

---

## OCURRENCIAS DE FÓSILES PALEOZOICOS AL ESTE DE LA PARTE NORTE DE LA CORDILLERA CENTRAL Y DISCUSIÓN SOBRE SU SIGNIFICADO GEOLÓGICO

---

*Mario Moreno-Sánchez, Arley de Jesús Gómez Cruz & Hardany Castillo Gonzalez*  
*Departamento de Ciencias Geológicas. Universidad de Caldas. Manizales.*  
*msanchez.mario@gmail.com, arleygomez@caliescali.com, hardanyc@hotmail.com*

Recibido para evaluación: 20 de Noviembre de 2007 / Aceptación: 5 de Diciembre de 2007 / Recibida versión final: 5 de Diciembre de 2007

### RESUMEN

La edad y origen del núcleo metamórfico de la Cordillera Central (Complejo Cajamarca, sensu lato) permanece como uno de los grandes enigmas de la Geología colombiana. Los datos isotópicos disponibles muestran una gran dispersión con edades comprendidas entre el Neoproterozoico y el Mesozoico temprano, lo que contrasta con la edad pre-devoniana del basamento metamórfico de la Cordillera Oriental y Precámbrica de algunos sectores del Valle Superior del Magdalena. Aunque se ha sugerido que este bloque es de origen exótico la diversidad de rocas y sus complejas relaciones estructurales han impedido construir una historia geológica consistente con la evolución de los bloques estructurales contiguos. Los datos bioestratigráficos disponibles son escasos o poco divulgados. Aquí se hace un breve recuento de algunas localidades fosilíferas localizadas al este de la parte norte de la Cordillera Central. Destacamos ocurrencias de bajo grado de metamorfismo en secuencias de rocas situadas entre Rovira (Tolima) y San Carlos (Antioquia). Palinomorfos de edad Devoniana se reportan para la Formación Amoyá (cerca de Ortega, Tolima), Crinoideos de edad Carbonífera (?) en las calizas cristalinas del Complejo Cajamarca (cerca de Ibagué), y un resto de un posible pez hallado en cuarcitas del Complejo Cajamarca cerca de San Carlos (Antioquia). A esto se suman información aún no confirmados de fósiles de edad Paleozoico temprano en rocas de muy bajo grado de metamorfismo en Santa Teresa (Tolima) y Aquitania (Antioquia). Los datos sugieren que el basamento de la Cordillera Central al este de la Falla Otú-Pericos posee mayor afinidad con los terrenos de la Cordillera Oriental y del Valle del Magdalena.

**PALABRAS CLAVE:** Cordillera Central, Paleozoico, Colombia.

### ABSTRACT

The age and origin of metamorphic core of the Central Mountain Chain (Cajamarca Complex, sensu lato) remain like one of the great riddles of the Colombian Geology. The isotopic data available show a wide dispersion between the ages of Neoproterozoic and early Mesozoic, in contrast to the age pre-devonian of metamorphic basement of the Eastern Mountain Chain and Precambrian of some sectors upper Magdalena valley. Although it has been suggested that this block is from exotic origin, the diversity of rocks and their difficult structural relationships have prevented build a sound geological history with the evolution of structural contiguous blocks. The available biostratigraphical data are low or they are not much broadcasted. Here is made a brief account of some fossiliferous localities located at east of the north part of the Central Mountain Chain. We emphasize occurrences of low-grade metamorphism in sequences of rocks situated between Rovira (Tolima) and San Carlos (Antioquia). Palynomorphs of Devonian age are reported for the Amoyá Formation (near Ortega, Tolima), Crinoids of Carbonífera age (?) in the crystalline limestone of Cajamarca Complex (near Ibagué), and a remainder of a possible fish found in quartzite Cajamarca Complex near San Carlos (Antioquia). In addition, there is information still unconfirmed about fossils of early Paleozoic age in rocks of very low degree of metamorphism in Santa Teresa (Tolima) and Aquitania (Antioquia). The data suggest that the basement of the Central Mountain Chain at east of the Otú-Pericos fault has more affinity with the land of Central Mountain Chain and Magdalena valley.

