



Formación Venado, Nueva Unidad Litoestratigráfica del Ordovícico Colombiano.

CARLOS VILLARROEL A.
CARLOS MACIA S.
JORGE BRIEVA B.

Departamento de Geociencias, Universidad Nacional de Colombia, Apartado Aéreo 14490, Santafé de Bogotá.

VILLARROEL, C.; MACIA C. & BRIEVA, J. (1997): Formación Venado, Nueva Unidad Litoestratigráfica del Ordovícico Colombiano.- GEOLOGIA COLOMBIANA, 22, pgs. 41-49, 4 Figs., 4 Fotos, Santafé de Bogotá.

Resumen: Se propone una nueva unidad litoestratigráfica para el Ordovícico de Colombia: Formación Venado. El estratotipo se expone en el flanco occidental de la Cordillera Oriental, a lo largo de la carretera que bordea el Río Venado, afluente del Cabrera (Departamento del Huila).

El total de la sección se divide en tres unidades: la infrayacente se caracteriza por el predominio de shales gris oscuros micáceos; la intermedia, aquí designada como Formación Venado, está constituida por una espesa secuencia (670 m) donde se interstratifican areniscas feldespáticas y lodolitas verde claras, micáceas; la superior, compuesta por areniscas feldespáticas, areniscas conglomeráticas líticas y conglomerados polimícticos, presenta estratificación cruzada "hummocky".

La litología y las estructuras sedimentarias indican que la secuencia ordovícica (edad determinada con base en la presencia de graptolites) se depositó en un ambiente de plataforma siliciclástica, bajo la influencia de oleaje normal y de tormentas, estas últimas probablemente debidas a eventos meteorológicos, pues son episódicos repetitivos, no-periódicos.

El total de la columna del Río Venado constituye una secuencia progradante; si se tiene en cuenta su edad y su posición geográfica, podría marcar el retiro del mar ordovícico durante el Llanvirniano, es decir en la época previa al gran hiato pos-Llandeiliano/ pre-Emsiano.

Palabras claves: Formación Venado, Colombia, Ordovícico, Cordillera Oriental.

Abstract: A new lithostratigraphic unit, Venado Formation, Ordovician in age, is proposed. The stratotype is exposed on the western flank of the Colombian Eastern Cordillera, along the highway bordering the Venado river, a tributary of the larger Cabrera river (Huila Department).

The exposed section has been divided into three units: the lowermost one, with predominantly gray micaceous shales; the middle unit, or Venado Formation, as we design it, is a thick sequence (670 m) of interbedded feldspathic and light green micaceous sandstones; the uppermost unit contains feldspathic sandstones, conglomeratic lithic sandstones and polymictic conglomerates, with hummocky beds.

Lithology and sedimentary structures point out to the deposition of the Ordovician sequence on a siliciclastic platform under fine and bad weather. The storm waves, episodic, non-periodic events, were produced probably by meteorological phenomena.

The stratigraphic column of Río Venado shows a prograding sequence; its age and geographic position may indicate the retreat of the Ordovician sea during the Llanvirnian time, or the previous epoch to the post-Llandeilian / pre-Emsian hiatus.

Key words: Venado Formation, Colombia, Ordovician, Eastern Cordillera.

INTRODUCCION

En el extremo NE del Macizo de Garzón, el INGEOMINAS (1989), sin precisión de edad, señala dos afloramientos paleozoicos: el occidental, más pequeño, es el que corresponde a los afloramientos del Río Venado; el oriental, mucho más extenso, cabalga el límite de los departamentos del Huila y el Meta. El primero de ellos, según MOJICA & VILLARROEL (1990), de acuerdo con la información de G. RENZONI (comunic. personal) y GEOLOGÍA APLICADA (Informe

Interno), consta de una secuencia de lutitas grises y negras con intercalaciones de areniscas cuarzosas, para las que, con base en el graptolite *Dydimograptus* cf. *murchisoni* y restos de braquiópodos mal preservados, se sugiere una edad Llanvirniana (Ordovícico Medio Temprano). El segundo afloramiento, compuesto esencialmente por shales micáceos, pardo claros y verdosos, con pocas areniscas, fue inicialmente reconocido por RENZ (*in* TRUMPY 1943:1289) en el Río Ambicá, quien por haber colectado el graptolite cf. *Dydimograptus murchisoni* (Beck) en los shales de la

