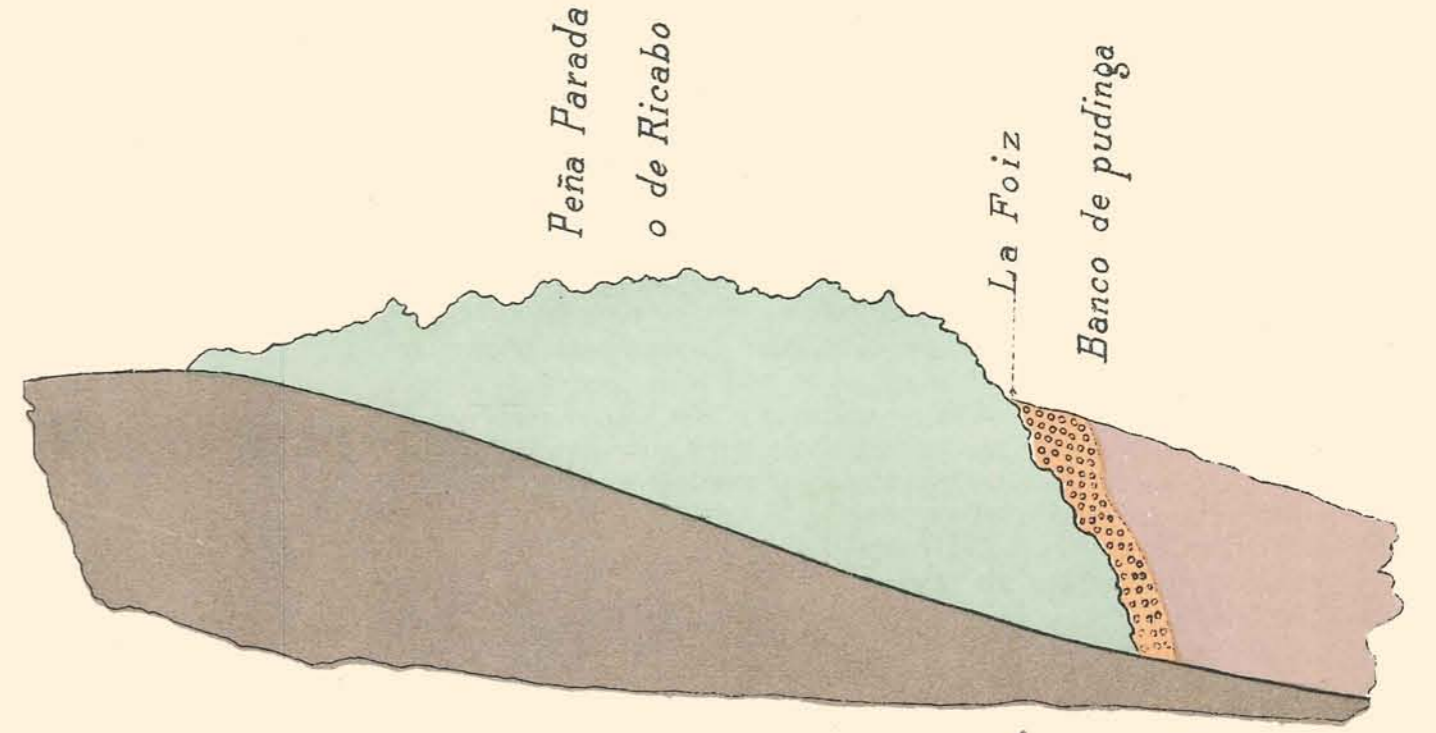
Las nueve capas explotables del carbonífero inferior, que beneficia la Sociedad «Minas de Teverga», producen un excelente carbón graso de 36% de materias volátiles, muy apreciado en los mercados.

Barrois se limitó a citar los trabajos de Schulz y de Avella, sin añadir nada por su cuenta, y Adaro, siguiendo las mismas huellas de estos geólogos, creyó también en la continuidad del carbonífero inferior de Teverga hacia Puerto Ventana, según su «*Bosquejo geológico de Asturias*» y el «*estratigráfico de la zona ferrífera central*», ya citados. Es bien extraño que haya pasado inadvertido a la perspicacia y clara visión tectónica de Adaro, este desbordamiento tan patente y manifiesto del hullero superior de León sobre la Cordillera. La desorientación de tan distinguido geólogo, respecto al carbonífero de la región oriental de la provincia, y de los yacimientos leoneses, se manifiesta en el siguiente párrafo de su obra «*Criaderos de hierro de Asturias*», pág. 290: «La cuenca devoniana, oriental en Asturias y norte en León, parece haber sido la más profunda, pues ya en la costa, en Perán, aparece la caliza carbonífera, que a retazos continúa por Valduno, Trasmurias y Ternes, para tomar cuerpo en las sierras de Tameza y La Sobia, dando entrada hasta el hullero medio, en Teverga y pasando el inferior por el Puerto de Ventana a enlazarse con el que por Potes y Riaño viene de la provincia de Santander.»

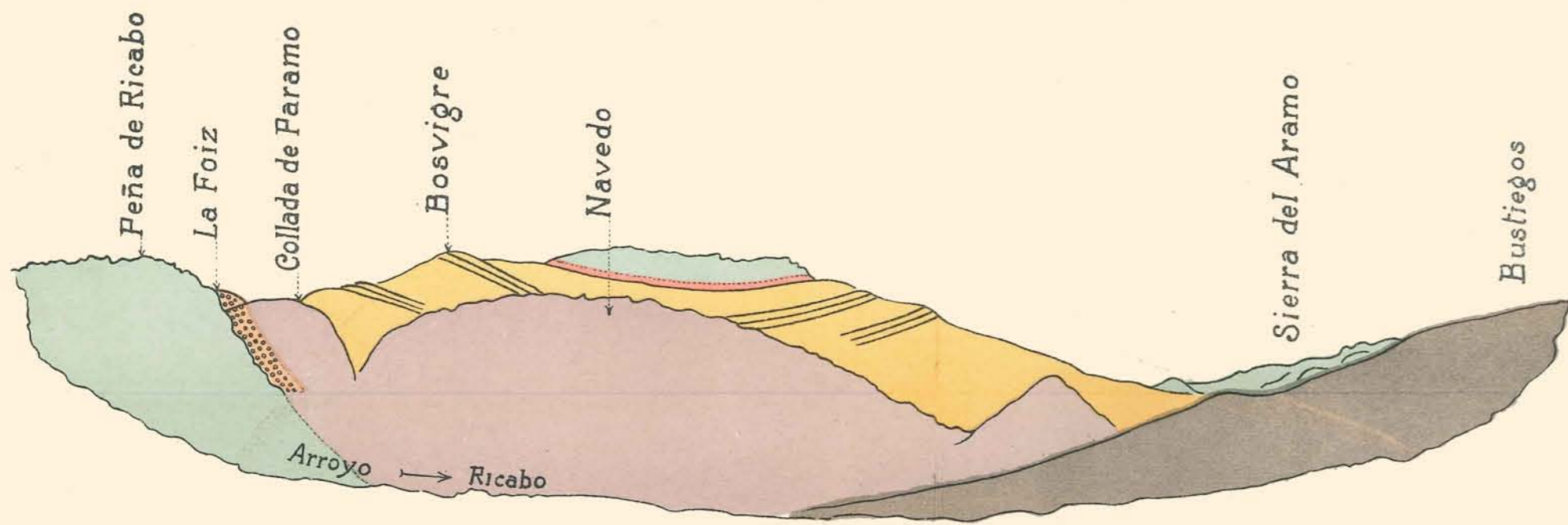
A fin de comprobar el desbordamiento de la rama de pudinga que desde Páramo pasa por la Collada de Garrafe al concejo de Quirós, y reconocer al propio tiempo el carbonífero de esta cuenca, para nosotros entonces desconocido, bajamos el curso del río de Teverga hasta Perigüela, en Caranga, remontando luego el río de Quirós hasta su nacimiento en las alturas de Ricabo, estribaciones de Peña Parada.



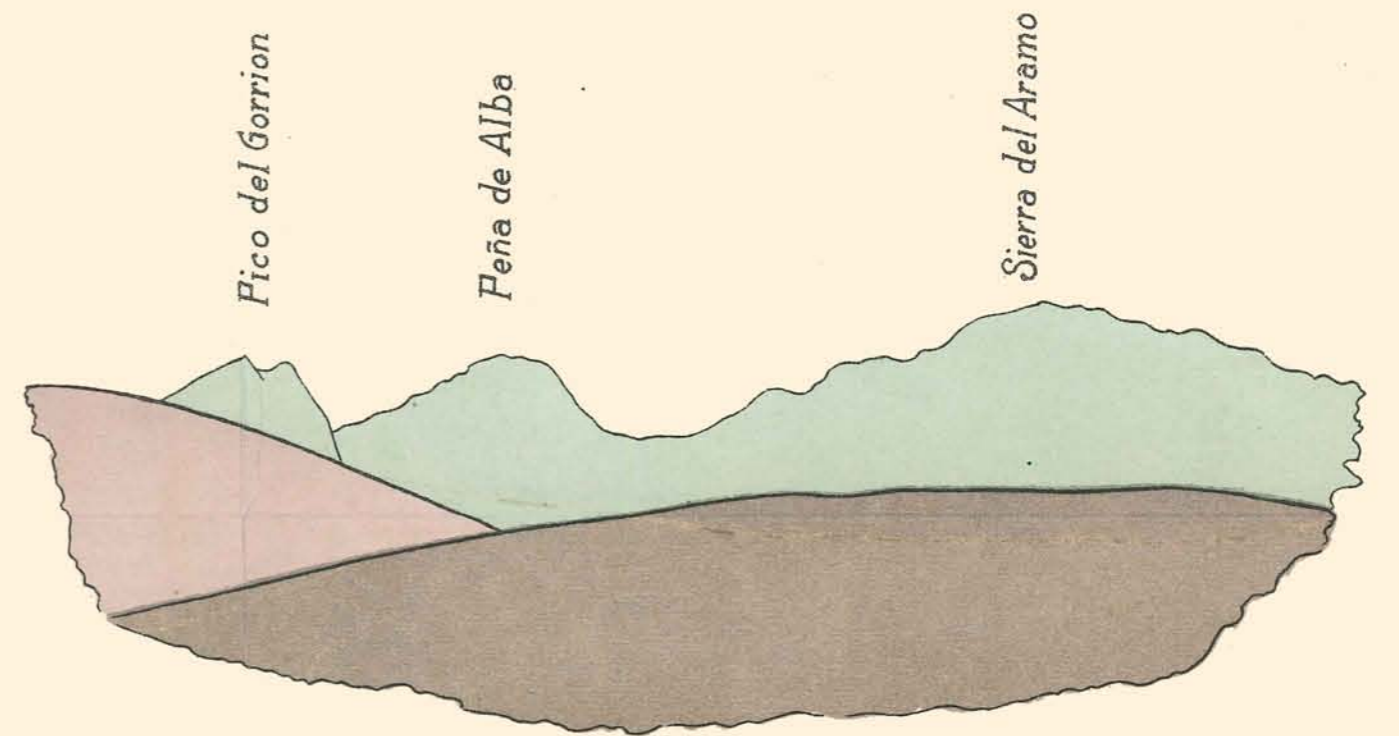
Quirós.—Vista desde el Faedal, a 700 metros sobre el nivel del mar.



Quirós. La Foiz.—Desbordamiento de la pudinga uraliense, en el contacto de la caliza del devoniano medio con la caliza dinantiense de Peña Parada. Vista desde Bustiegos, a 1.100 metros sobre el nivel del mar.

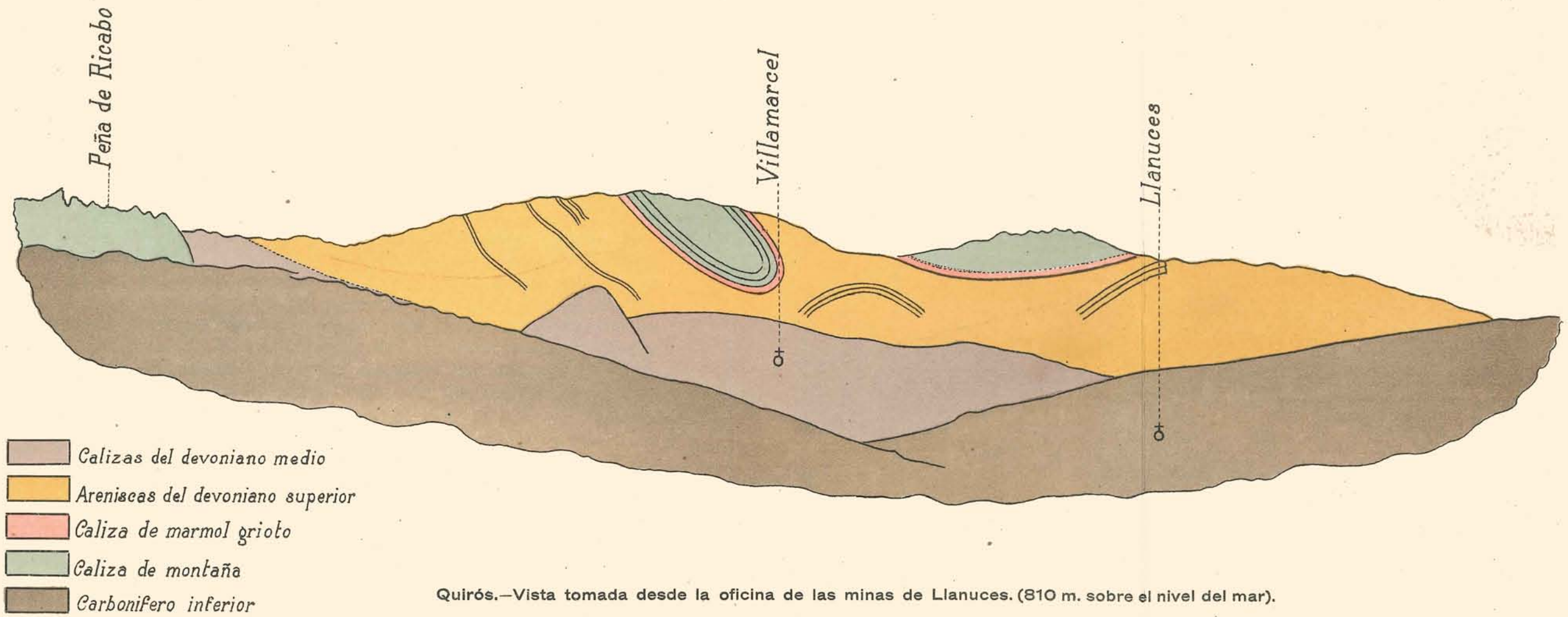


Quirós.—Vista desde la falda O. de Bustiegos. (960 m. sobre el nivel del mar).



Quirós.—Vista desde Marifonso. (Monte Runeiro).

- Hullero superior
- Hullero inferior
- Caliza carbonífera
- Mármol grioto
- Arenisca de Naranco
- Caliza del devoniano medio



Desde Bermiego, en donde se les vé estrellarse contra la caliza del Aramo, se siguen hasta Ricabo los dos bancos de caliza del carbonífero inferior, con algunas capas de hulla. Hasta Bárzana, el hullero tiene poco espesor, efecto de la compresión experimentada por el pliegue anticlinal del Aramo, pero desde aquí, hasta el macizo de caliza de los puertos de Agüeria, adquiere un amplio desarrollo, formándose la cubeta isoclinal del Monte Runeiro, entre los ríos Ricabo y Lindés. La riqueza de esta cuenca es grande; el carbón excelente, y después de reconocidos con algún detenimiento los escasos trabajos hasta ahora efectuados y los afloramientos que en Cobertoria (1070 m. sobre el nivel del mar) presenta la carretera que atraviesa el Cordal de Lena y Quirós, se queda uno preguntando las razones que habrán impedido hasta la fecha la explotación, en grande escala, de estos importantes yacimientos.

En esta cubeta, (análoga a la de Compañones, del Puerto de Pajares) cuyo plano axial buza al E., se contienen no solo las capas del carbonífero inferior, sinó también las del inframedio. Desprendida de la cuenca central por el primer movimiento herciniano, ha quedado aprisionada entre las grandes masas calizas del Aramo, La Sobia, Puertos de Agüeria y Brañavalera, siendo este último pliegue anticlinal el que la separó de la cuenca de Mieres y Sama. Los hermanos Posada, mineros experimentados y laboriosos, están efectuando actualmente en Quirós, trabajos de investigación y de explotación con un entusiasmo digno de los mejores éxitos. Me complazco en testimoniarles desde aquí mi reconocimiento, por las facilidades que me han prestado en mi expedición. (1)

Desde las alturas de Ricabo, en Monte Runeiro, en el lugar conocido por Bustiegos, se divisa perfectamente el contacto de la caliza carbonífera de Peña de Ricabo (Peña Parada), con la caliza oscura del devoniano medio que forma La Foiz o Collada de Garrafe que habíamos visto ya desde Focella, y con unos buenos gemelos se vé el banco de pudinga uraliense desbordado de los altos de Teverga bajar por la soldadura de estos dos terrenos hasta el cauce del río Ricabo, donde termina. (Véase el croquis que hemos hecho desde este lugar).

Esta pudinga no puede ser confundida en modo alguno con la que recubre la «hilada de Lena» y que falta en el carbonífero de Quirós, como falta en otros lugares de la provincia, en donde, como es bien sabido, está convertida en arenisca. Así es que no existiendo en Quirós, no puede comprenderse su existencia en Teverga más que

(1) Haciendo una conveniente rectificación del deplorable trazado del f. c. que conduce los carbones desde Quirós a Trubia, e intensificando algo la explotación en esta cuenca, podrá obtenerse fácilmente en ella una producción de 22.100 toneladas mensuales, distribuidas del siguiente modo: Llanuces, 3.000.—Bermiego, 2.000.—D. Juan Uria, 2.000.—Marifonso, 4.000.—Mieres, 8.000.—Felgueroso y González, 2.000.—Comillas, 1.000.—S. Salvador, 100.

en la hipótesis de que el westfaliense asturiano haya rebasado los límites de la Cordillera Cantábrica, y esto, según nuestras observaciones, no es cierto. Además, la dirección de este banco de pudinga en el concejo de Quirós es completamente normal a la dirección de los estratos más inferiores de la hilada de Lena, contra los cuales viene a estrellarse un poco por encima del pueblo de Ricabo.

Tanto desde Bustiegos, como desde Llanuces, se ven perfectamente los pliegues ondulados que separan, en unión de La Sobia, las dos cuencas de Quirós y de Teverga, pliegues formados por las capas de arenisca blanca del devoniano superior (de *Naranco*, según Adaro, y de *Cué*, según Barrois), y por la caliza gris oscura del devoniano medio: las cubetas sinclinales que forman las cumbres están coronadas por la caliza dinantiense. (Véanse los croquis que hemos obtenido).

Antes de terminar la descripción de estas dos cuencas de Quirós y Teverga, debemos hacer mención de una roca singular que se encuentra en ellas y que desde antiguo ha llamado la atención de ingenieros y geólogos.

D. Enrique Avella, en su estudio antes citado acerca del carbonífero de Teverga, dice lo siguiente: «Cerca del contacto de los sistemas carbonífero y devoniano, se ven ciertas capas que llaman la atención desde que se descubren: son de naturaleza brechoide, con elementos de pizarras, calizas y cuarcitas idénticas a las devonianas, y un cemento arcilloso y algo calizo. Estas capas demuestran que la formación carbonífera de que forman parte, es evidentemente posterior a la devoniana que parece sobreponérsele»

En efecto, en Olis, sobre la trinchera del ferrocarril de las minas de Teverga y en el contacto de la caliza carbonífera con la arenisca del devoniano superior, hemos visto un banquito de esta roca brechoide, que no es otra cosa que una *milonita*, o sea, una roca originada por el frotamiento de los diferentes terrenos al producirse los violentos plegamientos hercinianos. Esta clase de roca, abunda extraordinariamente en toda la Cordillera Cantábrica, en donde constituye un fenómeno general, que hemos descrito detalladamente en nuestro estudio de la cuenca carbonífera de Guardo a Cervera.

