

REINTERPRETACION TECTONICA DEL ESQUISTO GRANJENO DE CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS

Calixto Ramirez-Ramirez *

RESUMEN

Se analizan las relaciones estratigráficas, consideradas recientemente como evidencias para asignarle una edad paleozoica temprana a la formación y al posterior emplazamiento del aloctono del Esquisto Granjeno, en el Anticlinorio de Huizachal-Peregrina, al NW de Ciudad Victoria, Tamaulipas.

El análisis permite destacar algunos puntos de controversia respecto a información e interpretación geológica previamente publicadas. Los puntos controversiales, y la inconsistencia de datos geocronológicos, así como la información aportada por el trabajo de campo, constituyen el fundamento de la reinterpretación que se propone, mediante la cual se puede llegar a las siguientes conclusiones previas: (1) — el verdadero basamento continental de la región está constituido solamente por el complejo precámbrico granulítico, (2) — en la región, la transgresión marina del Silúrico Medio se efectuó sobre un basamento de tipo continental (complejo precámbrico granulítico), que estuvo expuesto a la erosión por largo tiempo, (3) — probablemente en la evolución paleozoica del oriente de México, existieron dos fases tectónicas fundamentales, que estuvieron acompañadas de metamorfismo regional; una, durante el Paleozoico temprano y otra, durante el tardío, y (4) — la asociación litológica en el Esquisto Granjeno permite establecer la presencia de un antiguo arco insular, al este o sureste del área.

En estas condiciones se puede postular un emplazamiento paleozoico tardío para el aloctono del Esquisto Granjeno, en base a las edades reinterpretadas por Garrison (1978). Las semejanzas que presenta la región con el Sistema Ouachita, así como las características básicas de esta reinterpretación, están de acuerdo con las últimas teorías de sedimentación y tectónica de placas propuestas.

ABSTRACT

The stratigraphic relationships of the Granjeno Schist sequence exposed within the Huizachal-Peregrina Anticlinorium near Ciudad Victoria, Tamaulipas, in northeastern Mexico, are reevaluated and reinterpreted as evidence for a late Paleozoic age for its tectonic emplacement.

Reevaluation of previously published geologic investigations has revealed several controversial points. These points, the inconsistency of recent geochronologic data, and the results of recent field investigations provide support for the following conclusions: (1) — the true continental basement is formed only by a Precambrian granulitic complex, (2) — the middle Silurian marine transgression had a continental basement (granulitic complex), exposed a long time to erosion, (3) — probably during the Paleozoic evolution of eastern Mexico two tectonic phases occurred, accompanied with regional metamorphism; one during the early Paleozoic and the second during the late Paleozoic, and (4) — the lithological association within the Granjeno Schist suggests an origin related to an island arc environment.

A recent reevaluation of the isotopic data by Garrison (1978), the similarities with the Ouachita System of southern United States, and the above conclusions provide a model consistent with late Paleozoic tectonic emplacement of the Granjeno Schist allochthon along a convergent continental margin.

PRIMERAS IDEAS SOBRE EL CARACTER ALOCTONO DEL ESQUISTO GRANJENO

En noviembre de 1970, en la Ciudad de Midland, Texas, se llevó a cabo un simposio organizado por *The West Texas Geological Society*, en el cual Denison y colegas (1970), presentaron los resultados de varios estudios radiométricos practicados a rocas del basamento del sur de los Estados Unidos y el norte de México. Dichos autores reportaron, entre otras, tres edades isotópicas del Esquisto Granjeno, dos por el método de K/Ar y una isócrona de dos puntos por el método de Rb/Sr (roca enteramuscovita; tabla 1, Garrison, 1978). Estas fueron interpretadas como indicativas de un evento metamórfico ocurrido en una época pensilvánico-pérmica.

La yuxtaposición del esquisto en el área con

rocas prepensilvónicas no metamorfizadas y con el Gneis Novillo, que no muestra evidencia isotópica alguna de un recalentamiento pensilvánico (esto último confirmado a través de tres edades K/Ar del gneis), fue explicada considerando que el esquisto tenía que haber sido transportado tectónicamente desde una distancia considerable (Denison *et al.*, 1970, p. 10-13). Finalmente propusieron, que si la verdadera secuencia vertical en el área era: el gneis en la base, la secuencia paleozoica no metamorfizada en la parte media y el esquisto en la cima, entonces sólo una falla de cabalgadura en la base de estos últimos, podría explicar su yuxtaposición en el área, ya que cualquier otra explicación requeriría que el gneis, secuencia paleozoica y esquisto, formaran una serie de láminas tectónicas cabalgadas entre sí.

