

AMONITAS DE UN NIVEL DE ALTA ENERGÍA DEL BARREMIANO INFERIOR EN LA FORMACIÓN PAJA DE LOS SECTORES DE VILLA DE LEYVA (BOYACÁ) Y DE VÉLEZ (SANTANDER)

Pedro Patarroyo¹

RESUMEN

En diferentes lugares cercanos a Vélez (Santander) como La Paz, Chipatá, Bolívar y Guavatá se identificó un estrato de espesor variable con una biostratonomía y una asociación fósil características, que ya había sido reconocido en el área de Villa de Leyva (Boyacá), ubicado hacia la base del Barremiano dentro de los estratos más bajos del denominado Nivel de lodolitas abigarradas de la Formación Paja. La acumulación caótica de fragmentos de moluscos, amonitas completas, troncos y foraminíferos es su característica principal, lo cual la hace de fácil reconocimiento en campo. En esta capa del sector de Villa de Leyva se han identificado *Crioceratites* sp., *Acrioceras julivertii* Etayo-Serna, *Pseudohaploceras incertum* (Riedel), *Nicklesia pulchella* (D'Orbigny), *Acanthoptychoceras trumpyi* Kakabadze & Thieuloy, *Phylloceras* sp., *Buergliceras buerglii* Etayo-Serna, *Valdedorsella* sp. y *Karsteniceras beyrichi* (Karsten). Para la zona de Vélez se colectaron *Pedioceras* sp., *Nicklesia pulchella* (D'Orbigny), *Acanthoptychoceras trumpyi* Kakabadze & Thieuloy, *Buergliceras buerglii* (Etayo-Serna) y *Pseudohaploceras incertum* (Riedel). Esta asociación de amonitas marca la base de la biozona de *Nicklesia pulchella* del Barremiano inferior de Colombia. El reconocimiento de este nivel con acumulación de un régimen de alta energía en las zonas de Villa de Leyva y de Vélez puede estar indicando una distribución regional de un evento de sedimentación con estas características para la parte más baja del Barremiano de Colombia, que bien podría estar marcando un límite de secuencia a la base de un sistema transgresivo de alta energía.

Palabras clave: Barremiano inferior, Formación Paja, Villa de Leyva (Boyacá), Vélez (Santander).

HIGH ENERGY LEVEL AMMONITES OF THE PAJA FORMATION EARLY BARREMIAN IN THE VILLA DE LEYVA (BOYACÁ) AND VÉLEZ (SANTANDER) AREAS - COLOMBIA

ABSTRACT

In different areas near Vélez (Santander) as La Paz, Chipatá, Bolívar and Guavatá it was identified a stratum with variable thickness, biostratonomy and characteristic fossil association. This bed had already been recognized in the Villa de Leyva (Boyacá) area, and located to the lower Barremian into the lowest multicolor mudstones level strata of the Paja Formation. The chaotic accumulation of molluscs fragments, complete ammonites, trunks and foraminifera is its principal characteristic, which makes its easy recognition in the field. To Villa de Leyva was possible to identify into the bed *Crioceratites* sp., *Acrioceras julivertii* Etayo-Serna, *Pseudohaploceras incertum* (Riedel), *Nicklesia pulchella* (D'Orbigny), *Acanthoptychoceras trumpyi* Kakabadze & Thieuloy, *Phylloceras* sp., *Buergliceras buerglii* Etayo-Serna, *Valdedorsella* sp. y *Karsteniceras beyrichi* (Karsten). To Vélez area *Pedioceras* sp., *Nicklesia pulchella* (D'Orbigny), *Acanthoptychoceras trumpyi* Kakabadze & Thieuloy, *Buergliceras buerglii* (Etayo-Serna) y *Pseudohaploceras incertum* (Riedel). The ammonite association indicates the *Nicklesia pulchella* biozone of the Colombian early Barremian. The recognition of this level with a high-energy accumulation to the areas of Villa de Leyva and Vélez can be indicating a regional distribution of a sedimentary event with these characteristics to the lower part of the Barremian from Colombia, which could be setting a sequence boundary to the basis of a high-energy transgressive system.

