

RESUMENES DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS

ESTUDIO GEOLOGICO DE LA ZONA PONFERRADA- TREMOR DE ABAJO

POR

A. ALMELA Y J. DEL VALLE DE LERSUNDI

El estudio realizado del importante Coto Minero Wagner y de las concesiones carboníferas que en la zona de Bemibre posee el Coto Minero Vivaldi, nos han permitido conocer con bastante detalle la disposición del Siluriano y del Estefaniense de aquella región, cuyas características se exponen en el presente trabajo, gracias a la gentileza de estas dos importantes empresas que nos han autorizado para dar a conocer la estratigrafía y tectónica de esta interesante región.

El Siluriano comienza por la cuarcita armoricana en potente paquete, al que sigue una serie de pizarras con intercalaciones de cuarcitas y las importantes capas de mineral de hierro activamente explotado. Por encima de esta serie se encuentra un segundo nivel de cuarcitas menos potentes y de características diferentes a las de la cuarcita armoricana, que se considera como la entrada del Gotlandiense, seguido de una importante serie de pizarras y areniscas, que no pudo ser estudiada en todo su espesor.

El Carbonífero, discordante con el Silúrico, aunque también violentamente plegado en la zona próxima al contacto, está constituido sólo por el Estefaniense, aunque su potencia es considerable especialmente hacia el Sur.

Comienza por un paquete de conglomerado de tonos rojos y cantos de cuarcita, en algunos sitios grisáceos y bien rodados, en otros más basto, llegando en el tamaño de los elementos a ser un conglomeradillo de cantos menudos.

Sobre estos lechos o intercalado con ellos se encuentran otros de areniscas y pizarras satinadas, rojas, con gran contenido en hierro y algunos restos vegetales.

Gradualmente se pasa a una serie menos detrítica en la que dominan las pizarras pardas y comienzan a aparecer capas de carbón, pero a intervalos la serie vuelve a ser más detrítica volviendo a adquirir una mayor importancia las areniscas y pudinguilas. Esto ha permitido separar varios tramos dentro del Estefaniense.

La flora fósil es abundante y en la parte correspondiente se dan listas bastante extensas de especies.

El Terciario y Cuaternario ocultan transgresivos, extensas zonas de estos terrenos.

GOMEZ DE LLARENA pregunta al señor Almela, qué carácter tienen los minerales de hierro que se encuentran en los estratos silúricos, que cita en su comunicación. Al contestarle el señor Almela, que son sedimentarios y, en parte al menos, de carácter oolítico, hace observar, el señor Gómez Llarena, el interés que tiene el ver que ciertas facies mineralogénicas persisten a través de los períodos geológicos, en puntos de coordenadas geográficas sensiblemente las mismas, como en este caso, donde los estratos silúricos de hierros oolíticos están representados más tarde por los hierros oolíticos del devónico inferior. Hace notar que lo mismo ocurre con la magnesita del valle alto del Arga, que muestra dos niveles: uno en la transición del devónico al carbonífero y otro en el namuriense.

PRUVOST felicita al señor Almela por los resultados de este análisis estratigráfico, que indica la posición de las capas minerales de hierro sedimentarios en Asturias. Relaciona, en todo los detalles, los fenómenos conocidos en el Macizo armoricano, y hace notar las extraordinarias semejanzas en la historia de la sedimentación durante el Ordoviciense en Bretaña y en Asturias.

LLOPIS LLADO indica que, existe una diferencia importante desde el punto de vista petrográfico y granulométrico entre las areniscas silúricas y las devónicas. En el Silúrico las areniscas son ferríferas; en el Devónico son arcosas las del Genidiense, y areniscas oolíticas las del Couviniense C y las del Fameniense.

RADIG confirma las suposiciones del señor Almela. Señala que en la región de Bembribe se encuentran graptolites y trilobites en el mismo nivel de pizarras (*Didymograptus* y *Calymene tristani*).

Un corte geológico, que corresponde al que describe el señor Almela, fue obtenido en el valle del Sil, en el flanco norte de un anticlinal, al N. del Congosto. Sobre la cuarcita armoricana reposan pizarras oscuras piritíferas con graptolites, sobre las que a su vez descansa una cuarcita de poca potencia.

PASTOR GOMEZ afirma haber encontrado hierro oolítico en los testigos de sondeos de la zona de Coto Vivaldi.

Expresa su curiosidad por saber si existe la posibilidad de situar en un mismo nivel estratigráfico las capas de hierro del silúrico de León (Cotos Wagner y Vivaldi) y los horizontes ferruginosos, aunque muy silíceos, del supuesto devónico del norte de la Magdalena-Viñayo (O. de La Robla), basándose en lo siguiente: 1) Según lo dicho por el señor Almela las capas silúricas se encuentran en la parte superior del Ordoviciense. 2) Los horizontes ferruginosos devónicos de la zona de La Robla están en la base de la arenisca de Furada (Arenisca de San Pedro) que, aunque antiguamente se databa como Devónico inferior hoy día parece estar demostrado ser Silúrico en su parte inferior (donde el señor Pastor Gómez ha encontrado un fósil que parece la *Fraena lyelli*). 3) No sucede en esta zona lo que afirma el señor Llopis para el N. de la provincia (que sólo hay Arenig y Llandeilo en el Silúrico) y lo que dicen Delépine y Comte sobre la edad de la arenisca de Furada. Las capas ferruginosas del S. (Cotos Wagner y Vivaldi) y la del aquel tramo en el N. de León tendrían una edad semejante, quizá la misma.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA FLORA FOSIL DE TINEO (ASTURIAS)

POR

CONCEPCION ALVAREZ RAMIS

Comprende este trabajo la descripción previa de la flora recogida en diversas localidades de Tineo, de edad Estefaniense, con excepción de los *Sphenopteris*, que serán motivo, en su día, de una monografía especial.

Se describen quince especies, especialmente *Helechos*, pero

también se incluyen *Sphenophyllum*, *Annularias* y *Sigillarias*, ilustrando las descripciones con fotografías de los ejemplares.

GREBER fait remarquer que cette note pose la question très général des subdivisions du Stéphanien. Il lui semble qu'il n'y a pas lieu d'attacher une grande importance à la présence d'espèces d'affinité Westphalienne. Ce phénomène a déjà été constaté par ailleurs (Carbonifère de Barles) et il ne s'agit vraisemblablement que de survivances locales.

WAGNER répond au Dr. Greber que la flore étudié par Mlle Alvarez Ramis est bien du Stéphanien B. On n'a pas encore vu une flore du Stéphanien C à Tineo. L'intérêt de la communication de Mlle Alvarez Ramis réside dans la trouvaille d'une vraie *Mariopteris* à un niveau élevé du Stéphanien. Ce phénomène est bien local, mais il mérite d'être relevé.

DEUX TYPES FACIELS DANS LE DÉVONIEN DES MONTAGNES CANTABRIQUES

POR

AART BROUWER

Des recherches de terrains entreprises avec un groupe d'étudiants de l'Université de Leiden dans le Paléozoïque des Montagnes cantabriques, nous ont amenés à distinguer, dans le Dévonien, deux types faciels nettement différents.

Dans le versant sud la succession dévonienne est caractérisée par une alternance de formations gréseuses et schisteuses avec des formations calcareuses, comme COMTE (1959) l'a déjà montré pour la région à l'ouest du Rio Esla. Cependant tous les traits essentiels se retrouvent plus vers l'est. Les calcaires sont pour la plupart bien fossilifères. On y trouve surtout des coelentérés (rugueux simples et coloniaux, tabulés et stromatopores), puis des crinoïdes et des brachiopodes. Faisant abstraction des détails de leur répartition quelque soit leur intérêt paléo-écologique, on peut dire que les calcaires stratifiés se présentent par plusieurs endroits comme des biostromes typi-

ques. Rarement on y trouve de petits biohermes. Les formations gréseuses alternant avec les formations calcareuses, se composent surtout de grains de quartz bien calibrés. Parfois on y trouve des bancs remplis de brachiopodes.

Vers le nord on constate des changements lithologiques et paléontologiques. Les grès et schistes dominant, tandis que les calcaires se présentent comme des calcaires très fins, schisteux ou noduleux. Les coelentérés ne sont représentés que par quelques polypiers simples; des brachiopodes sont assez rares. Leur place est prise par des goniatites, des lamellibranches, des tentaculites et, parmi les microfossiles, par des conodontes. Cependant, les couches de ce faciès sont en général moins fossilifères que celles du faciès méridional. Les parties les plus hautes du Dévonien ressemblent de nouveau au faciès méridional, par leur grand développement des grès quartzitiques.