También en Entrago, sobre el cauce del río San Pedro, hemos visto grandes trozos de un conglomerado de cantos de caliza, poco rodados y de grandes dimensiones, que no puede ser confundido con la pudinga uralense, pues esta tiene aquí los cantos silíceos y más redondeados. Dichos trozos de conglomerado calizo creemos que tienen también un carácter milonítico, y aunque no hemos podido hacer el reconocimiento detenido que hubiera exigido el caso, creemos que esta roca pudiera haberse formado por el frotamiento de La Sobia con uno de los dos espesos bancos de caliza del carbonífero inferior de

esta región y por lo tanto, debe existir *in situ*, por encima de Entrago, el banco de donde proceden los bloques de conglomerado que aparecen hoy sobre el río.

En Quirós hemos encontrado también trozos de milonita en la falda meridional del Aramo, cerca de Peña de Alba.

En resumen, estas interesantes cuencas de Teverga y Quirós, un poco preteridas desde antaño, tanto por parte de los capitalistas como de los hombres de estudio, revelan claramente las circunstancias genéticas de la formación uraliense, desbordada sobre la Cordillera en los cauces abiertos por el dinamismo herciniano-armoricano. Y ponen también de manifiesto una vez más el plegamiento post-uraliense o permiano, del cual han quedado tan imborrables huellas.

#### Villablino-Tormaleo-Gedrez-Valle de Gillón-Cangas de Tineo-Salas-Pravia.

El desbordamiento más occidental de la formación uraliense sobre la Cordillera Cantábrica se verificó por Villablino y Cerredo, al S. O. del gran Cordal cuarcitoso de la Serrantina, internóse en Asturias sobre los estratos cambrianos del Narcea y probablemente fueron a reunirse sus aguas con las del desbordamiento oriental.

Por su escasa profundidad, los depósitos de este brazo de mar alcanzaron poco espesor, así es que entre las últimas conmociones hercinianas y los grandes ciclos de erosión, de otras edades geológicas, destruyeron la continuidad de estos depósitos hulleros, dejándolos reducidos a los manchones actuales, tales como los de Villablino y Cerredo, Gedrez y Gillón, Cibeá Carballo, Cangas de Tineo y Tineo.

Otro desbordamiento un poco más occidental se inició también en Tormaleo en la región del Ibias, que seguramente no se internó en Asturias, quedando aislados sus depósitos de los de la cuenca leonesa de Bembibre, después de los movimientos tectónicos, entre las pizarras cambrianas que forman la faja de la cuenca del Navia. En esta mancha de Tormaleo, los estratos muy tendidos, del uraliense, forman la sierra del Gato, y están constituidos, como siempre, por el banco de pudinga silícea de la base, y por pizarras y areniscas entre las que se intercalan cuatro o cinco capas de carbón antracitoso.

La mancha de Villablino-Cerredo está situada en la misma divisoria de aguas de Asturias y León, o sea, sobre las fuentes del Narcea, del Ibias y del Sil. Penetra en Asturias entre el Pico de las Devanas y la Vega del Palo y forma el «Coto Cortés» del cual ha hecho recientemente una interesante Memoria mi compañero Celso R. Arango. (1)

(1) «Revista Industrial-Minera Asturiana», números 92 y 93.

«Las rocas que componen el carbonífero del «Coto Cortés»—dice Rodríguez Arango—son predominantemente areniscas de grano más o menos fino, luego pizarras arcillosas, y una pudinga de cantos blanquísimos de cuarzo, tamaño de un huevo de paloma. No encontramos dentro de Cortés, ninguna roca eruptiva, de las que se hallan al S. de la cuenca.»

«No se ha determinado aún la edad de la cuenca de Villablino, pues mientras algunos creen pertenece al hullero medio, otros la colocan en el superior, punto que quizá pueda aclarar la clasificación, que de numerosos fósiles de esta cuenca, está haciendo el Instituto Geológico. A mi juicio, y por las relaciones estratigráficas de esta cuenca con la de Tineo, así como por su carácter transgresivo, pertenece al Stefaniense, aunque de un piso superior al pudingífero que forma la cuenca de Tineo hasta Vega de Rengos.»

«La dirección media de la cuenca es de O. 20° N., con buzamientos de 45° grados al S. O.»

La hulla, en general, es seca, de 10 a 14 por ciento de materias volátiles, buena para generadores de vapor.

Como se vé por el párrafo transcrito, exponen dichos ingenieros sus dudas respecto a la edad de los depósitos carboníferos de la Cordillera Cantábrica, a causa, sin duda, de los escasos estudios efectuados en ella, en estos últimos años, pues puede decirse que nada nuevo se ha investigado en estos yacimientos desde los tiempos, ya un poco lejanos, de D. Casiano de Prado, D. Patricio Filgueiras y don Román Oriol.

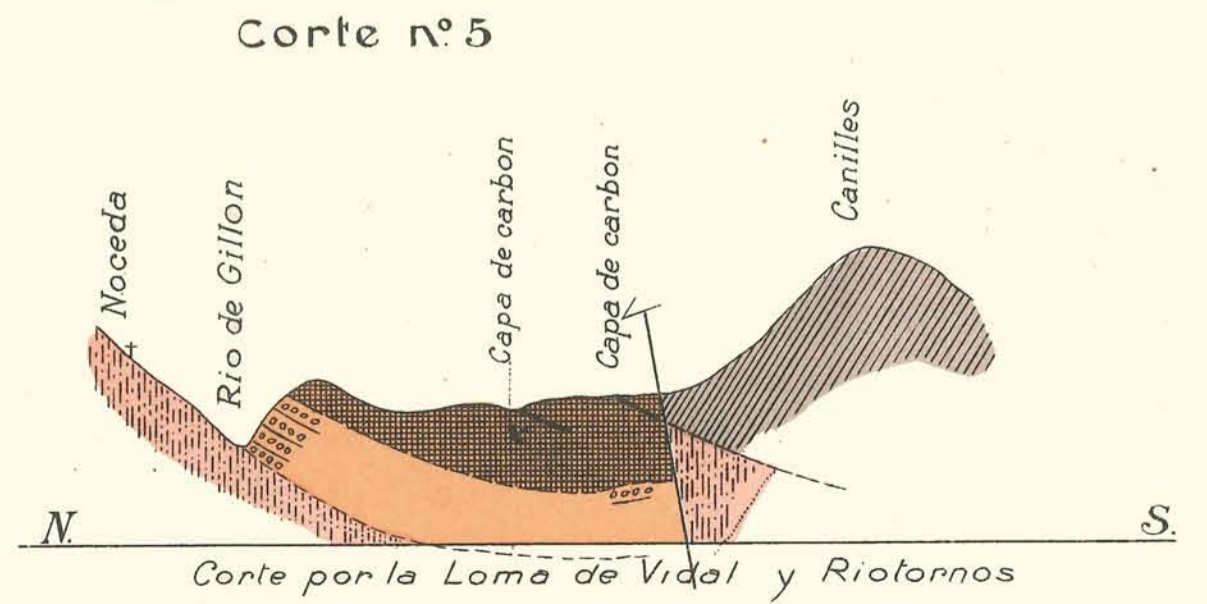
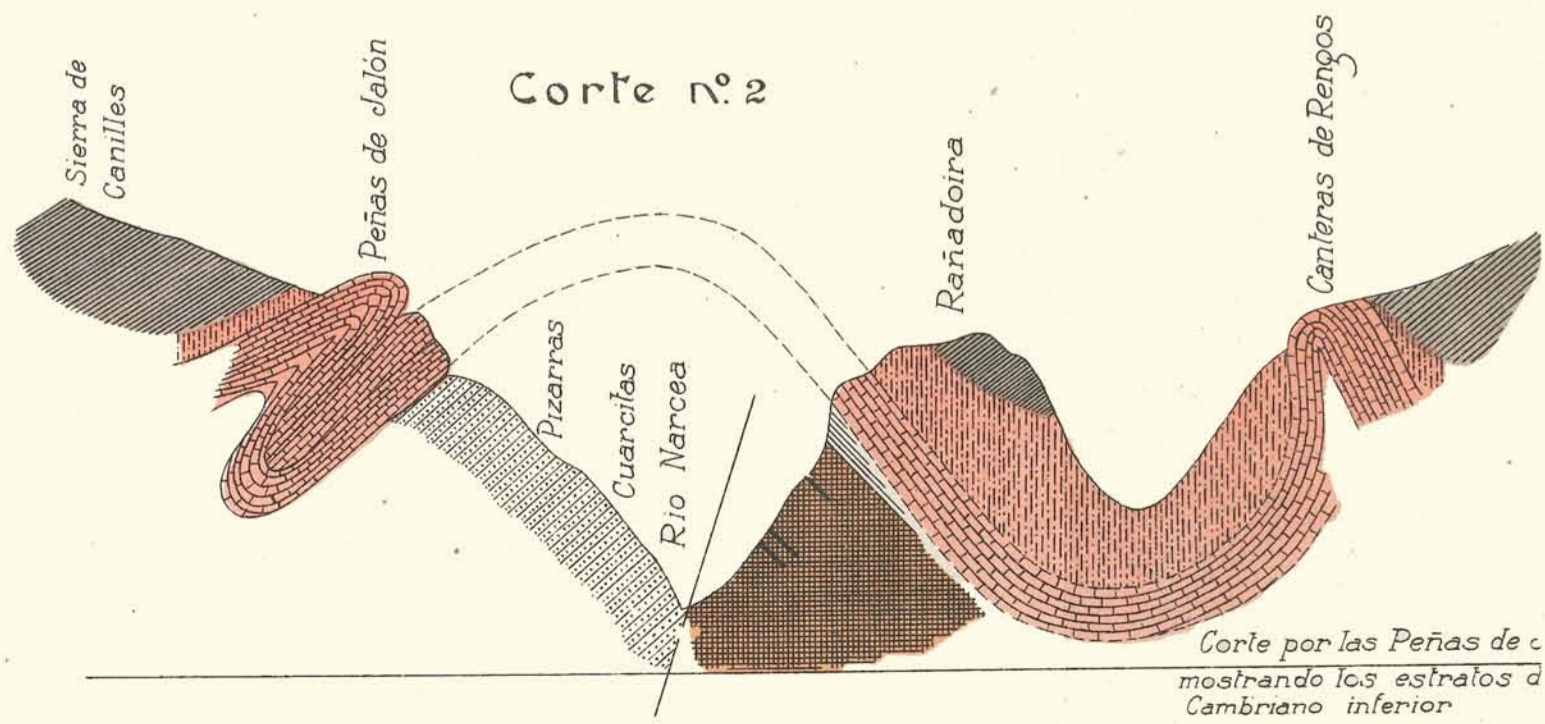
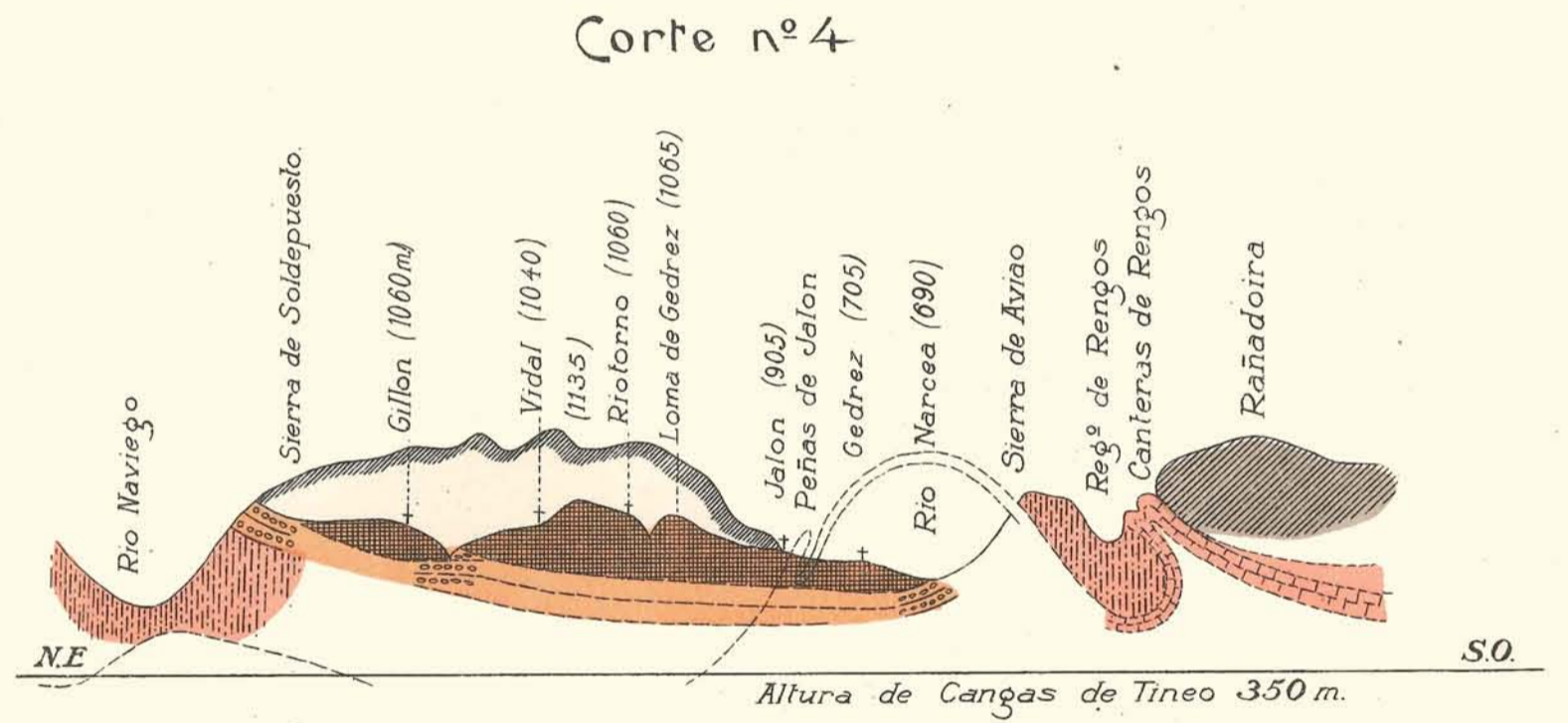
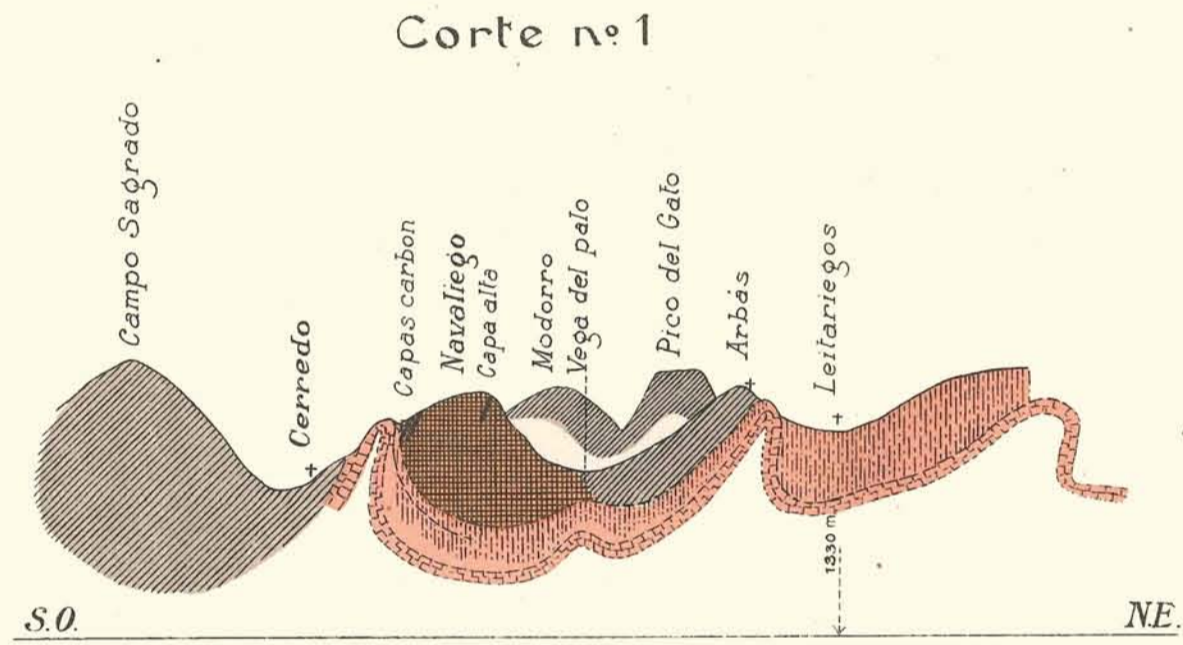
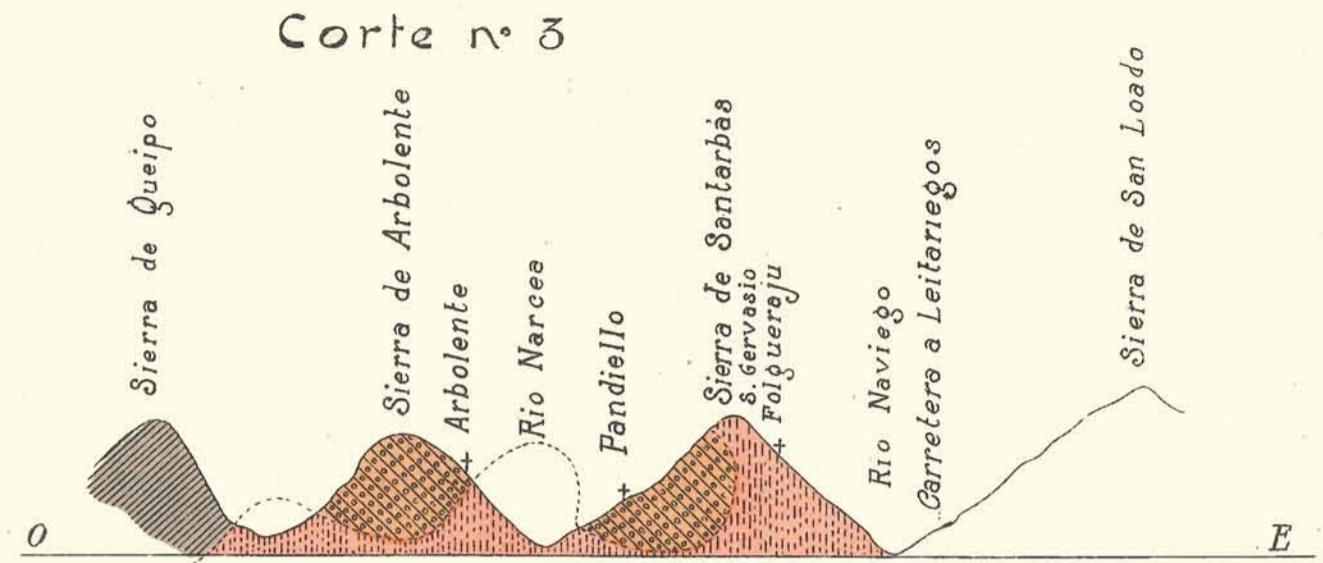
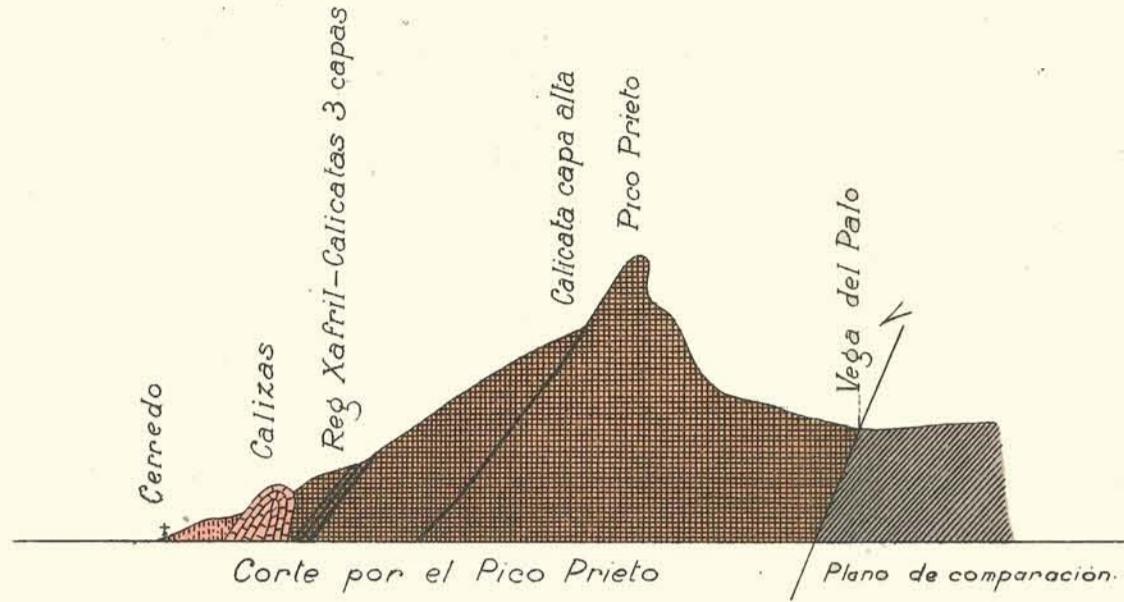
Para nosotros está fuera de toda duda que la formación uraliense de la Cordillera Cantábrica es absolutamente independiente del westfaliense asturiano y por lo tanto no se superpone al hullero medio en ningún lugar de aquella. Los manchones que hoy aparecen aislados en la cuenca del Narcea, están ya lo suficientemente estudiados paleontológica y estratigráficamente por Barrois, Adaro y últimamente por los ingenieros del Distrito de Oviedo D. Miguel Durán y D. Celso R. Arango (1) para que pueda quedarnos ninguna duda de que tales manchones pertenecen al infrauraliense, muy denudado, hasta el punto de que en algunos sitios, tales como en el trozo del thalweg del Narcea comprendido entre las Sierras de Arbolente y Santarbás, solo ha quedado el potente banco de pudinga silíceo de la base como testigo de aquella formación. Los interesantes cortes geológicos que del carbonífero de esta región figuran en el estudio de los Sres. Durán y Arango (que hemos reproducido para mejor ilustración de este trabajo) ponen

(1) «Boletín Oficial de Minas y Metalurgia» núm. 14.—«Estudio industrial de los manchones carboníferos de Gillón, Gedrez, Monasterio de Hermo y Cerredo.»