Key words: Early Barremian, Paja Formation, Villa de Leyva (Boyacá), Vélez (Santander), Colombia.

¹ Departamento de Geociencias, Universidad Nacional de Colombia, Cr. 30 N. 45-03, pcpatarroyog@unal.edu.co

INTRODUCCIÓN

Dentro de la investigación realizada en los proyectos “Reevaluación cartográfica y reconocimiento estratigráfico del área de Villa de Leyva” y “Amonitas del Barremiano, parte central de Colombia” se identificó un nivel estratigráfico con características especiales en relación con los demás estratos de la Formación Paja, que se ubica a la parte inferior del denominado nivel de lodolitas abigarradas (Etayo-Serna 1968) del sector medio de la Formación Paja.

Para el nivel en mención existe una asociación faunística de amonitas, fragmentación de microfósiles, foraminíferos, troncos (Patarroyo 2000, 2004).

Dentro del trabajo de precampo y de campo del curso Geología de Campo de la carrera de Geología del Departamento de Geociencias en el 2008, se realizó el reconocimiento estratigráfico y la cartografía de Vélez y municipios cercanos (FIGURA 1) se colectaron muestras y se describió el mismo nivel de la parte media de la Formación Paja, con base en las características y en la fauna hallada en cercanías a Villa de Leyva.

ANTECEDENTES

El nivel de alta energía identificado y ubicado hacia la base del nivel de lodolitas abigarradas ya había sido mencionado por diferentes autores como Forero & Sarmiento (1982, 1985), Patarroyo (2000, 2004) a pesar que no se le había determinado su importancia como nivel de referencia desde el punto de vista estratigráfico y como posible límite de secuencia, que estaría marcando una superficie transgresiva.

MARCO GEOLOGICO

La Formación Paja (Morales *et al.* 1958) es una unidad litoestratigráfica principalmente finogranular que abarca desde el Hauteriviano al Aptiano. La formación para el sector de Villa de Leyva fue subdividida por Etayo-Serna (1968a, b) en tres niveles, el bajo o lodolitas negras inferiores, conformado por lodolitas fisiles y ocasionales cuarzoarenitas de grano fino a muy fino del Hauteriviano; sectorialmente la presencia de arenitas puede ser abundante, tanto así que en Arcabuco se identifica el Miembro Paja arenoso (Renzoni 1983), además Guerrero (2002) asume que se trata de una unida independiente que denomina Formación Villa de Leyva.