Donc on voit se développer au cours du Dévonien deux types faciaux nettement différents. Je les ai appelés faciès léonais (méridional) et faciès asturien (nord). Ces deux types correspondent à deux régions d'un style tectonique différent (DE SITTER, 1961).

La paléontologie de même que la lithologie du faciès léonais indique une sédimentation plus proche du rivage que celle du faciès asturien. La présence d'une lacune stratigraphique assez importante dans le Dévonien supérieur du faciès léonais, et la succession apparemment complète dans le faciès asturien, supporte cette conclusion. En outre la région du faciès léonais est caractérisée par une plus grande stabilité, qui ne permettait que rarement le développement des vraies biohermes de petites dimensions.

Les deux types faciaux distingués peuvent être comparés avec les faciès rhénan et bohémien (ou hercynien) si bien connus dans plusieurs autres régions dévoniennes de l'Europe occidentale et de l'Afrique du Nord. Malgré toutes les variations qui existent dans chacun de ces deux types et malgré la divergence des opinions quant à leur interprétation, il me semble que la différence essentielle entre le faciès rhénan et le

faciès bohémien est également causé par une différence de la distance au rivage. Or on constate que le Dévonien des Montagnes cantabriques n'est pas formé par un curieux faciès mixte comme on le trouve souvent mentionné dans la littérature, mais au contraire que les faciès rhénan et bohémien y sont nettement distingués.

LLOPIS LLADO pone reparos al nombre de facies astúrica para facies profunda del Devónico.

DE SITTER fait remarquer qu'il paraît que le développement de la différence de faciès dans le Devonien leonais et asturien ne s'impose qu'après la formation La Vid. Les calcaires que se trouvent sur le Gédinien dans le Carrión sont encore semblables à ceux de La Vid de la région Esla-Bernesga.

RADIG indica que la denominación de "grupo Bernesga", dada por el señor Brouwer, para un tramo de la serie Devónica de León, de la "facies leonesa", puede dar lugar a confusiones, puesto que ya W. KEGEL en su publicación del año 1932 empleó el título para otro tramo estratigráfico. Propone pues, que no se acepte dicha denominación.

BROUWER acepta la proposición del señor Radig.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL CARBONIFERO DE LOS ALREDEDORES DE CORDOBA.

POR

R. CABANAS

Se describen dos nuevos yacimientos fosilíferos carboníferos en una serie de calizas y pizarras que anteriormente se habían atribuido al cámbrico. La fauna relativamente abundante hallada en la misma permite datarla como viseense.

LAS PIZARRAS NEGRAS DE SANTA CREU DE OLORDE Y SUS PRODUCTOS DE ALTERACION

POR

JOSE M.^a FONTBOTE, JUAN L. MARTIN VIVALDI, JESUS RIOS
Y PURIFICACION FENOLL

En el Cerro de Santa Creu de Olorde, a unos 10 Km. al W-NW del Centro de la Ciudad de Barcelona, existe una potente formación de Pizarras negras que corresponden al Götlandense medio. Su estructura es la de una cubeta sinclinal cuyos materiales han sufrido un metamorfismo regional incipiente de edad herciniana.

Sus materiales constitutivos son el resultado de la consolidación de sedimentos arcillosos marinos depositados en condiciones reductoras; la materia orgánica ha dejado en estas condiciones materia carbonosa y el azufre queda como sulfuro que acaba cristalizado como piritita o marcasita.

Estas pizarras, en la zona oxidante, blanquean ligeramente y faltan allí los sulfuros de hierro. En las zonas inmediatas en contacto que reciben las aguas de infiltración superficial, se encuentra en forma de lentejones, un mineral blanco compacto, rodeado generalmente de un material de aspecto vítreo, geliforme, teñido de verde azulado. Minerales semejantes, procedentes de dicha formación, han sido descritos como haloisita y alofana, y ejemplares de los mismos, catalogados como tales, existen en diversos museos españoles.

Un primer estudio de los materiales recogidos en las canteras actuales se ha realizado mediante diversas técnicas. (Difracción de rayos X, análisis térmico diferencial, análisis químico y análisis espectrográfico). Se deduce que el material

blanco y el verdoso son sulfatos básicos de aluminio de fórmula molar aproximada $\text{SO}_3 \cdot 4 \text{Al}_2\text{O}_3 - 3\text{H}_2\text{O}$ para el primero de ellos. Ambos materiales son minerales bien cristalizados como se deduce del hecho de dar fotografías de difracción con líneas bien definidas. Sin embargo no coinciden con los recogidos en el fichero del ASTM para minerales de este tipo, (basaluminita, felsobanyta, aluminita y alumogen).

La curva térmica del material blanco recuerda en parte a la del alumogen, aunque no aparecen los efectos térmicos de alta temperatura, al menos hasta 900°C . Todo el agua se pierde en la región de $100\text{-}200^\circ\text{C}$ y esta pérdida de agua coincide con la destrucción del retículo. En el material calcinado se desarrollan nuevas fases cristalinas cuyas líneas de difracción, en contra de lo que cabía esperar, no coinciden con las de las formas de aluminio.

La pizarra negra está constituida casi exclusivamente por ilita dioctaédrica. Su curva térmica presenta fuertes efectos exotérmicos en las regiones de 500 y 700°C , aunque en algunas muestras el segundo efecto se produce a 850°C ., lo que denota una cierta grafitización. Si la curva térmica se efectúa en atmósfera inerte de nitrógeno desaparecen los efectos anteriores apareciendo en su lugar una típica curva de ilita con un efecto endotérmico a 590°C . Los cristallitos de sulfuro, separados mecánicamente de la pizarra y examinados por difracción de rayos X producen una fotografía típica de pirita.

Se sugiere que los sulfatos básicos de aluminio encontrados se han originado por el ataque de la mica de las pizarras negras con el ácido sulfúrico producido en la oxidación de los sulfuros de hierro.

FUSULINID CORRELATIONS AS AN AID TO STUDY OF
THE YUSO GROUP OF THE CARBONIFEROUS OF NE.
LEON AND NW. PALENCIA

POR

A. C. VAN GINKEL

Samples of limestones from the Panda limestone, 4 km N of Portilla de la Reina (León), the Mesao limestone, 3 km N of Prioro (León), and the "Caliza Masiva", Cuenca de Beleño (Oviedo), contain fusulinid faunas indicating a similar age.

They belong to the lowermost part of the Fusulinella Zone, a provisionally unnamed subzone, which is older than the Camasobres limestone of the Casavegas section, Pisuerga Basin (Palencia).

The thick massive conglomerate of Peña de Curavacas rests with strong angular unconformity on folded and thrust Viséan, Namurian and Devonian rocks in the Sierra del Brezo. Plant determinations show that these conglomerates range in age from the lower Westphalian A to at least Upper Westphalian B. To the NW, near Portilla de la Reina, a thinner extension of the Curavacas conglomerate apparently underlies the Panda limestone in the Coriscao mountain.

At Cueta Mesao, N of Prioro, the section below the Mesao limestone only contains a few thin beds of conglomerate while at "Cuenca de Beleño" conglomerates are completely absent from the section below the "Caliza Masiva".

The correlation of these limestones demonstrates the change in the facies of the beds equivalent to the Curavacas conglomerate in westerly directions. This rapid thinning and pinch-out of the conglomerate to the west implies that the source area lay to the east, probably near the Sierra del Brezo. The rejuvenation of drainage needed for the transport of such large masses of material seems to be related to epeirogenic movements. These movements affected the main faultblocks of this

region differentially but must have been relatively greater in the east causing a general western transport of the conglomerates. It may explain as well why an unconformity corresponding to this precise level can hardly be detected in the essentially marine sequence to the west.

LA ESTRUCTURA GEOTECTONICA Y LA MORFOLOGIA DEL PUERTO DE MIRAVETE, CACERES.

POR

FRANCISCO HERNANDEZ-PACHECO

Las alineaciones de sierras, como resultado de diferenciación erosiva litológica, que con arrumbamiento general de NW a SE muy marcado desde Penamaior y Monfortinho en Portugal, cruzan el Tajo y continúan hacia Guadalupe, Cáceres, dan origen a estructuras hercínicas, sumamente típicas, si bien muy desmanteladas por arrasamiento, no representan más que las raíces de estas viejas alineaciones orogénicas.