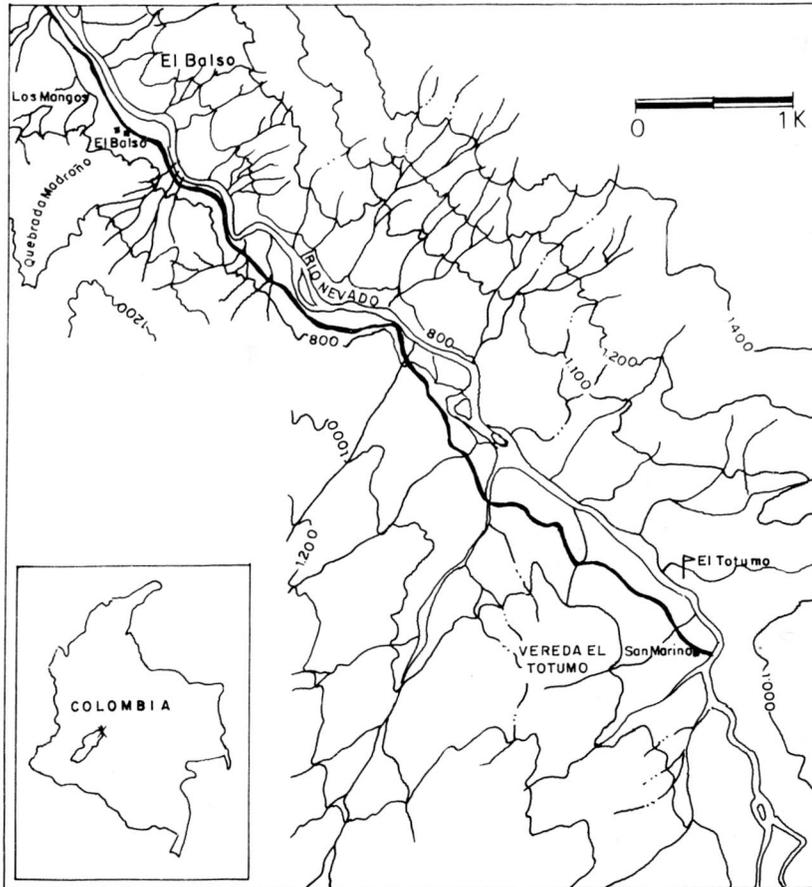


Fig. 1. Mapa de localización del estratotipo

Quebrada Cueva, lo asigna al "Arenigiano Tardío (Llanvirniano)".

TOUSSAINT (1993) al hacer un recuento de los afloramientos paleozoicos conocidos en el país los integra dentro de un esquema de terrenos geológicos. En este esquema, los afloramientos del Río Venado son ubicados en el Terreno Chibcha.

En los últimos años, rápidos reconocimientos a lo largo de la carretera que bordea el Río Venado nos permitieron precisar aspectos estratigráficos, sedimentológicos y paleontológicos de las rocas paleozoicas. La información obtenida, suficiente a la luz del International Stratigraphic Guide (AMOS 1994), permite proponer la designación formal de la unidad intermedia de la secuencia ordovícica como Formación Venado. La propuesta pretende contribuir al

ordenamiento de la nomenclatura estratigráfica del Ordovícico del país, en la que las referencias a unidades roca se hacen, comúnmente, empleando términos geocronológicos y/o cronoestratigráficos en lugar de litoestratigráficos.

UBICACION GEOGRAFICA Y CARACTERISTICAS DEL ESTRATOTIPO

El Río Venado (56 km al noreste de Neiva) es un afluente del Cabrera; recoge las aguas del Río Venadito y otros afluentes menores que drenan la vertiente occidental de la Cordillera Oriental. Paralela al Río Venado se ubica una carretera que, desprendiéndose de la vía Neiva - Baraya - Colombia, llega hasta la finca San Marino. La rocas ordovícicas se

exponen en forma de ventana estratigráfica a ambos lados del río. El primer afloramiento se encuentra 500 m al sudeste del caserío El Balso, aunque no es sino unos dos km más al SE que la secuencia aflora de forma más o menos continua sobre la carretera hasta el puente sobre el Río Venado, detrás de la finca San Marino (Fig. 1). En este tramo las capas buzanan con bajos ángulos hacia el WNW, aunque en los dos extremos de la sección la inclinación es diferente; por ejemplo en las proximidades de la Finca lo hacen hacia el W (inclusive hacia el WSW), mientras que debajo de la discordancia con el Saldaña los buzamientos se dirigen hacia el ENE. Hasta donde es posible observar la secuencia parece no presentar dislocaciones mayores y sólo se encuentran unos pocos repliegues pequeños.

LITOLOGIA Y RELACIONES ESTRATIGRAFICAS

El total de la secuencia alcanza un espesor aproximado de 750 m. Teniendo en cuenta la litología, la columna estratigráfica puede dividirse en tres unidades (Fig. 2), de las cuales la intermedia es la más espesa y ocupa alrededor de 670 m; la infrayacente, fallada contra la Formación Villeta (Cretácico), sólo expone unos 50 m, mientras que la suprayacente, de 30 m de espesor aproximado, se encuentra truncada por una discordancia angular que la separa de la Formación Saldaña (Jurásico).