# CUENCA HULLERA OCCIDENTAL DE ASTURIAS

Cortes geológicos de M. Durán y R. Arango (Ingenieros de Minas)



bien de manifiesto el intenso dinamismo que han experimentado los estratos infrauralienses, que en algunos sitios, como en Rañadoira, cerca de las conocidas canteras de Rengos, de caliza meneviense (corte núm. 2) se traduce por verdaderas cobijaduras bajo las hiladas del cambriano.

El corte por el Pico Prieto y el núm. 1 de dichos ingenieros, dan idea de la entrada más occidental del uraliense en Asturias, entre la faja de caliza cambriana y las cuarcitas silurianas de la Vega del Palo. El carbonífero forma aquí el Pico Prieto, a 1745 metros sobre el nivel del mar, que pertenece a la línea divisoria de aguas cantábricas.

El banco de pudinga de la base, se vé claramente en los valles de Gillón y de Riotorno soportando las hiladas de pizarras y areniscas con capas de hulla, según indican los croquis números 4 y 5 de los mismos ingenieros.

Dicho banco de pudinga no está constituido exclusivamente por cantos silíceos, aunque estos son los predominantes, sino que a veces, como se observa en el Valle de Moal, presenta algunos cantos de caliza, seguramente meneviense; este banco es, sin duda, contemporáneo del conglomerado de elementos calizos que hemos señalado en la región oriental de Asturias.

En el carbonífero de la cuenca del Narcea, lo mismo que en Teverga y Quirós, existen también zonas miloníticas, probablemente permianas. Durán y Arango han encontrado una de estas zonas pues dan cuenta de que «en la carretera de Ventanueva a Moal se observa una brecha formada con grandes fragmentos de cuarcitas, calizas y pizarras, predominando las calizas, lo cual no es extraño por estar en esta zona muy próxima la gran faja de caliza meneviense con cuyos detritus se formaron estos depósitos». Tan distinguidos ingenieros al hablar de *depósitos* expresan aquí claramente la idea de que se trata de una roca sedimentaria; pero esta es una roca idéntica a las encontradas por nosotros en diferentes puntos de la Cordillera Cantábrica y a las ya mencionadas de Teverga y Quirós y por lo tanto no dudamos en considerarla como una roca de fricción o milonita.

Schulz, consideraba a estas manchas hulleras del Occidente de Asturias, como silurianas, no obstante citar el *Pecópteris arborescens* recogido en Rengos, tan característico del hullero superior; pero hay que tener en cuenta que en la época en que hacía sus notables estudios aquel benemérito geólogo, los conocimientos que se tenían acerca de la flora hullera, eran aún muy confusos. (1) Pocos años después,

(1) La obra de Schulz data del año 1858: la obra fundamental de clasificación de los tramos hulleros por medio de la flora fósil de F. C. Grand' Eury, data del año 1877, que fué precisamente en el que murió Schulz en Aranjuez.

Barrois, hizo su rápida y fecunda expedición por Asturias y Galicia, y los fósiles recogidos por este geólogo en la cuenca de Tineo, fueron clasificados por Grand' Eury y Zeiller, como del hullero superior.

En el carbonífero del Narcea, abunda la *Annularia stellata*, *Schlotheim*, con sus grandes espigas de fructificación, especie también muy abundante en el *Upper coal measures* de la Gran Bretaña, y en todo el terreno carbonífero de la Cordillera Cantábrica. *Sphenophyllum oblongifolium*; *Sph. augustifolium*. *Sphenopteris* parecido al *Sph. chaerophylloides*. *Coenopteris jejunata*-*Pecopteris arguta*. *P. oreopteridia*. *P. arborescens*, *P. dentata*. *P. polymorfa*. *P. Bucklandi*. *P. Pluckeneti*. *P. Cyathea*. *Alethopteris aquilina* y *Al. Grandini*, *Walchia pini-formis*, cuya flora es toda ella propia del hullero superior.

Barrois, en vista de esto, y de sus propias observaciones, dividió el terreno hullero rico de Verneuil y de Schulz en dos tramos, el de Tineo y el de Sama, distintos por su flora y por su estratificación transgresiva.

En resumen, la cuenca carbonífera del Narcea, sigue claramente la dirección axial, curvada, del pliegue anticlinal cambriano de este río, pero no llega al mar, terminando un poco al N. E. de Tineo. Reconocimientos más detenidos, de los que nosotros hemos efectuado, aclararán, tal vez, el interesante problema tectónico acerca de la continuidad de aquellos depósitos hacia la costa actual. Existen indicios, bastante significativos, de esta continuidad, en un pequeño islote de pizarras hulleras que ha quedado aprisionado entre los estratos paleozóicos de Salas (camino de la Payesa) y en los restos carboníferos de Pravia, objeto de varios ensayos infructuosos de explotación, citados ya por Schulz. Y si seguimos la trayectoria señalada por Adaro en su «Cróquis tectónico de Asturias», («Criaderos de fierro», lám. 2.<sup>a</sup>) en tinta de color sepia para los depósitos hulleros de León y del Narcea, se observa que esta línea pasa por Salas, y su prolongación llega a Santa María del Mar, al O. de Avilés. Aquí, tal vez, ha venido a rendir sus aguas, el brazo más occidental del mar uraliense que penetró en Asturias por Leitariegos, uniéndose con las que penetraron en la región oriental por Cervera, y rodeando la cuenca central asturiana.

Con esto llegamos a la región septentrional de la provincia, a la faja de terrenos mesozóicos comprendida entre Avilés y el puerto de Sueve. Esta región, hundida al final de los tiempos paleozóicos, encierra multitud de enigmas en su infraestructura; pero nosotros creemos que nuestra concepción de la formación uraliense asturiana, aclarará un poco los problemas ha tiempo planteados, y facilitará su resolución.

## CAPÍTULO IV.

### *Región Septentrional.*

Santa María del Mar.—Arnao.—Ferroñes.—Santofirme.

Sondeos de Vega y Caldones, en Gijón.

Después de lo que llevamos dicho, no debe sorprendernos la presencia de los estratos hulleros en Santa María del Mar y en Arnao, aprisionados entre las calizas del devoniano medio, y que este carbonífero sea también el superior, como el de la cuenca del Narcea. Por su posición geográfica, tan alejada de la cuenca central, y las especiales circunstancias de su yacimiento, estos criaderos de Arnao, cuyas primeras investigaciones datan del año 1834, han llamado desde muy antiguo la atención de geólogos e ingenieros.

D. Adolfo Desoigne, distinguido ingeniero belga que vino a ponerse al frente de estas minas hacia el año 1845, hizo una descripción con planos y cortes geognósticos de este criadero, que se publicó en el tomo I (año 1850) de la «Revista Minera».

«Las minas de Arnao—dice Desoigne—sitadas a orillas del mar, a una legua corta al O. del puerto de Avilés, han llamado la atención de los industriales desde tiempos bastante remotos, y de veinte años a esta parte de las muchas personas dedicadas a la ciencia. Suficiente motivo para ello era la circunstancia topográfica y orográfica de que se hace mérito, máxime asomando a la vista sobre la pendiente de un ribazo y en la misma playa del mar en muchas bajamares plenilunios, un banco de considerable espesor, único conocido en la formación de Arnao, hasta estos últimos años y objeto de explotación en tajos abiertos desde las primeras aplicaciones del combustible mineral en esta provincia.»

Desoigne creía que el pliegue acostado de Arnao, formado de una sola capa de hulla, estaba constituido de dos bancos de carbón de mucho espesor, «buzando los dos, aunque con rumbo diferente, hacia el mar».

Más expresivos que los cortes geognósticos de Desoigne, es el que hizo D. Adriano Paillette, y que fué publicado en sus notables

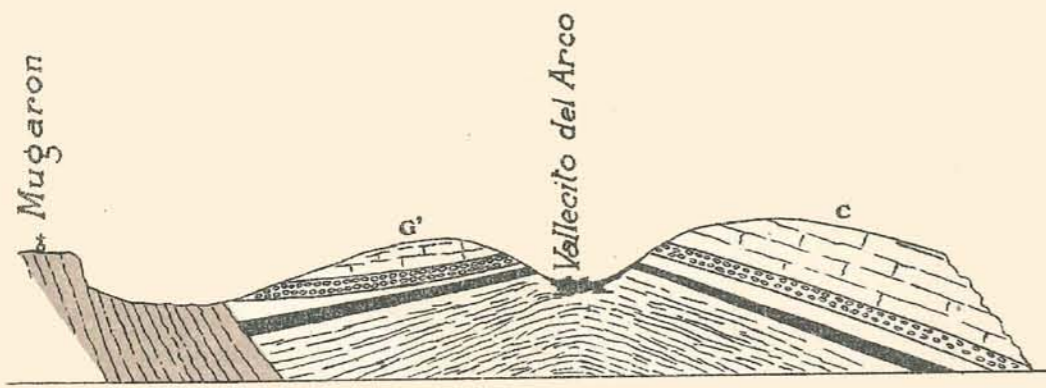
«*Recherches sur quelques unes des roches qui constituent la province des Asturies*» (1), primera monografía geológica de esta región. Este corte está hecho por el afloramiento del vértice del pliegue de la capa llamada del Arco, que aflora en el valle de este nombre: aquí empezó la explotación a cielo abierto, de esta capa, a que hacía referencia M. Desoignie en el párrafo transcrito anteriormente.

Obsérvase claramente en el dibujo de Paillette, que el carbonífero de Arnao reposa en discordancia de estratificación sobre los estratos muy levantados, con inclinación al O. del Mugarón, que dicho geólogo consideraba equivocadamente como silurianos, y que en realidad son calizas del devoniano medio. Al techo de la capa existe un banco de cantos silíceos con cemento silíceo también. La vertiente oriental del valle considérala Paillette recubierta por la tierra vegetal C que no es otra cosa que marga triásica y la occidental por «caliza con *Terebrátula prisca* y otras especies a la vez silurianas y devonianas» que quizá se refiera a los bancos de calizas de la punta de Las Arribas (Véase nuestro cróquis de Arnao), que consideramos hulleras.

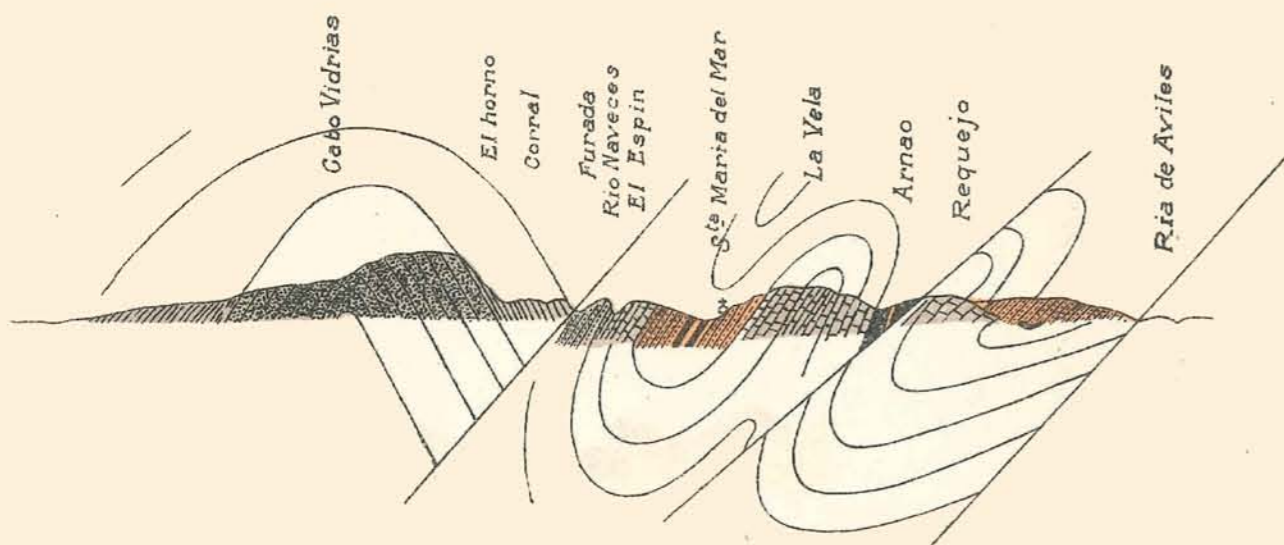
Schulz hizo una descripción muy detallada del terreno carbonífero de Arnao, exponiendo las siguientes consideraciones, que demuestran la gran perspicacia de este insigne geólogo: «Otro caso de terreno carbonífero en el devoniano se observa en Arnao, sobre la costa, a una legua al O. del puerto de Avilés, aunque aquí aparece evidente la sobreposición discordante, no solamente en el mismo punto de Arnao, sino con mayor claridad un poco más al S. O. en otro manchón carbonífero que no se halla cubierto por formación alguna y donde el gran banco de carbón se extendía casi horizontalmente; lo extraño es que en Arnao el terreno carbonífero, aunque por el lado del E. descansa independiente y discordante sobre las aristas del terreno devoniano, por el lado del O. buza o se inclina paralelamente por debajo de otro terreno que, según sus fósiles y en su prolongación S., también es devoniano y forma parte normal de la serie de rocas o fajas devonianas del país. Además se notan en dicho terreno de Arnao algunas circunstancias especiales tanto por la calidad y el mucho espesor del carbón, cuanto por las plantas fósiles que, aunque conocidas en terrenos carboníferos del Norte de Europa, son distintas de las del interior de Asturias...»

«La situación y disposición de este terreno carbonífero, hacen creer que antes de su formación estaba el terreno devoniano ya dislocado, y que otro de los trastornos posteriores a la formación del carbón, tal vez muy locales, no solamente fracturó y dislocó de un modo asombroso el carbón mismo, sino que también replegó por el lado O.

(1) Bull. Soc. Geol. de France.—2.ª serie, vol. II.

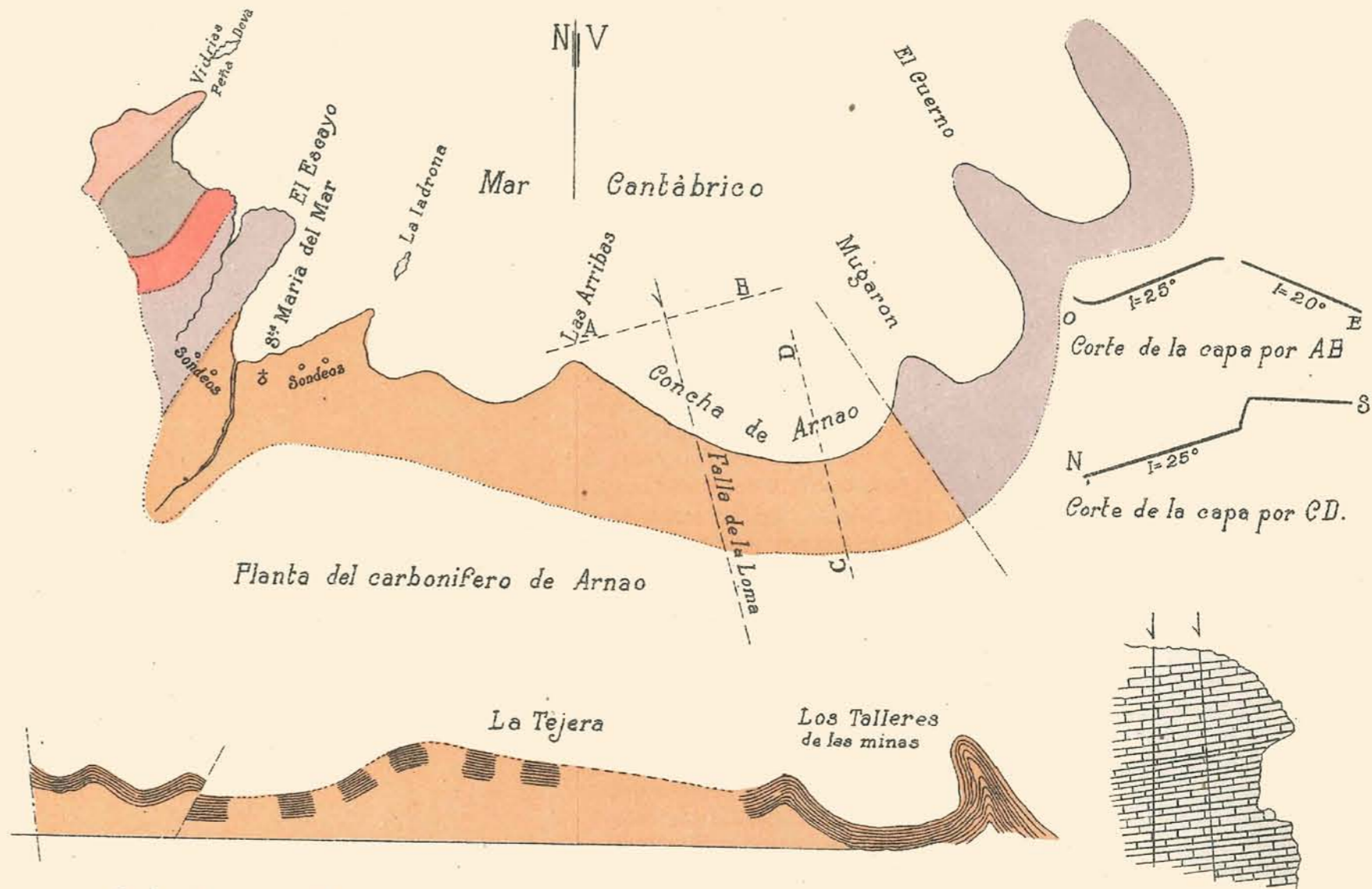


Corte geológico de Arnao por M. Adriano Paillette



Corte geológico de Arnao por Ch. Barrois.