Un tramo de interés en esta alineación geográfico-geológica es el que da origen a las escarpadas y seguidas serratas cuarcitasas que se salvan por el Puerto de Miravete, de la carretera de Madrid a Badajoz, serratas formadas por el Paleozoico inferior, Cámbrico, Silúrico y Devónico, relativamente variado por sus conjuntos litológicos.

El Tajo corta a veces estas alineaciones poniendo al descubierto sus estructuras, lo que ocurre en las cercanías del mencionado paso, donde un conjunto de pliegues relativamente apretados y con vergencia N, hacia los granitos de Navalморal de la Mata, se prestan para un estudio de detalle y deducir no sólo las series estratigráficas, sino el tipo de los accidentes, pliegues y fallas que alcanzan a veces gran complejidad y cuyo estudio y descripción es el tema de este trabajo.

REFOLDING IN THE THRUST FAULT ZONE OF SAN MARTÍN DE LOS HERREROS (PROV. PALENCIA, SPAIN)

POR

B. N. KOOPMANS

The thrust fault zone of San Martín de los Herreros is a narrow E-W trending zone, which on lithological as well as structural grounds, is different from the adjacent areas. The lower part of the Upper Carboniferous (principally of Namurian age) has been developed in the Culm facies, whereas directly north and south of this narrow trough thick massive limestones of the Caliza de Montaña facies laterally replace the shale-subgraywacke series of the Culm facies.

The major folds were formed during two distinct periods of movement. The first WNW-ESE trending recumbent folds had slightly south-southwesterly dipping axial planes. The folds were accompanied by flat overthrusting from south towards north. The incompetent red shales and nodular limestone of Upper Visean age served as detachment horizon. The second set of isoclinal major folds, the E-W refolding, has axial planes which dip 30-50 degrees to the north. They are superimposed on the earlier folds and determine the present day geometry of the folding pattern. They distort the primary fold axes and axial planes. On the other hand their own trend is influenced by the first set of structures. North of San Martín a N-S direction can be distinguished in the minor folds, which were contemporaneous with the E-W refolding.

SOBRE LA PALEOTECTÓNICA HERCÍNICA DE ASTURIAS

POR

N. LLOPIS LLADO

Los sedimentos devónicos de Asturias nos revelan importantes sucesos orogénicos acaecidos antes, durante y después

de la sedimentogénesis devónica. Los depósitos detríticos de la base del gediense son areniscas arcóscas que, según KRYNINE (1942) son sedimentos correlativos de las orogénesis. Ello parece indicar la existencia de una antigua orogénesis desarrollada en el Occidente de Asturias, anterior al depósito de dichas arcosas. Esta circunstancia está reforzada por el hecho de que los pliegues del conjunto precámbrico-cámbrico-silúrico del Occidente de Asturias tienen vergencias claras hacia el E., mientras que los pliegues del conjunto devónico-westfaliense del centro y E. de Asturias tienen vergencias hacia el W. Si a esto añadimos el hecho ya conocido de que la sedimentación silúrica, en el Llandeilo, se circunscribe en el Occidente de Asturias, llegamos a la conclusión de que a partir de este momento el área del centro y Oriente de Asturias fue elevándose epirogenéticamente, mientras la zona occidental fue una cuenca subsidente, hasta el gothlandiense inclusive. Antes del gediense tuvo lugar un plegamiento, que puede identificarse con la fase érica, póstuma de la Era Caledoniana, que plegó toda la región occidental de Asturias contra el bloque elevado del centro y E. que actuó de antepaís.

Después del plegamiento este bloque se hunde por el centro de Asturias generándose la prefosa érica donde se depositan las arcosas gedienses y posteriormente todo el devónico. Movimientos sinorogénicos de fase devónica media determinan la regresión couviniense C. en el centro de Asturias, pero a pesar de ello esta zona conserva el carácter de fosa subsidente durante todo el carbonífero desde el viseense hasta el westfaliense D. En este momento tiene lugar la orogénesis astúrica que en Asturias origina pliegues de vergencia W.

Toda esta evolución paleotectónica se ha efectuado determinada por las características paleogeográficas del NW. de España desde el precámbrico. Durante el brioveriense hay que admitir la existencia de un geosinclinal precámbrico, proto o paleoherciniano enmarcado por el W. por el viejo escudo de Hesperia (a nuestro modo de ver generado por una orogénesis arcaica, tal vez la carélida). Por el E. en cambio, alcanzó

probablemente hasta Santander, pero en el transcurso del ordoviciense y silúrico se fue reduciendo hacia el W. hasta que en el gothlandiense superior estaba ya enmarcado por el E. por el macizo cantábrico o *Cantabria* cuyas avanzadas occidentales eran *Asturias* por el N. y *Douria* (escudo leonés) por el SE.

Concebida de este modo la evolución paleotectónica de Asturias, deben de admitirse dos períodos de plegamiento distanciados en el tiempo desde el gedinense al westfaliense D. El primero, de fase érica, originó un territorio plegado vergente al E. en Galicia y Asturias (Galícidas y Paleoastúridas) y al NE. en León (Paleoleónidas, formadas por el Teleno, Cabrera y Peña Trevinca). El segundo, de fase astúrica, plegó todo el conjunto del centro y Oriente de Asturias, originando Astúridas y Leónidas con vergencias radiales las primeras, es decir N. en el borde N., W. en el borde W. y S. en el borde S. y las segundas con vergencia S. por haberse plegado contra el escudo de Douria. Así se explica en León la existencia de dos ramas hercínicas convergentes: Paleoleónidas y Leónidas generadas en épocas diferentes. También explica esta concepción la concordancia del devónico con el skidawiense en el centro de Asturias y la del viseense con el skidawiense en el E., así como la ausencia de devónico en el W. de Asturias y si en cambio la sedimentación estefaniense que debe interpretarse como una sedimentógenesis de la prefosa astúrica. Es claro que, en las zonas de contacto de Paleoastúridas y Astúridas se forma una cicatriz de tectónica compleja y aberrante en algunos puntos.

Ello permite finalmente, llegar a la distinción entre un "arco astúrico" de edad érica, amplio y adaptado a la curvatura de su antepaís Asturia-Douria y una "rodilla astúrica" de edad astúrica apretada en el reducido espacio de la prefosa devónica-westfaliense. Los estilos tectónicos tan distintos en ambas unidades son la consecuencia de esta evolución paleotectónica.

No significa todo esto que deban reivindicarse los plega-

mientos caledonianos en Asturias. El plegamiento érico representa en realidad una fase caledoniana tardía que en el ámbito regional de Asturias está estrechamente ligada a la orogenia hercínica y de la que ha de representar la fase premonitoria.

DE SITTER renueva su afirmación de que, en sus recorridos por el S., línea de León, no ha visto más que mantos con vergencia hacia el N. y no hacia el Sur.

WAGNER fait remarquer, en appuie de l'exposition du Prof. Llopis, qu'aussi dans le Carbonifère (Namurien) on a l'evidence d'une venue meridional des apports terrigènes.

DE SITTER señala que, no son plegamientos alpinos los que han formado el borde S. de la cuenca carbonífera asturiana, sino hercínianos póstumos.

SOBRE LA ESTRATIGRAFIA Y TECTONICA DEL BORDE E. DEL NARANCO

POR

N. LLOPIS LLADO Y J. R. PELAEZ PRUNEDA

El monte Naranco al N. de Oviedo, aparece como un horst elevado por fallas alpínicas sobre el terciario de la cuenca de Oviedo. Está constituido por los tramos devónico medio y por el viseense y caliza de montaña. El núcleo rocoso fundamental es devónico, y pueden distinguirse en él los siguientes elementos estratigráficos:

Coblenciense indiferenciado?

80-100 m. Dolomías, pizarras y calizas grises estériles.

Couviense A.

80-100 m. Calizas rojizas y grises con *Alveolites subaequalis*.

Couviniense B.

120-150 m. Calizas grises, azuladas con cristalitos de calcita blanca y con *Favosites* y *Michelina*.

Couviniense C.

30-40 m. pizarras y arcillas verdosas y versicolores.

25-30 m. areniscas ferruginosas y amarillentas.

100-120 m. serie flysch de grandes secuencias de arenisca amarillenta y pizarras amarillentas.

80-90 m. serie flysch de pequeñas secuencias y areniscas amarillentas, ferruginosas y pizarras y arcillas.

El carbonífero comienza con las típicas calizas y pizarras viseenses con su acostumbrada fauna de goniatites y sigue con 250-300 m. de caliza de montaña, litofacies brechoide, fétida microestratificada y compacta dolomítica.