Considerando que la caracterización de la nueva unidad requiere, como una forma de facilitar su identificación, del estudio detallado del total de la secuencia aflorante, se describen las tres unidades que se reconocen a lo largo de la carretera aledaña al Río Venado.

Unidad infrayacente:

Aflora en el lecho del Río Venado, al

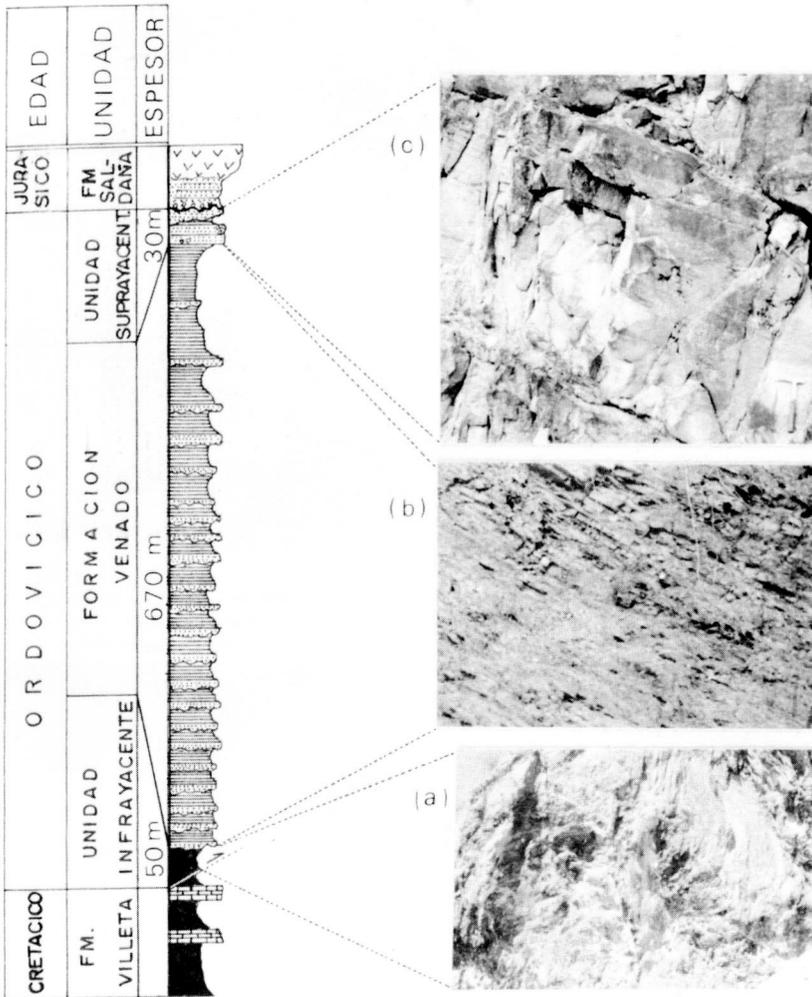


Fig. 2. Columna estratigráfica generalizada de la sección del Río Venado. Las fotos muestran las características de las tres unidades diferenciadas.

lado del puente que atraviesa el río, detrás de la finca San Marino.

Esencialmente está constituida por shales gris oscuros, laminados, muy y finamente micaceos; en algunos niveles, las láminas pueden ser de limolitas o aún de areniscas de grano muy fino. Se encuentran concreciones calcáreas cuyos diámetros varían entre pocos centímetros y un metro; la capa periférica de algunas de las concreciones medianas y grandes presentan estructuras como en cono. En los shales es frecuente encontrar agregaciones framboidales de pirita.

En el afloramiento las capas se

presentan muy plegadas (Fig. 2a) como consecuencia de la falla que separa la secuencia ordovícica de la Formación Villeta, de edad cretácica. Las sedimentitas de esta formación están constituidas por shales similares a los de la unidad, aunque la interestratificación de bancos calcáreos de 40 a 50 cms, en los que se encuentran abundantes restos de ostreidos y otros lamelibranquios, permite la identificación de la unidad cretácica.

El contacto estratigráfico superior de la unidad con la Formación Venado está cubierto; se ubica en el sitio donde se encuentra la casa de la Finca San

Marino; sin embargo es posible que la relación sea de tipo transicional, ya que los niveles inferiores aflorantes de la nueva unidad están compuestos por shales similares a los infrayacentes o lodolitas ligeramente verdosas, a los que se intercalan capas de areniscas de grano fino a muy fino, de buena selección, a veces laminadas, con espesores que van de 2 a 20 cm.

En la unidad no se encontraron fósiles.

Formación Venado (unidad intermedia):

La unidad puede identificarse fácilmente, ya que está constituida por una monótona interestratificación de capas tabulares de areniscas y lodolitas. Los espesores de las capas oscilan entre 2 y 30 cms (Figs. 2b y 4), siendo, de forma general, las lodolitas algo más espesas que las areniscas, hecho que se acentúa hacia el tope de la unidad donde existe un predominio de lodolitas en relación a esporádicos bancos de areniscas.