**KEY WORDS:** Mountain range central, Palaeozoic, Colombia.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la literatura geológica se citan muy pocas localidades fosilíferas paleozoicas atribuibles al dominio de la Cordillera Central (Figura 1). Pero aclararemos más adelante que el dominio fisiográfico no necesariamente coincide con el dominio geológico. Todos los afloramientos con fauna paleozoica confirmada se localizan en el flanco este de esta cordillera y ninguno se sitúa al oeste de la falla Otú-Pericos; los más conocidos son los afloramientos de lodolitas ordovícicas de Tarqui (Formación El Hígado) y La Cristalina, y los de edad devónica que afloran en cercanías de Ibagué (Formación El Imán y Amoyá) (Mojica et al., 1988a). La falla Otú-Pericos, Falla Otú en el noreste del Departamento de Antioquia y Falla Pericos en las inmediaciones de Ibagué, es una megaestructura que determina el límite entre dos terrenos o litosferoclastos cada uno de constitución geológica distintiva (ej. Etayo-Serna et al., 1986; Toussaint and Restrepo, 1994). Al este de la Falla Otú-Pericos se encuentran los terrenos Payandé y Payandé-San Lucas (Etayo-Serna et al., 1986) que parcialmente corresponden a la parte más occidental del terreno Chibcha (Restrepo and Toussaint, 1988; Toussaint, 1993), al oeste se sitúa el Terreno Cajamarca constituido por rocas metamórficas con protolitos ígneos y sedimentarios (Figura 2). Grosso modo el Terreno Cajamarca de Etayo-Serna et al (1986) o Grupo Cajamarca de Nuñez et al., (1979) es equivalente al Terreno Tahamí de Toussaint y Restrepo (Restrepo and Toussaint, 1988; Toussaint, 1993). El sector del Terreno Cajamarca más cercano a su borde oriental está constituido por metapelitas, esquistos sericíticos, esquistos verdes metagabros y rocas de falla.

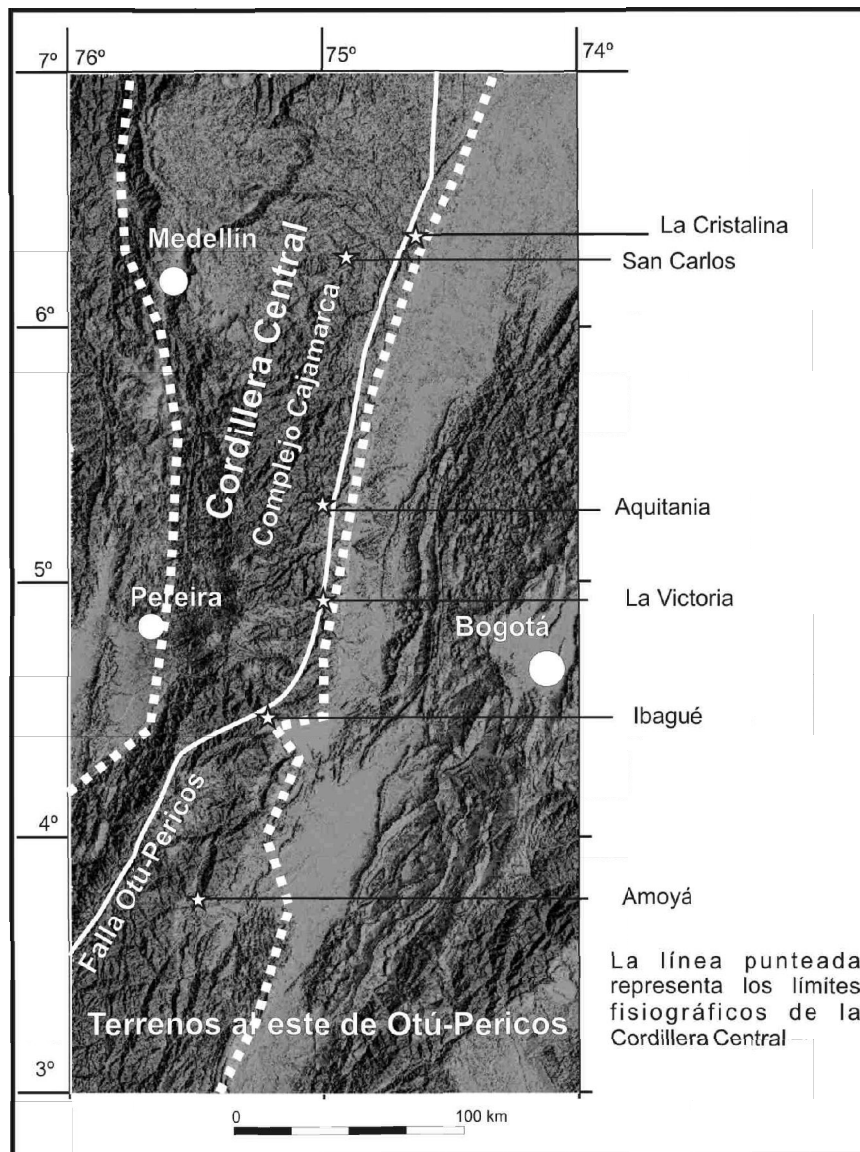


Figura 1. Mapa de ubicación de las principales unidades mencionadas en el texto.

Para evitar el uso generalizado del termino "terreno" en su sentido genético ("terreno" como sinónimo de "terreno alóctono" o "terreno exótico") tomaremos eventualmente el termino español "litosferoclasto" cuyo significado se acerca mejor al sentido original (descriptivo) del sustantivo "terreno" (Coney et al., 1980). Por eso, se debe aclarar que con el término "Cordillera Central" únicamente hacemos referencia a una provincia fisiográfica pero compuesta geológicamente por más de un terreno o litosferoclasto.

