

ments was slower, and progressed in either one or the other sense through successive epochs; for instance, species occurring in the south american Arenig reached Europe in the Llanvirn and Llandeilo, and vice versa.

A third important current which can be recognized in the mediterranean Ordovician may explain the baltic influences evidenced in Ibero-Armorica and the Sobova Formation of Turkey during the Llanvirn and Llandeilo transgressive/regressive cycles. This migration is characterized by the arrival of epipelagic faunas like *Gymnograptus linnarssoni*, *Glyptograptus cernuus* and *Gl. vikarbyensis*, and the ostracod genus *Quadritia* (*Krutatia*) in the Llandeilo time, unknown in the British Isles, but there were also benthic elements which crossed the mide european Ocean during the Llandeilo regression taking advantage of emerged or shallowed zones; for example, the trilobite genus *Panderia*, as well as the ostracod genera *Vogdesella*, *Klimphores* and *Laterophores* (10).

Nevertheless, the best-developed pattern of oceanic current is the one that on a west-east orientation ran along

the oriental edge of the Gondwanan continent, starting from the British Isles or Ibero-Armorica, where it had a first north-south component, as in the Armorican Massif. Such currents allowed certain Arenig brachiopods and trilobites of the *Selenopeltis* province, such as *Taihungshania*, *Hanchungolithus*, *Hungioides*, *Neseuretus*, plimerids and *Sinorthis*, to reach the south of China in the Llanvirn time via Turkey, Saudi Arabia (where *Ningianolithus* is added), and Iran and Afghanistan. Some of them, as *Neseuretus* and *Hungioides*, extended into central Himalaya and western Australia at the same epoch, and reached areas of northern Siberia during the Llandeilo (*Neseuretus*, *Nobiliasaphus* and some Marrolothinae). The epiplanktonic graptolite faunas of these australasian areas also show a mixture of «atlantic» and «pacific» elements.

Additionally, the suggested course of these oceanic currents may explain the subsequent interprovincial faunal dispersal of some platform conodonts of south american, baltic or ibero-armorican origin, as for instance *Amorphognathus*, *Eoplacognathus* and *Pygodus* (1).

This article is a contribution to the IUGS/UNESCO IGCP Projects 192 and 233.

References

1. Bergström, S. M. (1983): *Fossils and Strata*, 15, 35-58.
2. Dean, W. T. (1985): Pp. 17-47 in Gayer, R. A. (ed.): *The Tectonic evolution of the Caledonide-Appalachian Orogen*. Friedr Vieweg & Sohn, Braunschweig/Wiesbaden.
3. Fortey, R. A. (1984): *Palaeont. Contr. Univ. Oslo*, 295, 37-50.
4. Fortey, R. A. (1985): *Trans. R. Soc. Edinburgh Earth Sci.*, 76, 219-230.
5. Fortey, R. A. & Morris, S. F. (1982): *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, 36, 63-75.
6. Hamman, W. et al. (1982): *I.U.G.S. Publ.*, 11, 1-47.
7. Havlicek, V. & Branisa, L. (1980): *Rozpr. Cesk. Acad. Ved.*, 90, 1-54.
8. Ross, R. J. Jr. (1975): *Fossils and Strata*, 4, 307-329.
9. Skevington, D. (1978): *Alcheringa*, 2, 21-26.
10. Vannier, J. (1986): *Palaeontographica (A)*, 193, 145-218.

Recibido el 10 de febrero de 1987
Aceptado el 17 de febrero de 1987

Discordancia intra-Alcudiense en el anticlinal de Agudo (Ciudad Real-Badajoz)

A. P. Pieren Pidal, Instituto de Geología Económica CSIC-UCM. Facultad de Ciencias Geológicas. 28040 Madrid.

A. Pineda Velasco, Geólogo Consultor. Pintor Miró, 12. Móstoles. 28933 Madrid.

P. Herranz Araujo, Instituto de Geología Económica CSIC-UCM. Facultad Ciencias Geológicas. 28040 Madrid.

ABSTRACT

The Proterozoic unconformity, also known more to the East, is described in the Agudo Anticline at the base of the Upper Alcudian (Upper Vendian) and extended to the whole anticlinory. This allows the extension of the Intra-Alcudian unconformity to the W.