Hacia la base de la unidad las lodolitas, muy micáceas, son preferentemente gris claras, mientras que en el resto predominan los tonos verde olivo claros. Son masivas sin laminación distinguible y de fácil fracturamiento en laminillas irregulares. Las areniscas son feldespáticas, de grano fino a muy fino, también micáceas; en sección delgada se observa la presencia de matriz arcillosa y desarrollo localizado de cemento calcáreo con crecimientos grandes poiquilótópicos (crecimiento sintaxial diagenético). Donde el carbonato no se ha sobrepuesto se observa cemento arcilloso y silíceo, este último en forma de sobrecrecimiento autigénico de los granos de cuarzo detríticos, dándoles características angulares a subangulares. Las fracturas están rellenas de calcita y óxidos de hierro.

Cada capa de arenisca y la suprayacente de lodolita constituyen



Foto 1. Formación Saldaña yaciendo discordantemente sobre lodolitas verdosas de la Formación Venado. 500 m al SE de El Balso.



Foto 2. Capas rojas de la Formación Saldaña (ángulo superior derecho), yaciendo discordantemente sobre estratos areno-conglomeráticos de la unidad suprayacente.

un par, lo que da lugar a estratificación rítmica o secuencias rítmicas (“rhythmic bedding” o “rhythmic sequences”, en el sentido de EINSELE, 1991), ya que las bases de las areniscas, suavemente onduladas (forman pequeños montículos y artesas poco pronunciados), reposan de forma discordante sobre los niveles lodolíticos (en tales superficies se pueden

distinguir icnofósiles en forma de tubitos paralelos a la superficie de estratificación), mientras que en el tope las areniscas pasan de forma transicional, aunque muy rápidamente, a las lodolitas suprayacentes. En las areniscas se encuentran ondulitas de oscilación y algunas unidireccionales (RAAF *et al.* 1977, REINECK & SINGH 1980).



Foto 3. Conglomerado polimíctico compuesto por granos de cuarzo, areniscas feldespáticas micáceas y esquistos (?), que reposa sobre la unidad suprayacente. Diámetro de la moneda = 23 mm.



Foto 4. Bancos de areniscas y areniscas conglomeráticas de la unidad suprayacente en los que se observa estratificación cruzada "hummocky".

A escala del afloramiento, tanto las areniscas como las lodolitas forman capas continuas lateralmente, aunque en algunos niveles dan lugar a estructuras de "ball and pillow" (REINECK & SINGH 1980) poco desarrolladas, las que, según DREESEN *et al.* (1988: 303) son estructuras deformacionales asociadas a basculamiento de bloques en el área de sedimentación. Por su

parte, de forma esporádica, en las lodolitas se observa erosión esferoidal incipiente y presencia de concreciones ligeramente calcáreas, de tamaño mediano y de color gris claro.

Las implicaciones sedimentológicas de la disposición en pares y de las estructuras se discuten en el acápite relacionado con los ambientes de depósito.

En las lodolitas se han encontrado fragmentos de graptolites y en un solo caso, hacia la parte superior, la valva ventral de un pequeño braquiópodo inarticulado.

Unidad suprayacente:

Alcanza un espesor aproximado de 30 m. Está constituida por areniscas líticas, que lateralmente pueden pasar a conglomerados (Fig. 2c). El espesor de los bancos de arenisca oscila entre 15 y 80 cm (Foto 4); pueden acuñarse lateralmente; presentan estratificación cruzada "hummocky" (HARMS *et al.* 1982). Localmente pueden distinguirse ondulitas de oscilación similares a las que se observan en las areniscas de la Formación Venado. En la parte media se interestratifican delgados bancos de lodolitas.

Las areniscas son inmaduras, de grano fino a medio, micáceas, están mal seleccionadas, presentan abundantes litoclastos subangulares a subredondeados de composición granítica y sedimentaria. El color es gris claro a gris verdoso claro. En algunos niveles las areniscas pasan lateralmente, y de forma gradual, a areniscas conglomeráticas y conglomerados. Estos últimos son polimícticos, clasto- a matriz-soportados; la matriz es arenosa. Los clastos son predominantemente subangulares, aunque pueden encontrarse angulares y subredondeados. Composicionalmente, en los conglomerados predominan los clastos de cuarzo hialino, también se encuentran cuarzozos blancuzcos y rosados; es por otra parte, común la presencia de clastos de areniscas cuarcíticas de grano fino (metacuarcitas?), areniscas feldespáticas y lodolitas verdosas micáceas similares a las de la unidad intermedia (se encontró un clasto anguloso de arenisca feldespática de 6 cm de diámetro con ondulitas de oscilación), aptitas de color rosado, rocas graníticas leucocráticas, areniscas feldespáticas glauconíticas. La matriz es una arena