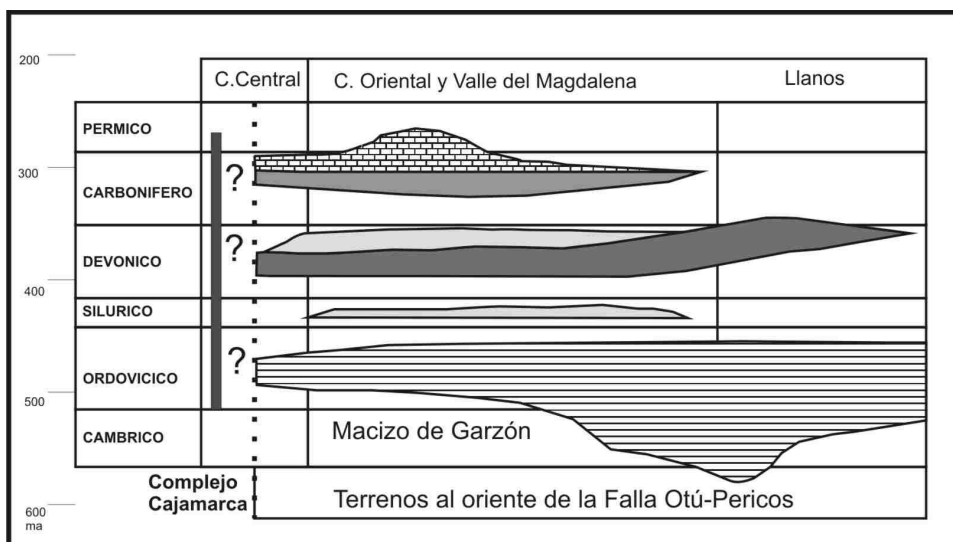


Figura 2. Cuadro cronoestratigráfico simplificado de las secuencias paleozoicas colombianas.

La constitución de la Cordillera Central no es sencilla, por lo menos se han identificado por lo menos cuatro grandes litosferoclastos: Terreno Cajamarca (grosso modo Terreno Tahamí y Complejo Cajamarca de algunos autores), Complejo Quebradagrande (flanco Occidental), Terreno Puquí (extremo noroccidental) y Terreno Campamento (ver Etayo-Serna et al., 1986) (Figura 3).

Etayo et. al 1986	Restrepo y Toussaint 1988	Toussaint y Restrepo 1994,1996. Ordoñez et al. 2002	Forero 1990
PUQUÍ	"WESTERN ANDEAN TERRANE"/ "CENTRAL ANDEAN TERRANES"	"TERRENO TAHAMI"	CENTRAL ANDEAN PROVINCE
CAMPAMENTO			
CAJAMARCA			
SEVILLA	"CENTRAL ANDEAN TERRAIN"		
BAJA GUAJIRA	"EASTERN ANDEAN TERRAIN"	"TERRENO CHIBCHA"	
CESAR			
PERIJÁ			
SANTANDER			
FLORESTA			
QUETAME			
COSINAS			
SIERRA NEVADA	AUTOCHTHONOUS BLOCK	"TERRENO ANDAQUÍ"	EASTERN SOUTH AMERICAN PROVINCE
PAYANDÉ			
PAYANDÉ (SAN LUCAS)		BLOQUE AUTOCTONO	
GARZÓN			
SERRANIA DE LA MACARENA			
CAQUETÁ AMAZONAS			
META-VICHADA-GUAVIARE			

Figura 3. Cuadro comparativo de terrenos en Colombia.

El uso indistinto de términos geológicos ("terrenos" o "complejos") y fisiográficos (ej. "cordillera" y "valle") no es inocuo, ya que conduce a inferencias geológicas erróneas. Por ejemplo se afirma frecuentemente que "la Cordillera Central es Paleozoica por que en ella se encuentran rocas de esa edad" lo que literalmente significa que según las edades del basamento se podría deducir, sin sustento lógico, la edad del accidente geográfico. Siguiendo este mal uso es habitual ver escrito que "la deformación en el occidente andino colombiano durante Cretácico Tardío-Paleoceno fue el resultado de la acreción final de la Cordillera Occidental" (ej. Cooper et al., 1995).

También se debe aclarar que el origen de una cordillera está ligado al momento del levantamiento y no a la edad de los litosferoclastos que la constituyen. Datos físicos (huellas de fisión) e inferencias geológicas muestran que la Cordillera Central comenzó a levantarse a finales del Cretácico (Sarmiento-Rojas et al., 2006; Toro et al., 1999). Por otra parte, las dataciones radiométricas obtenidas de rocas al occidente de la Cordillera Central no inducen a concluir que un evento metamórfico Pérmico Tardío afectó el basamento del Terreno Cajamarca (sensu lato).

Otro hábito erróneo e infortunadamente habitual, creador de geo-mitos por su persistencia en muchos trabajos, es el de reunir información de varios terrenos y construir "columnas" compuestas por unidades que nunca se ha probado hayan estado estratigráficamente superpuestas. Véase por ejemplo la columna presentada por Jaimes y de Freitas (2006) en su figura 2 donde los neises granulíticos del Terreno Garzón son el basamento sobre el cual se asientan las metapelitas del Terreno Cajamarca y sobre las cuales a su vez suprayacen entre otras las Formaciones Venado, El Hígado, El Imán, del Terreno Payandé.