- Hullero superior
- Caliza del devoniano medio
- Arenisca roja antigua
- Siluriano
- Cambriano



Corte del carbonifero de Arnao en el Arco

Croquis geológico de Arnao, por I. Patac.

Galizas de Las Arribas

sobre el terreno carbonífero un gran trozo, monte o cerro de terreno devoniano: sin embargo, uno de estos enormes bancos de carbón, se extiende con mucha regularidad e inclinación casi constante por debajo del mar, y sirve hoy de base y elemento principal para un gran establecimiento metalúrgico de producción de zinc en aquella costa, cuyos inteligentes directores han descubierto muy recientemente media legua más al S. S. O. la continuación de aquel terreno carbonífero comprimido también aquí entre fajas normales del devoniano y llevando el mismo gran banco de carbón replegado sobre sí y como por debajo de la caliza devoniana...» «Las plantas fósiles de Arnao, son en su mayor parte trozos de tallos finamente estriados, como junto a Tineo, algunos *Calamites*, entre estos *Cal. Cannaeformis*, Schl. *Cal. aproximatus*, Stern. y *Cal. Dubius*, Art. *Pecópteris Cyathea* Ad. Br. *Cyclópteris bellata*, Goep. y *Schizoteris anómala* Ad. Br. cuyas tres especies últimas no se han visto en Mieres y Langreo, pero sí en Tineo; habiendo además en Arnao trazas de algunas *Neurópteris*; pero faltan las *Sigillarias* y los *Lepidodendrons* que tanto abundan en el terreno carbonífero del centro de Asturias.»

Aunque el fuerte de Schulz no era precisamente la paleontología, en la descripción del terreno de Arnao señala perfectamente la semejanza de este carbonífero con el de la cuenca central, y en cambio indica las analogías paleontológicas que guarda con el de Tineo.

«M. Schulz—dice Barrois,—cuyas determinaciones paleontológicas no valen en general tanto como las observaciones estratigráficas, ha reconocido analogía entre los helechos de las pizarras hulleras de Arnao y las de la cuenca de Tineo.»

Poco tiempo después se vieron confirmadas estas observaciones por el reconocimiento de plantas fósiles de Arnao, efectuado por M. H. B. Geinitz, que fueron las siguientes:

<i>Calamites cannaeformis</i> .	<i>Sigilaria Brardi</i> .
<i>Cal. Suchovi</i> .	<i>Sig. cyclostigma</i> .
<i>Neurópteris gigantea</i> .	<i>Sig. Knorri?</i>
<i>Odontópteris Brardi</i> .	<i>Sig. Dournaissi?</i>
<i>Cyatheites dentatus</i> .	<i>Sig. mamillaris?</i>
<i>Alethóteris Pluckeneti</i> .	<i>Cordaites borassifolius</i> .

entre las que figuran varias especies de *Sigilarias* no encontradas por Schulz.

Zeiller, analizando estos fósiles vegetales, dice lo siguiente: «La presencia entre esas plantas del *Pecópteris Pluckeneti*, de la *Sigilaria Brardi*, y sobre todo del *Odontópteris Brardi*, indica el tramo hullero superior. El *Odontópteris Brardi* apenas se encuentra en Francia sino en la zona media de ese tramo, a la cual corresponden las capas de

Saint-Etienne; por otra parte, las Sigilarias acanaladas solo han persistido en la aurora del tramo hullero superior; de modo que la presencia simultánea de esas diversas especies vegetales, conduce a considerar las capas de Arnao en la cumbre del tramo infrasuperior, o sea, en la base del tramo superior propiamente dicho de M. Grand' Eury.»

Después de estas determinaciones tan precisas del eminente Zeiller, es indudable que el carbonífero de Arnao corresponde al infrauraliense, y como sus caracteres paleontológicos y estratigráficos son análogos a los de la cuenca del Narcea, es verosímilmente un trozo de esta formación encajado entre los estratos más antiguos, cobijado por ellos en algunos sitios y parece probar la continuidad de los depósitos uralienses por debajo del mar actual.

En las rápidas visitas que hemos efectuado hace tiempo a estas minas, hemos tomado algunos croquis, en los que figuran algunas circunstancias interesantes de estos yacimientos, tales como su discordancia con los estratos devonianos sub-yacentes, y el plegamiento de las hiladas hulleras en el borde del mar, desde su contacto con el devoniano en el Mugarón, hasta el lugar denominado «Los talleres de las minas.» El vértice del pliegue acostado de Arnao, corresponde, como ya hemos dicho, al eje del valle del Arco, lugar denominado «La Loma». La rama E. del pliegue está bien conformada, y en ella es donde se ha verificado preferentemente la explotación de la capa de carbón, de una potencia de 6 a 7 metros. «Esta disposición del carbón de Arnao—dice Barrois,—en una vena de mucho espesor, recuerda más bien los caracteres del terreno hullero superior de La Loire que los de los terrenos hulleros medios del Norte de Francia, de venas delgadas y numerosas.»

El muro de la capa es de arenisca, y el techo, de pizarra fuerte, con impresiones vegetales y con intercalación de algunos lechos delgados de arenisca; después viene el banco de pudinga silícea que aflora en el valle del Arco y que ha figurado Paillette en su corte, y luego capas alternantes de pizarras y capas de caliza con fósiles marinos. Todos estos estratos hulleros están recubiertos, a poca distancia de la costa, por las margas rojas triásicas. La parte superior de este corte se ve claramente en la punta de «Las Arribas», que cierra por el O. la Concha de Arnao. La rama O. del pliegue, está muy trastornada, con huellas evidentes de haber experimentado un arrastre, pues tanto en el techo como en el muro, han sido sustituidos los hastiales por rocas miloníticas. Esta rama no ha podido ser explotada por debajo del mar, como la del E., a causa de la permeabilidad de su techo como consecuencia de dichos trastornos. Estos acentúanse a medida que se camina hacia el O. y en el valle que baja a la ensenada de Santa María del Mar, que es un valle de hundimiento, los estratos



hulleros están mucho más plegados, como se figura en el corte de Barrois. Según nuestras noticias, en esta zona se han hecho algunos sondeos, no hace mucho tiempo, con resultado negativo, como era de esperar. En el corte de Paillette está bien representada la rama E. del pliegue, pero no así la del O., en la que figuran las hiladas C', devonianas, recubriendo esta rama en toda su extensión, y esto no es exacto.

Con el fin de hacer un estudio para emplazamiento de sondeos en esta provincia, por cuenta de la Real Compañía Asturiana, vino a Asturias a principios del año 1918, el ilustre geólogo francés M. Pierre Termier, autor de muy importantes trabajos sobre geología europea. Fruto de este viaje fueron cuatro interesantes notas presentadas a la Academia de Ciencias de París (1) bajo el epígrafe general: «*Contribución al conocimiento de la tectónica de Asturias*». En la primera de estas notas, titulada «*Anomalías en el contacto del hullero y del devoniano de Arnao*», señala Termier, con gran detalle las zonas miloníticas que presenta esta formación, a la que considera, por las determinaciones de Geinitz, un poco más moderna que la del hullero productivo de la cuenca central, clasificándola como perteneciente al westfaliense superior.

En su segunda nota, titulada, «*La significación de las milonitas de Arnao*» estudia Termier los movimientos de arrastre que denotan la existencia de estas zonas miloníticas, deduciendo que este corrimiento del hullero sobre el devoniano se ha efectuado antes del plegamiento de los estratos carboníferos. Termier, enamorado de la teoría de los arrastres en masa, pero con un conocimiento muy local del carbonífero asturiano, llega a conclusiones desconcertantes, tales como las siguientes: «En el norte de Asturias, después del depósito de las últimas hiladas westfalienses y anteriormente al plegamiento general que se ha producido sin duda en la época estefaniense, ha habido transportes que han desplazado en diferentes sitios ciertos pisos primarios y los han arrastrado más o menos lejos de su substratum original (pais de raices). El hullero de Arnao, que es sin duda el más moderno de todos los pisos hulleros de Asturias, y que no se parece a ningún otro, no está hoy en contacto con el terreno sobre el cual se ha depositado, y las condiciones de su depósito jamás nos serán conocidas. Quizá se haya formado sobre un espeso sistema del westfaliense medio: quizá haya tenido por muro original el dinantiense (caliza carbonífera). Por el corrimiento en cuestión, ha tomado la forma de un manto de recubrimiento, cuyas hiladas han permanecido casi horizontales, fijándose, después de un arrastre de amplitud desconocida, sobre el devoniano, poco inclinado, en general, pero sin embargo, un poco plegado» (i...!).

(1) Estas notas, traducidas íntegramente por nosotros, se publicaron en la REVISTA INDUSTRIAL-MINERA ASTURIANA, números 86, 87, 88 y 89.

Las anteriores conclusiones demuestran claramente la desorientación de Termier respecto a este terreno hullero de Arnao y al propio tiempo prueban también lo fácil que es hacer deducciones equivocadas cuando se hacen estudios locales en una región. No obstante, aunque a la genial intuición de Termier se le finjan, a veces, fenómenos imaginarios, a causa de la rapidez de sus expediciones, hay que reconocer que Termier quedó al margen del problema porque no se ha fijado en que la disposición transgresiva de la cuenca de Arnao respecto a la cuenca central y su flora fósil no hacen violencia alguna a su posición geográfica.

Sobre tan inseguras bases construyó Termier su cuarta nota titulada «*Pliegues hercinianos y pliegues pirenaicos. Arrastres antiestefanienses y arrastres postnummulíticos*» en la que llega a conclusiones inadmisibles, respecto a estratigrafía asturiana.

De las milonitas de Arnao deduce Termier «la existencia en la historia de la cadena herciniana de Asturias de un episodio antiestefaniense, o probablemente del estefaniense inferior, caracterizado por arrastres y claramente anterior a la formación de los pliegues hercinianos que observamos hoy. De estos arrastres que han debido extenderse a un área muy grande no queda, a mi conocimiento—dice Termier—más que un solo testigo; las milonitas de Arnao». Nosotros no creemos que haya indicios seguros de estos grandes corrimientos antiestefanienses pues el episodio dinámico más importante después de los depósitos hulleros de la cuenca central ha sido el primer plegamiento herciniano que modificó tan profundamente toda la estructura paleogeográfica de la región y que produjo la transgresión marina que dió origen a los depósitos uralienses. Y como el carbonífero de Arnao no existía todavía cuando se verificaron los plegamientos hercinianos que afectaron a toda la provincia, la conclusión (a) deducida por Termier sobre corrimientos antiestefanienses, basados en las milonitas de Arnao, no es admisible. La fértil imaginación de tan distinguido geólogo le lleva aún mucho más lejos: a considerar a toda Asturias como un *pais de capas* mejor dicho, de *una capa única*, transportada en masa hacia el S. por un empuje venido del mar. Pero esta hipótesis no resiste el menor análisis. Ya hemos visto anteriormente que en Lebeña no existe la «ventana» cretácea supuesta por los geólogos franceses Bertrand y Mengaud en la que principalmente se apoya Termier para sus deducciones.

El episodio real y tangible, herciniano, que se manifiesta claramente en el «*Bosquejo estratigráfico de la zona ferrifera central de Asturias*» de Adaro y Junquera, (lo más completo que se ha hecho en estratigrafía en España,) es el rompimiento y transporte en masa hacia el S E. del macizo paleozóico Punta Forcada (Avilés), Cabo de Peñas,

Cabo de Torres, Monte Areo. La amplitud de este transporte ha sido de unos tres kilómetros y medio. Acerca de su verdadera edad no tenemos todavía los suficientes datos para fijarla, pero los asomos carboníferos de Tamón, seguramente uralienses, ya señalados por Schulz, nos inducen a sospechar que este gran episodio orogénico tuvo lugar después del wesfaliense, al hundirse y plegarse toda esta región septentrional de la provincia.

Adaro había señalado ya en el capítulo de «*Tectónica subterránea*» de su folleto «*Emplazamiento de sondeos.. etc.*» la disposición especial de los pliegues silurianos y devonianos en esta región de la costa cantábrica pero no hace la menor alusión a este gran rompimiento. Al inquirir la estructura estratigráfica de la formación «*hullera*» por debajo de los terrenos muertos indica la disposición inversa de los anticlinales calizos y cuarcitosos que forman los bordes aparentes de la cuenca principal. «Desde luego en Teverga—dice Adaro—las cuarcitas silurianas y las areniscas devonianas del límite occidental aparecen cobijando a las capas del hullero inferior sin que apenas aflore allí la caliza carbonífera tan potente en el límite opuesto. Sin duda la inflexión isoclinal del gran pliegue imbricado, resuelta en falla, ha permitido el deslizamiento de la masa superpuesta a merced de persistentes empujes tangenciales venidos del Oeste y el tramo calizo (caso frecuentísimo en Asturias) ha quedado recubierto; solo aparecería en profundidad. Y esta disposición de los pliegues silurianos parece mantenerse en toda su longitud hacia el mar, no obstante obedecer a recurvamiento general: porque el anticlinal cuarcitoso de Monte Areo y Cabo Torres tumba sobre los depósitos triásicos y liásicos de Serín y Jove con fuerte buzamiento isoclinal hacia el N O. y se resuelve en dos fallas diagonales, bien visibles en los acantilados del Musel y en el paso de Veriña, esplicándose así el hecho, al parecer anómalo, de que las margas triásicas cubran someramente por la parte occidental del Cabo a las capas devonianas en tanto que por la parte oriental aquellas margas quedan recubiertas a su vez por potentes mantos de calizas liásicas, señalando un desnivel considerable.»

La gran brecha abierta en la región de Avilés por este rompimiento fué rellenándose poco a poco por los depósitos posteriores y como última huella de esta gran cortadura ha quedado la ria de Avilés y la magnífica playa del Espartal. Todo esto lo consideramos muy interesante y digno de que esta región sea estudiada con algún detenimiento.

La pintoresca conformación de esta zona mesozóica de Avilés apréciase muy bien desde la colina siluriana de la Consolación, al N O. de Nubledo, sobre la cortadura de la cuarcita que dá paso a la carretera de Oviedo a Avilés y al ramal del ferrocarril del Norte. Desde

allí se domina todo el valle triásico que sigue por los Campos y Villalegre hasta Avilés y por Tamón hasta Carreño. Al E. el país liásico de Trasona; al N. Entreviñas, Avilés y San Juan y la cinta del mar cantábrico; al O. el Pico de Gorfólí (de la sierra del Faidiello) y al S. la loma liásica de Compañones.

En el mismo «*Bosquejo estratigráfico*» de Adaro, se observa perfectamente el hundimiento, con rotura de los estratos paleozóicos, de la zona más occidental de la región septentrional asturiana. En esta zona, surgen, formando islotes, las cuencas de Ferroñes y Santofirme, enigmáticas, por su posición geográfica, y su complicada estratigrafía.

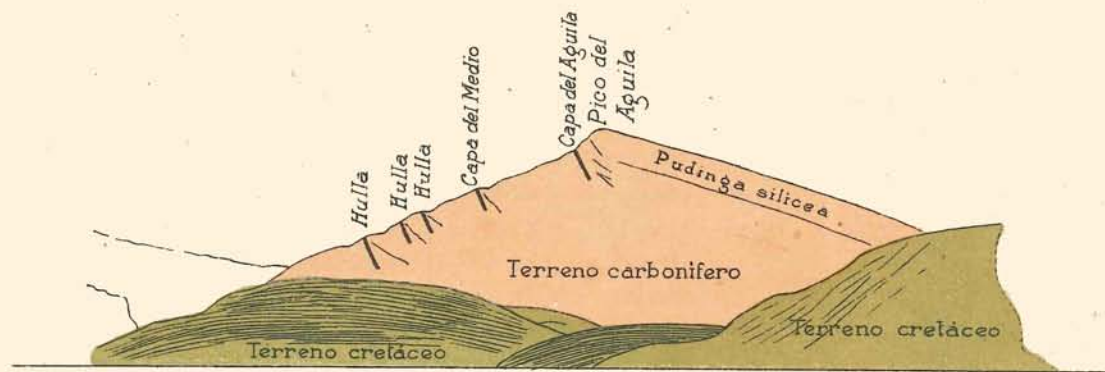
D. Adriano Paillette, distinguido ingeniero de minas francés, que vino a Asturias el año 1839 a dirigir la explotación de las minas de Ferroñes, fué el primero que publicó una descripción de estos criaderos en su obra antes citada, e hizo célebre su colección de fósiles, estudiados cuidadosamente por los grandes paleontólogos franceses de Verneuil y D'Archiac, primeramente, y después, por Zeiller. Los señores de Verneuil y D'Archiac, consideraban a esta cuenca como devoniana, juzgando por su fauna, pero Zeiller, estudiando su flora, descubrió en la colección Paillette las siguientes especies, propias del hulle-ro superior: *Annularia sphienophylloides*, *Ann. stellata*, *Odontópterus Brardi* (como en Arnao), *Pecópterus Oreopteridia*, *P. dentata*, *P. polymorfa*, *P. unita*, *Sphenópterus pecópteroide*s y el *Pecópterus arguta*. Es pues, indudable, que la cuenca de Ferroñes pertenece también al uraliense y sus hila-das son muy próximas a las de Arnao. Sus estratos, que forman un pliegue sinclinal, se hallan encajados entre las calizas del devoniano medio y están constituídos por un banco de pudinga de cantos calizos y silíceos, en su base, de una capa de carbón de metro y medio de potencia, con dos venas separadas por una veta de pizarra arcillosa, y lechos de pizarra con muchas impresiones vegetales: por el N. la cuenca está recubierta por las margas rojas del trias.

La cuenca de Santofirme, situada al S E. de la de Ferroñes, y separada de esta por una faja de arenisca del devoniano (Cué, de Barrois) que forma el Pico Grande, es, a nuestro juicio, el más interesante testigo del uraliense asturiano.

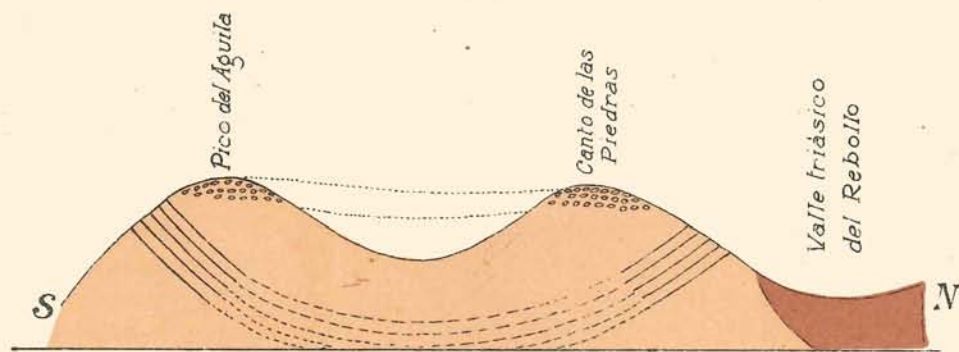
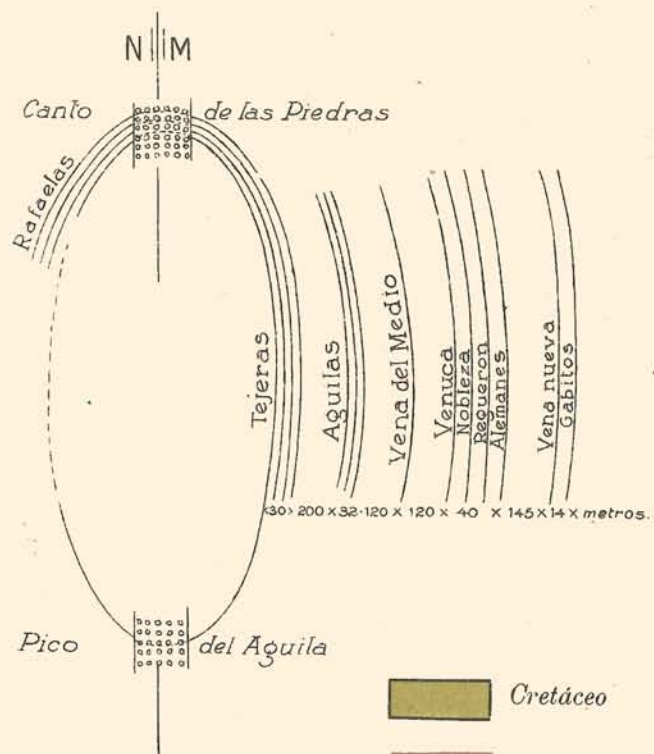
Sin haberse hecho nunca en esta cuenca un estudio estratigráfico detenido, fué referida primeramente por Zeiller, (aunque con cierta duda) juzgando por algunos datos paleontológicos, incompletos, al hulle-ro medio.