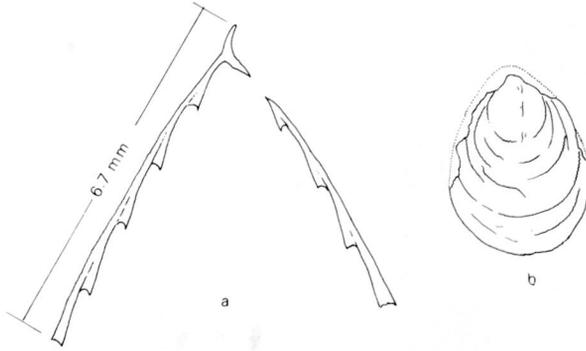


Fig. 3. Fósiles de la Formación Venado: (a) *Dydimograptus* sp., (b) *Lingulella* (?) sp.

lodosa micácea, de grano fino a grueso, semejante a la de los bancos arenosos.

Un contacto neto separa la Formación Venado de la unidad suprayacente, aunque no se pudo establecer si se trata de una superficie erosiva. El tope de la unidad está truncado por la discordancia que la separa de la Formación Saldaña, de edad jurásica. Al respecto, a lo largo del Río Venado se puede observar que tal discordancia trunca diferentes niveles de la secuencia ordovícica, por ejemplo, a 500 m al SE de El Balso, a ambos lados del río la Formación Saldaña reposa sobre lodolitas verdosas claras, que seguramente corresponden al tope de la Formación Venado (Foto 1), mientras que, aproximadamente 2 km aguas arriba, lo hace con un delgado conglomerado basal (Foto 3) sobre las areniscas de la unidad suprayacente (Foto 2).

EDAD Y CORRELACIONES

A pesar de la diligente búsqueda de fósiles sólo pudieron encontrarse restos muy fragmentarios de graptolites y la valva ventral de un lingúlido en la Formación Venado.

Los graptolites pertenecen a formas diferentes, aunque lo fragmentario del material impide una clasificación confiable a nivel específico. Las muestras UN-DG-555 y UN-DG-556 representan a un *Dydimograptus* de rhabdosoma pequeño, si se tienen en cuenta caracteres como el ángulo de divergencia de sus estipes, el número de tecas por centímetro (aprox. 13), la disposición de las tecas (aprox. 45 grados), el traslapamiento de las tecas (comprende algo más de la mitad de su longitud total), los especímenes pueden clasificarse como *Dydimograptus* cf. *D. artus* Elles & Wood; otro ejemplar (UN-DG-082), bastante bien preservado (Fig. 3a), puede también ser referido al género *Dydimograptus*, aunque se hace necesario un estudio comparativo detallado para determinar su posición específica.

El braquiópodo inarticulado (UN-DG-083) está representado únicamente por una valva ventral carente de borde posterior. Posee una forma claramente oval, las líneas de crecimiento están bien marcadas, no presenta estriaciones radiales. Puede ser referido con seguridad a la subfamilia Lingulellinae, pero sólo tentativamente al género *Lingulella* (Fig. 3b).

MOORE (1955) y RICKARDS (*in* MURRAY 1985) consideran que el género *Dydimograptus* se encuentra tanto en el Ordovícico Inferior como en el Medio, lo cual permite aceptar la depositación de la Formación Venado dentro de ese rango de tiempo; sin embargo, si se confirma la identificación del *Dydimograptus* como *D. artus*, se reforzaría la atribución de la Formación Venado al Llanvirniano, hecho ya admitido previamente (véase MOJICA & VILLARROEL 1990) en base a la presencia de *D. cf. murchisoni*. El biocrón de *Lingulella* se extiende del Cámbrico Inferior al Ordovícico Medio (ROWELL 1965), por lo que sólo posee un valor muy relativo en lo que a datación se refiere.

Lo anterior permite establecer la correlación de la Formación Venado con los afloramientos Llanvirnianos del Río Ambicá, dados con base en la presencia del graptolite cf. *Dydimograptus murchisoni*; además, la equivalencia puede también plantearse para las rocas de los ríos Ambicá y Venado, como parece lógico si se toma en cuenta la proximidad geográfica y la aparente semejanza litológica, que se deduce de la escueta descripción de RENZ (*in* TRUMPY 1943). Por otra parte, la Formación Venado podría correlacionarse, al menos parcialmente, con la Formación El Hígado, expuesta en la Serranía de Las Minas (costado occidental del Valle Superior del Magdalena), que ha sido referida al Llanvirniano-?Llandeiliiano (MOJICA *et al.* 1990). Finalmente, aunque con mayor duda, cabe pensar en una correlación con la Unidad Zanza de BRIDGER (1982), de posible edad Llanvirniana, que se expone en la Serranía de La Macarena (esta misma unidad es incluida en el Terreno Serranía de La Macarena, dentro del Grupo Güejar, con el rango de Formación, por el INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLÓGICO-MINERAS, 1986).