## 2. LOCALIDADES FOSILÍFERAS PALEOZOICAS EN LA CORDILLERA ORIENTAL Y EL ORIENTE COLOMBIANO

Al este de la Falla Otú-Pericos los afloramientos y localidades fosilíferas paleozoicas están mejor representados. A la fecha, las rocas más antiguas datadas mediante fósiles en Colombia son las que cita Dueñas (2001) para el Pozo Chigüiro en la parte norte de la Cuenca de los Llanos. En este pozo secuencias sedimentarias marinas aportaron palinomorfos (acritarcos) de edad Vendiana (Ediacarensis). Para este mismo pozo Dueñas (opus cit.) reporta microfósiles marinos de edad Cámbrica Temprana y Media. En los pozos La Heliera-1, Rondón-1 y Negritos-1 se reporta Cambriano Temprano a Tardío. Es de anotar que las secuencias paleozoicas de los Llanos Orientales y la Amazonia colombiana se disponen subhorizontales sin indicios importantes de tectónica compresiva.

En la Cordillera Oriental y en el Valle del Magdalena no se conocen secuencias sedimentarias de edad Vendiana pero sí se conocen secuencias del rango Cambriano-Ordovícico. En la Cordillera Oriental rocas Cámbricas fosilíferas se reportan en la región de los ríos Duda y Ambicá (Harrington and Kay, 1951; Trumpy, 1943), estas secuencias son correlacionables con las del río Güejar en la Macarena (Bridger, 1982). En cuanto al Ordovícico son importantes los yacimientos del río Venado (Villarroel et al., 1997) y el de la Quebrada el Hígado en el departamento del Huila (Mojica et al., 1988b). Los autores de este trabajo visitaron el río Venado y reconocieron secuencias marinas formadas bajo la influencia de corrientes de turbidez o por influencia de tempestades según Villarroel et al. (1997). Lo más notable es la presencia de paquetes de conglomerados de cuarzo que ocasionalmente muestran bloques de neises granulíticos semejantes a los del cercano Macizo de Garzón. La secuencia está interrumpida por una serie de rampas tectónicas lo que hace dudar de la integridad y organización estratigráfica de la sección establecida para definir la localidad tipo de la Formación Venado según Villarroel et al. (1997). Las facies dominantes del ciclo Ordovícico son las lutitas negras graptolíticas y en menor proporción cuarzoarenitas, calizas y conglomerados oligomícticos.

Desde Trumpy (1943) se ha considerado que las filitas y cuarcitas del Grupo Quetame, al oriente de Bogotá, son el equivalente metamórfico de las rocas del Paleozoico Temprano de la Macarena, sin embargo hasta la fecha no se han aportado datos estratigráficos o paleontológicos que apoyen esta inferencia. Hay que considerar que las rocas metamórficas del Macizo de Quetame y las sedimentarias del Grupo Güejar se encuentran separadas por una gran discontinuidad física regional que es el sistema de Fallas de Guaicáramo.

Los afloramientos de rocas sedimentarias silurianas son conocidos en dos localidades: Guaca (Santander) y en el Macizo de Quetame. En cercanías de Guaca, Forero (1990) reporta braquiópodos silúricos en lodolitas de bajo grado de metamorfismo. Cerca de Puente la Balsa, en el Macizo de Quetame, Grösser y Prössl (1991) reportan palinomorfos de edad silúrica asociados a lodolitas con muy bajo grado de metamorfismo.

El lapso Siluriano Tardío-Devoniano Temprano representa una importante fase tectónica que se ve reflejada en una discordancia regional reconocida en el norte de Suramérica. El rango Emsiano-Givetiano marca una fase transgresiva que culmina con las secuencias de sedimentitas negras de la parte media alta de la Formación Floresta (Boyacá y Santander) y parte alta de las areniscas de Gutiérrez (Macizo de Quetame). Los fósiles bentónicos son abundantes en la parte baja de estas secuencias, aunque hacia la parte alta (de carácter anóxico) se reportan organismos planctónicos entre los que se cuentan algunos cefalópodos. Durante el Givetiano-Fameniano (Tournasiense en Los Llanos) se reconoce un ciclo regresivo dominado por areniscas y lodolitas rojas donde los fósiles más abundantes son los de plantas. Las sedimentitas marinas devonianas de Colombia y Venezuela son siliciclásticas dominadas por conglomerados cuarzosos, cuarzoarenitas, litoarenitas y lutitas; los niveles calcáreos son generalmente delgados (centimétricos) y escasos.