Pieren Pidal, A. P.; Pineda Velasco, A., y Herranz Araujo, P. (1987): Discordancia intra-Alcudiense en el anticlinal de Agudo (Ciudad Real-Badajoz). *Geogaceta*, 2, 26-29.

Key words: Proterozoic, Vendian, Intraproterozoic phase, Central Spain.

Introducción

El anticlinal de Agudo constituye la rama más septentrional del anticlinorio de Agudo-Valdemanco, estructura caledoniano-hercínica orientada casi O-E, en cuyo núcleo afloran materiales proterozoicos «alcudienses» bajo co-

bertera fundamentalmente ordovícica, y que encuadra en la «Subzona Luzo-oriental-Alcúdica» de Lotze (1961), de la Zona Centro-Ibérica (fig. 1). Está flanqueado al N y SE por los sinclinales paleozoicos de Herrera del Duque y Almadén respectivamente. Se abre hacia el O dando paso sin

solución de continuidad al gran «Anticlinorio Centro-Extremeño», con distintas directrices tectónicas. En el sector oriental está dividido el anticlinorio, de N a S, en Anticlinal de Agudo, Sinclinal ordovícico de Riofrío y Anticlinal de Valdemanco (fig. 2).

en este trabajo se hace una somera descripción de las características de la discordancia «intra-alcudiense» en el Anticlinal de Agudo, y se comparan sus aspectos esenciales con los que muestra en otras áreas. Los datos para la realización de este trabajo proceden de la confección de las hojas MAGNA (IGME/CGS), números 756 y 757, y de la Tesis Doctoral en curso de A. Pieren, dentro del Proyecto 455 del CSIC, «Caracterización estratigráfica del Alcudiense Superior... en el SO de la Meseta», financiado por CAICYT-CSIC.

Antecedentes

Bouyx (1970) separa, mediante discordancia, los «esquistos en facies Alcudia» de una «serie conglomerática superior, en el anticlinal de Valdemanco». Crespo y Rey (1971) citan una posible discordancia de análogas características en varios puntos de Alcudia. Tamain (1975) considera la discordancia intra-proterozoica como un despegue tectónico. Capote *et al.*, por el contrario, la admiten con limitaciones. San José (1984), en el anticlinal de Navalpino, al NE, se distinguen tres unidades «alcudienses» discordantes. Pieren (1985), en el sector occidental del anticlinorio, distingue dos conjuntos alcudienses mediando entre ambos una fase diastrófica que supone sinquistosa, pero sin localizar materialmente la discontinuidad. Peláez *et al.* (1986), confirman la existencia de la discordancia preconizada por Crespo y Rey en Alcudia, precisando sus características y continuidad geográfica. Vilas *et al.* (1986), admiten la validez generalizada de la discordancia, dividiendo el «Alcudiense Superior» en tres conjuntos tectono-sedimentarios, el primero de los cuales comenzaría al S con depósitos epicontinentales, y con depósitos turbidíticos al NO.

Unidades y discontinuidades en Agudo-Valdemanco

El «Alcudiense Inferior», generalmente epimetamórfico y con polideformación compleja, es la unidad más antigua aflorante, y está constituida en su práctica totalidad por esquistos (metapelíticos y metalimolíticos) y grauvacas, que corresponden a depósitos de diversos medios, sin que se

hayan establecido sucesiones, macrosecuencias ni deducido medios. No están descritos regionalmente muro y techo de la unidad, a la que se le suponen varios miles de metros de espesor.

La discontinuidad que separa este conjunto del siguiente es el objeto de este trabajo.

El «Alcudiense Superior», anquimetamórfico, está constituido localmente por areniscas, limolitas, grauvacas, conglomerados y lentejones carbonatados, que atribuimos a depósitos someros e incluso continentales (3, fig. 2); su espesor, muy reducido en el ámbito del estudio, sobrepasa raramente los 250 m de potencia conservada. Presenta menor deformación que el «Alcudiense inferior», siendo a escala meso y microscópica similar a la del Paleozoico suprayacente.