Después de publicar su trabajo sobre el Precámbrico de México, de Cserna (1971a) sugirió que los esquistos podían representar niveles más altos dentro del complejo granulítico, argumentando que

* Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México 20, D. F.

su presente posición era el resultado de un fallamiento casi vertical verificado en el Paleozoico; una proposición similar fue mencionada anteriormente por Fries y Rincón-Orta (1965). La otra posibilidad sugerida por de Cserna (*op. cit.*), era que el esquisto representaba un alóctono tectónico o caledoniano que había cabalgado desde el este, sobre el basamento granulítico en el oeste, durante algún tiempo presilúrico y que un fallamiento normal posterior los había puesto en contacto el uno contra el otro. Sus evidencias estuvieron basadas en observaciones a nivel regional en el oriente de México, donde estaban presentes secuencias esquistosas en contacto con el basamento granulítico. Este contacto fue interpretado como un plano de cabalgadura plegado o como un plano de deslizamiento, implicando además, que las masas de esquistos representaban remanentes erosionales del mencionado alóctono tectónico (de Cserna, 1971a, p. 1509).

Al final de 1971, el mismo autor (de Cserna, 1971b) presentó una idea más avanzada sobre la aloctonía de las secuencias esquistosas del oriente de México, concluyendo que habían sido emplazadas en una época taconiana o caledoniana temprana. Sus conclusiones se derivaron a partir de la información geológica de las áreas de Nochixtlán, Oaxaca, Acatlán, Puebla, Aramberri, Nuevo León y Ciudad Victoria, Tamaulipas.

EMPLAZAMIENTO DEL ALOCTONO DEL ESQUISTO GRANJENO DURANTE EL PALEOZOICO INFERIOR

La Cuarcita La Presa y el Conglomerado Naranjal son dos unidades clásticas que fueron introducidas a la nomenclatura estratigráfica del área por Carrillo-Bravo (1959; 1961), asignándoles una edad cámbrica por posición estratigráfica y características litológicas, sin encontrar fauna que lo confirmara.

La cuarcita sólo aflora en dos localidades: en el Cañón de Peregrina (localidad tipo; Figura 1), 300 m al poniente del rancho Vicente Guerrero en donde se encuentra encajonada dentro del gneis por medio de dos fallas; la otra, en el Cañón de Caballeros, donde está cubierta, en aparente discordancia, por el Conglomerado Naranjal (Carrillo-Bravo, 1961, p. 9-10). Según Carrillo-Bravo, la Cuarcita La Presa está formada por más de 100 m de cuarcitas y calizas silíceas. El Conglomerado Naranjal (30-40 m de espesor) está constituido por fragmentos de tamaño variable, redondeados a subredondeados de gneis y cuarcita similar sobre la cual descansa, estando contenidos en una matriz silícea de grano medio.

Fries y colegas (1962), consideraron a la cuarcita como una unidad dentro del complejo precámbrico, el cual, además del gneis y granito, incluía al Esquisto Granjeno; asimismo, mencionaron que el conglomerado contenía "matatenas de esquisto", considerándolo como la base de la secuencia sedimentaria paleozoica y de edad post-metamórfica. De Cserna y colegas (1977), además de los clásticos ya mencionados, observaron fragmentos de "una roca verde". La presencia de estos últimos y los cantos de esquistos en el conglomerado, son de relevante importancia para la interpretación en discusión. Queda por comprobar la procedencia y origen de los

fragmentos; es decir, averiguar si realmente a partir del Esquisto Granjeno se derivaron las "matatenas de esquisto" y, para la "roca verde", investigar si se trata de fragmentos derivados de la serpentinita o rocas metavolcánicas que forman parte del Esquisto Granjeno, o bien, si son fragmentos de los cuerpos ígneos básicos que intrusionan al gneis. Estudios petrográficos y químicos sobre estos fragmentos, arrojarían algo de luz sobre su origen, siendo recomendables también estudios isotópicos.

De Cserna (*in* Fries *et al.*, 1974) apoyó la asignación cámbrica de la cuarcita, propuesta por Carrillo-Bravo (1961), a través de una edad radiométrica Pb/alfa, que dió $1,280 \pm 130$ m. a., obtenida a partir de un concentrado de circones detríticos, de una muestra colectada en la localidad tipo. El mismo autor (*in* de Cserna *et al.*, 1977) interpreta ese dato, junto con la textura blasto granular de la cuarcita, como indicios muy fuertes para apoyar la probable edad cámbrica sugerida por Carrillo-Bravo (*op. cit.*). Debido al carácter detrítico de ella, así como a que guarda relaciones de tipo tectónico con los gneises en la localidad tipo, el presente autor no considera esos datos como fuertemente indicativos de la edad cámbrica de la cuarcita, estimando más adecuadamente la interpretación de Fries y colegas (1962).