En Colombia no se conocen afloramientos de sedimentitas de edad Devónica al sur de la población de Ortega (Tolima), una recolección exhaustiva de fósiles en la localidad de la Jagua (Macizo de Garzón) no confirmó la presencia de capas devonianas en esta localidad tal como son descritas en Stibane y Forero (1969). Las asociaciones fósiles del rango Emsiano-Givetiano de Colombia y Venezuela muestran afinidades biogeográficas con la cuenca de Solimoes, Sur del Perú y Apalaches en Laurusia (Eastern Americas Realm) que representan aguas más calidas que las del resto de Suramérica (Bolivia, Sur de Brasil y Argentina)(Boucot, 1971; Boucot, 1985; Boucot et al., 1980; Boucot et al., 1969; Isaacson, 1996; Isaacson and Perry, 1977). Las floras y faunas marinas del rango Givetiano-Fameniano son del tipo boreal cosmopolita.

No existen registros de sedimentación del Carbonífero Temprano en el norte de Suramérica. El Carbonífero Tardío registra una de las fases transgresivas más grandes en la historia geológica del norte de Suramérica, el mar cubrió gran parte de lo que hoy es el Valle del Magdalena, Cordillera Oriental, Serranía de Perijá, Sierra Nevada de Santa Marta y la región oriental colombiana. Por el sur el mar cubrió parte de la Amazonia (cuenca de Solimoes), región occidental continental ecuatoriana, y se extendió por el norte pasando por Colombia hasta Venezuela (Llanos, Mérida y Perijá). La primera fase de sedimentación comenzó con la acumulación de cuarzoarenitas bajo un régimen mareal seguidas por una serie de secuencias de calizas y capas rojas que representan una serie de ciclos de emersión y sumergimiento que se inició en el Morroviario. Los fósiles marinos abundan en las calizas y lodolitas asociadas.

El ciclo Pérmico es reconocido en Colombia en áreas tales como la Sierra de Perijá y Santander. Las calizas permianas son muy fosilíferas y aportan fusulinidos y amonoideos que datan del Wolfcampiano. Cuando se encuentran juntos los depósitos devonianos y carboníferos son paraconformes (tal como se ven en la sección de Labateca) aunque regionalmente puede existir una discordancia suave entre ellos. La calidad de los datos paleontológicos no permite hacer deducciones acerca de posibles discontinuidades estratigráficas entre las secuencias Carboníferas-Pérmicas.

Un hecho que rompe uno de los paradigmas de la Geología colombiana es que ahora conocemos rocas fosilíferas de edad Paleozoica Tardía (Carbonífero-Pérmico?) metamorfoseadas en la Cordillera Oriental. Es notable que muchas de ellas fueron incluidas en los Esquistos de Silgará, generalmente aceptados como pre-devonianos, o en la llamada "Formación Floresta Metamorfoseada" de edad presunta devoniana. Por otro lado, en Labateca (Santander) sedimentitas devonianas cubren (tectónicamente?) cuarcitas cordieríticas que muestran signos evidentes de bioperturbación.

### **3. FÓSILES EN EL SECTOR NORTE DE LA CORDILLERA CENTRAL, FLANCO ESTE**

Las únicas localidades fosilíferas confirmadas en la Cordillera Central se encuentran al este de la Falla Otú-Pericos y por tanto fuera del dominio del Terreno Cajamarca. Las exposiciones de rocas fosilíferas más antiguas en la Cordillera Central datan del ordoviciano. Se conocen dos localidades, la Formación El Hígado cerca de Tarqui (Huila), y la otra,

la Formación La Cristalina cerca de Puerto Berrío (Antioquia). Los fósiles en la Formación La Cristalina (Botero, 1940; Harrison, 1930) son graptolites de edad Arenigiana (*Didymograptus extensus*, *D. nitudus*, *D. Hirundo*, *D. gibberulus*) presentes en lodolitas expuestas cerca de la antigua estación de tren La Cristalina (cerca de Puerto Berrío, Antioquia). El ordoviciano de Tarqui está constituido por arenitas, lutitas negras graptolíticas y en menor proporción niveles decimétricos de calizas con braquiópodos. Todos los intentos de recuperar palinomorfos de las lodolitas fracasaron debido al grado de alteración térmica de la materia orgánica, sin embargo un examen detallado de secciones delgadas de conchas de braquiópodos muestran que la estructura biológica laminar original se ha conservado perfectamente descartando acción metamórfica sobre esta secuencia (A. Pardo-Trujillo, comunicación personal).

El afloramiento devoniano situado más al sur en Colombia es el de lodolitas negras y areniscas de la Formación Amoyá (Nuñez et al., 1984) que afloran al este de Chaparral (Tolima) y donde se identificaron palinomorfos de edad devoniana (Prössl and Grösser, 1995). Un poco más al norte, al sur de la población de Rovira (Tolima), aflora la Formación El Imán constituida por lodolitas y arenitas donde se reporta una fauna de edad Devónica Media a Tardía (Forero, 1970). Las Formaciones el Imán y Amoyá representan las unidades Devónicas más occidentales de Colombia que a pesar de estar situadas en la ladera oriental de la Cordillera Central se consideran pertenecientes al dominio de los terrenos al oriente de Otú-Pericos por sus relaciones bioestratigráficas con las unidades de la Cordillera Oriental.