La discontinuidad previa al Ordovícico basal puede acumular los efectos de varios episodios de deformación y erosión, de edad imprecisable por falta de registro estratigráfico (¿Cadomienses?, ¿Sárdicas?). La variación regional de esos supuestos episodios hacen que la magnitud de la laguna que cierra el Ordovícico basal sea muy diferente de unos puntos a otros, descansando tanto sobre «Alcudiense Inferior» con fuerte discordancia, como sobre Superior, mediando discordancia angular moderada, aunque con fuerte erosión previa.

El Ordovícico basal fosiliza un fuerte paleorrelieve que condicionó regionalmente tanto su propia existencia y/o espesor como facies. Pasa gradualmente a techo a una facies extensiva y uniforme representada por la «Cuarcita Armoricana», con la que se consolida el ciclo sedimentario del Paleozoico inferior.

La discordancia intra-alcudiense al noroeste de Agudo

El área de observación está 5 km al NE de Agudo (O de Ciudad Real). El sustrato «alcudiense inferior» consta allí de una monótona sucesión de grauvacas groseras y esquistos metalimolíticos con tonalidades azules típicas. Mesoscópicamente muestra pliegues apretados decamétricos, isoclinales, de tipo *chevron*, con variable inmersión NE y dirección general que oscila entre N-15 E y N-10 E, con buzamientos entre ver-

tales y 80 E. Hay esquistosidad patente subvertical, de dirección dominante N-60 E, y por lo tanto difícil de relacionar genéticamente con los pliegues citados. Estas estructuras son cortadas por la paleoerosión «intra-alcudiense» sin generación de morfología abrupta. La habitual paleoalteración asociada quedaría localmente obliterada por la rubefacción debida a la raña inmediata.

El «Alcudiense Superior» inmediatamente suprayacente incluye en sus primeros niveles clastos removilizados del sustrato, al parecer previamente rubefactado, pasando a sedimentos con mayor transporte. Presenta un paralelismo con el Paleozoico inferior (fig. 3) que muestra pliegues cónicos semejantes a los descritos por Martínez Rius (1983) en el sinclinal de Guadalmez. Hay esquistosidad penetrativa hercínica precoz, claramente plegada (F1 y F3).

La traza cartográfica de la discordancia describe durante unos 5 km un arco cóncavo hacia el NO, rodeando el monte isla de La Morra (fig. 3). Esta traza se descoloca por fracturas N-10 E hasta desaparecer hacia el O. La superficie de la discordancia y los estratos inmediatamente suprayacentes tienen un buzamiento entre 20 y 40 grados al NO.

La sucesión «alcudiense superior» de este sector comienza con un conglomerado formado en sus primeros metros, por cantos subangulosos de grauvacas y esquistos de 2 a 4 cm, similares a los del sustrato local, empastados en matriz samítica, que evoluciona hacia el techo a otro conglomerado granosostenido con cantos de cuarzo y cuarcita (1 a 1,5 cm) y matriz grauváquica; la potencia total de esta unidad es 40 m. Hay bandas estratiformes con rubefacción de dudosa génesis. Por encima se sitúa una monótona alternancia de 60 m de grauvacas y limolitas, gris verdosas a pardas, en finas capas, que a techo es interrumpida por un tramo de 12 m de litarenitas y subgrauvacas en el que se aprecian morfologías canalizadas; incluido en este cuerpo arenoso aparece un nivel conglomerático con clastos de 1-2 cm de cuarzo redondeados y fragmentos subangulosos de «*chert*» de hasta 5 cm. El resto de la serie (más de 70 m conservados) es fundamentalmente limolítico y no hemos encontrado en él carbonatos. Se supone el conjunto de la sucesión