Por otra parte, la sección descrita por Carrillo-Bravo (1961, p. 10), en el Cañón de Caballeros, 500 m al noreste del rancho El Naranjal, donde afloran ± 100 m de la cuarcita cubierta, en aparente discordancia, por el Conglomerado Naranjal (Figura 1, localidad tipo y única área del afloramiento) y éste, cubierto a su vez concordantemente por sedimentos con fauna silúrica, representa una excepción a la siguiente conclusión de de Cserna y colegas (1977, p. 40):

"Se concluye, por lo tanto, que el Esquisto Granjeno junto con la serpentinita constituyen una masa alóctona que fue emplazada en el área de Ciudad Victoria, después de la formación del Gneis Novillo y, probablemente después de la acumulación de la Cuarcita La Presa, pero antes del inicio de la acumulación de la secuencia sedimentaria del Silúrico Medio - Pérmico no metamorfoseada".

Porque la *no* existencia de tal masa alóctona entre la cuarcita y la base de la secuencia sedimentaria paleozoica, debe ser explicada de alguna manera, ya sea diciendo que la época de erosión post-taconiana — ante-Silúrico Medio que produjo el Conglomerado Naranjal, denudó el alóctono hasta su base en esa localidad; o considerando un emplazamiento como definitivamente anterior a la acumulación de la cuarcita. Esto último se considera muy especulativo, ya que para poder postular con seguridad la aloctonía de una unidad, es necesario contar con unidades equivalentes en el tiempo (el autóctono) que hayan sido cabalgadas por la masa alóctona propuesta.

Esta misma objeción se extiende para la siguiente conclusión de de Cserna y colegas (*op. cit.*, p. 40) que dice:

"Por lo tanto, considerando a la secuencia sedimentaria no metamorfoseada como autóctona, se puede concluir que el Esquisto Granjeno debe haber sido emplazado antes de que comenzara la acumulación de estas rocas sedimentarias".