Uno de los autores de este artículo (M. Moreno-Sánchez) y J. Gómez (en Gómez and Bocanegra, 1999) encontraron tallos de crinoideos en un gran bloque rodado de caliza recristalizada cerca de Chapetón (Ibagué), a un lado de afloramientos de la faja calcárea alineada con la Falla Chapetón (del sistema Otú-Pericos). Desafortunadamente el tipo y grado de preservación de los especímenes no permitió una diagnosis segura ni aportó información sobre la edad de los especímenes. Sin embargo, por comparación con otras secuencias de calizas crinoideas del Valle del Magdalena y la Cordillera Oriental sugerimos que estos depósitos podrían ser de edad Carbonífera o Pérmica (una edad Precámbrica está completamente excluida). Es de anotar que estas calizas cristalinas (mármoles) asociadas a la Falla Otú-Pericos fueron incluidas por Nelson (1962) en su "serie de Cajamarca". Los datos isotópicos disponibles para el occidente del Terreno Cajamarca muestran que un evento tectónico-térmico de edad Pérmica afectó esta región probablemente como resultado de la formación de la Pangea (Vinasco et al., 2006).

#### 4. ROCAS METAMÓRFICAS AL OESTE DE LA FALLA OTÚ-PERICOS

El bajo grado de metamorfismo y su origen sedimentario hace que la mayor parte de las rocas que afloran al oeste de la Falla Otú-Pericos en la Cordillera Central sean potencialmente fosilíferas, sin embargo la foliación metamórfica dificulta la observación directa de las superficies de estratificación y probablemente oculta cualquier rastro fósil, si lo hay. Por ejemplo, las metasedimentitas del Terreno Cajamarca que afloran al sur de Aquitania (Antioquia), y alrededores de Marulanda y Montebonito (Caldas) conservan los rasgos sedimentarios originales sin embargo hasta la fecha no poseemos datos confiables de edad que nos indiquen cuando ocurrió la acumulación de los sedimentos. Algo parecido reporta Nelson (1962) para las rocas de la "serie de Cajamarca" expuestas en la sección de La Línea (carretera Ibagué-Armenia).

Muy cerca de La Victoria (Caldas) se observó sobre superficie de estratificación una serie de surcos ramificados en calizas mármorizadas que recuerdan cierto tipo de huellas de bioperturbación (icnofósiles). Sin embargo este dato no es citable ya que no ha sido revisado por un especialista.

Otro dato interesante es la impresión de un resto fósil, que semeja vagamente a un pez, encontrado por el señor Eduardo Cadavid y reportado por Restrepo (1986). El espécimen fue encontrado en un rodado de cuarcita en la Quebrada La Arabia, su ubicación aún no ha sido definida con claridad tal como lo sugiere J.J Restrepo en nota que anexamos:

*"...según el Diccionario Geográfico del A. Codazzi es un afluente del Samaná Norte. Pero al buscar en el mapa de Feininger aparece una quebrada Arabín (tal vez error de imprenta) pero afluente del Nus poco antes de desembocar éste en el Samaná. Si fuera ésta, estaríamos muy cerca al límite de terrenos que allí localmente lo marca la Falla Palestina. Eso haría*

*probable que el fósil venga de los sedimentos ordovicianos, o al menos habría que tener cuidado de afirmar que es del núcleo de la cordillera"*

En la memoria del mapa geológico de Antioquia (González, 2001) se citan dos posibles localidades con fósiles paleozoicos y supuestamente correlacionables con los depósitos Ordovícicos de La Cristalina. La primera de ellas, cerca de Santa Teresa (Departamento del Tolima), presuntamente aportó graptolites que ubican temporalmente estos depósitos en el Ordovícico. Desafortunadamente no existe mapa de ubicación, no se conocen los especímenes, ni mucho menos rastro de algún reporte en donde se mencione una diagnosis y descripción de los graptolites hallados en ese lugar. Los autores de este trabajo han visitado los alrededores de Santa Teresa y no han podido hallar prueba alguna o indicio de fauna fósil en este lugar, sin embargo comprendemos las dificultades que ofrecen estas rocas en lo que concierne a la recuperación de posibles restos fósiles. En otra localidad, en rocas de muy bajo grado de metamorfismo al sur de Aquitania, geólogos de exploración mencionan el hallazgo de algunos restos de invertebrados fósiles (trilobites?, graptolites?) de edad Paleozoica. Es de recalcar que las rocas expuestas en este lugar, en inmediaciones del río Samaná (en los límites de Antioquia y Caldas), son potencialmente fosilíferas. El reporte y el material original recolectado no se conoce, aunque González (González, 2001) menciona que en la localidad se encontró una fauna de edad Ordovícica sin añadir ningún comentario sobre la ubicación (mapa) del yacimiento. Adicionalmente González (opus cit.) tampoco menciona, como es necesario en estos casos, al autor de la descripción y diagnosis de los supuestos especímenes.

Dada la gran incertidumbre que rodea estos datos es recomendable mantener una prudencia científica hasta que no se validen estos datos. En los textos e informes geológicos deberán citarse solo datos paleontológicos confirmados o sea aquellos con mapa de ubicación confirmada y diagnosis de un especialista. En su defecto, se podría mencionar la localización precisa de los niveles fosilíferos que permita la recolección por geólogos con independencia del autor del reporte.