Barrois, la incluye también en la «hilada de Sama» y Adaro, siguiendo estas mismas huellas la considera también como del hullero medio.

Forma esta cuenca una cubeta sinclinal, elíptica, cuyo eje mayor tiene una dirección N. 15° E. El extremo S. de esta cubeta, constitu-



*Corte del carbonifero de Santofirme por A. Paillette*



*Corte de la cubeta de Santofirme por I. Patac.*



yelo el Pico del Aguila, a 381 metros sobre el nivel del mar, y el N. el llamado «Canto de las piedras». Los dos picos, formados por denudación, conservan grandes trozos del banco de pudinga silícea, con cemento silíceo, que recubría la formación. Esta está formada por lechos de pizarras y areniscas entre los que se intercalan unas doce capas de hulla semigrasa; en la rama oriental de la cubeta se explotan las Tejeras, (1=0,40 m. —2=0,40 m. —3 en rosario, de 0 a 2 m.), las *Aguilas* (1= carbonero, —2=0,40 m. —3=1 m.), «Vena del Medio» «Venuca» (carbón de fragua, 0,70 m.), «Nobleza» (0,80 m.), «Reguerón» (en rosario, 0 a 2 m.), «Alemanes» (0,60 M.), «Vena nueva» (0,40 M.), «Gabitos» (0,35 M.). En la rama occidental se explotan las «Rafaelas» que es el mismo paquete de las «Tejeras», después de dar la vuelta por debajo del Canto de las Piedras. El análisis medio del carbón de las «Tejeras» y «Vena del Medio» es el siguiente:

Materias volátiles . . .	294,98°/o
Carbono fijo . . . . .	48,48 »
Cenizas . . . . .	15,24 »
Humedad . . . . .	6,30 »
Potencia calorífica . .	69,40: coque mediano.

La inclinación de las dos ramas de la cubeta es de 55° a 65°. Este carbonífero, cuyo espesor total es de unos 500 metros, se halla rodeado por todas partes por el trias, excepto en su extremo meridional que lo está por el cretáceo.

En el corté que hizo Paillette de Santofirme, se figura bastante bien la colocación del banco de pudinga silícea, en la cumbre del Pico de Aguila, y como se vé, no puede ser confundida, por su posición estratigráfica, con ninguno de los bancos de pudinga de los terrenos más modernos. La pudinga de Santofirme es, a nuestro juicio, la característica del uraliense cantábrico, con su cemento de arenisca micácea.

La fauna de Santofirme llamó desde un principio la atención de Paillette y de Schulz. El primero dice que el carbón de esta cuenca es semi-graso «y goza de las propiedades químicas que permiten colocarle entre las variedades de ciertos carbones del verdadero terreno hullero si las capas atravesadas en 1843 por el gran socavón no hubiesen presentado *Productus* idénticos a los de Visé, en Bélgica».

Schulz hizo notar la existencia en las pizarrillas de Santofirme de «algunas lajas enteramente constituidas por conchas del genero *Mytilus*, sobre todo *Mytilus lingualis*, Orb. que no hemos visto en el grupo central de Asturias».

De mayor importancia y de un gran interés científico son las determinaciones faúnicas que hizo Barrois en esta cuenca y que vamos a analizar ligeramente.

Este notable geólogo encontró en el mismo lecho de pizarra, con fósiles marinos, señalado por Schulz, las siguientes especies:

<i>Aviculo pecten cf. scalaris.</i>	<i>Entomis Grand Euryi.</i>
<i>Posidonomya cf. Becheri.</i>	<i>Sanguinolites cf. subcarinatus.</i>
<i>Myalina triangularis.</i>	<i>Natipcosis planispira?</i>
<i>Antracosia bipennis.</i>	<i>Orthonema cónica.</i>
<i>Id. carbonaria.</i>	<i>Id. Choffati.</i>

*Bellerophon navicula*

y además varias especies vegetales, *Calamites*, *Pecópterus* y *Sigilarias*.

En el ejemplar de *Aviculo pecten cf. scalaris*, Sow. encuentra Barrois grandes analogías con el *Aviculopecten occidentali* de Schumard (Illinois vol. 2) y con el *Coxanus* y el *Whitei*.

En cuanto a la *Posidonomia cf. Becheri*, dice Barrois que uno de los ejemplares mejor conservado que los demás, se parece a la *Posidonomia fracta* del *Coal measures del Ohio* (Meek, Ohio Report, vol. 2).

Del género *Myalina* dice el mismo Barrois: «King, el autor que ha visto mejor los caracteres de estos *Mytilidae* Permo-carboníferos, y ha indicado las particularidades de este pequeño grupo no ha creído deber separarlos del género actual *Mytilus*. Es preciso hacer entrar también en este mismo grupo (*Mong. Perm. fossils p. 159*) todas las conchas hulleras descritas con los nombres de *Modiola*, *Mytilus*, *Avicula*, por Sowerby (Geol. Trans. London. 2 ser. T. 5) y que están representadas en Asturias por formas idénticas o al menos, muy próximas.» Y al describir la *Myalina triangularis* de Santofirme dice que este ejemplar se parece más a la *Myalina parattemata* (Meek Illinois, vol. 5) de la cual no podría realmente distinguirla.

Las *Antracosia* son formas propias de la «hilada de Ottweiler» o sea, del hullero superior.

Los pequeños ostrácodos, del género *Entomis*, abundan mucho en el hullero superior de Bélgica y en el de Inglaterra.

El *Sanguinolites cf. subcarinatus*, Mac-Coy, es igual al del hullero superior de Inglaterra.

La *Natipcosis* abunda en las pizarras carboníferas del Oriente de Asturias (Sebarga, Puente Demues, Ontoria, Onís).

Las *Orthonema cónica* y la *Choffati* son también propias del hullero superior de América (Illinois).

Y por último, el *Bellerophon navicula* citado por Barrois, es idéntico al encontrado por Mallada en San Felices (Palencia) del uraliense cantábrico.

En resumen, creemos que toda esta fauna de Santofirme corresponde a la facies marina del hullero superior y se impone que

los especialistas hagan una revisión detenida de esta fauna así como de su flora.

Una circunstancia especial se ofrece en este notable banco fosilífero de Santofirme y es la coexistencia de la fauna marina y de restos vegetales, en gran abundancia. Ello podría obedecer a que en estas curiosísimas cuencas de Santofirme y Ferroñes, nos halláramos en la línea de contacto del régimen continental con el régimen marítimo, o sea, en una línea de costa del mar uraliense. La presencia de la *Antracosia* viene a reforzar esta hipótesis pues es sabido que este género es de agua dulce o salobre, viviendo cerca de la desembocadura de los ríos en el mar. Y en efecto, observando en el «*Bosquejo estratigráfico*» de Adaro la disposición cortada de los terrenos antiguos inmediatos a la zona cretácea de Oviedo, se nota claramente la disimetría del borde septentrional paleozoico Trasmonte, Sierra del Ujo, Andallón, Tuernes, Villapérez, con los terrenos que rodean a Santofirme y Ferroñes. El pliegue en abanico, según Adaro, de la arenisca del devoniano superior del Naranco ha traído a la superficie, en sus dos vertientes, a la caliza dinantiense, (1) y al carbonífero inferior, prolongación, el de la falda oriental, del islote de Latores y del brazo septentrional de la cuenca de Quirós y ofreciendo muchas analogías el occidental con la cuenca de Teverga. De consiguiente, el cretáceo de San Cucao, Rondiella y Llanera, recubre probablemente el contacto del carbonífero inferior con el uraliense.

De este rápido análisis llegamos a la conclusión de que la situación geográfica de las cuencas de Santofirme y Ferroñes, no tiene nada de anormal. Las hiladas de la primera serán quizá del uraliense medio; las de la segunda corresponderán a la base del sistema y ambas quedarían así comprendidas entre los dos bancos de pudinga que caracterizan a esta formación en la Cordillera Cantábrica.

Los sondeos de Vega y Caldones en el concejo de Gijón nos suministran también algunas pruebas bastante significativas para deducir que debajo de los terrenos secundarios de esta zona yacen igualmente las hiladas uralienses.

En el primero de estos sondeos, después de atravesar las margas irisadas, caliza geódica, margas rojas y conglomerados del trias, en un espesor de 160 metros, se llegó a las pizarras y areniscas hulleras casi verticales (75°) entre las que se cortaron dos capitas de carbón semi-graso, de 32% de materias volátiles, como el carbón de Santofirme. Las pizarras presentaban impresiones de *Sphenopteris* cuya especie no ha podido ser determinada. Adaro, dice lo siguiente acerca de este sondeo: «Pero se suscita una duda cuyo esclarecimiento reviste una

(1) Según un reconocimiento geológico efectuado recientemente en el Naranco por los ingenieros de Distrito minero de Oviedo, Sres. Durán y Corujedo, este pliegue parece ser más bien un monoclinial



importancia transcendental. Con las pizarras extraídas del sondeo de Vega salieron algunas impresiones, reducidas y borrosas de *Sphenópteris*, finamente rayado, de muy difícil determinación, las cuales, no obstante, examinadas por un eminente paleontólogo español, le indujeron a sospechar que podrían caracterizar un tramo más alto que el que colocamos como supramedio en Ciaño, la Oscura y la Zorera, aunque sin decidirse acerca del particular en espera de nuevos y mejores ejemplares que no llegaron a extraerse. Ni siquiera se han conservado las expresadas impresiones.»

Mucho más expresivos son los datos suministrados por el sondeo de Caldones situado a un kilómetro, aproximadamente al S O. del de Vega y a cuya popularidad tanto ha contribuido el accidente que ocasionó el desprendimiento de los gases grisuosos al llegar la sonda a los 565 metros de profundidad. Atravesados los tramos triásicos, compuestos de margas rojas, calizas margosas y los conglomerados de la base, en un espesor de 330 metros, (las mismas rocas, aunque con mayores espesores que en el sondeo de Vega) se llegó a los estratos hulleros, formados de lechos alternativos de pizarras y calizas, dominando las primeras, con un buzamiento de 26° al N O. es decir, mucho más tendido que el carbonífero de Vega. Algunos tramos de las pizarras son muy fosilíferos. Las calizas son grises, algunas muy oscuras, fétidas y atravesadas por vetas espáticas; la última capa cortada, que fué la que produjo el desprendimiento de los gases, tiene un aspecto gonfolítico.

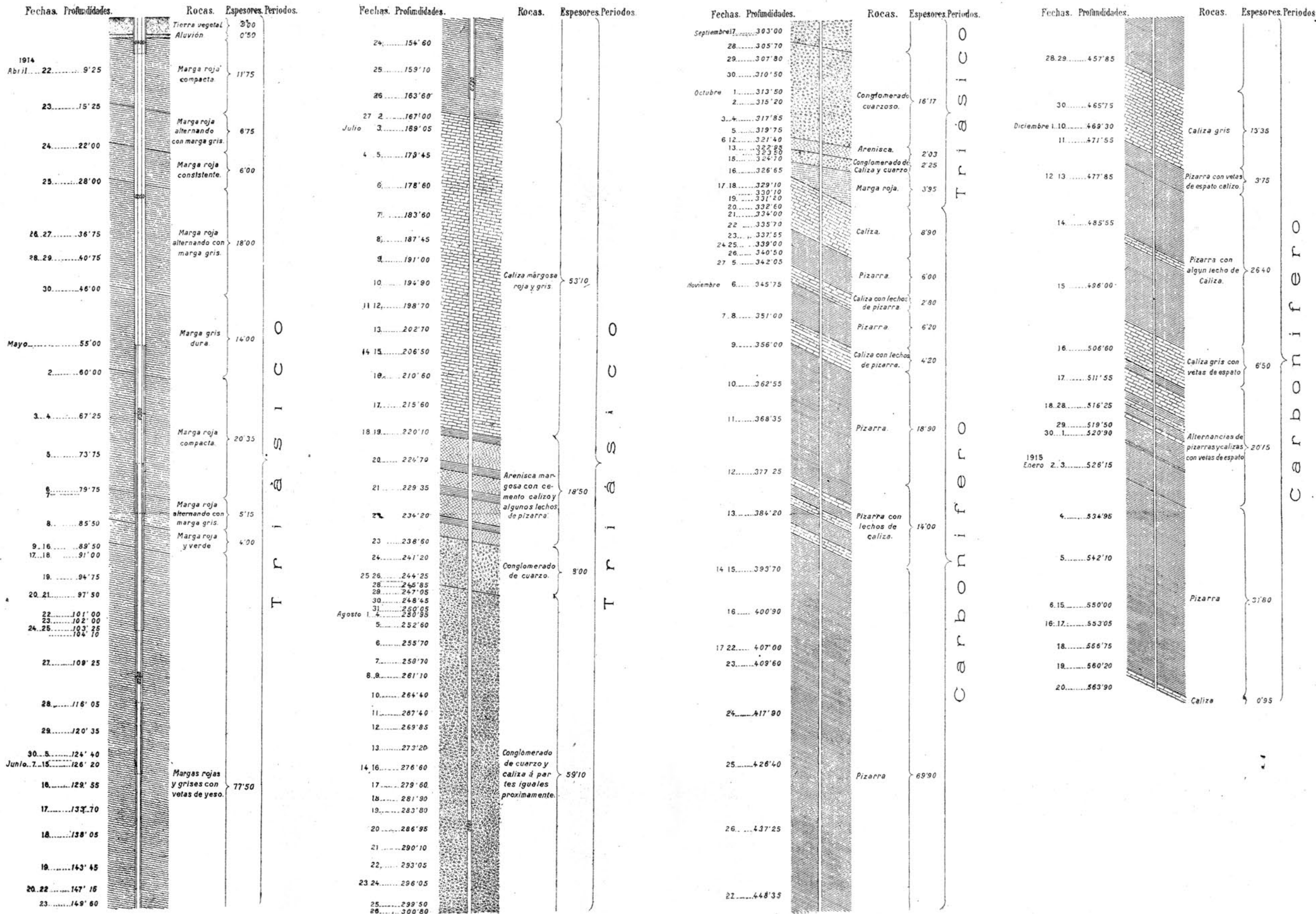
Los fósiles marinos encontrados han sido un *Spirifer* indeterminado, pequeños ejemplares de *Avicula* y *Pecten* (el *Aviculopecten* cf. *Scalaris* de Santofirme?) muchos tallos y brazos de crinoides, un ejemplar de *Sanguinolites* (el *Subcarinatus* de Santofirme?) *Productus aculeatus* y un ejemplar de *Phillipsia Clifordi*, Woodw, según M. R. Falcó, del Instituto Geológico de España.

No hemos visto estos fósiles, ni aún viéndolos tendríamos elementos para clasificarlos, pero respecto al *Clifordi* se nos ocurre la duda de si en vez de esta especie no será el *Eichwaldi*, Fischer (sp) de los montes Urales, ya señalado por Mallada en Asturias. Aunque estas determinaciones faúnicas son todavía poco precisas, no obstante cremos que se trata de formas propias del hullero superior.

En cuanto a la flora la mayor parte de las impresiones obtenidas son de helechos y *Stigmarias* cuya abundancia caracteriza al uraliense. *Sphenópteris trifoliata*, y *artemisiefolia*, Brong. *Stigmaria ficoides*—*Neuropteris gigantea* Sternb. y N. *Dilliersii*?, Brong.—*Alethopteris*? especies que casi todas ellas abundan en el carbonífero de la Cordillera Cantábrica.

Aunque la especie *Sphenópteris trifoliata* es propia del hullero medio, está fuera de duda que vivió también en el hullero superior. En

# SONDEO DE CALDONES (GIJÓN)



cuanto a la *Sphenopteris artemisifolia*, Brong. cuyas pínulas presentan una nerviación tan semejante a la de los *Odontopteris* (género característico del hullero superior) es una forma principal del sub-género *Eremopteris*, Schimp. que ha tenido su desarrollo en el hullero superior y algunas de cuyas formas han pasado al permiano. (*Gleichenites Deesii*, Göpp. de Braunau). Parece que este mismo fósil, *S. artemisifolia*, se ha encontrado también en el carbonífero de Préjano (Logroño). Y por último, el *Neuropteris gigantea* es un fósil muy abundante en el hullero medio y en el superior de España, (contrariamente a la opinión de Zeiller que le creía extinguido en el westfaliense) pues se le encuentra en Mieres, Langreo, Aller, Riosa (hullero medio) y en Arnao, Tineo, Leitariegos, Sabero, Oibó, San Adrián de Juarros, Bélmez, etc. (hullero superior.)

No podemos explicarnos cómo reconociendo Falcó entre esta flora especies del inframedio, por lo menos, clasifique no obstante el tramo de este terreno hullero cortado por la sonda en Caldones como del sub-hullero, o hilada de Lena, de Barrois, cuando es bien sabido que los fósiles vegetales de este tramo son escasos, y presentan siempre formas arcaicas. Ni tampoco vemos semejanzas litológicas en ellos pues la faja estéril de 300 a 500 metros de potencia superpuesta a la caliza dinantiense está constituida por cayuela y pizarra, con nódulos de siderosa, y bancos, a veces duros y potentes de arenisca cuarzosa (que no existen en Caldones) y un banco de caliza con fusulinas, que como se vé, en nada se parece a la serie alternativa de pizarras y calizas que presenta Caldones.

Al llegar a este punto, cuando clasificábamos los últimos fósiles recogidos en unas labores de investigación que se están llevando a cabo en el valle cretáceo de Pola de Siero, una emoción nueva y profunda, nos invade. En las rocas examinadas encontramos las pruebas paleontológicas de la existencia de un sistema geológico que hasta ahora se había mostrado siempre muy rebelde a su determinación, en España. Nos referimos al sistema Permiano.

Este descubrimiento, que presta a nuestra concepción del hullero superior asturiano un refuerzo inestimable y en nuestro concepto, definitivo, ilumina súbitamente los oscuros problemas estratigráficos y tectónicos de esta región, e inaugura una nueva era de investigaciones que puede ser fecunda para el aprovechamiento industrial de sus riquezas.

Y el insigne Barrois, cuando lleguen estas noticias a su retiro de Francia, en donde tanto ha sufrido su espíritu en los terribles años de la guerra, sonreirá complacido, al ver que sus opiniones respecto a la edad de ciertas hiladas problemáticas de Asturias, se han visto confirmadas.

Nosotros nos honramos en testimoniarle, con este motivo, las pruebas de nuestro respeto y profunda admiración por la labor transcendental que ha realizado en Asturias y que inmortalizará su nombre esclarecido.

## CAPÍTULO V.

### *El permiano en España*

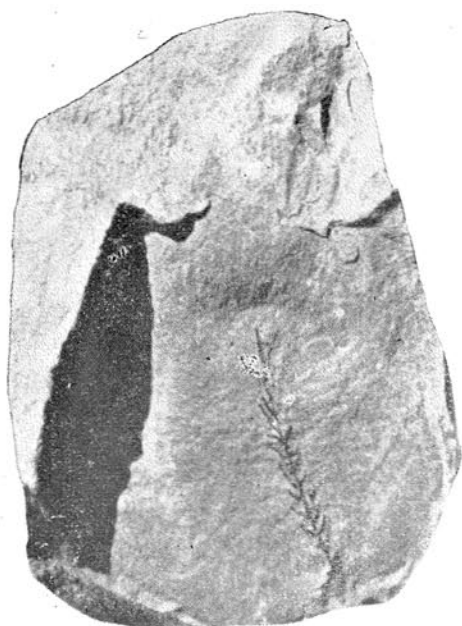
El permiano de Puente Vergueres. (Pola de Siero).—Los «mimofiros» de Barrois.—La esfinge de Peña Careses.—Asomos hulleros de Fresnedo, Riñora y Marcenado.—Terrenos carboníferos de Viñón, Torazo y Colunga.—El sondeo de Amandi.—Careses y el Súeve.