El conjunto aparece completamente plegado, con orientación W-E. En el pico del Paisano no hay vergencias definidas y los pliegues son rectos de estilo jurasicoide; hacia el E. en las vertientes orientales del cerro 600 m. estos pliegues se tumban hacia el S. y aparece una tectónica de escamas extremadamente compleja en sus detalles. La escama principal está formada por un anticlinal estrangulado de caliza couviniense B. que condiciona toda la estructura del couviniense C. por tectónica diferencial.

**UN EURIPTERIDO NUEVO, DEL WESTFALIENSE DE
ABLAÑA (MIERES, ASTURIAS)**

POR

B. MELENDEZ

Se describe una nueva especie del género *Lepidoderma*, a base de un ejemplar que comprende la mayor parte del abdomen y la espina caudal, así como los apéndices de forma espartular característicos.

NUEVO YACIMIENTO DE *TRILOBITES* DEL CAMBRICO
MEDIO EN TREVIAS (LUARCA, ASTURIAS)

POR

B. MELENDEZ

Se describen dos ejemplares de *Paradoxides* procedentes de un yacimiento nuevo, descubierto en Trevías (Luarca), que determinan el Cámbrico Acadiense, dando con ello un nuevo dato estratigráfico preciso para la estratigrafía del Paleozoico antiguo en Asturias occidental.

Michot pregunta, qué relación existe entre esta fauna del Acadiense de Trevías y la de Bohemia.

MELENDEZ responde que se trata de la misma.

EL YACIMIENTO DE *TRILOBITES* DEL CAMBRICO MEDIO
DE PRESA (MONTE PRUIDA, CASTROPOL, ASTURIAS)

POR

B. MELENDEZ E I. ASEÑSIO AMOR

Se describe el yacimiento y la rica fauna de Trilobites, compuesta por *Paradoxides* y *Conocoríferos*, muy abundante en ejemplares, que determina la edad Acadiense del yacimiento, proporcionando un dato concreto más para la estratigrafía del Paleozoico en la región limítrofe entre Asturias y Galicia.

SOBRE LA TECTONICA DEL CARBONIFERO DEL SUR-
OESTE DE ESPAÑA

POR

FRANCISCO MINGARRO MARTIN

Se establece la distribución y cronología de las diferentes cuencas carboníferas extremeño-andaluzas, con una base paleobotánica

De esta forma se pueden diferenciar las fases orogénicas, que dentro de la orogenia hercínica, han afectado al cratón paleozoico antiguo, y a cada una de las cuencas hulleras, cuya edad está comprendida entre el Culm y el Estefaniense.

UNA ESPECIE NUEVA DE *PECOPTERIS* DEL ESTEFANIENSE DE GUADALCANAL (SEVILLA)

POR

FRANCISCO MINGARRO MARTIN

Se describe una nueva especie del género *Pecopteris*, procedente del Estefaniense inferior de la cuenca hullera de Guadalcanal (provincia de Sevilla), basada en ejemplares con impresiones de pinnas de segundo orden, que se encontraron asociados a una flora típica del Estefaniense A.

La descripción va acompañada de la correspondiente documentación fotográfica de la nueva especie.

LAMPROFIDO MANGERITICO EN UN BERROCAL DEL RIO ESPINAREJO (INFIESTO)

POR

JOAQUIN MULAS SANCHEZ

Se describe y clasifica cualitativa y cuantitativamente por sus características mineralógicas, un berrueco encontrado en el cauce del río Espinarejo (Infiesto, Asturias).

PALYNOLOGICAL INVESTIGATIONS IN THE UPPER CARBONIFEROUS ROCKS OF NW. SPAIN.

POR

R. NEVES

Fossil plant spores are dispersed through a variety of sedimentary rock types in the Upper Carboniferous of the Cantabric-Asturian area in N. W. Spain. The application of these assemblages of spores to problems of dating and facies correlation is described. In particular, the Namurian-lower Westphalian deposits in the upper reaches of the Bernesga river and the paralic coal-measure succession of the La Camocha mine near Gijón are considered.

PROVINCE FERRO-MANGANESIFERE VISEENNE
DE LA MESOGEE, DU S W

POR

ANDRE OVTRACHT

Resumé: Après la phase orogénique bretonne le retour de la mer viséenne s'accompagne d'une activité volcanique généralisée qui permet la formation de lydienes et de minerais ferro-manganésés plus ou moins proches du type "volcano-sédimentaire" de P. ROUTHIER ou "exhalativo-sédimentaire" de H. SCHNEIDERHOHN. Le phénomène se manifeste surtout dans la péninsule ibérique, mais s'étend en réalité depuis l'Angleterre jusqu'à la péninsule de Sinaï.

DE SITTER signale que dans la région de Puerto de Tarna et San Isidro il se trouve au sommet du Caliza de Montaña un développement de couches calcaires à manganèse, carbonaté, bien lités, probablement d'un caractère de calcarénite. Ils sont exploités en amont de Maraña

SOLE SABARIS indica que, en el Pirineo Oriental (Cerdaña) los criaderos de manganeso se encuentran siempre en las calizas devónicas, cuya edad es bien conocida y en las cuales se hallan bien representados paleontológicamente el Frasnense y el Fameniense. En cambio en las

facies Culm que sigue al Devónico, sólo hay pizarras, liditas y algún pequeño banco de calizas del Viseense, bien caracterizado paleontológicamente, pero sin manganeso. Otros yacimientos pirenaicos de manganeso se localizan en el Triás (Estopañan, prov. de Huesca).

LLOPIS LLADO hace notar que, en la región occidental de Asturias la caliza de montaña tiene en el techo un horizonte manganesífero muy constante, hacia la isopaca de 700 m. No se encuentran en cambio en la región oriental. Además hay también yacimientos de fluorita, en Caravia y Cangas de Onís, los cuales se encuentran rellenando cavidades cársticas preexistentes.

EL BORDE MERIDIONAL DEL MACIZO PALEOZOICO ASTUR EN LAS PROXIMIDADES DE LA ROBLA (LEON)

POR

VICENTE PASTOR GOMEZ

Abarca este modesto trabajo una faja de terreno, de unos 27 kms. de longitud por 9 km. de anchura, situada en la parte central del borde meridional del gran macizo paleozoico asturleonés. Sus límites aproximados son: Al N., el paralelo de los Barrios de Gordón ($42^{\circ} 51'$); al S., el de Cascantes ($42^{\circ} 46'$); al E. y O., los ríos Torio y Luna, respectivamente.

La estratigrafía es muy variada; afloran los siguientes terrenos:

Precambriano, constituido por areniscas y esquistos. La atribución a esta edad, del área correspondiente, constituye una novedad ya que, hasta ahora, se suponía siluriana.

Cambriano, que comprende tres tramos de areniscas, calizas y areniscas, respectivamente.

Siluriano, cuarcitas armoricanas y pizarras gotlandienses.

Devoniano, con sus tres subpisos clásicos del N. E. de la Península; Arenisca de Furada, Caliza de Arnao y Areniscas del Naranco. El hallazgo de una abundante fauna Emsiense, en la base del tramo medio, establece un límite superior para la edad de la Arenisca de Furada.

Carbonífero Inferior, con la particularidad de que el tramo "Caliza de Montaña" aparece aquí constituído por una facies flysch, en la base, seguida por la caliza de montaña, propiamente dicha, de forma análoga a lo que sucede en el Valle de Liébana, en los Picos de Europa.

Estefaniense, de la cuenca de La Magdalena, con su composición litológica característica y abundantes capas de hulla.

Cretáceo, arenas caolínicas (¿Albense?) y calizas (¿Cret. Sup.?).

Oligoceno, areniscas y conglomerado.

Mioceno, arenas arcillosas con grandes cantos rodados.

En el Cambriano y en la caliza griotta se han hallado dos pequeñas intrusiones de felsita y basalto olivínico, respectivamente, que se mencionan por primera vez.

La tectónica es complicada; la parte central de la zona está ocupada por un gran sinclinorio viseano-namuriense. A Poniente, aparecen, bajo él sucesivamente, los terrenos paleozoicos más antiguos. A Levante, aquél viene limitado al S. por una faja de arenas cretáceas a las que cobija el Carbonífero, a lo largo de todo su contacto.

BROUWER hace notar que, según la experiencia de su grupo las faunas emsienses se encuentran en el tránsito de la formación de la Vid a la formación de Santa Lucía. El Couviniense inferior, caracterizado por *Spirifer cultrijugatus*, se encuentran en la formación de Santa Lucía. Es muy notable la presencia de una fauna emsiense en la parte superior de la formación de San Pedro. Sin embargo es preciso añadir que la transición de la formación de San Pedro, a la formación de la Vid es muy gradual en la región de Barrios de Luna.