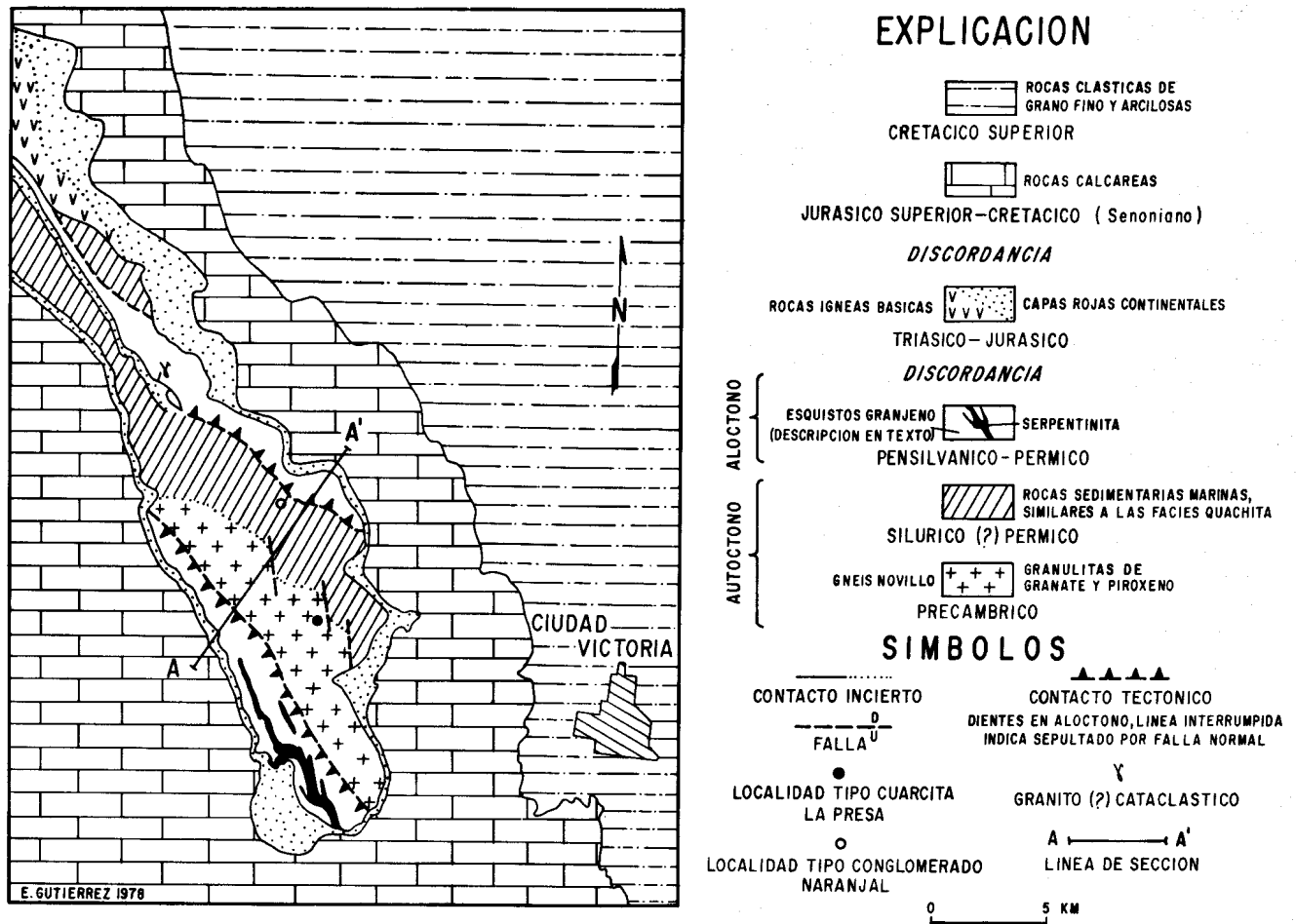


Figura 1.—Reinterpretación simplificada de la geología del Anticlinorio de Huizachal-Peregrina (parte norte). Modificada a partir de los datos de Carrillo-Bravo (1961), Fries y colegas (1962), Ramírez-Ramírez (1974) y de Cserna y colegas (1977).

Resumiendo, el hecho de que la Cuarcita La Presa forma parte del basamento precámbrico, como lo sugiere su presencia en el Cañón de Peregrina (Fries *et al.*, 1962), o bien que constituya una unidad cámbrica como lo sugiere su posición estratigráfica en el Cañón de Caballeros (Carrillo-Bravo, 1961), indica que la secuencia sedimentaria paleozoica *no* metamorfozada, al menos en esta última localidad, está mostrando su parte basal, lo cual sugiere la cercana presencia en el subsuelo del complejo precámbrico granulítico (Figura 2), y no del esquisto, como es de suponerse a partir de las conclusiones arriba citadas.

Por lo tanto, es muy probable que en esta región la transgresión marina del Silúrico Medio se haya efectuado sobre un basamento de tipo continental, formado en este caso por el complejo granulítico grenvilliano, el cual estuvo expuesto a la erosión por un largo tiempo. El comienzo de esta época erosiva puede estimarse como aproximadamente pene-contemporánea a la edad K/Ar de 740 ± 25 m. a., obtenida a partir de un concentrado de biotita (Fries *et al.*, 1962), ya que, probablemente, ese dato isotópico representa una época de levantamiento regional, que produjo una atenuación por abajo de los 200°C en el gradiente geotérmico que gobernó por largo tiempo el comportamiento isotópico del sistema-complejo granulítico.

Respecto a la opinión expresada por de Cserna y colegas (1977, p. 42), de que el "emplazamiento" paleozoico temprano del Esquisto Granjeno y serpentinitas relacionadas en el área de Ciudad Victoria, se encuentra en armonía dentro del contexto geotectónico regional con las relaciones existentes en la parte centro-meridional de México, el autor estima conveniente citar que Rodríguez-Torres (1970), a través de un levantamiento regional en el área de Acatlán, Puebla, encontró al basamento precámbrico cabalgando con un plano de poca inclinación, por una secuencia esquistosa volcano-sedimentaria (Grupo Acateo), la cual es de la facies de esquistos verdes, pero que llega a alcanzar la facies de anfibolita. Cristales de microclina de un augen esquisto han sido fechados por el método Rb/Sr como de edad ordovícica (448 ± 175 m. a.; Fries y Rincón-Orta, 1965). Una edad, por el método Pb/alfa de esta misma roca, proporcionó un valor de 510 ± 60 m. a. a partir de un concentrado de circones (Fries *et al.*, 1966). Esta secuencia volcano-sedimentaria a su vez está cabalgada por otra unidad de esquistos de más bajo grado (Formación Salado), la cual Rodríguez-Torres (*op. cit.*), bajo criterios estructurales, consideró como del Paleozoico Superior. De Cserna (1971b) considera esta última formación como de edad semejante a la señalada arriba para el augen esquisto.