## 5. CONCLUSIONES

La Cordillera Central está construida sobre un basamento ígneo y metamórfico segmentado, en bloques con geología contrastante, y que podrían ser alóctonos dado que toda entidad geológica limitada por fallas regionales es sospechosa de ser alóctona. Por esta razón una conclusión obtenida de investigación geológica en un litosferoclasto no puede ser extendida sin examen crítico a otros bloques colindantes.

Existen localidades probadas en la Cordillera Central con fósiles Ordovícicos, Devonianos y Carboníferos (?) pero se sitúan sobre la Falla Otú-Pericos o al este de esta estructura regional. Las secuencias estratigráficas al este de la Falla Otu-Pericos con sus facies características tales como cuarzoarenitas (a veces conglomerados), lutitas, y calizas no tienen un correlato con las metalodolitas al oeste de esta falla, donde esquistos verdes (frecuentemente asociados con metagabros) se intercalan con metapelitas.

En el estado actual del conocimiento no existen localidades fosilíferas paleozoicas al occidente de la Falla Otú-Pericos, sólo unos pocos indicios sugiere que pueden existir metasedimentitas de esta edad en este sector. Dado el estado actual del conocimiento (pocos datos geológicos y paleontológicos, y cuando los hay son de baja calidad) no es posible hacer inferencias seguras sobre origen y edad de los terrenos que constituyen la Cordillera Central.

Es claro que la aproximación estructural, estratigráfica y paleontológica es el eje obligado del análisis de terrenos o terrenoestratigrafía para rocas fanerozoicas. Los fósiles permiten definir confiablemente la edad de protolitos de rocas metamórficas, además que pueden dar el veredicto cuando se sospecha el exotismo de un terreno.

Sólo con datos nuevos y análisis, especialmente en los campos de la Estratigrafía y Geología estructural, podremos romper con algunos de los geo-mitos que obstaculizan la comprensión de las relaciones entre terrenos cuando implicamos rocas con protolito sedimentario. Las especulaciones geológicas que no se sustentan en el uso de datos comprobados

("datos duros") no son científicas dado que no pueden ser ni examinadas ni refutadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Botero, A.G., 1940. Geología sobre el Ordoviciano de Antioquia. *Revista Minera*, 17(99), pp. 8249-8256.
- Boucot, A.J., 1971. Malvinokaffric Devonian marine community distribution and implications for Gondwana. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*, 43, pp. 23-49.
- Boucot, A.J., 1985. Late-Silurian-Early Devonian biogeography, provincialism, evolution and extinction. *Philos. Trans. Roy. Soc. London*, 309. pp. 323-339.
- Boucot, A.J.; Isaacson, P.E. y Laubacher, G., 1980. An Early Devonian, Eastern Americas Realm faunule from the coast of Southern Perú. *Journal of Paleontology*, 54(2).
- Boucot, A.J.; Johnson, J.G. y Talent, J.A., 1969. Early Devonian brachiopod zoogeography. *Geological Society of America, Special Paper*, 119 P.
- Bridger, C., 1982. El Paleozoico inferior de Colombia: una reevaluación en base en nuevos datos de campo. Trabajo Final de Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 280 P.
- Coney, P.J.; Jones, D.L. y Monger, J.W.H., 1980. Cordilleran suspect terranes. *Nature* 288, pp. 329 - 333.
- Cooper, M.A. et al., 1995. Basin development and tectonic history of the llanos basin, Eastern Cordillera, and Middle Magdalena Valley, Colombia. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 79(10), pp. 1421-1443.
- Dueñas, H., 2001. Paleozoic palynological assemblages from the Llanos Orientales Basin, Colombia S.A., AASP 2001 Palynological meeting, San Antonio, Texas.
- Etayo-Serna, F. et al., 1986. Mapa de terrenos geológicos de Colombia. Publicaciones especiales, Ingeominas, 14, Bogotá, 235 P.
- Forero, A., 1970. El Paleozoico Superior del flanco oriental de la Cordillera Central. *Geología Colombiana*, 7, pp. 139-145.
- Forero, A., 1990. The basement of the Eastern Cordillera, Colombia: An allochthonous terrane in northwestern South America. *Journal of South America Earth Sciences*, 3, pp. 141-151.
- Gómez, J. y Bocanegra, A., 1999. Estudio geológico estructural de la Falla Otú-Pericos al W de la ciudad de Ibagué. Tesis de Geología estructural, Universidad de Caldas, Manizales, 91 P.
- González, H.I., 2001. Memoria explicativa. Mapa geológico de Antioquia. Geología, recursos minerales y amenazas naturales Ingeominas.
- Grösser, J.R. y Prössl, K.F., 1991. First evidence of the Silurian in Colombia: Palynostratigraphic data from the Quetame Massif, Cordillera Oriental. *Journal of South America Earth Sciences*, 4(3), pp. 231-238.
- Harrington, H.J. and Kay, M., 1951. Cambrian and Ordovician faunas of eastern Colombia. *Journal of Paleontology*, 25(5), pp.655-668.
- Harrison, J.V., 1930. The Magdalena Valley, Colombia; South America, International Geological Congress, 15th Sess. 2, Pretoria, South Africa, pp. 399-409.
- Isaacson, P.E., 1996. Devonian biogeography and paleogeography of western Gondwana; Malvinokaffric endemism, faunal migration and organic microfossil provincialism. In: F. Pilatti (Editor), *Simpósio Sul Americano do Siluro Devoniano: estratigrafia e paleontologia*. Gráfica Planeta, Ponta Grossa, Brasil, pp. 193-217.
- Isaacson, P.E. y Perry, D.G., 1977. Biogeography and morphological conservatism of *Tropidoleptus* (Brachiopoda, Orthida) during the Devonian. *Journal of Paleontology*, 51(6), pp. 1108-1122.