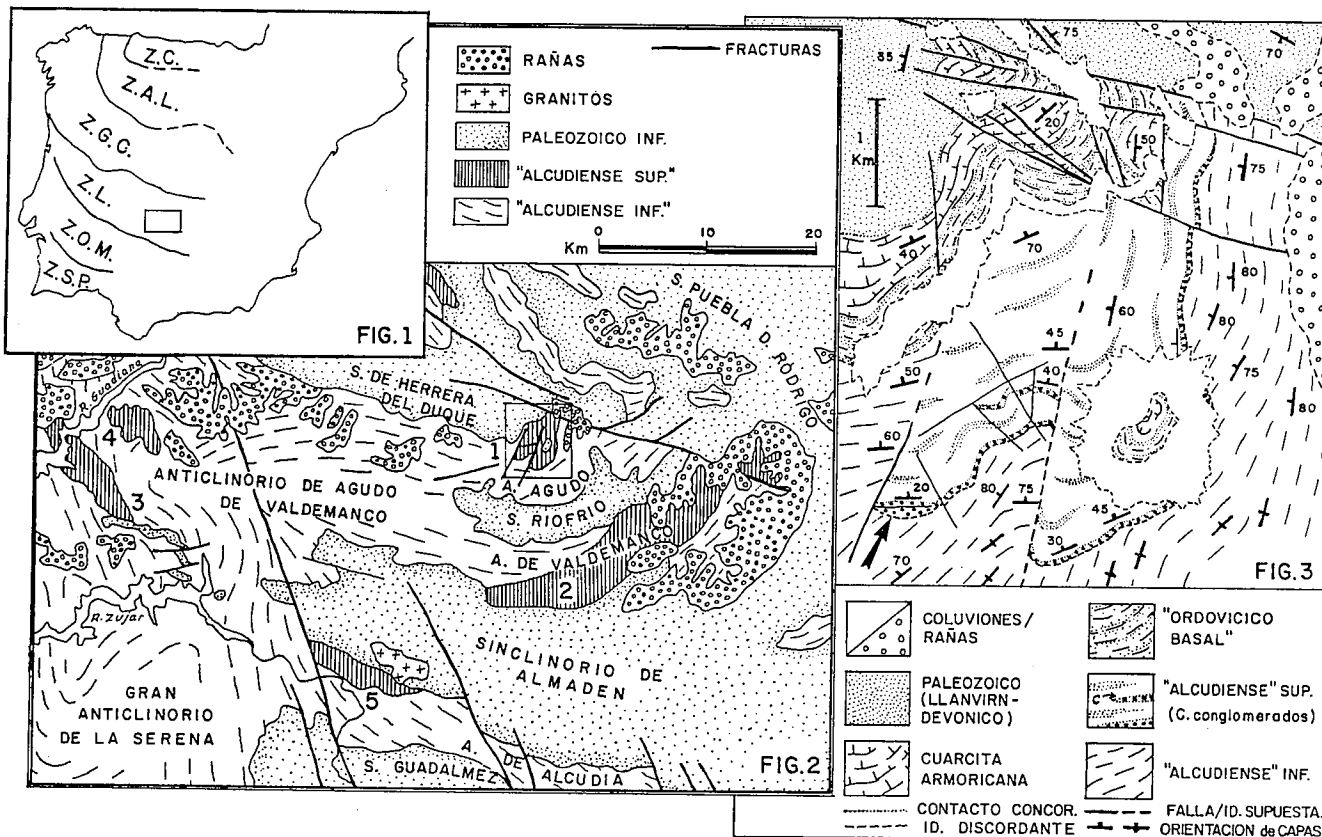


Fig. 1.—Situación del área estudiada en el Macizo Ibérico.

Fig. 2.—Esquema de la estructura regional (modificado de San José, 1980). Afloramientos de «Alcudiense Superior»: 1, Agudo; 2, Valdemanco; 3, Puebla de Alcocer; 4, Cañamera; 5, Risco. Recuadrada, la fig. 3 (datos de Guadalupe-Ibor según Hoja MAGNA 756).

Fig. 3.—Esquema Geológico del área de Agudo. La flecha señala la discordancia intra-alcudiense.

constituido por depósitos de plataforma.

Aspectos regionales de la discontinuidad

El «Alcudiense Inferior» del resto del Anticlinorio muestra variabilidad de dirección que se deberá quizás a grandes estructuras plicativas no controladas. Entre las secuencias litoestratigráficas locales existe poco contraste.