Para el presente autor, la asignación al Paleozoico Superior propuesta por Rodríguez-Torres para la Formación Salado, puede ser un caso similar al del Esquisto Granjeno, aclarando que la unidad ordovícica no está presente en el área de Ciudad Victoria, al menos porque no se conocen edades radiométricas que lo sugieran (Garrison, 1978). Por lo tanto, es posible que en la evolución paleozoica del oriente de México existan dos fases tectónicas fundamentales que estuvieron acompañadas de metamorfismo regional: una ocurrida durante el Paleozoico temprano, actualmente presente en el sur de México y la otra durante el Paleozoico tardío, presente tanto en el sur como en el norte de México.

ORIGEN Y EMPLAZAMIENTO DEL ESQUISTO GRANJENO

El Esquisto Granjeno constituye una secuencia metamórfica de la facies de esquistos verdes, estando formada por: esquisto de cuarzo (metapedernal), calcoesquisto (mármol), metagrauvaca, serpentina, micaesquisto de cordierita y grafito, esquisto de actinolita-epidota y rocas metavolcánicas de composición básica. Esta asociación sugiere al autor un origen relacionado a un antiguo arco insular (al este o sureste del área) con corteza de tipo oceánico, debido a que contiene elementos, aunque no todos, de una secuencia ofiolítica. El carácter ofiolítico de los esquistos ha sido señalado anteriormente por el autor (Ramírez-Ramírez, 1974). Actualmente, se piensa que las rocas sedimentarias y volcánicas que dieron origen a estos esquistos, fueron acumuladas en una cuenca marginal (*back-arc basin*), situada en el lado oeste o noreste del arco, que daba hacia el cratón norteamericano-mexicano.

Para la asignación de una edad definitiva a estos esquistos, existen algunos problemas que son: (1) los tres conjuntos premesozoicos en el área siempre guardan relaciones de tipo tectónico o son relativamente poco conocidos o inciertos (Carrillo-Bravo, 1961; Fries *et al.*, 1962; Fries y Rincón-Orta, 1965; Denison *et al.*, 1970; Ramírez-Ramírez, 1974; de Cserna *et al.*, 1977), y (2) las edades K/Ar (298 ± 16 m. a. promedio) y Rb/Sr (333 ± 30 m. a. isócrona) publicadas hasta la fecha, aunque son prácticamente concordantes para un evento metamórfico durante el Paleozoico tardío (Garrison, 1978), han sido interpretadas de manera diferente, resultando diferencias fundamentales en las teorías acerca de la evolución geológica del área. Por lo tanto, a continuación se presenta una interpretación que postula un emplazamiento paleozoico tardío para el alóctono del Esquisto Granjeno, como lo sugieren las edades reinterpretadas por Garrison (*op. cit.*).

El complejo granulítico es el producto del evento precámbrico grenvilliano como lo indican las edades metamórficas de 874 — 920 m. a., obtenidas por el método de K/Ar a partir de concentrados de hornblenda y muscovita (Denison *et al.*, 1970). La edad K/Ar, a partir de un concentrado de biotita de 740 ± 25 m. a. reportada por Fries y colegas (1962), representa probablemente una época de levantamiento regional. El registro geológico está probablemente representado a partir de este levantamiento, hasta el depósito de las calizas silúricas con

fósiles, el cual se estima como de ± 300 m. a. Este largo período de tiempo se considera suficiente para denudar o atenuar al menos 20 km de corteza precámbrica, profundidad que se calcula como mínima para la formación del complejo granulítico (Ramírez-Ramírez, en preparación). Las características y asociaciones litológicas, así como la intensa deformación y el grado de metamorfismo de este complejo, presenta semejanzas con rocas de la Provincia Grenville del noreste de los Estados Unidos de América y Canadá, donde Dewey y Burke (1973) han documentado la estructura de un antiguo basamento reactivado o "rejuvenecido" por un evento magmático termal, ocurrido hace $\pm 900-1,100$ m. a. Estos mismos autores (*op. cit.*) sugirieron que esta reactivación o "rejuvenecimiento" en los sistemas isotópicos del basamento antiguo, fue el producto de una colisión de placas continentales. Asimismo, el largo período erosivo que denudó o atenuó al precámbrico del área, va de acuerdo con la proposición de Keller y Cebull (*in Wickham et al.*, 1976, p. 173) en el sentido de que al final del Precámbrico Tardío ocurrió una abertura (*rifting*) de la corteza continental en un área al sur del sitio actual del Sistema Ouachita.