DE SITTER indica que, el desarrollo del Carbonífero inferior, con areniscas y pizarras entre las griottes viseense y el primer desarrollo de Esla. Estas calizas son siempre calcoarenitas.

LLOPIS LLADO pregunta, qué estilo tienen las fallas que limitan la cuenca estefaniense y su edad, pregunta también, el sitio exacto en donde se encuentra la discordancia asintica.

PASTOR GOMEZ responde que, las fallas son de comprensión y de edad alpina. En cuanto a la discordancia asintica dice, que se encuentra en el valle de Luna cerca de los Caballeros.

EL LIMITE CAMBRICO-SILURICO EN LA REGION
SUROCCIDENTAL ESPAÑOLA

POR

E. RAMIREZ

La falta de restos fosilíferos, la uniformidad litológica y la fuerte pizarrosidad de los materiales hacen especialmente difícil las delimitaciones de las formaciones cámbrico-silúricas en la región extremeña.

El estudio de algunos cortes especialmente representativos permite establecer una serie estratigráfica con niveles bien caracterizados y reconstruir la evolución tectónica y paleogeográfica de la región a comienzos de la era Primaria.

TECTONICA DE DETALLE DE LA ZONA DE SURROCA-
OGASSA (PIRINEOS ORIENTALES)

POR

SALVADOR REGUANT

Se presenta un esquema geológico de la región de Surroca-Ogassa (Gerona), en la zona de contacto entre el Paleozoico pirenaico y la cobertera terciaria, resumiéndose la historia geológica desde el Silúrico hasta tiempos posteriores al Eoceno. Hay observaciones estratigráficas.

EL BORDE HERCINIANO EN EL NE. DE GALICIA

POR

L. SANCHEZ DE LA TORRE

La zona está situada en el N. de la provincia de Lugo, entre los valles del Eo y Vivero.

Geológicamente constituye el contacto entre la estructura herciniana asturiana y el complejo granítico-metamórfico gallego, comprendiendo los valles de los ríos Masma, Oro, Junco, Cobo y Guilan. Al Sur está limitada por la meseta alta de Lugo y el comienzo de la divisoria de la vertiente atlántica.

Los antecedentes geológicos están representados por los trabajos de SCHULZ, BARROIS y SAMPELAYO. En la actualidad están en curso de publicación los trabajos de NISSEN, JARITZ y WALTER, del Instituto Geológico de Münster.

Los problemas a resolver en esta zona abarcan la estratigrafía del precámbrico al silúrico, desarrollo de la tectónica herciniana y petrografía del complejo granítico-metamórfico. Como método de trabajo se ha realizado la cartografía geológica de la zona a escala 1:25.000.

Las principales conclusiones a los problemas planteados son:

a) Estratigrafía:

En el precámbrico no existe una base visible, y en la parte alta hay una gradual transición al cámbrico, no existiendo por tanto discordancia asintica. A grandes rasgos la sucesión de materiales es:

Base.—Micacitas a Neis micáceo en las zonas más profundas.

Flysch cuarcítico-pizarroso.

Pizarras arenosas, arcillosas y cuarzosas, de coloración variada, de bastante espesor. (Pizarras del Narcea).

Lentejones calizos delgados.

Pizarras arcillosas y cuarzosas, que pasan gradualmente a la serie cuarcítica Georgiense.

Existe bastante similitud con la serie Precámbrica del Narcea. Al no existir límite definido con el Cámbrico se puede datar este Precámbrico como Brioveriense. Litológicamente se puede subdividir en tres tramos:

Micacitas (pizarroso metamórfico). Inferior.

Flysch cuarcítico. Medio.

Pizarroso. Superior.

El cámbrico aparece sin ninguna discordancia que le separe del precámbrico, siendo su límite casi imposible de definir por la ausencia total de fauna, y los procesos de metamorfismo que han borrado algunas diferencias litológicas más precisas. Se puede realizar una correlación con el cámbrico fosilífero próximo de Vegadeo y el del Narcea, algo más alejado.

El cámbrico inferior está representado por una potente serie cuarcítica con intercalaciones pizarrosas y transiciones a flysch cuarcítico. La sucesión de materiales es la siguiente:

Base.—Pizarras del Brioveriense.

Georgiense.—Cuarцитas con intercalaciones pizarrosas y algunas intercalaciones más potentes de pizarra azul oscuro y ampelitas.

—Pizarras oscuras y pizarras cuarzosas azuladas.

Acadiense.—Pizarras azuladas y verdosas, arcillosas con intercalaciones de delgados lentejones calizos que desaparecen hacia el Norte.

—Tramo calizo, potente, con facies diversas.

—Pizarras verdosas, arcillosas, y azuladas más cuarzosas. Existen niveles ferruginosos y manganesíferos, que corresponden a facies más arenosas y más arcillosas.

Potsdamiense.—Pizarras cuarzosas azuladas.

—Flysch de pizarras-areniscas-cuarцитas, en transición a cuarcitas en el techo.

—Serie cuarcítica con algunos tramos pizarrosos.

Techo.—Transición al silúrico.

La ausencia de fauna hace imposible los límites de las subdivisiones del Cámbrico.

Litológicamente se pueden caracterizar tres tramos:

Cámbrico inferior: Cuarцитas y pizarras oscuras cuarzosas.

Cámbrico medio: Calizas y pizarras arcillosas.

Cámbrico superior: Pizarras cuarzosas y flysch cuarcítico.

Las principales diferencias con el Cámbrico asturiano se

deben a una mayor potencia de materiales y facies más pizarrosas en el georgiense gallego.

El silúrico aparece en el techo de la serie anterior y está poco representado en esta zona, apareciendo mejores afloramientos hacia el SE.

b) Tectónica:

La orogénesis herciniana ha definido la estructura de esta zona. Su datación es imposible y sólo puede decirse que es post-silúrica. Correspondería, por comparación con Asturias, a la fase astúrica.

La parte sedimentaria corresponde a una gigante estructura en mantos de plegamiento, en la que puede subdividirse una zona de buzamientos horizontales, otra de pliegues isoclinales muy apretados, intercalada en el flanco superior del manto, y la amplia zona de charnelas acostadas que abarca desde Ribadeo a Punta Corbera.

La vergencia de todos estos accidentes es muy fuerte hacia el Este.

Existe una brusca transición a la estructura de escamas del Oeste de Asturias. Parece que existió un pequeño desplazamiento del flanco superior del manto, también señalada por adelgazamientos y estiramientos de capas. El flanco inferior no aparece más que en la zona de charnelas.

La vergencia y el estilo tectónico parece indicar una zona de borde herciniano que limitaría al Oeste con un antepaís elevado.

La complejidad petrográfica de Galicia y la ausencia de trabajos actuales hace que no esté dilucidada aún la posible existencia del arcaico. Esta estructura de mantos parece indicar la existencia de este macizo o, al menos, un antepaís local de gran influencia en la orogenia herciniana.

Los granitos se pueden datar como postectónicos a sintectónicos finales.

Aparecen en la bóveda restos asimilados, correspondientes a la estructura de mantos herciniana.

El mecanismo de emplazamiento es de tipo diapírico, con

bordes de falla. Se pueden señalar dos etapas de emplazamiento: Herciniana, con contactos cabalgantes, sills y aureolas de contacto bien desarrolladas, que es poco frecuente. Alpina, correspondiente al emplazamiento diapírico, dando masas plutónicas de contornos redondeados y con ausencia de una aureola de contacto bien desarrollada. Es un emplazamiento a un nivel superior de una masa granítica ya consolidada.

La tectónica herciniana ha sido netamente plástica, originando la estructura de mantos.

Algunas anomalías se han originado en los tramos acadieneses, al traducirse los esfuerzos plásticos de las pizarras arcillosas de la base, en fracturas sobre los tramos calizos más rígidos.

La tectónica alpina ha complicado esta zona, originando estructuras germánicas. El principal material cratógeno ha sido el granito.

La tectónica alpina no adquiere individualidad ya que en gran parte está pregenerada por la herciniana. Son así frecuentes fallas con espejo turmanilizado o silicificado, estriadas, indicando diaclasas hercinianas.

Podemos considerar la tectónica alpina como una continuación germánica del estilo plástico herciniano. Se ha señalado ya el papel de la tectónica alpina en el emplazamiento de los macizos graníticos.

c) Petrografía:

Los granitos son de composición cuarzo-monzonitas con algunos pasos a dioritas y granitos. Las zonas básicas presentan enlaces estructurales con la cobertera sedimentaria.