La discordancia ha sido erosionada en la mayor parte del anticlinorio. Los hitos más próximos aparecen en la Rivera de Riofrío (2) y el Cerro de Cañamera, al NE de Talarrubias (4), Puebla de Alcocer (3) y Risco (5). En (2) corta la esquistosidad, en (4) grauvacas groseras basales cortan una sucesión esquistograuváquica muy rubefactada. En (3), el paleorrelieve local fosilizado es muy irregular y está cubierto por paraconglomerados, ortoconglomerados y areniscas con *Planolites*, progresivamente extensivos. En (5) aparecen grauvacas en la base y el detalle de la discontinuidad está

enmascarado por metamorfismo de contacto, aunque se conservan *Planolites*. En todas estas localidades aparecen en términos altos, lentejones calcáreos, desarrollándose en Valdemanco una auténtica plataforma carbonatada.

Esta serie suprayacente a la discordancia se correlaciona con Alcudiense Superior, al que se le puede atribuir una edad Véndico Medio-Superior tanto por microfósiles (Liñán *et al.*, 1984), como por correlación litoestratigráfica (San José, 1984; Vilas *et al.*, 1986).

Referencias

Bouyx, E. (1970): Contribution à l'étude des formations ante-ordoviciennes de la Meseta Méridionale (Ciudad Real et Badajoz). *Mem. I.G.M.E.*, 73, 263 pp.
 Capote, R.; Casquet, C.; Fernández-Casals, M. J.; Moreno, F.; Navidad, M.; Peinado, M., y Vegas, R. (1977): *Estudios Geol.*, 33, 343-355.
 Crespo Lara, V. y Rey, J. (1971): *Bol. Geol. y Min.*, 82, 512-515.

Liñán, E.; Palacios, T., y Perejón, A. (1984): *Geol. Magazine*, 121, 221-228.
 Lotze, F. (1961): *Abh. Akad. Wiss. Lit-Math. Naturw.*, 6, 285-498.
 Martínez Rius, F. J. (1983): *Libro Jubilar J. M. Ríos*, 3, 177-192.
 Peláez, J. R.; Vilas, L.; Herranz, P.; Perejón, A., y García-Hidalgo, J. F. (1986): *11 RST. Clermont Ferrand*, p. 145.
 Pieren, A. (1985): *Estudio Estratigráfico de los materiales anteordovícicos del anticlinorio de Agudo-Valdemanco y de los materiales paleozoicos del sinclinal de Herrera del Duque (Badajoz)*. Tesis Lic. Univ. Complutense.
 Pieren, A.; Portero, J. M., y Nozal, F. (en prensa): Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Hoja núm. 757 (Puebla de Don Rodrigo). *Inst. Geol. Min. España*.
 San José, M. A. (1984): *Cuad. Geol. Ibérica*, 9, 81-117.
 Tamain, G. (1975): *Primer Centenario R.S.E.H.N.*, 1, 437-464.
 Vilas, L.; San José, M. A.; García-Hidalgo, J. F.; Peláez, J. R.; Herranz, P., y Pieren, A. (1986): *11 RST. Clermont-Ferrand*, p. 183.

Recibido el 6 de febrero de 1987
 Aceptado el 17 de febrero de 1987

Discusión

Ramón Vegas.—¿Qué argumentos permiten establecer un evento comprensivo relacionado con la discordancia intra-alcudiense?

Respuesta.—Sobre esta discordancia ha habido bastante controversia debido a que la localidad originalmente citada por Bouyx no es clara; así en la Ribera de Riofrío lo que más se ve es una S0 cortando a una S1 probablemente hercínica. Al NE de Abenójar, en el río Hojalera, dos veces en el río Tirteafuera y en el río Tamujar en Alcudia hemos encontrado una discordancia a escala métrica sobre pliegues de tipo similar relativamente simétricos.

En la zona occidental de Agudo-Valdemanco se mide una esquistosidad más en el Alcudiense inferior que en el superior, aunque por cambios litológicos no se puede afirmar la edad de esta esquistosidad penetrativa N 10 E. Hay además, más al S, ejes de pliegues similares con inmersión entre 50 y 80 grados al N, que se ven fosilizados por la discordancia a pesar de la existencia muy gene-

ralizada de una banda de paleoalteración de 5 m de potencia, con laminaciones paralelas a la unidad suprayacente.

Además se observan diferentes estilos de interferencia de plegamiento en estas dos unidades.