Posteriormente, sobrevino la invasión marina del Silúrico Medio que se mantuvo hasta el final del Paleozoico. Esta época de sedimentación proporcionó dos ciclos sedimentarios: uno, acumulado desde el Silúrico al Misisípico Temprano, formado por ± 350 m de rocas calcareo-arcillosas en la base, que gradúan a rocas silíceas en la parte intermedia, terminando con la acumulación de sedimentos areno-arcillosos hacia la cima; este incremento en clásticos hacia la cima, anuncia la próxima llegada de la secuencia netamente clástica del Paleozoico superior, que constituye el segundo ciclo, formando un grueso paquete de sedimentos de tipo flysch (1,250 m de espesor) del Pensilvánico-Pérmico Medio. Estos dos ciclos están separados por una marcada discordancia angular al nivel del Misisípico Superior (Carrillo-Bravo, 1961, p. 89).

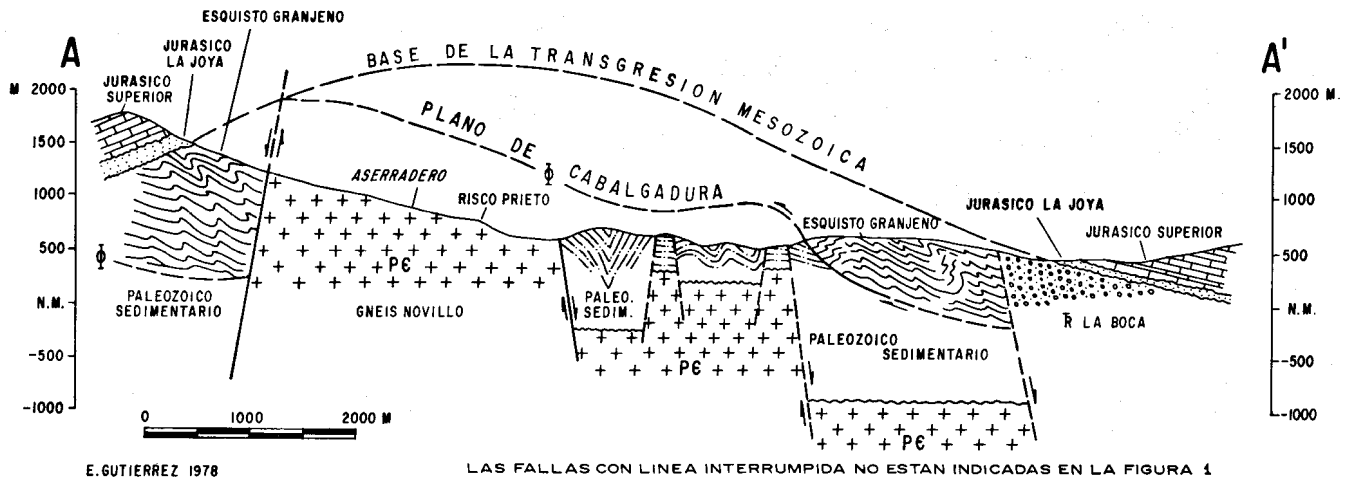
El cambio de gradual a brusco en el tipo y velocidad de sedimentación, indicado por las diferencias en facies sedimentarias y espesores, así como la discordancia entre ellos, indican al autor los primeros movimientos tectónicos. Estos culminaron posteriormente con el intenso plegamiento de las rocas sedimentarias paleozoicas y el emplazamiento del Esquisto Granjeno al final del Paleozoico.

Estos primeros movimientos tectónicos, que produjeron la discordancia mencionada, aunados a la edad radiométrica de 333 ± 30 m. a. del esquisto (Garrison, 1978), probablemente refleja que, mientras en la parte externa (área cratónica occidental) de la cuenca marginal, ocurrió un plegamiento precoz de los sedimentos silúrico-misisípicos de tipo facies Ouachita, en la parte interna de dicha cuenca (hacia el arco insular) un paquete de rocas equivalentes estaba bajo los efectos de un dinamometamorfismo regional, que fue el responsable de la formación del Esquisto Granjeno. Morris (*in Wickham et al.*, 1976, p. 174) sugirió una cuenca de este tipo (*back-arc basin*) para la acumulación de las facies Ouachita del sur de los Estados Unidos de América.