Los granitos podemos considerarlos como "granitos contaminados", con zircones redondeados de neta procedencia sedimentaria, y presencia de cordierita, granates y turmalina de las rocas asimiladas. Existe también gran abundancia de xenolitos.

Podemos situar su origen en una granitización profunda de material del zócalo, que hace intrusión en niveles superiores y la posterior elevación por emplazamiento diapírico.

Existen dos tipos fundamentales de granito. De grano grueso, predominantemente biotítico, y de grano fino con dos micas.

Ambos de carácter porfídico más acentuado hacia la bóveda por metamorfismo potásico marginal.

El metamorfismo regional es de facies bajas, y el de contacto está muy camuflado por la tectónica alpina. Se observa una clara disminución de la intensidad del metamorfismo regional hacia el SE.

MELLENDEZ pregunta, si los niveles asignados al Acadiense, aunque no contengan fósiles, presenta las mismas facies de pizarras verdosas-amarillentas que en Vegadeo contienen la fauna característica de Paradoxides, y si existe algún tipo de discordancia entre el Precámbrico y Cámbrico.

SANCHEZ DE LA TORRE responde que, efectivamente los niveles asignados al Acadiense presentan las mismas facies que los que en Vegadeo contienen la fauna del Paradoxides. En cuanto a discordancias entre el Precámbrico y el Cámbrico señala que, no existe y que por el contrario hay completa continuidad estratigráfica entre ambos sistemas, no existiendo tampoco niveles detríticos.

LLOPIS LLADO hace notar la importancia de este trabajo, en donde se pone de manifiesto la estructura del borde occidental del macizo herciniano. Estructura en pliegues acostados de gran desarrollo; la vergencia es hacia el E. por elevación extraordinaria, posiblemente del antepaís.

MICHOT fait remarquer que le croquis présenté par Sánchez de la Torre montre un flanc normal relativement long par rapport à un flanc couché assez court; il serait donc intéressant de savoir si le flanc couché s'étend tres loin sous le flanc normal.

STRUCTURAL EVOLUTION OF THE LEONIDES IN THE CANTABRIC MTS.

POR

L. U. DE SITTER

A very pronounced structural line running roughly E-W separates the Carboniferous Asturian basin in the north from the Cambrian-Carboniferous Leonides in the south.

The activity of this tectonic line during the Paleozoic history of the Cantabric-Asturian orogene can be ascertained as soon as formations of the same age occur on both sides in the Asturides and in the Leonides, the Devonian being the oldest one. Already in the Devonian there is a marked difference in the Devonian of the Upper Carrion and Upper Pisuerga rivers compared with that of the Esla-Lower Carrion area. The most striking event of this time is the large hiatus which occurs in the Leonides below the Famennian, certainly due to a pronounced tilting of the Leonide block with its northern boundary against this Leonide line in the highest position. Here we find the Famennian or Lower Carboniferous resting directly on the Ordovician, occasionally even on the Cambrian. Towards the south the Devonian and underlying series quickly become complete again so that on the present southern limit of the Leonides there is a continuous sedimentation from Silurian to Lower Carboniferous.

During the Carboniferous there is also a marked difference between the Leonides and the Asturides, its most striking example being a pronounced folding phase of Pres-Westphalian A age, the so called Curavacas phase, in the Leonides and its border zone with the Asturides, but which is absent, at least as a pronounced unconformity, in the coal basin of the Asturides.

This tectonic line runs from the Upper Bernesga just south of the Pajares pass to the east over Las Salas on the Esla river and is supposed to turn slightly southwards running north of Ruesga to Cervera de Pisuerga, where it is cut off by the mesozoic unconformity. Late Carboniferous intrusives, accompanied by low-temperature ore deposits (Antimonium and Mercury) runs parallel to the north of it.

Structurally the Leonides are also very different from the Asturides. In the Bernesga-Porma region a pile of five superposed thrustsheets has developed, in the Esla region replaced by a single large sheet, the Esla nappe, at least some 15 km broad, and further east smaller thrusts and isoclinal folds

have been mapped. All these structures are due to the Curavacas folding phase, but have been refolded first by an Asturian phase and next by a Post-Stephanian phase. Each of these later phases can be split up in two or more subphases. West of the Bernesga river the nappe structures tend to disappear, and in the region of the Luna river only one nappe with a horizontal displacement of perhaps not more than 2-3 km remains as the only representative of the pile of nappes of the Torio region.

It looks as if the Westphalian of the Asturides overlaps unconformably on the front of the Leonide structures.

WAGNER demanda s'il y a réellement lieu de différencier la zone de la province de León du reste de l'aire cantabro-asturienne et demande au Professeur de Sitter si son hypothèse sur la Chaîne au sud des affleurements actuels de la chaîne cantabrique se réfère seulement à celle bâti para la phase Curavacas ou bien aux toutes les Chaînes hercyniennes que se suivent dans le NW. de l'Espagne.

DE SITTER indica que, la posición de la fase Curavacas debe cambiar de acuerdo con la flora determinada por Stockmans. Deberá situarse antes del Westfaliense inferior, quizá entre el Namuriense y el Viseense.

LLOPIS LLADO manifiesta, estar de acuerdo con el señor Wagner, en considerar, que no es posible separar la zona N. de la S. en el estudio de la Cordillera Cantábrica. Pregunta al profesor De Sitter, si realmente puede hablarse de mantos de corrimiento, en la zona de León, o si se trata de cabalgamientos.

DE SITTER reafirma, que se trata de mantos en algunas zonas, en oposición a lo observado por el señor Llopis en el valle del Bernesga.

PRUVOST aduce observaciones de MIROUSE en la zona axial del Pirineo, análogas a algunas de DE SITTER sobre sedimentación devónica.

RADIG señala que, en la región costera asturiana, entre los Cabos de Peñas y Torres, se enfrentan dos vergencias opuestas: por el Este, la vergencia tiene su orientación hacia el Oeste, en tanto que por el Oeste la vergencia se orienta hacia el Este. Dichas vergencias podrían ser análogas a las de N. y S. de la "línea de León".

GÓMEZ DE LLARENA, felicita al Sr. De Sitter por la publicación de este mapa geológico, de una región tan extensa de la Cordillera Cantábrica, y muestra su satisfacción al ver que el mapa del Sr. De Sitter sigue, en sus líneas generales, la cobijadura del manto alóctono de edad astúrica, integrado por cámbrico, silúrico, devónico, y carbonífero inferior, corrido sobre el carbonífero namuriense, que el Sr. Gómez de Llarena pudo reconocer en 1944 en la Babia baja, en donde forma un fuerte codo, en la zona de Huergas-Torre. Esta zona de Huergas forma así la región central de la grandiosa serie de arcos concéntricos que se definen tan claramente hacia el exterior y que rigen la estructura fundamental del occidente de León, Asturias y de gran parte, también de Galicia.

RECAPITULACION DE LAS CARACTERISTICAS MINERALOGENESICAS DE LA EXTREMADURA CENTRAL

POR

VICENTE SOS BAYNAT

En este trabajo se considera a Extremadura Central como una gran provincia mineralogénica. Se parte de la gran banda batolítica, de masas de granitos que cruzan el país en sentido NW. Se estudian las características petrográficas y mineralogénicas de estos batolitos; sus pegmatitas, sus cortes de filones neumatolíticos, hidrotermales, etc.; sus aluviones metalíferos, etc.

Se estudian los contactos de los batolitos con los terrenos de cobertera dando lugar a dos grandes sectores de minerales de metamorfismo.

Finalmente se estudian los minerales de origen sedimentario y los que forman las concentraciones aluvionales.

Relacionando la naturaleza de los minerales y sus orígenes se resume la mineralogía de la región en cuatro grandes zonas:

La Central, de NW. a SE. batolítica y filoniana neumatolítica, caracterizada por óxidos metálicos, casiteritas, wolframitas, etcétera.

La Septentrional, filoniana, hidrotermal, caracterizada por fosfatos, fosforita, ambligonita, etc. (Norte del Guadiana hasta el Tajo).

La Meridional, filoniana, hidrotermal, caracterizada por sulfuros, calcopiritas, galenas, etc. (Sur del Guadiana, hasta las provincias de Sevilla y Huelva).

Las Marginales, (dos; una oriental y otra occidental), metamórficas, caracterizadas por la presencia de estaurolitas, andalucitas, granates, etc., y sedimentarias, caracterizadas por limonitas, arcillas, calcitas, etc.