Hace varios años, en uno de nuestros frecuentes viajes a Langreo tuvimos ocasión de conocer a D. Mariano Ajuria, antiguo y entusiasta minero, con el cual trabajamos, desde un principio, una buena amistad. Complacíanos mucho compartir con él de asuntos mineros. Es tan raro encontrar gentes verdaderamente amantes de la naturaleza, de alma entusiasta y desinteresada, que por la curiosidad de conocerla estén dispuestas siempre a hacer el sacrificio de largas caminatas con sus fatigas anejas, que desde luego admiramos en D. Mariano su optimismo y su fe y su grande amor a las expediciones por el campo.

Un día de esta primavera pasada, hicimos juntos un largo recorrido por las sierras liásicas del Zorrín y del Pangran, bajamos después al valle cretáceo de Pola de Siero y desde aquí fuimos a Puente Vergueres, sobre el Nora, a un kilómetro al E. de la Pola. Ajuria deseaba enseñarme unas pizarras negras y un banco de caliza que afloran debajo de este puente en el mismo cauce del río.

Hace bastantes años, el padre político de Ajuria, D. Manuel Llanos, también minero muy conocido, le había señalado como terreno carbonífero este asomo de pizarras, casi verticales, en medio de las margas cretáceas. Por consejo de Ajuria se pidió un registro importante de hulla en esta zona y en otras del cretáceo de Oviedo.

Tanto las pizarras, como la caliza, nos parecieron desde luego, hulleras, pero mineros muy experimentados de la región no participaban de la misma creencia, sin duda por las referencias que se tenían de un sondeo infructuoso que efectuó hace algunos años, no lejos de allí, una Sociedad catalana, en busca de carbón.



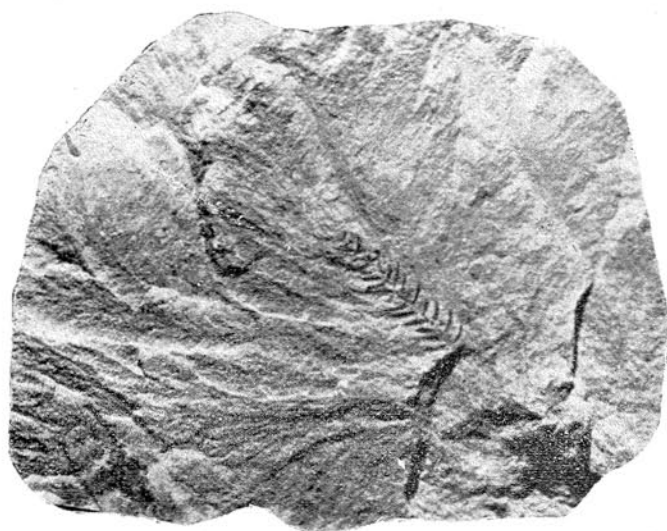
Pola de Siero.—Puente Vergueres  
*Walchia hypnoides* (BRONG)



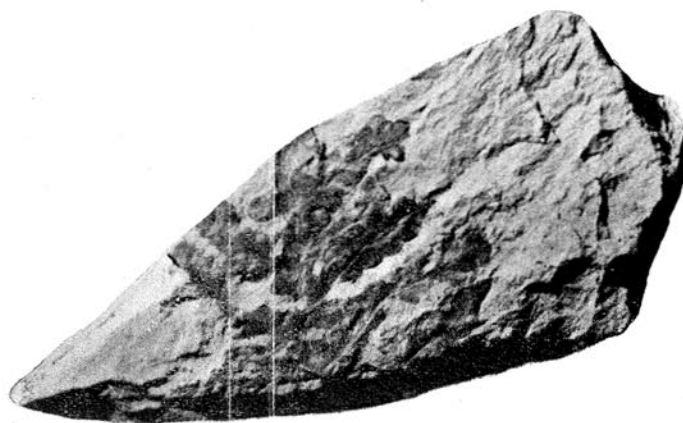
Lieres.—*Cordaites angulosostriatus*  
Grand' Eury  
(Banco de pizarra del asomo carbonífero de Riñora)



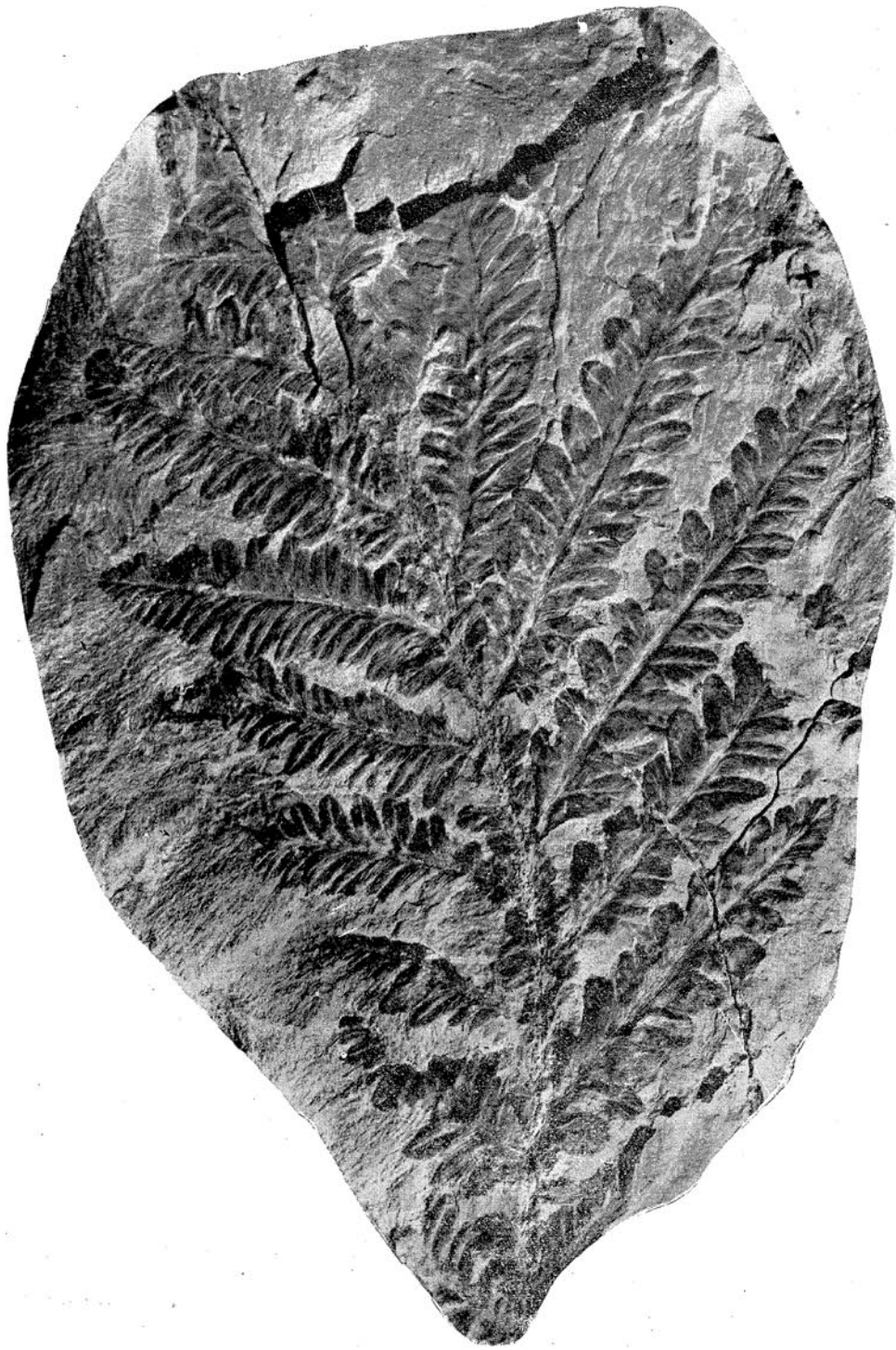
Pola de Siero.—Puente Vergueres  
*Pecopteris arboresceus* (SCHLT)



Pola de Siero.—Puente Vergueres  
*Walchia piniformis* (SCHLT)



Pola de Siero.—Puente Vergueres  
*Pecopteris pluckenetii*. (SCHLT)



Pola de Siero.—Puente Vergueres

Callipterés conferta (BRONG)  
+ Fragmento de *Walchia piniformis* (V. SCHLT)



La Marea.—Infiesto  
*Lepidodendran Sternbsrgii* (BRANG)

Estas pizarras de Puente Vergueres las consideramos desde un principio interesantísimas para el conocimiento del carbonífero de la gran faja septentrional asturiana, y fuimos de parecer, de acuerdo con Ajuria, que se hiciera un pocillo de investigación en aquel mismo sitio, de unos 70 metros de profundidad y luego un trasversal, a este nivel. (Actualmente el pozo está construido y el trasversal tiene unos 150 metros de longitud.) Los trabajos de profundización del pozo empezaron enseguida y recomendamos que fueran conservados los trozos de rocas que presentáran impresiones fosilíferas. Estas no se hicieron esperar: las primeras muestras recogidas en uno de mis viajes a la Pola fueron de pizarras con *Pecopteris Arbórescens* y *P. Pluckeneti*, tan característicos del hullero superior, que nos confirmaron en nuestra creencia de que una formación carbonífera, transgresiva, rodea a la cuenca central.

Este último verano apareció un hermoso ejemplar de una fronda completa de un helecho que visto por nuestro compañero del Instituto Geológico, Manuel Ruiz Falcó, le pareció, desde luego, un *Callipteris*. Llevado al Instituto, se vió que era, sin duda, el *Callipteris conferta*, característico del permiano. (Véanse las fotografías que hemos obtenido de este fósil y de algunos de los principales encontrados en este mismo lugar.)

Este descubrimiento ofrecía tal importancia que para tener la certeza de que efectivamente se trataba del permiano, había que esperar nuevos hallazgos para poder efectuar su determinación por el conjunto de la flora.

A principios del mes de Noviembre, cuando nos disponíamos a escribir este capítulo, examinando los últimos trozos de pizarras fosilíferas recogidos en las labores de Vergueres, encontramos entre ellos los siguientes fósiles, que confirman, de un modo indubitable, la existencia del permiano en el asomo pizarreño de Pola de Siero: Nuevas impresiones de trozos de penas de *Callipteris conferta* y de formas del hullero superior, tales como *Pecopteris arbórescens*, Schlt., y *P. Pluckeneti*, Schlt. *Annularia radiata*, Brong.; una de las pizarras presenta también una impresión borrosa de un *Pecopteris*. Además, las especies *Walchia piniformis*, Schlt.-*Linopteris oblicua*, Bunbury? y *Walchia hypnoides*, Brong. idénticas a las formas del permiano de Lodeve (Hérault).

Existe también en el pozo de Vergueres un lecho de pizarras llenas de impresiones de *Anthracosia carbonaria*, Schlt. y como en Santo-firme, se ofrece aquí igualmente la coexistencia del régimen continental con el régimen marítimo, sin duda por hallarnos en una antigua línea de costa. Uno de los trozos de pizarra que presenta en una de sus caras una pena de *Callipteris conferta*, ofrece en la otra impresiones que parecen de las escamas de un pez.

Los estratos de pizarras permianas del pozo de Vergueres tienen una dirección NE-SO. con un buzamiento de 70° al SE. Entre ellos se intercalan algunos lechos de caliza muy compacta, de 35 a 50 centímetros de espesor.

En otro acomo de las pizarras permo-carboníferas de Pola de Siero, situado muy cerca del pozo de Vergueres, en el desmonte de la carretera de la Pola a Valdesoto, y en la bifurcación del camino vecinal a Llorianes, hemos visto en el contacto de estas pizarras con el cretáceo que por todas partes las rodean, un banquito de conglomerado verdoso, de cantos rodados silíceos, con cemento porfírico, concordante con los lechos de pizarra, y que probablemente corresponde a la misma formación permiana. Es idéntico, a nuestro juicio, al de la cantera de la Huertona, sobre la carretera de Nava a Villaviciosa, cerca de Fresnedo, y que aquí está en contacto con el Triás.

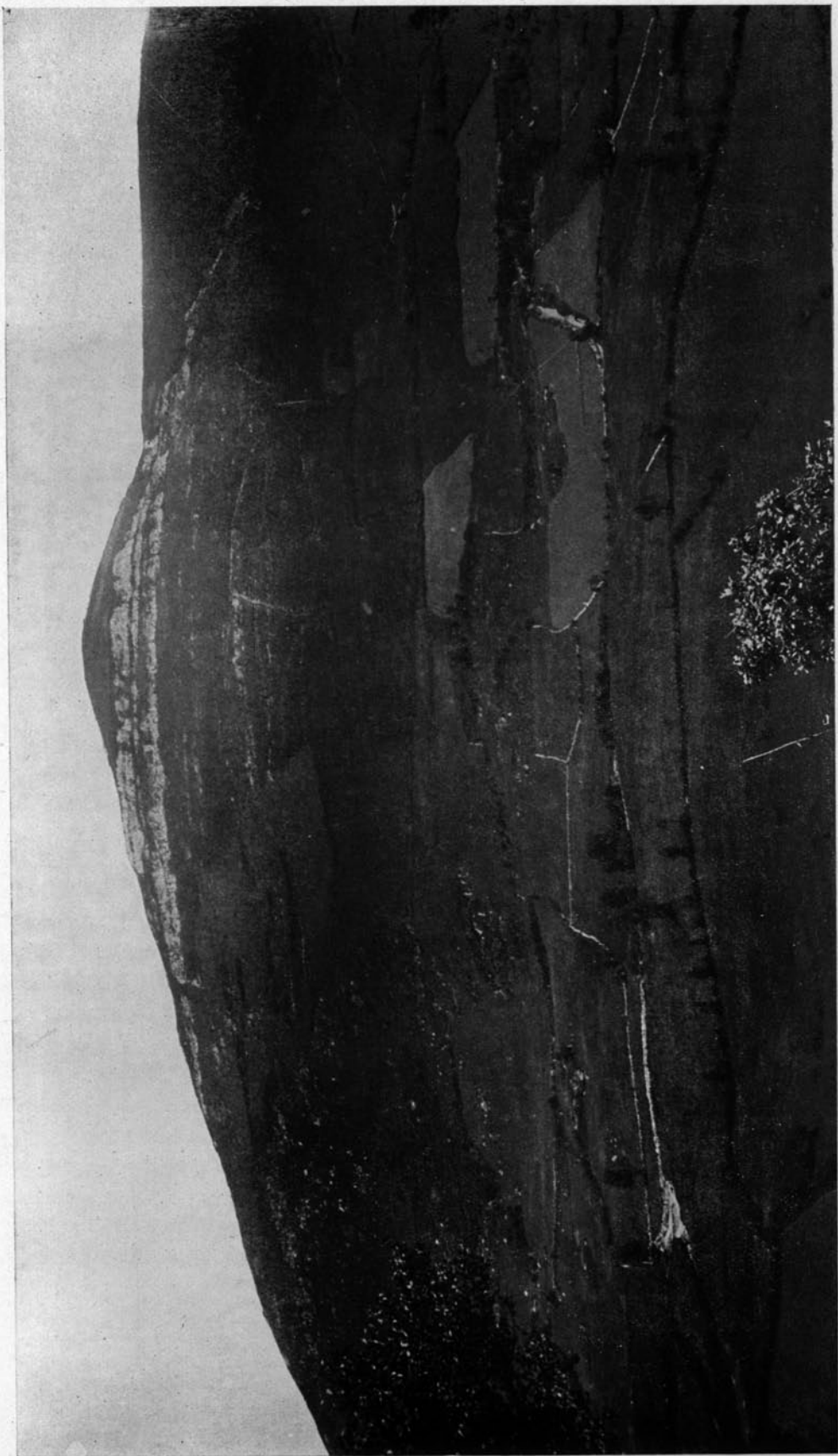
Estos conglomerados, de origen sedimentario, sin duda, son muy heterogéneos, dominando en ellos los cuarzos de todos los colores, cimentados por una pasta eruptiva. Tienen todo el aspecto de los conglomerados del *Rothliegendes* de Sajonia y de los Vosgos, y en ese caso las pizarras y calizas del pozo de Vergueres corresponderían al permiano medio. El carácter marino de la formación, la abundancia de *Callipteris* y las hiladas calizas intercaladas entre los estratos pizarreños, parecen confirmarlo.

Estos bancos de conglomerados porfíricos creemos que son contemporáneos de los célebres «mimofiros» de Gargantada, Viñón, Torazo, Aramil, Ferroñes, etc. y que juzgando por su estructura clasificó el gran Barrois como permianos. El espesor de estos mimofiros es muy variable. Ya hemos visto que es solo de unos 80 centímetros en Pola de Siero: en cambio, en el transversal del primer piso de las minas de Aramil, de los Sres. Felgueroso Hermanos, se intercalan varios bancos entre otros de pizarras y de margas verdosas, muy calcíferas, en un espesor total de más de cien metros (véase el corte del transversal). La coloración de los mismos, debida tal vez a sales de hierro, es también diferente entre ellos. El conglomerado de Bayones (Villaviciosa) es de color rojo de vino y le acompañan también, como en Aramil, capas de caliza muy margosa, del mismo color rojo. El conglomerado de Torazo, sobre el cual está edificada la iglesia del pueblo, es análogo al de la Pola de Siero y presenta dos coloraciones, verdosa y rojiza. En el sondeo de la Parra, en Amandi (Villaviciosa) se cortaron, al parecer, unos seiscientos metros de margas triásicas y antes de penetrar en las pizarras con restos vegetales, se cortaron unos tramos porfíricos, durísimos, que sin duda eran los mimofiros permianos: el carbonífero de Amandi está muy tendido. Schulz consideraba todos los depósitos de margas rojas, calizas, areniscas y conglomerados agrupados en Astu-