Al cesar la época orogénica compresiva, que cerró el océano proto-Atlántico al final del Paleozoico (Wood y Walper, 1974), se verificó un evento distensivo (*rifting*), que produjo el fallamiento normal (Figura 2) y la acumulación de capas rojas y rocas ígneas asociadas. Esta época distensiva conocida en la margen oriental del Continente Norteamericano, estuvo relacionada con la abertura del

presente Océano Atlántico (Wood y Walper, *op. cit.*).

Las similitudes que presenta el área de Ciudad Victoria con el Sistema Ouachita, así como las características básicas de esta interpretación, tienen la ventaja de estar en acuerdo con las teorías de sedimentación y tectónica de placas propuestas por Briggs y Roeder (1975) y Wickham *et. al.* (1976).



E. GUTIERREZ 1978

LAS FALLAS CON LINEA INTERRUMPIDA NO ESTAN INDICADAS EN LA FIGURA 1

Figura 2.—Sección geológica interpretativa, basada en los datos de Carrillo-Bravo (1961), Ramírez-Ramírez (1974), y las observaciones hechas por Ramírez en 1976 y 1977. Topografía tomada de la sección C-C' de Ramírez-Ramírez (*op. cit.*).

ALGUNAS CONSIDERACIONES CRITICAS DEL MODELO PROPUESTO

A reserva de que posteriormente a la publicación de este artículo surjan comentarios que indiquen problemas o inconsistencias del modelo, el autor desea hacer los suyos propios.

Tal vez, la deformación penetrante observada por Ortega-Gutiérrez (*in de Cserna et al.*, 1977, p. 40) en el Cañón del Novillo a lo largo del contacto entre el Gneis Novillo y el Esquisto Granjeno, así como en el esquisto mismo, sea la más consistente en la interpretación propuesta por ellos. Sin embargo, dichos autores mencionan (*op. cit.*, p. 40-41) que la foliación milonítica en el gneis y la foliación principal del esquisto, posiblemente se formaron conjuntamente, implicando que el basamento precámbrico también se vió envuelto en la fase orogénica que llevó al esquisto a su posición junto al gneis. Esto sugiere que, al menos, la unidad gnéisica constituye una lámina tectónica para-autóctona, lo cual confirma parcialmente la idea propuesta por Denison y colegas (1970) acerca de que el núcleo pre-mesozoico del anticlinorio estaba formado por una serie de láminas tectónicas imbricadas. Asimismo, confirma la observación señalada por el autor (Ramírez-Ramírez, 1974) respecto a que la foliación para todo el complejo metamórfico (gneis y esquisto), conserva siempre un rumbo general NW-SE, representando con mucha probabilidad el último evento deformacional que afectó a dicho complejo.

Por otra parte, con respecto a la observación señalada por de Cserna y colegas (*op. cit.*, p. 40), que la deformación penetrante arriba mencionada no se manifiesta en ninguna parte del área dentro de la secuencia sedimentaria no metamorfoseada del Silúrico Medio-Pérmico, el autor cree que en la actualidad no es posible evaluarla suficientemente

como una evidencia categórica. Es necesario contar con un análisis estructural detallado del área, que nos indique cómo y en qué tiempo se desarrollaron las estructuras en el gneis, esquisto y rocas sedimentarias. Con ello, se podrían considerar los comportamientos mecánicos de estas rocas, bajo diferentes regímenes de esfuerzo-deformación.

Respecto al granito cataclástico del área, puede decirse que de alguna manera está relacionado con el emplazamiento del Esquisto Granjeno, puesto que de una edad K/Ar a partir de muscovita dió un resultado de 310 ± 10 m. a. (Fries y Rincón-Orta, 1965, p. 102). Resta por comprobar sus dimensiones, con lo cual se podría establecer su influencia en un posible rejuvenecimiento del sistema isotópico del esquisto (Garrison, 1978).

Debe aclararse que, recientemente, el autor encontró hacia el contacto gneis-esquisto, en los Cañones de Caballeros y Peregrina, que afloran cuerpos graníticos y vetas pegmatíticas que cortan la estructura bandeada del gneis, considerándolos como parte del complejo precámbrico ya que sólo a él lo intrusionan. Por lo tanto, es necesario rectificar la anterior interpretación hecha por el autor (Ramírez-Ramírez, 1974) al haberlos considerado como una extensión del granito cataclástico que aflora en el Cañón del Novillo, mismo que llamó erróneamente como de anatexis.