Ramón Vegas.—Considero, dada la dificultad de establecer una verdadera deformación penetrativa de edad pre-Alcudiense superior, que parece prematuro afirmar este evento compresivo de manera definitiva con los argumentos presentados por los autores.

Respuesta.—Dada esta dificultad estamos, de una parte, tomando numerosas medidas de lineaciones y, por otra, recogiendo muestras de la más alta posible cristalinidad para intentar datar un epimetamorfismo que acompañase a la supuesta generación de esquistosidad durante el Proterozoico terminal.

A continuación hizo intervención Miguel Angel de San José, que me entregó la siguiente nota escrita, por si los editores la consideran oportuna, o tienen espacio para ella:

Miguel Angel San José.—La discordancia citada por A. Pieren y col. tienen

carácter regional y puede ser observada en antiformes situados tanto al E como al NO de la zona estudiada por ellos, separando siempre a dos unidades, la superior con un estilo y grado de deformación similar a la del Paleozoico suprayacente y la inferior, en la que es frecuente encontrar pliegues de eje verticalizado, que nunca o casi nunca se observan en la superior, de traza serpenteante debido a la interferencia, según el modelo H2 de Ramsay, de las directrices estructurales de las distintas fases de deformación caledonohercínica, con una fase más que afecta exclusivamente a dicha unidad inferior.

La mal dicha «tectónica serpenteante» fue puesta de manifiesto por el propio señor Vega en el año 1971 (Gutiérrez Elorza y Vegas, 1971), y es un carácter distintivo que sólo ahora y a la luz de trabajos como el presente, puede ser interpretado en su verdadera importancia.

Ramón Vegas.—Dicha tectónica serpenteante parece corresponder a la interferencia de fases exclusivamente hercínicas y afecta también al Paleozoico suprayacente.

La Raña al sur de la Somosierra y Sierra de Ayllón: un piedemonte escalonado del Villafranquiense medio

A. Pérez-González. I.G.M.E. Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid. España.

J. Gallardo. Departamento de Química Agrícola y Geoquímica. Universidad Autónoma. 28693. Madrid. España.

ABSTRACT

The Raña located NE of Madrid is a piedmont alluvial plain of Middle Villafranquian age. It is divided into several platforms which are the result of neotectonic processes.

Pérez-González, A. y Gallardo, J. (1987): La Raña al sur de la Somosierra y Sierra de Ayllón: un piedemonte escalonado del Villafranquiense medio. *Geogaceta*, 2, 29-32.

Key words: *Raña, piedmont, alluvial plain, paleosols, neotectonic, middle Villafranquian.*

Geomorfología

La Raña al sur de la Somosierra occidental (Hernández Pacheco, 1965), denominada por Vaudour (1979) Raña de la Alta Campiña, se encuentra situada en el NE de la Cuenca de Madrid y está enmarcada, al E, W y S respectivamente, por los ríos Sorbe, Jarama y Henares. Diversos estudios geológicos (Portero *et al.*; Olivé y Pérez-González, en prensa), geomorfológicos y edáficos (Pérez-González *et al.*, en prensa) permiten plantear nue-

vas hipótesis acerca de su origen y significado. Los elementos geomorfológicos más importantes (fig. 1) y las relaciones que existen entre ellos son:

Superficies divisorias.—Están en la actualidad en posición de interfluvio de los ríos Jarama y Sorbe. La más antigua se extiende desde la cota 1.154 m, al norte del embalse del Vado, a 1.062 m en Valdepeñuelas. Se la ha denominado Superficie de la Mierla, y es, posiblemente, una superficie de sustitución del sediplano de colmatación de la Cuenca de Madrid

en este sector de edad neógeno superior (¿Villafranquiense inferior?). Esta superficie con pendiente entre 1,1% y 0,3% ($\bar{x}=0,7\%$) hacia el interior de la Cuenca corta las facies rojas detríticas proximales y los conglomerados fluviales del techo de la secuencia neógena que penetran en la Cuenca procedentes de la Sierra, a través del estrecho pasillo del Vado. Embutidos en la Superficie de La Mierla, se han identificado, al menos, dos planos de erosión escalonados, construidos preferentemente sobre facies ocres de