AMBIENTES DE DEPOSITACION

De forma general, se puede admitir que la secuencia del Río Venado se depositó en un mar somero, en ambientes de plataforma siliciclástica bajo la influencia persistente de oleaje normal y la ocurrencia repetitiva de olas de tormenta. La columna representa una secuencia progradante en la que es posible precisar el ambiente de depósito de cada una de las tres unidades. En efecto, si se consideran las características litológicas, sedimentológicas y biológicas de cada segmento en el contexto del esquema propuesto por JOHNSON & BALDWIN (1986: Fig. 33), que se basa principalmente en el contenido arena/lodo (arena dominante,

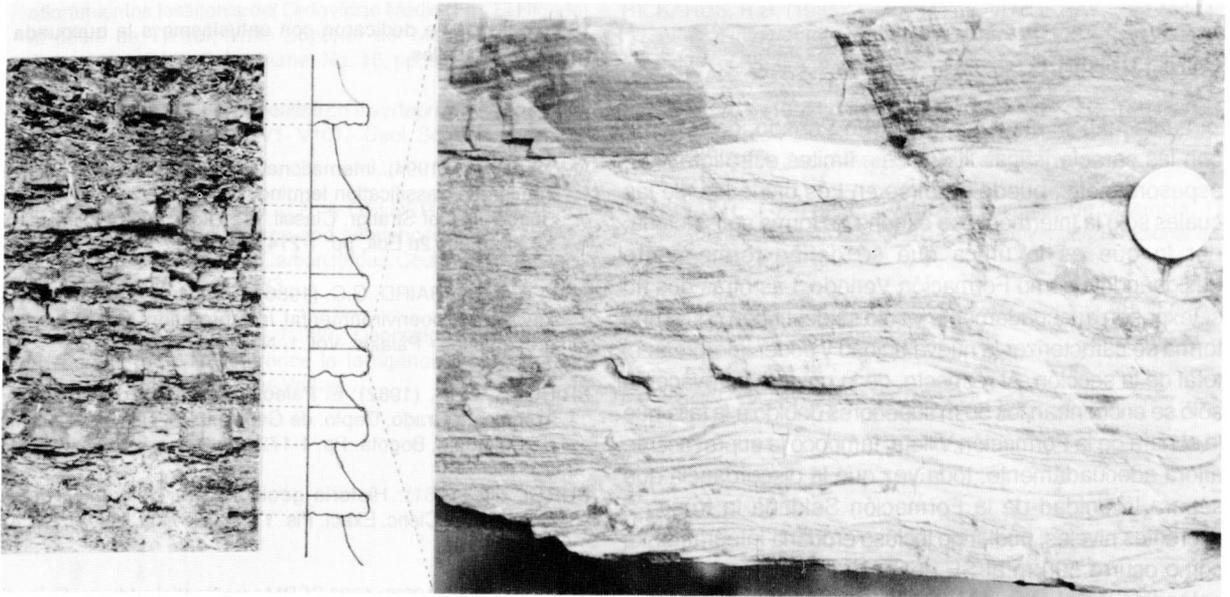


Fig. 4. Representación y detalle de un par de estratos de la Formación Venado. La foto de la derecha corresponde a una capa de arenisca en la que se puede distinguir de base a techo: base irregular, óndulas de oscilación ("micro-hummocky") y laminación ondulosa y plano-paralela discontinua. Diámetro de la moneda = 20 mm.

combinación arena-lodo o lodo dominante), la unidad infrayacente, en la que el lodo y la arcilla predominan sobre las arenas, presentando laminación paralela, concreciones sin fósiles, ausencia de icnofósiles visibles ("stochastic bedding", según EINSELE, 1991), pudo haberse depositado en un ambiente de "offshore" a "offshore-transition" (ELLIOTT 1986), donde ya no está impresa la huella de las olas de tormenta. En realidad, es posible que la tasa de sedimentación del segmento hubiera sido de baja a moderada, habiendo predominado condiciones anóxicas, que son las que favorecen la formación de pirita framboidal (BRETT & BAIRD 1986).