En relación al contacto esquistos-sedimentos paleozoicos de la margen nororiental del bloque septentrional de esquistos (Figura 1, contacto marcado con línea interrumpida sin especificarse en la leyenda), es necesario aclarar que ha sido inferido también como un contacto tectónico; queda a posterior comprobación si representa un pliegue de la base del alóctono o, si viene a ser un contacto tectónico, como el sugerido por la imbricación de láminas tectónicas.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea hacer patente su agradecimiento a los Dres. J. C. Maxwell y S. E. Clabaugh y al compañero J. R. Garrison, Jr., todos ellos de la Universidad de Texas en Austin, por sus estimulantes comentarios hechos en una reciente visita a la región.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Briggs, G., y Roeder, D. H., 1975, Sedimentation and plate tectonics. Ouachita Mountains and Arkoma Basin: *in* Briggs, G., McBride, E. F., y Moiola, R. J., eds., *Sedimentology of Paleozoic flysch and associated deposits*, Ouachita Mountains-Arkoma Basin, Oklahoma. Dallas Geol. Soc., p. 1-22.
- Carrillo-Bravo, José 1959, Notas sobre el Paleozoico de la región de Ciudad Victoria, Tamaulipas: Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, v. 11, p. 673-681.
- 1961, Geología del Anticlinorio de Hui-zachal-Peregrina al NW de Ciudad Victoria Tamps.: Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, v. 13, p. 1-98.
- Cserna, Zoltan de, 1971a, Precambrian sedimentation, tectonics and magmatism in Mexico: *Geol. Rundschau*, v. 60, p. 1488-1513.
- 1971b, Taconian (early Caledonian) deformation in the Huasteca Structural Belt of eastern Mexico: *Am. Jour. Sci.*, v. 271, p. 544-550.
- Cserna, Zoltan de, Graf, J. L., y Ortega-Gutiérrez, Fernando, 1977, Alóctono del Paleozoico inferior en la región de Ciudad Victoria, Estado de Tamaulipas: Univ. Nal. Autón. México, *Inst. Geología, Revista*, v 1, p. 33-43.
- Denison, R. E., Burke, W. H., Hetherington, E. A. y Otto, J. B., 1970, Basement rock framework of parts of Texas, southern New Mexico and northern Mexico: *in* *The Geologic framework of the Chihuahua Tectonic Belt*. Midland, West Texas Geol. Soc., p. 3-14.
- Dewey, J. F. y Burke, K. C. A., 1973, Tibetan, Variscan, and Precambrian basement reactivation, products of continental collision: *Jour. Geol.*, v 81, p. 683-692.
- Fries, Carl Jr., Schmitter, Eduardo, Damon, P. E., Livingston, D. E. y Erickson, Rolfe, 1962, Edad de las rocas metamórficas en los Cañones de La Peregrina y de Caballeros, parte centro-occidental de Tamaulipas: Univ. Nal. Autón. México, *Inst. Geología, Bol.* 64, p. 55-69.
- Fries, Carl Jr., y Rincón-Orta, César, 1965, Nuevas aportaciones geocronológicas y técnicas empleadas en el Laboratorio de Geocronometría: Univ. Nal. Autón. México, *Inst. Geología, Bol.* 73, p. 57-133.
- Fries, Carl Jr., Schlaepfer, C. P. y Rincón-Orta, César, 1966, Nuevos datos geocronológicos del Complejo Oaxaqueño: *Bol. Soc. Geol. Mexicana*, v. 29, p. 59-66.
- Fries, Carl Jr., Rincón-Orta, César, Silver, L. T., McDowell, F. W., Solorio-Munguía, José, Schmitter-Villada, Eduardo y Cserna, Zoltan de, 1974, Nuevas aportaciones a la geocronología de la Faja Tectónica Oaxaqueña: *Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros*, v. 26, p. 157-182.
- Garrison, J. R., 1978, Reinterpretation of isotopic age data from the Granjeno schist, Ciudad Victoria Tamaulipas: Univ. Nal. Autón. México, *Inst. Geología, Revista*, v. 2, p. 87-89
- Ramírez-Ramírez, Calixto, 1974, Reconocimiento geológico de las zonas metamórficas al poniente de Ciudad Victoria, Tamaulipas: México, D. F., Univ. Nal. Autón. México, *Fac. Ingeniería*, tesis profesional, 78 p., inédito.
- en preparación, Electron microprobe analysis of garnets and pyroxenes in a granulite from Ciudad Victoria, Mexico.
- Wickham, J., Roeder, D., y Briggs, G., 1976, Plate tectonics for the Ouachita foldbelt: *Geology*, v. 4, p. 173-1976.
- Wood, M. L. y Walper, J. L., 1974, The evolution of the interior basin and the Gulf of Mexico: *Gulf Coast Assoc. Geol. Soc. Trans.*, v. 24, p. 31-41.