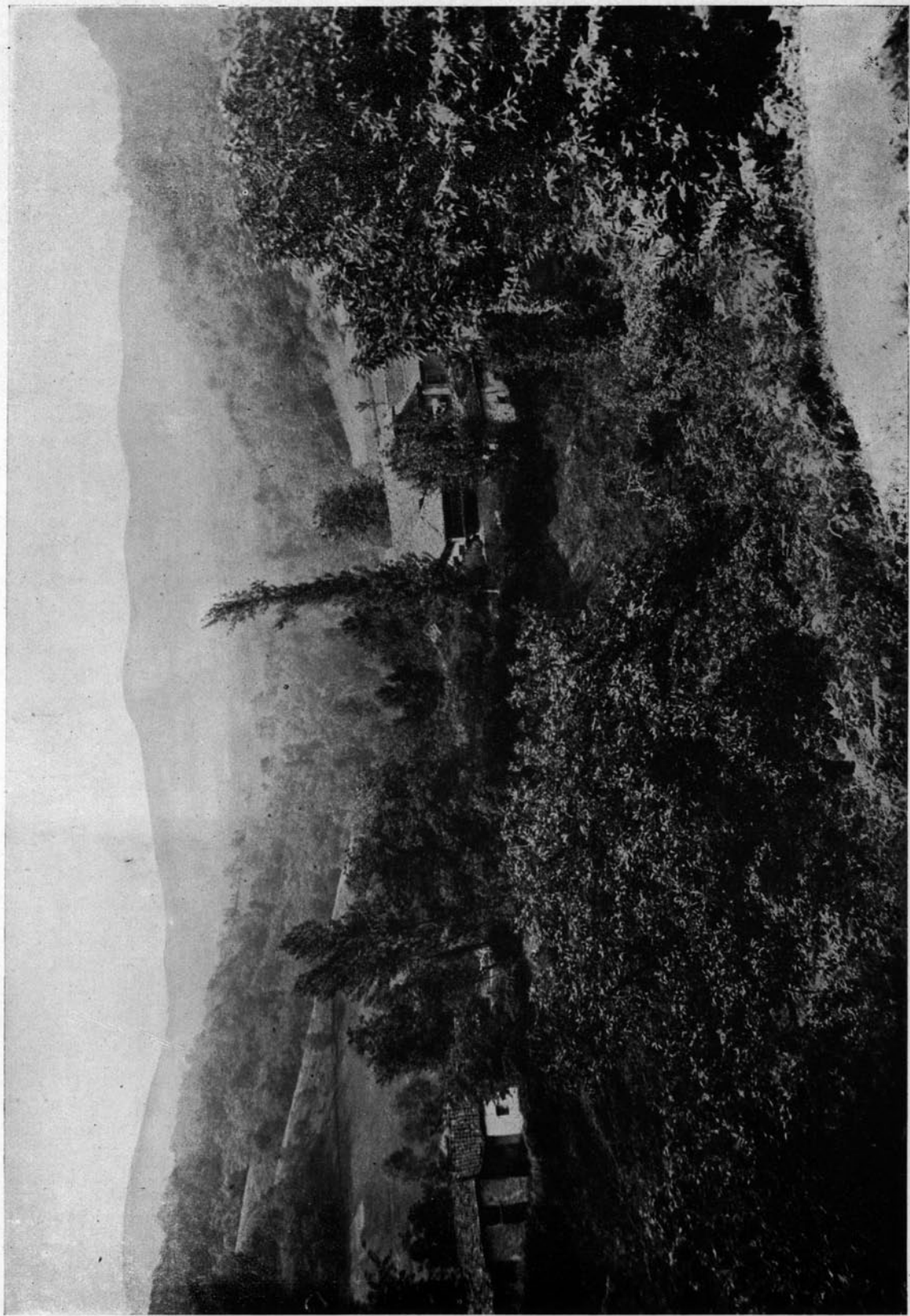
**POLA DE SIERO.—Peña menor de Careses.  
(Vertiente Norte mostrando el frozo de conglomerado que se halla adherido a la misma).**



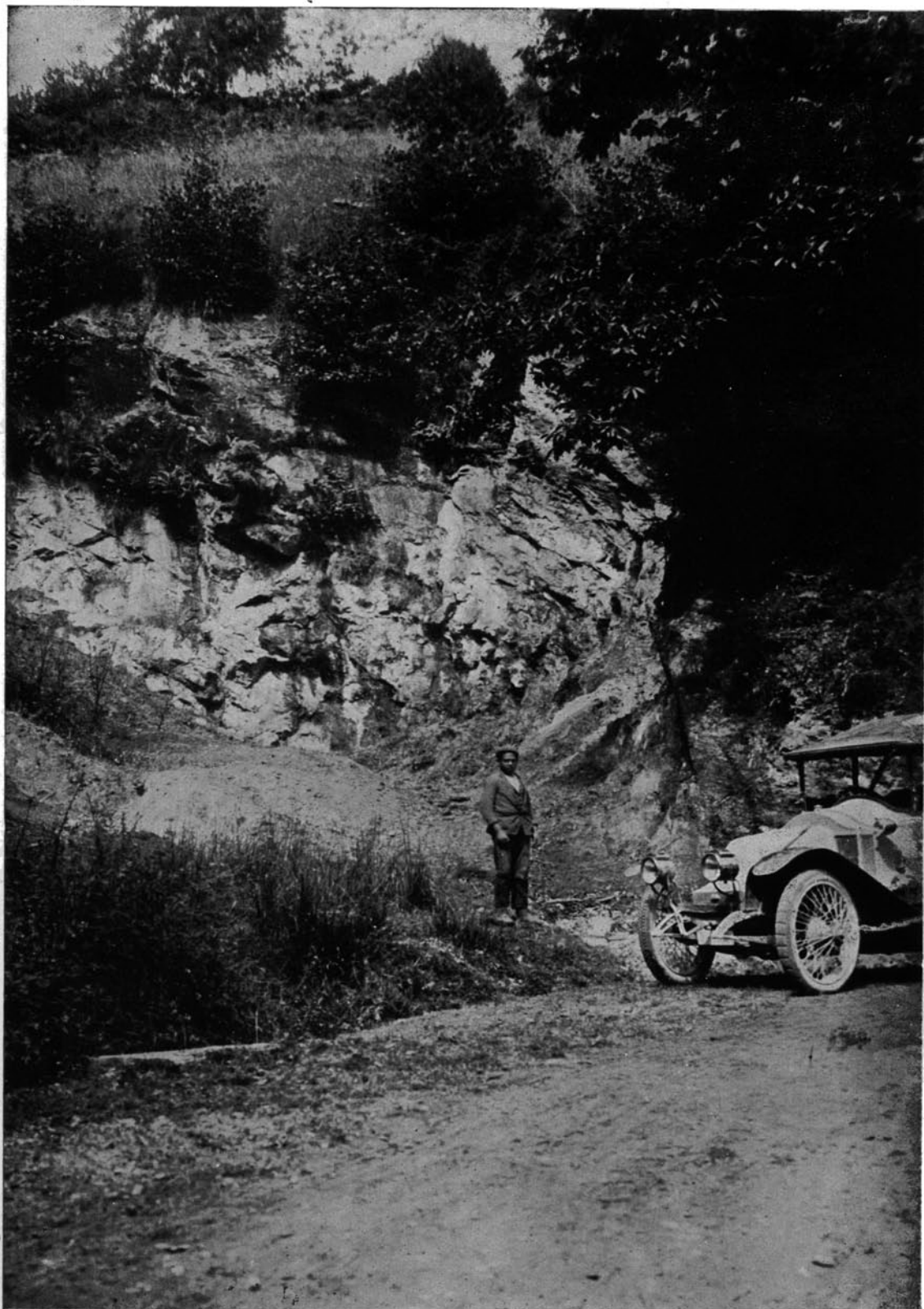
POLA DE SIERO.—Pico Fario visto desde Peña Careses.



**Vertiente septentrional de la Peña menor de Careses**



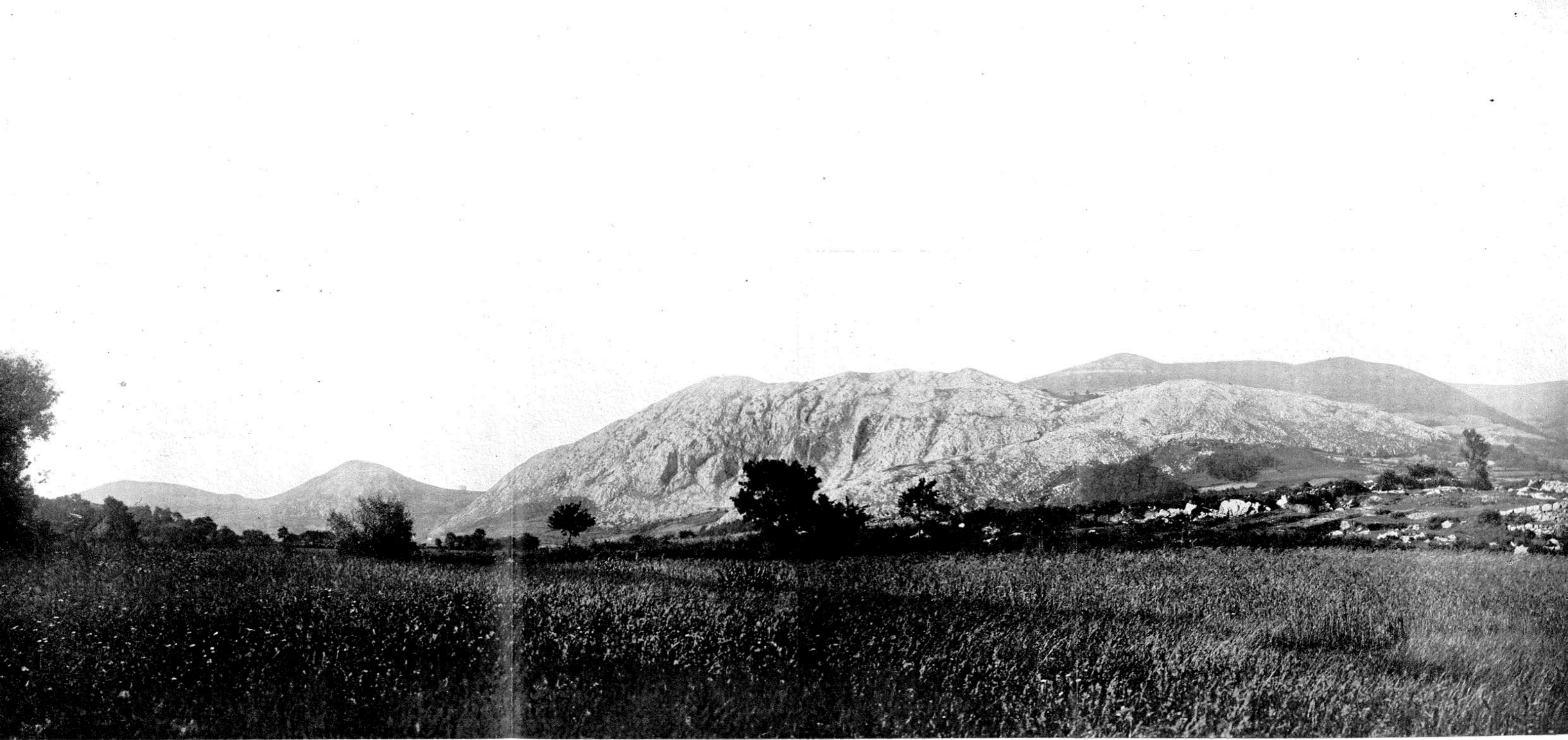
POLA DE SIERO.—Trespando. En el fondo, el valle cretáceo.



PIÑERA. (Villaviciosa).—Cantera de la Huertona de conglomerado y margas porfíricas.



**TORAZO. (Villaviciosa).—Banco de conglomerado porfírico debajo de la iglesia del pueblo.**



POLA DE SIERO.—La esfinge de Peña Careses

rias, como pertenecientes al Keuper, con el nombre de «margas irisadas»; Mallada considera como del tramo inferior del trias (en nuestra opinión, acertadamente,) las areniscas y pudingas cuarzosas de la base y en cuanto a los conglomerados porfíricos, parece inclinarse a la opinión de Jacquot de admitir las existencia de unas hiladas permianas entre el trias español y el carbonífero, pero sin decidir la cuestión por falta de elementos paleontológicos (1). Adaro, incluía todos estos depósitos dentro del trias.

Los conglomerados rojos, pegados a la caliza dinantiense de las dos peñas de Caretes (véanse los dibujos y las fotografías,) son también probablemente permianos. Esta montaña de Caretes, situada al N E. del valle cretáceo de la Pola, por delante de Pico Fario, (calizas y pudinga del Lías), ha contemplado, como una esfinge, el ir y venir de las generaciones humanas, sin que nadie se fijara en su verdadera significación geológica. Schulz, la consideró desprendida del Pico Fario e hincada sobre las margas triásicas que la rodean, principalmente por su falda septentrional. Adaro también la consideraba liásica, pero los hermanos Felgueroso reconocieron su identidad con la caliza carbonífera, y Termier comprobó esta opinión en la nota a que antes hicimos referencia.

Las hiladas hulleras atravesadas por la sonda en Vega y Caldones, de pizarras, con lechos alternativos de caliza, pertenecerán también al permo-carbonífero, ya que la presencia de estas últimas capas indican su carácter marino. Y lo mismo decimos del asomo de pizarras de Fresnedo, señalado por Termier en su magnífica Nota «*Las Peñas de Caretes. La zona anticlinal Caretes-Fresnedo*» (2). Y del asomo de Riñora (Lieres), de pizarras hulleras con capas de carbón, rodeado por las margas cretáceas; en estas pizarras abunda mucho el *Cordaites angulosostriatus*. Grand'Eury. También es permiano, probablemente, el asomo de pizarras con un banquito de conglomerado análogo al de la carretera de Valdesoto, con la misma dirección y buzamiento que allí, y que se encuentra en el camino de *Santa Eulalia de Vigil* a Marcenado.

Igualmente los manchones hulleros de Viñón, Torazo y Colunga, serán zonas anticlinales de la gran formación marina, en cuyo estudio detallado no podemos detenernos ahora.

En el sondeo que está haciendo cerca de la estación de Lieres la «*Sociedad Industrial Asturiana*», se han atravesado ya unos setecientos metros de terreno triásico, cortándose también el banco de conglomerado porfírico. Tanto este sondeo como el de Amandi, en unión de la montaña de Peña Caretes y el puerto de Sueve, son testigos de los

(1) Annal des Mines 6m serie T.IX. p. 391. «Esquisse géol. de la Serranía de Cuenca» E. Jacquot.— Inspector gral. de Minas.

Los hechos parecen venir a darle la razón al notable geólogo francés.

(2) «Revista Industrial-Minera Asturiana» n.º 88. 1.º Enero 1919.



grandes plegamientos que el dinamismo permiano ha producido en esta región septentrional de Asturias.

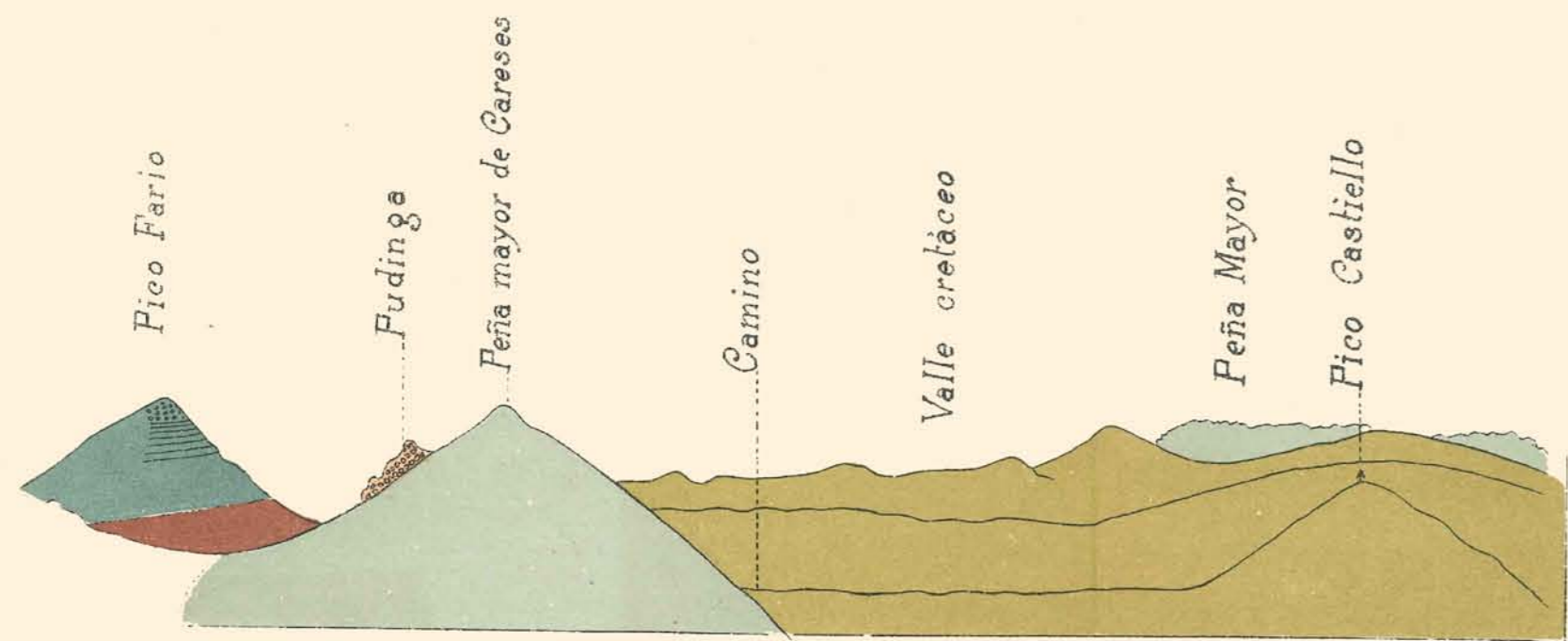
En resumen, los «mimofiros», rocas mixtas, de carácter claramente sedimentario, pero cuyo cemento es eruptivo, parecen formar un horizonte constante superpuesto a los estratos permianos de esta región septentrional, entre Avilés y puerto de Sueve, y su estudio detallado es del mayor interés para el conocimiento de la formación permo-carbonífera que tal vez se superponga al uraliense asturiano, como ocurre en casi todas las cuencas de Europa y América, del hullero superior.

Por lo tanto, es de suponer que existan depósitos carboníferos de bastante espesor, en sitios privilegiados, de esta zona, que el estudio, y los trabajos de investigación bien orientados, podrán descubrir.

Sin tiempo ni espacio para desarrollar con mayor amplitud los importantes temas que aún quedan pendientes de resolución, terminamos este trabajo, dándoos gracias por la benévola atención que me habéis prestado.

Con lo dicho creemos que debe bastarnos para comprender que los velos misteriosos que envolvían a la cuenca central asturiana, se han rasgado ya. Una luz vivísima nos deslumbra. Pero esta misma luz será nuestro mejor guía, cuando, serenado nuestro espíritu, nos ilumine suavemente para poder seguir delectando en el gran libro abierto de la naturaleza, y descubriendo los infinitos arcanos que se encierran en sus páginas eternas.

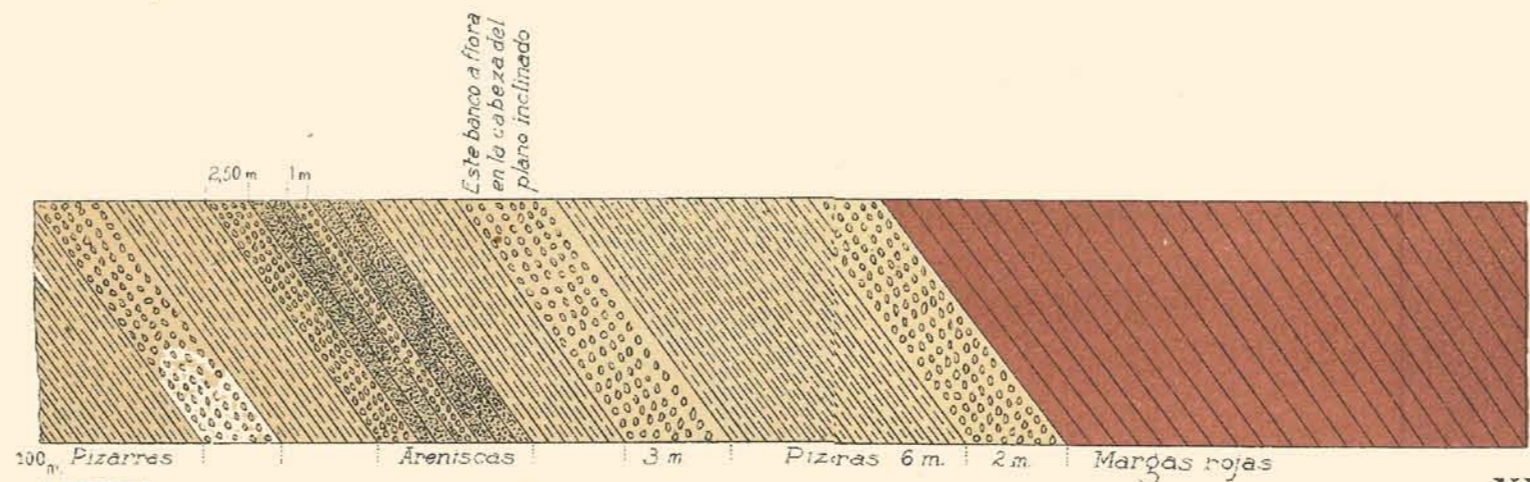
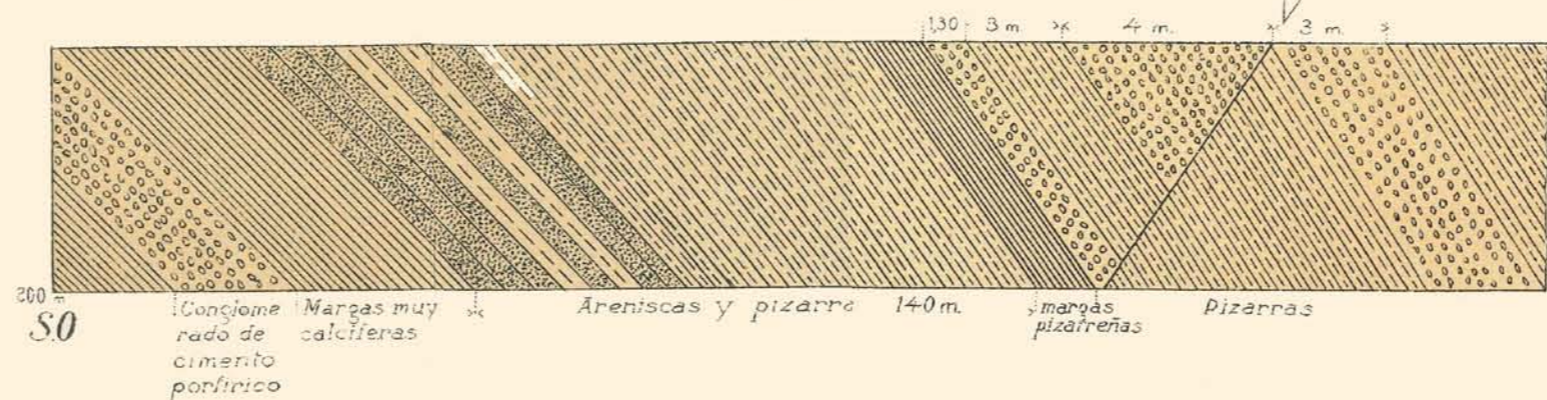
---



Poia de Siero.—Vista tomada desde la peña menor de Careses.