Todo este estudio está basado en la observación en el campo de centenares de casos típicos de mineralogénesis y en la obtención de varios millares de ejemplares que se conservan coleccionados como testigos.

El sector estudiado es de un gran interés geoquímico, mineralogénico, mineralógico y minero, básico para futuras investigaciones del suelo patrio.

SOBRE LA TECTONICA SINCLINAL EN EL SILURICO DE EXTREMADURA

POR

VICENTE SOS BAYNAT

El Paleozoico de Extremadura fue estudiado a finales del siglo pasado por varios autores y lo ha sido igualmente en el presente por diferentes geólogos extranjeros y del país. Por dichos trabajos se pueden conocer los rasgos fundamentales de la tectónica de estos terrenos y conocer muchos detalles parciales de gran interés. En todos ellos queda de manifiesto la intervención de la orogenia herciniana sobre el Paleozoico, y particularmente sobre el Silúrico, Devónico y Carbonífero, sobre los que ha dejado la huella patente en rumbos, pliegues, discordancias, etc.

Ahora bien, basándonos en los datos que han proporcionado los autores aludidos y además en muchas observaciones propias, queremos llamar la atención sobre un hecho repetidas veces comprobado, de que, el Silúrico de Extremadura, cuarcitas y pizarras, con una gran frecuencia, se presenta plegado en sinclinal, según estructuras aisladas, o muy independientes. Son ejemplos de primer orden las Sierras de Cañaveral; las Sierras de Cáceres; el núcleo de Rena y Villar de Rena; Santa Amalia y La Parrilla; el sinclinal de Trasierra; y otros más.

De primera intención parece que se trata de sinclinales que se han quedado colgados, dejando un relieve invertido. En algunos casos así es, en efecto. Sin embargo, en otros muchos casos, al inspeccionar los flancos de dichos sinclinales resulta que, lateralmente, no se les puede relacionar con bóvedas de anticlinales paralelos desaparecidos, ni flancos de anticlinales enlazables con otros sinclinales que formen sistema en sinclinorio. Los sinclinales aparecen aislados, alargados; se hallan, o como flotantes sobre las pizarras cambrianas, en discordancia más o menos patentes con ellas; o, también, en sinclinales con la charnela hundida, encajada, cizallada por el cámbrico.

Tomando cada uno de estos sinclinales y tratando de relacionarlos con otras unidades tectónico-silúricas similares sucede que éstas, en todos los casos, se hallan situadas a una gran distancia topográfica. De una a otra, siempre quedan grandes espacios de campo ocupado por pizarras cambrianas, espacios vacíos de silúrico. El fenómeno es sorprendente y de él caben suponer dos cosas: o que el silúrico ha desaparecido totalmente por erosión a lo largo de los tiempos geológicos; o cabe pensar que en estos espacios no existió nunca el silúrico.

Situado el silúrico en el mapa geológico según bandas alargadas y aisladas, no es fácil poder explicar su plegamiento herciniano por simple acción de fuerzas tangenciales superficiales porque no se comprende cómo pudo propagarse la onda orogénica a lo largo de un ámbito carente de medio transmisor de la misma naturaleza estratigráfica. Y si estos ámbitos fueron ocupados por formaciones someras de dicha edad, la misma

naturaleza de su endebles descarta la posibilidad de que por ellas se pudieran transmitir las presiones.

Caben amplias consideraciones sobre este particular, que ahora no se aducen, pero para acercarnos a la posibilidad de explicar el hecho de esta tectónica dominante debemos exponer lo que sigue.

La transgresión silúrica se hizo sobre un cámbrico que contaba con una morfología especial y una tectónica fracturada precedente en la que existían ciertos predominios de sentido NW., con lo que el mar silúrico de la península, al superponerse al cámbrico debió adoptar ciertas digitaciones, brazos independientes, y anastomosis. El Devónico debió continuar igual, aunque con caracteres muy restringidos.

El Silúrico y el Devónico se fueron a sedimentar sobre unos sectores del cámbrico dotados de condiciones especiales, más fracturados, más hundidos, más sensibles a la actividad de la corteza terrestre. Por eso, cuando, primero, por los movimientos caledonianos, y después, por la intervención de la orogenia herciniana vinieron a afectar a los sectores débiles del cambriano, las consecuencias fueron también, y de manera especial, para las formaciones superpuestas.

Espaciadas por el ámbito extremeño las manchas del silúrico ocupando lugares de condiciones similares en la tectónica subyacente, se comprende, a la vista de lo dicho, que los distintos sinclinales silúricos se han podido producir con absoluta independencia unos de otros (aunque sincrónicos) y sin necesidad de una absoluta continuidad en las formaciones sedimentarias de esta edad, puesto que en la mayoría de los pliegues fueron una consecuencia de hundimientos y de acoplamientos por cizallamiento.

Las relaciones existentes entre las manchas del silúrico, los granitos hercinianos, y la presencia inmediata de pizarras cambrianas, parecen indicar la posición que les corresponde a las zonas del cámbrico fracturado, resentido y en íntima relación con el silúrico plegado en sinclinales.

ESTUDIO PALEONTOLOGICO-ESTRATIGRAFICO DEL GENERO *SPHENOPHYLLUM*, CON EJEMPLOS ESPAÑOLES

POR

JACINTO TALENS

Se hace un estudio monográfico de cada una de las especies incluídas en el género *Sphenophyllum*, con abundante documentación gráfica.

Para cada una de las especies se establece el área de distribución europea y española, así como su localización estratigráfica.

Gran parte de los ejemplares descritos y figurados en el estudio, proceden de yacimientos asturianos.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA FLORA CARBONIFERA DEL OESTE DE ASTURIAS

POR

C. DE LA VEGA ROLLAN

La flora estudiada procede de nueve yacimientos fosilíferos situados en la cuenca alta del río Narcea. El material fue recogido por los Prof. N. Llopis Lladó y J. A. Martínez. De su estudio se deduce que es posible la existencia del Estefaniense inferior en algunos lugares, en otros está representado el Estefaniense B pero siempre con escaso número de especies características de este subpiso. También se encontraron algunas nuevas en esta zona.

LLOPIS LLADO, señala que quizá el plegamiento astúrico se haya propagado de W. a E., desde la zona del Narcea a Palencia, quedando de este modo ligados los resultados obtenidos por la Srta. de la Vega y el Sr. Wagner.

GREBER, piensa que quizá las determinaciones del Narcea sean muy locales y por lo tanto insuficientes para establecer una estratigrafía muy precisa.

LLOPIS LLADO, contesta al Sr. Greber que esta hipótesis está basada en los datos paleontológicos, pero que no hay ningún inconveniente en admitir una misma edad para el plegamiento astórico si los paleobotánicos están de acuerdo.

STOCKMANS, fait remarquer qu'il y a bien d'insister sur la difficulté de distinguer des subdivisions fines dans le Stéphanien, en général, au moyen des flores. Celles présentées par le Stéphanien A, B et C, ne paraissent tout à fait illusoires. Différencier, par exemple, un Stéphanien B supérieur, un Stéphanien C inférieur, un Stéphanien B inférieur, est exagéré. Le Stéphanien A semble particulièrement mal défini dans le NW. de l'Espagne, si l'on pense aux flores du même âge du bassin de Saint-Etienne.

DATOS ESTRATIGRAFICOS-TECTONICOS DEL CURSO BAJO DEL RIO ALLER

POR

J. M.^a VERDEJO SITGES Y J. B. SANCHEZ ALONSO

La circunstancia de haber realizado algunos viajes al Valle de Aller y de haber recogido varios datos estratigráfico-tectónicos del mismo, nos animó a confeccionar el presente informe. Por otro lado, habíamos considerado a la zona como interesante porque coincidiendo con el itinerario de la sexta excursión de la I Reunión Nacional de Geología, es uno de los pocos puntos de la cuenca carbonífera, donde aún quedan sin erosionar los terrenos westfalienses superiores, tales como las arcosas y las calizas gonfolíticas.

En este informe se describen los plegamientos hercinianos que tanto afectaron a la zona, y las múltiples discontinuidades debidas a fallas. Asimismo se presenta un corte estratigráfico

del carbonífero de la zona y un comentario a los distintos paquetes carboníferos que se explotan allí.

Se ha precisado la línea de tránsito de las pudingas a areniscas, así como las anomalías observadas en ciertos estratos en las proximidades de la citada línea, y hacemos ver, que con reiteradas observaciones se podrían perfilar los bordes de la cuenca.