En la Formación Venado, que se caracteriza por una persistente interestratificación de capas tabulares de areniscas y lodolitas, se ubica la combinación arena-lodo en la que se hacen notables las tormentas. Como se muestra en la Fig. 4, cada par arenisca-lodolita parece corresponder a un evento episódico independiente (DOTT 1983), en el que se observa una disminución gradual de la energía de depositación de la base al tope: la base de la arenisca es una superficie suavemente ondulada, reposa de forma erosiva sobre la capa de lodolita infrayacente (lo que indicaría un cambio brusco en la energía de depositación), es común encontrar indicios de icnofósiles en la superficie. En la capa de arenisca predominan las óndulas de oscilación (que podrían denominarse como "micro-hummocky"); estas estructuras se atenúan de base a techo, de modo que en la parte superior de la capa se encuentra una arenisca de grano más fino con laminación ondulosa y plano paralela discontinua. Sobre este nivel se

depositaron las capas de lodolita portadoras de graptolites (éstos se encuentran habitualmente en forma de pequeños fragmentos), que corresponderían a una lenta depositación durante períodos de calma ("fair weather") con predominio de oleaje normal. En esencia, el tipo de estratificación sedimentaria descrito corresponde a lo que EINSELE (*Op. Cit.*) denomina estratificación rítmica (B), discíclica, episódica (no-periódica), de forma que el total de la Formación Venado se hubiera depositado bajo la influencia de la ocurrencia episódica y repetitiva, no-periódica, de eventos tormentosos en la superficie del mar, los que por sus características responderían a las tormentas generadas por causas meteorológicas. Batimétricamente, la unidad pudo haberse depositado en ambientes de "shoreface" distal a "offshore-transition" proximal (ELLIOTT *Op. Cit.*).

La unidad suprayacente está constituida por areniscas de grano fino a muy fino, con areniscas conglomeráticas y conglomerados. En este segmento de la sección se observa estratificación cruzada de bajo ángulo, que puede interpretarse como estratificación "hummocky" (Foto 4), hecho que permite inferir que la unidad pudo haberse depositado en un ambiente similar al que corresponde a la facies dominada por olas del triángulo de combinación arena-lodo (JOHNSON & BALDWIN *Op. Cit.*). Genéticamente la estratificación "hummocky" se forma en ambientes comprendidos entre la base de influencia de las olas de tormenta y la base del oleaje normal (DOTT & BOURGEOIS 1982), lo que, en asocio a la ocurrencia de ondulitas de oscilación, reportadas en el segmento, permitiría considerar la depositación de la unidad en ambientes de "shoreface".

CONCLUSIONES

La secuencia expuesta en el Río Venado, de acuerdo con las características litológicas, límites estratigráficos, espesores, etc., puede dividirse en tres unidades, de las cuales sólo la intermedia se expone de forma satisfactoria, por lo que es la única que se define formalmente designándola como Formación Venado. Las otras dos no se exponen adecuadamente y sólo se describen como una forma de caracterizar la nueva unidad y poder interpretar el total de la sección. Al respecto, de la unidad infrayacente sólo se encuentran los 50 m superiores debido a la falla que la separa de la Formación Villeta; tampoco la suprayacente aflora adecuadamente, toda vez que la discordancia que separa la unidad de la Formación Saldaña la trunca a diferentes niveles, pudiendo incluso erodarla íntegramente, como ocurre 500 m al SE del caserío El Balso. En este entendido, en el caso de las dos últimas unidades, parece necesario un compás de espera mientras se estudian otras secciones, por ejemplo en el área del Río Ambicá, donde el INGEOMINAS (1989) indica una amplia exposición de rocas paleozoicas, dentro de las que RENZ (*in* TRUMPY 1943) menciona rocas llanvirnianas.

La columna del Río Venado es una secuencia progradante en la que la unidad infrayacente se depositó en ambientes de "offshore" distal y la suprayacente lo hizo en los de "shoreface". Existe muy poca información regional en lo que se relaciona con el retiro del mar ordovícico, por lo que la secuencia del Río Venado constituye el primer indicio de ese hecho durante el Llanvirniano. Al respecto, el que la secuencia se depositara en una zona de plataforma permite inferir que la línea de costa pudo alcanzar las proximidades de la Sierra de La Macarena, que es donde se registran los afloramientos más orientales de esa Época (MOJICA *et al.* 1990). Dentro de esta óptica, se puede admitir que el gran hiato pos-Llandeiliano/pre-Emsiano, expuesto ampliamente en la región de emplazamiento de las actuales cordilleras Central y Oriental, representa el período de continentalización del área, aunque no existe acuerdo sobre la naturaleza de los eventos ocurridos durante ese tiempo, ya que para algunos autores, por ejemplo BÜRGL (1961), en ese lapso pudo desarrollarse la Orogenia Caledoniana, mientras que para otros el hiato sólo correspondería a un solevantamiento de la región sin la ocurrencia de alguna de las fases de la mencionada orogenia.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro sincero reconocimiento a la colega Ana Elena Concha, del Departamento de Geociencias, por las fructíferas discusiones de campo. De la misma forma, agradecemos a los estudiantes de la asignatura Geología Histórica, del I semestre de

1995, quienes se dedicaron con entusiasmo a la búsqueda y colección de fósiles.