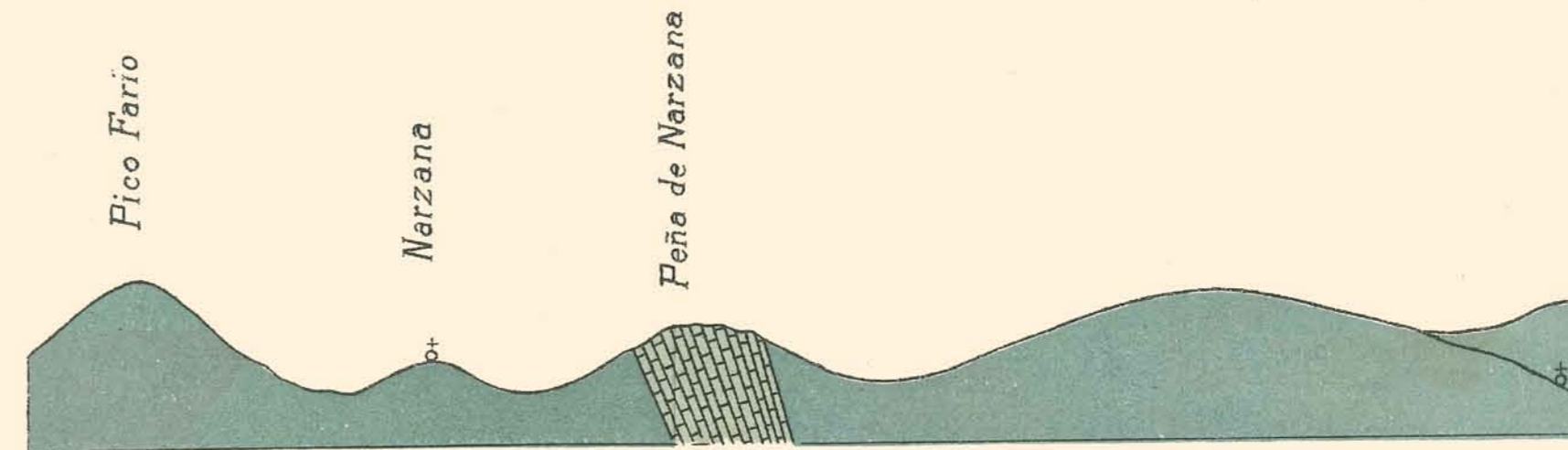
- Cretáceo
- Liásico
- Trias
- Hullero superior
- Caliza carbonífera

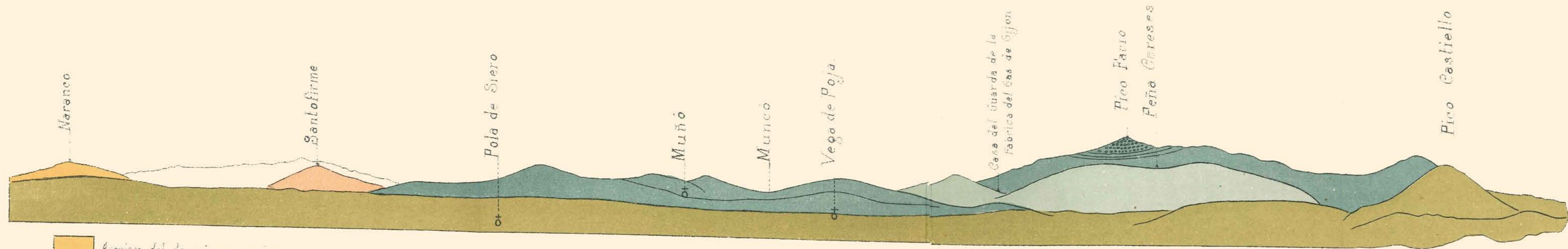
ARAMIL



- Pizarras
- Conglomerados verdosos.
- Margas rojas del Permiano?

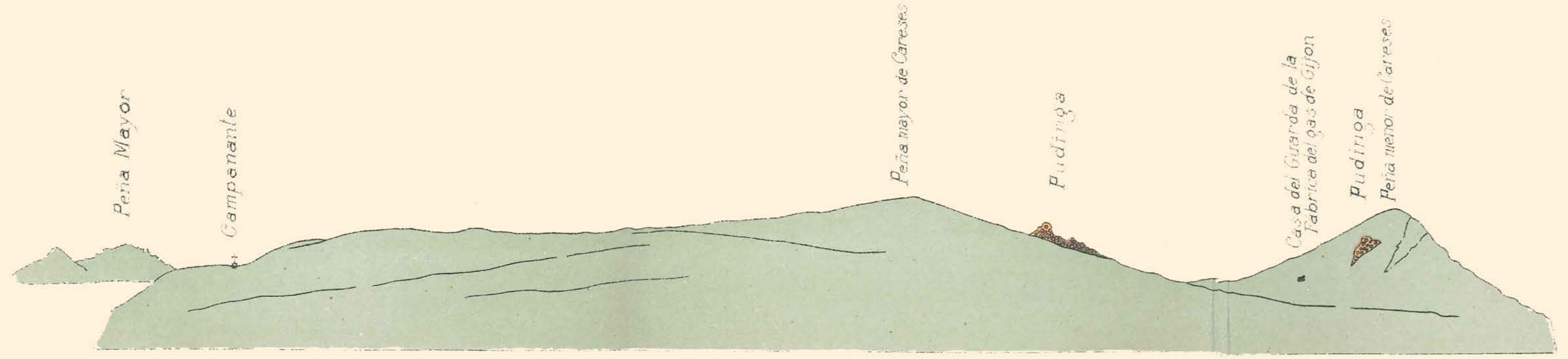
Poia de Siero.—Corte en el camino de Piñera a Miyaes.



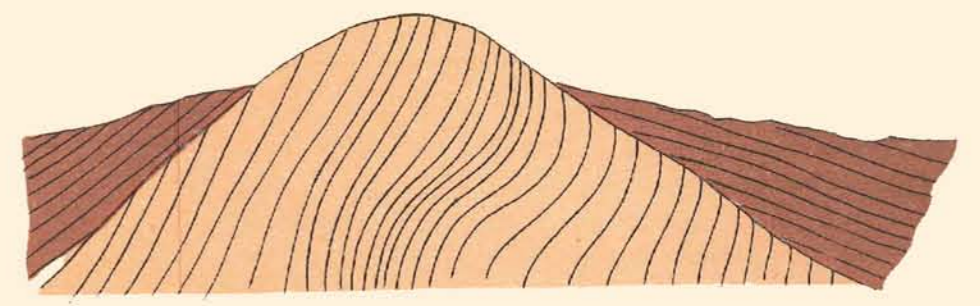


- Arenisca del devoniano superior
- Coliza de montaña
- Hullero superior
- Liásico
- Protáiceo

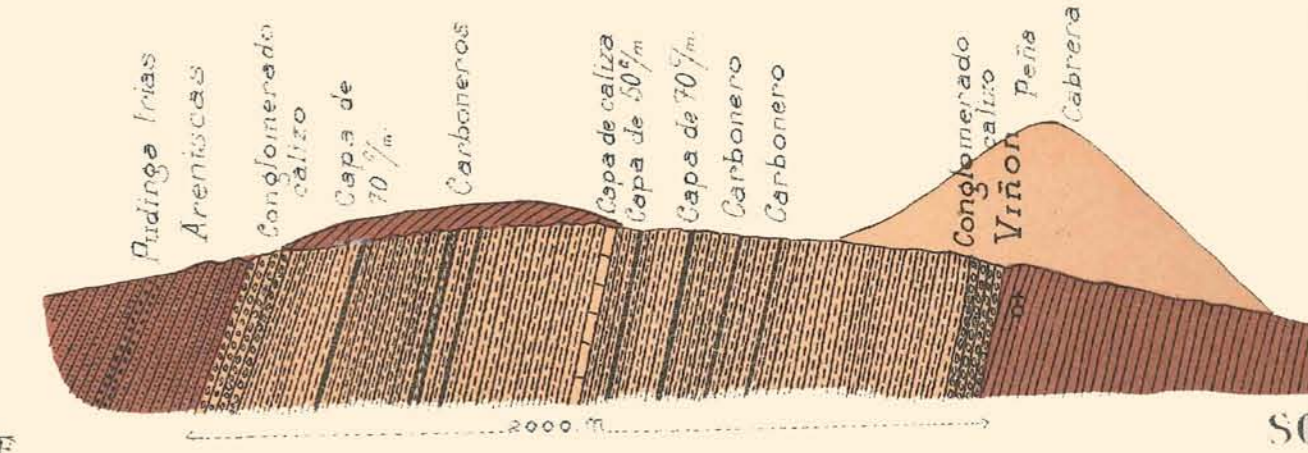
Pola de Siero.—Vista panorámica tomada desde la Peña de Santa Eulalia de Vigilia.



Pola de Siero.—Peña Careses, desde la falda de Pico Fario



Asomo carbonifero de  
**FRESNEDO**



- NE.
- Margas rojas del Trias
  - Hullero superior

Carbonifero de Viñón



## CONCLUSIONES

El hullero superior de la cordillera Cantábrica, de facies marina, o sea, el *uraliense*, desbordado por diferentes puntos de la misma, ha penetrado en Asturias por el Oriente y por el Occidente, formando depósitos carboníferos que plegamientos post-uralienses o permianos y la denudación han dejado reducidos a pequeñas manchas y cubetas, algunas de escaso valor industrial.

En la parte oriental de la provincia han quedado restos de esta formación en Onís, Cabrales, Seberga, Pria, Campo de Caso, La Marea y en otras localidades donde tan sólo ofrecen lechos de pizarras estériles. En el Occidente, de mayor importancia industrial, han quedado las cuencas de Tormaleo, Gedrez, Valle de Gillón y Tineo.

El estudio de las cuencas aisladas de Arnao (Avilés), Ferroñes, Santofirme, Viñón, Torazo, Carrandi (Colunga), de los sondeos de Vega y Caldones, en el concejo de Gijón; del de Amandi, en el de Villaviciosa, y de los asomos de terreno hullero en el cretáceo de Pola de Siero y Lieres, y en el trias de Fresnedo, conduce a admitir que la zona situada al Norte de la cuenca westfaliense asturiana, es decir, la región comprendida entre Avilés y el puerto de Sueve, contiene también depósitos del hullero superior por debajo de los terrenos mesozoicos, y que este hullero se interna en el mar.

El descubrimiento de la flora permiana en Vergueres (Pola de Siero) con *Callipteris conferta*, *Walchia piniformis* Schlt, *Walchia hipnoides* Brong, asociada a formas propias del hullero superior, como el *Pecopteris arborecens* Schlt, y *P. Pluckenetii*, viene a poner en claro el problema geológico, ha tiempo planteado en España, acerca de la existencia del sistema permiano, del cual jamás se habían encontrado especies características en nuestro suelo. Estas hiladas permianas, quizá contemporáneas de las «hiladas de Lebach» de la cuenca hullera de la Sarre, se presentan, al parecer, como es corriente en este sistema, sobrepuestas, concordantemente a las del hullero superior, de las que conservan una gran parte de su flora.

No habiendo ningún indicio hasta la fecha de que debajo de estos depósitos hulleros de dicha zona septentrional se encuentre la prolongación de los senos hulleros de la cuenca central, cuyas líneas axiales vienen a reunirse en el valle cretáceo de la Cruz (Pola de Siero), la formación uralense (o permo-carbonífera) asturiana, ha sido completamente transgresiva respecto al carbonífero de Langreo y Mieres, quedando éste reducido, por lo tanto, a una cubeta aislada de carácter continental, rodeada, después del primer dinamismo herciniano, por los mares uralense y permiano.

Sería de un gran interés para la economía de la región y de España el levantamiento de un plano tectónico de toda esta zona, al estilo del que han hecho los geólogos extranjeros M. René Nicklés y Joly (con la cooperación de los señores Marcel Bertrand, Bergeron, Villain y Zeiller) de los terrenos secundarios de Meurthe-et-Moselle, y que dió por resultado el descubrimiento de la prolongación de la cuenca hullera de la Sarre en el territorio de la Lorena francesa.

Los sondeos efectuados en Asturias y los asomos carboníferos en los terrenos del trias y de la creta prueban que el hullero infrayacente está muy plegado y, por lo tanto, el éxito de los sondeos dependerá necesariamente del conocimiento que pueda tenerse del relieve tectónico de este carbonífero. Pero este relieve tiene siempre una cierta relación con el de los terrenos mesozoicos que lo recubren, y de ahí la conveniencia de efectuar el trazado de un plano estratigráfico bien detallado de estos terrenos y de hacer el estudio de todas las circunstancias que han contribuido a darle su configuración actual.

Teniendo en cuenta que toda esta zona comprendida entre Avilés y puerto de Sueve, Oviedo, Infesto y el mar, es una zona de hundimiento, es muy posible que los depósitos carboníferos hayan adquirido en ella mayor espesor, y de consiguiente, puedan existir cubetas hulleras a no muy grande profundidad y en excelente situación geográfica para ser susceptibles de explotaciones industriales de importancia.

---

# FÉ DE ERRATAS

---

PÁGINA	LÍNEA	DICE	DEBE DECIR
6	25	as	las
16	26	Covaliera	Covalierda.
24	2	plana	plano
28	19	exponen	expone
28	19	dichos	dicho
28	19	ingenieros	ingeniero
31	32	expresivos	expresivo
36	38	deducciones	deducciones
39	15	294,98	29,98
39	19	69,40	6940
48	22	suávente	suavemente.

## ÍNDICE DEL TEXTO

	<b>Págs.</b>
Introducción.....	5
<i>Capítulo I.</i> —Desbordamiento de la formación uraliense sobre la Cordillera Cantábrica.....	9
<i>Capítulo II.</i> —Desbordamiento oriental.—Pernía.—Camasobres.—Peña Labra.—Potes.—Lebeña y los Picos de Europa.—Región oriental de Asturias....	11
<i>Capítulo III.</i> —Desbordamientos occidentales.—Teverga y Quirós.....	21
Villablino.—Tormaleo.—Gedrez.—Valle de Gillón.—Cangas de Tineo.—Salas.—Pravia.....	27
<i>Capítulo IV.</i> —Región septentrional.—Santa María del Mar.—Arnao.—Ferrol.—Santofirme.—Sondeos de Vega y Caldones en Gijón.....	31
<i>Capítulo V.</i> —El permiano en España.—El permiano de Puente Vergueres (Pola de Siero).—Los «mimofiros» de Barrois.—La esfinge de Peña Careses.—Asomos hulleros de Fresnedo, Riñora y Marcenado.—Terrenos carboníferos de Viñón, Torazo y Colunga.—El sondeo de Amandi-Careses y el Suevo.	44
Conclusiones.....	49

## ÍNDICE DE LAS LÁMINAS

	<b>Págs.</b>
<b>Palencia.</b> —Trozo del banco de pudinga uraliense en contacto con la caliza carbonífera, cerca de la hoz de Camasobres. La hoz de Camasobres. Banco de pudinga uraliense en contacto con la caliza carbonífera. Peña Labra.	
<b>Liébana,</b> desde lo alto de la carretera del Puerto de Piedras Luengas.....	12
<b>Lebeña.</b> —Monte de las Coronas.	
<b>La Hermida.</b> —Margas y areniscas triásicas reposando sobre la caliza carbonífera.	
<b>Idem.</b> —Margas y areniscas triásicas reposando sobre un pico de caliza carbonífera. Lebeña. Corte esquemático de los Picos de Europa en Andara, por Sánchez Lozano. Corte geológico desde la Liébana al mar, por L. Adaro.....	14
Corte geológico de G. Schulz, de la costa de Nueva a Peñasanta, ligeramente modificado.....	16
Corte geológico de Ribadesella a Campo de Caso pasando sobre el río Ponga, Ch. Barrois. Corte carbonífero de Covadonga, Ch. Barrois.....	18
Panorama desde Focella. Corte del uraliense de Teverga por el alto del Pando. Vista desde términos de Riello del banco de pudinga uraliense en dirección a Peña Viguera. Contacto del uraliense y del carbonífero inferior en Teverga. Isoclinal del carbonífero inferior de Teverga.....	22
<b>Quirós.</b> —Vista desde el Faedal, a 700 metros, sobre el nivel del mar.	

Vista desde la falda O. de Bustiegos. (960 m. sobre el nivel del mar.)

**La Foiz.**—Desbordamiento de la pudinga uraliense en el contacto de la caliza del devoniano medio con la caliza dinantiense de Peña Parada.  
Vista tomada desde la oficina de las minas de Llanuces (810 m. sobre el nivel del mar.)

**Vista desde Marifonso.**—(Monte Rumeiro)..... 24

Corte por el Pico Prieto..... 28

Cortes números 1—2—3—4 y 5..... 32

Cortes geológicos de Arnao, por M. Adriano Paillette y Ch. Barrois.  
Cróquis geológico de Arnao, por I. Patac..... 38

Corte del carbonífero de Santofirme, por A. Paillette..... 42

Corte de la cubeta de Santofirme, por I. Patac..... 44

Sondeo de Caldones (Gijón)..... 46

*Walchia hypnoides*, Brong.—*Cordaites angulosostriatus*, Grand'Eury.—*Walchia piniformis* (Schlt). — *Pecopteris pluckeneti* (Schlt). — *Pecopteris arbórescens*, (Schlt).—*Callipteris conferta*, (Brong.)—*Lepidodendron Sternbergii* (Brong).. 48

Peña menor de Careses.—Pico Fario.—Vertiente septentrional de la Peña menor de Careses.—Trespando.—Cantera de la Huertona.—Banco de conglomerado porfírico de Torazo.—La esfinge de Peña Careses.....

Vista panorámica tomada desde la Peña de Santa Eulalia de Vigil.—Peña Careses desde la falda de Pico Fario.—Vista tomada desde la Peña menor de Careses.—Corte en el camino de Piñera a Miyares.—Trasversal del primer piso de Aramil.—Asomo carbonífero de Fresnedo.—Carbonífero de Viñón..