Como anexos se presentan: a) Croquis de la zona a escala 1/50.000; b) Corte geológico a escala aproximada 1/20.000; c) Seis láminas.

ESTRATIGRAFIA DEL TURO DE MONTCADA (BARCELONA)

POR

LUIS VIA BOADA

1. *Las pretendidas "pizarras, lidianas y adinolas del carbonífero" —cuya presencia en Montcada implicaba un grave problema tectónico y que ALMERA y BERGERON trataron de explicar mediante la teoría de los mantos de recubrimiento— corresponden a simples afloramientos de algunas de las intercalaciones de pizarras grises-silíceas ordovicienses, localmente milonitizadas por accidentes tectónicos posteriores.*

2. *Las pizarras ampelíticas no serían una formación exclusivamente gotlandiense pues existen en niveles inferiores (Font Pudenta, cantera de pórfido...) indudablemente ordovicienses. El hecho de que se encuentren siempre en relación con pliegues muy acentuados —ya en contacto con diques de pórfido, ya, en profundidad, como aplastadas por la enorme masa de calizas que soportan— sugiere la idea de que podrían ser el resultado de una intensa acción dinamo-metamórfica ejercida sobre materiales diversos aunque de composición muy parecida.*

3. *Los filadios blancos graptolitíferos de Montcada* —tan poco plegados, en vivo contraste con los pliegues tan atormentados de las margas vinosas con liditas e incluso con las formaciones calizas de tipo griotte— parecen demostrar que *su papel en la génesis estructural de la montaña fué más bien el de masa inerte, muerta, y no el de elemento plástico*, como venía admitiéndose.

4. *Las calizas de tipo griotte*, que constituyen predominantemente la parte alta del turó, soportan una potente formación de filadios blancos con graptolites (*Monograptus*), por lo que *deben ser consideradas como netamente silúricas*. La denominación de *Downton* con la que se ha designado esta formación, considerándola como una transición al período devónico, no está por tanto justificada. Si las relaciones entre dichos filadios y las calizas subyacentes no quedan del todo aclaradas, es evidente —como ya lo consideró SCHRIEL— que dichos filadios forman el yacente del sinclinal devónico, en perfecta concordancia de estratificación. La conclusión, por tanto, es idéntica a la de dicho autor.

5. *Si algún nivel de tránsito o de paso al devónico existe en Montcada no sería otro que la formación de calizas que alternan con filadios vinosos o con bancos de calizas margosas oscuras y que integran el núcleo o charnela del sinclinal de la cumbre* y que hasta el presente han venido considerándose como elementos netamente devónicos.

PALEOBOTANICAL DATING OF UPPER CARBONIFEROUS FOLDING PHASES

POR

R. H. WAGNER

The Upper Carboniferous in N. W. Spain contains important post-orogenic conglomerate deposits at three different levels in the succession. These can be dated by plant impression asso-

ciations characteristic of the upper Westphalian B (*Curavacas* phase), the uppermost Westphalian D (*Leonian* phase) and the lower Stephanian B (*Asturian* phase). The torrential aspect of the conglomerates at each of these stratigraphic levels makes it clear that the tectonic movements either immediately preceded or occurred simultaneous with these deposits. This makes dating of these deposits extremely valuable as an aid to dating the actual movements. The stratigraphic ranges of the different fossils which led to accurate dating are given.

DE SITTER, no está de acuerdo con el Sr. Wagner en la distribución de fases de plegamiento. Indica que existe una fase anterior al Namuriense (fase Sudética), entre el Namuriense y el Westfaliense A sitúa la fase de Curavacas; una nueva fase se encontraría entre el Westfaliense D inferior y el superior. Entre este último y el Estefaniense A se halla la fase Astúrica; existiendo otra más entre el Estefaniense A y el B.

LLOPIS LLADO, señala que en Asturias no existen tantas fases tectónicas, por lo que cree que ha de tratarse de fases locales y no generales.

MICHOT, voudrait faire une distinction entre des phases orogéniques importants et des phases secondaires, marquées par des faibles discordances, toujours locales et faibles. La notion de phase orogénique devrait être restreinté à des mouvements orogéniques importants, marqués par un plissement qui on bien donnerait, après érosion et nouvelle transgression, une discordance stratigraphique de premier ordre, ou bien fournirait au sillon géosynclinal voisin résiduel une sédimentation détritique grossière de type grauwackoïde. Et même on purrait être amené à y rechercher, comme preuve de l'importance de ce segment tectonique et des deformations associées, des manifestations granitiques ou subgranitiques; une manifestation plus accusée encore serait celle d'un métamorphisme régional au sens de la production de schistes cristallins. Par contre les discordances locales, et lacunes, généralement faibles, ne sont souvent que des manifestations liées à une aire géantictlinale dont les mouvements d'exondation interrompent un mouvement général de subsidence; elles ne peuvent être considérées comme nécessairement en rapport avec les véritables phases orogéniques.

WAGNER, dice que las fases del señor De Sitter son previas y la de Curavacas principal. No está de acuerdo con el Sr. De Sitter en cuanto a la edad de esta fase.

DE SITTER, señala que el centro de la orogénesis se encuentra en la Meseta, debajo del Cretácico.

LLOPIS LLADO, no está de acuerdo con el Sr. de Sitter. Para él, el centro de las orogénesis se encontraría en la cuenca central asturiana, ya que existe en Asturias una simetría, cuyo eje, orientado de W. a E. pasaría por dicha cuenca central.

FOURMARIER, manifiesta estar de acuerdo con lo señalado por el Sr. Llopis Lladó.

WISEAN AND LOWER NAMURIAN FAUNAS IN NW SPAIN

POR

C. H. T. WAGNER-GENTIS

The investigations by DELEPINE (1943) already showed the existence of upper Visean goniatites in NW. Spain. Recent work by the writer also proved the presence of middle Visean and lower Namurian faunas (*in* WAGNER, 1955, 1957; WAGNER-GENTIS, 1960). A lower Visean goniatite fauna can be added to these as the result of finds made in 1961.

Altogether, the following major goniatite zones have been recognised: II β - γ , with a fauna of *Pericyclus* and *Munsteroceras* spec. div.; B-zone (III *a*), with *Merocanites henslowi*, *Munsteroceras*, *Nautellipsites hispanicus* and *Beyrichoceras*; P-zone (III β γ) characterised by *Goniatites striatus-granosus* group, *Stenopronorites barroisi*, *Epicanites sandbergeri*, etc.; E₂-zone, with *Delepinoceras thalassoide*, *Proshumardites delepinei*, *Stenopronorites uralensis*, *Tympanoceras* nov. spec., *Eoasianites*. The presence of these zones was further confirmed by conodont investigations carried out by HIGGINS (1962).

Middle and upper Visean, as well as lower Namurian goniatite zones were also recorded by SCHINDELWOLF & KULLMANN (1958) and KULLMANN (1961).

Stratigraphic investigations carried out in collaboration with R. H. WAGNER in the region between the rivers Luna and Porma, in northern León, showed the presence of the following lithological units (see also WAGNER, in press):

- several hundred metres of well-bedded, dark grey, ferrid limestones (probably of variable thickness); an E₂ goniatite fauna was found at about 5 metres above the base of this formation.
- about 5-15 metres of rose and grey, fine-grained, partly nodular limestones which carry an upper Visean (P-zone) goniatite fauna.
- usually about 2-3 metres of red chert.
- about 1-2 metres of red nodular limestone with a middle Visean goniatite fauna (B-zone).
- about 1-1.50 metres of cream-coloured, nodular limestone with a lower Visean goniatite fauna (II β-γ).
- about 1-5 metres of black, fissile, sometimes rather siliceous shales (Vegamián formation of COMTE, 1959); this formation is found to grade upwards into mudstones, calcareous mudstone and, eventually, into nodular limestones in the northern part of the region, whereas it is separated by a sandstone (sometimes conglomerate) from the overlying nodular limestone in the southern part; the black shales carry a rich benthonic fauna which is still unidentified since it shows a clean lithological break with underlying Devonian rocks, it must be either basal Visean or, more likely, Tournaisian.

Both the black shale formation and the cream-coloured nodular limestone formation (lower Visean) are not always present. It is also noted that the red nodular limestones do sometimes reach into the lower Namurian of the E₂ zone (near Santa Olaja de la Verga, in NE. León). The geographic and stratigraphic extent of the formations mentioned above are being further investigated in collaboration with Dr. A. C. HIGGINS for the conodont faunas, in order to determine the number and extent of transgressions during Lower Carboniferous times in NW. Spain.