REFERENCIAS

- AMOS, S. (ed.) (1994): International Stratigraphic Guide. A guide to stratigraphic classification terminology, and procedure.- Intern. Subcommiss. of Stratigr. Classif. of IUGS. Intern. Comiss. on Stratigraphy. 2n Edit, pp. 1-214.
- BRETT, C.E. & BAIRD, G.C. (1986): Comparative taphonomy: a key to paleoenvironmental interpretation based on fossil preservation.- *Palaios*, Vol. 1, No. 3, pp.207-227.
- BRIDGER, CHR. (1982): El Paleozoico Inferior de Colombia.- Trabajo de Grado, Depto. de Geociencias, Univers. Nacional de Colombia, Bogotá. Pp. 1-172 (inédito).
- BÜRGL, H. (1961): Historia geológica de Colombia.- Acad. Colombiana Cienc. Exact. Fis. Y Nat., Revista, Vol. XI, No. 43, pp. 137-191.
- DOTT, Jr., R.H. (1983): 1982 SEPM presidential address: Episodic sedimentation - How normal is average? How rare are rare? Does it matter?.- *Journ. Sediment. Petrol.*, Vol. 53, No. 1, pp. 5-23.
- DOTT, Jr., R.H. & BOURGEOIS, J. (1982): Hummocky stratification: Significance of its variable bedding sequences.- *Geol. Soc. Amer. Bull.*, Vol. 93, pp. 663-680.
- ELLIOTT, T. (1986): Siliciclastic shorelines. *In* Reading, H. G. (ed.). *Sedimentary Environments and Facies*. Chapter 7. (2nd Edit). Pp. 155-188.- Blackwell Scientific Publications.
- EINSELE, G. (1991): Sedimentary basins. Evolution, facies, and sediment budget.- Springer-Verlag. Pp. 1-628.
- HARMS, J.C., SOUTHARD, J.B. & WALKER, R.G. (1982): Structures and sequences in clastic rocks.- SEPM Short Course, No. 9.
- INGEOMINAS. (1989): Mapa geológico generalizado del Departamento del Huila (Esc. 1:400.000) y Memoria Explicativa.- Ingeominas, pp. 1-41.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS (1986): Mapa de terrenos geológicos de Colombia.- *Pub. Geol. Esp. Ingeominas*, No. 14-I, pp. 1-235.
- JOHNSON, H.D. & BALDWIN, C.T. (1986): Shallow siliciclastic seas. *In* Reading, H.G. (ed.). *Sedimentary Environments and Facies*. Chapter 9.(2nd Edit). Pp. 229-282.- Blackwell Scientific Publications.
- MOJICA, J. & VILLARROEL, C. (1990): Sobre la distribución y facies del Paleozoico Inferior sedimentario en el extremo NW de Sudamérica.- *Geol. Colombiana*, No. 17, pp. 219-226.
- MOJICA, J., VILLARROEL, C., CUERDA, A. & ALFARO, M. (1988): La fauna de graptolitos de la Formación El Hígado (Llanvirniano-?Llandeiliano), Serranía de Las Minas, Valle Superior del Magdalena, Colombia.- *V Congr. Geol. Chileno*, T. II, pp. C189-C202.
- MOJICA, J., VILLARROEL, C. & MACIA, C. (1987): 3. Nuevos

- aflorescimientos fosilíferos del Ordovícico Medio (Fm. El Hígado) al oeste de Tarqui, Valle Superior del Magdalena (Huila, Colombia).- *Geol. Colombiana*. No. 16, pp. 95-97.
- MOORE, R.C. (ed.). (1955): *Treatise on invertebrate paleontology. Part V. Graptolithina*. Pp. V1- V101.- *Geol. Soc. Amer. & Univ. Kansas Press*.
- RAAF, J.F.M. de, BOERSMA, J.R. & GELDER, A. van. (1977): *Wave-generated structures and sequences from a shallow marine succession, Lower Carboniferous, County Cork, Ireland.- Sedimentology*, 24:451-483.
- REINECK, H.E. & SINGH, I.B. (1980): *Depositional sedimentary environments. With reference to terrigenous clastics*. (2nd Edit.), pp. 1-549.- *Springer-Verlag*.
- RICKARDS, R.B. (1985): *Graptolithina*. In MURRAY, J.W. (ed.): *Atlas of Invertebrate Macrofossils*. Pp. 191-198.- *John Wiley & Sons*.
- ROWELL, A.J. (1965): *Inarticulata*. In MOORE, R.C. *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H. Brachiopoda*. Pp. H260-H296.- *Geol. Soc. Amer. & Univ. Kansas Press*.
- TOUSSAINT, J.-F. (1993): *Evolución geológica de Colombia, 1. Precámbrico-Paleozoico*. Pp.1-229.- *Universidad Nacional de Colombia. Medellín*.
- TRUMPY, D. (1943.): *Pre-Cretaceous of Colombia*.- *Bull. Geol. Soc. Amer.*, Vol. 54, pp. 1281-1304.

Manuscrito recibido, Mayo de 1997.