- Jaimes, E. y de Freitas, M., 2006. An Albian-Cenomanian unconformity in the northern Andes: Evidence and tectonic significance. *Journal of South American Earth Sciences*, 21(4), pp. 466-492.
- Mojica, J.; Villarroel, C.; Cuerda, A. y Alfaro, M.A., 1988a. La fauna de graptolites de la Formación El Hígado (Llanvirniano-? Llandeiliano) Serranía de Las Minas, Valle Superior del Magdalena, Colombia, 5 Congreso Geológico Chileno, pp. 189-202.
- Mojica, J.; Villarroel, C. y Macía, C., 1988b. Nuevos afloramientos fosilíferos del Ordovícico Medio (Fm. El Hígado) al oeste de Tarqui, Valle Superior del Magdalena (Huila, Colombia). *Geología Colombiana*, 16, pp. 95 - 97.
- Nelson, W.H., 1962. Contribución al conocimiento de la Cordillera Central de Colombia sección entre Ibagué y Armenia. *Boletín Geológico, Servicio Geológico Nacional*, 10(1-3), pp. 161-202.
- Núñez, T.A.; González, H. y Linares, E., 1979. Nuevas edades K/Ar de los esquistos verdes del Grupo Cajamarca. *Publicaciones Especiales de Geología. Universidad Nacional de Medellín*, 23, pp. 1-8.
- Núñez, T.A.; Macía, C. y Mojica, J., 1984. The Amoyá-Formation: a new Post-Precambrian to Pre-Jurassic unit of the Central Cordillera, to the West of Chaparral, Tolima, Colombia. *Newsletters on Stratigraphy*, 13, pp. 77-87.
- Prössl, K.F. y Grösser, J.R., 1995. The age of the Formación Amoya, upper Magdalena Valley; another piece in the Paleozoic stratigraphic puzzle of Colombia. *Newsletters on Stratigraphy*, 32(2), pp.91-101.
- Restrepo, J.J. y Toussaint, J.F., 1988. Terranes and continental accretion in the Colombian Andes. *Episodes*, 11(3), pp. 189-193.
- Restrepo, J.J.A., 1986. Metamorfismo en el sector norte de la Cordillera Central de Colombia. *Universidad Nacional de Colombia, Medellín*, 276 P.
- Sarmiento-Rojas, L.F.; Van Wess, J.D. y Cloetingh, S., 2006. Mesozoic transtensional basin history of the Eastern Cordillera, Colombian Andes: Inferences from tectonic models. *Journal of South American Earth Sciences*, 21(4), pp. 383-411.
- Stibane, F. y Forero, A., 1969. Los afloramientos del Paleozoico en la Jagua (Huila) y Río Nevado (Santander). *Geología Colombiana*, 6, pp. 31-66.
- Toro, G.; Popeau, G.; Hermelin, M. y Schwabe, E., 1999. Chronology of the volcanic activity and regional thermal events: a contribution from the tephrochronology in the north of the Central Cordillera, Colombia, Fourth ISAG, Geottingen, Germany, pp. 761-763.
- Toussaint, J.F., 1993. Evolución geológica de Colombia, Precámbrico y Paleozoico. *Universidad Nacional de Colombia, Medellín*, 227 P.
- Toussaint, J.F. y Restrepo, J.J., 1994. The Colombian Andes during Cretaceous times. In: S. Vieweg (Editor), *Cretaceous Tectonics of the Andes*, Wiesbaden, pp. 61-100.
- Trumphy, D., 1943. Pre-Cretaceous of Colombia. *Geological Society of America Bulletin*, 54(9), pp. 1261-1304.
- Villarroel, C.; Macía, C. y Brieva, J., 1997. Formación Venado, nueva unidad litoestratigráfica del Ordovícico colombiano. *Geología Colombiana*, 22, pp. 41-49.
- Vinasco, C.J.; Cordani, U.G.; González, H.; Weber, M. y Pelaez, C., 2006. Geochronological, isotopic, and geochemical data from Permo-Triassic granitic gneisses and granitoids of the Colombian Central Andes. *Journal of South American Earth Sciences*, 21(4), pp. 355-371.