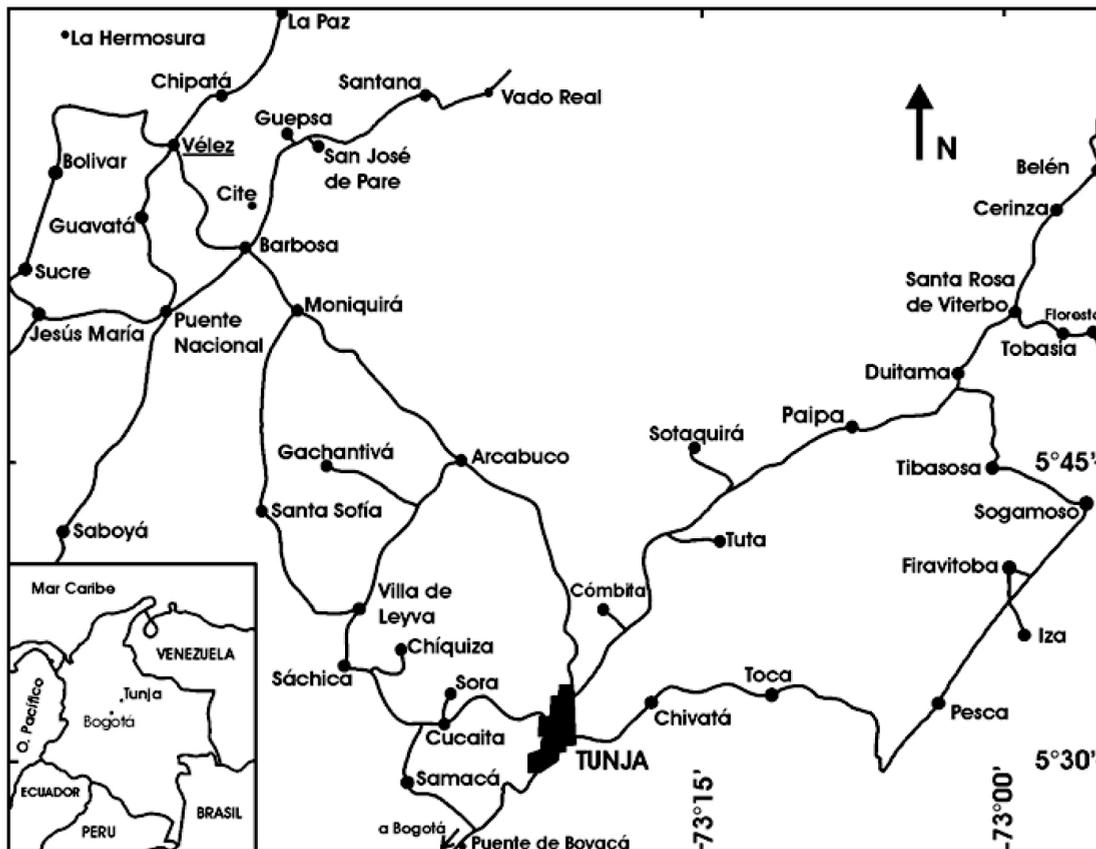


FIGURA 1. Localización de los sectores mencionados.

El nivel intermedio o lodolitas abigarradas, representado por lodolitas negras, fisiles con intercalaciones de micritas o biomicritas, concreciones calcáreas normalmente fosilíferas que indican el Barremiano y el Aptiano.

El nivel alto o lodolitas con nódulos huecos, en donde hay predominio de las lodolitas negras, fisiles con abundantes concreciones pequeñas ocasionalmente fosilíferas del Aptiano.

En el área de Vélez, ésta misma estratigrafía se puede reconocer trabajando al detalle con estratigrafía física y bioestratigrafía, pero desde el punto de vista cartográfico no es tan sencillo realizar la diferenciación de los tres niveles.

NIVEL DE LODOLITAS ABIGARRADAS

Como se citó, el término lodolitas abigarradas fue introducido por Etayo-Serna (1968a, b) teniendo en cuenta que en Villa de Leyva y su entorno por el efecto de la meteorización, las sedimentitas de la parte

media de la Formación Paja muestran tonalidades varicoloreadas. La abundancia fosilífera de las rocas del miembro también es un rasgo distintivo, destacándose además la ocurrencia de los vertebrados marinos (*Kronosaurus boyacensis*, *Callawayosaurus colombiensis*, *Platipterygius sachicarum*, *Vinctifer* sp., etc.), restos de plantas (*Araucarioxylon creutzbergii*, *A. camargoi*, *Brachyphyllum leivanum*, *Podozamites* cf. *lanceolatus*, *Pinostrobus caldasii*, *Pytiostrobus santieccchomo*, *Thuites sutamarchensis*, *T. venustus*, *Ficus* cf. *caratops*, *Teobroma verum*, *Sterculiocarpus etayoi*, *Nilssonia* cf. *princeps*, *N. cf. orientalis*), amonoideos (ver Etayo-Serna 1979, Patarroyo 2004), bivalvos, etc. La asociación faunística y florística estaría representando desde el Barremiano más bajo al Aptiano más alto, pero la ocurrencia de *Crioceratites* sp. (Ver FIGURA 7c, d) que posee un rango Hauteriviano – Barremiano está mostrando que el límite aun no se puede establecer, lo cual estaría indicando que el límite cronoestratigráfico no necesariamente coincide con el límite litoestratigráfico

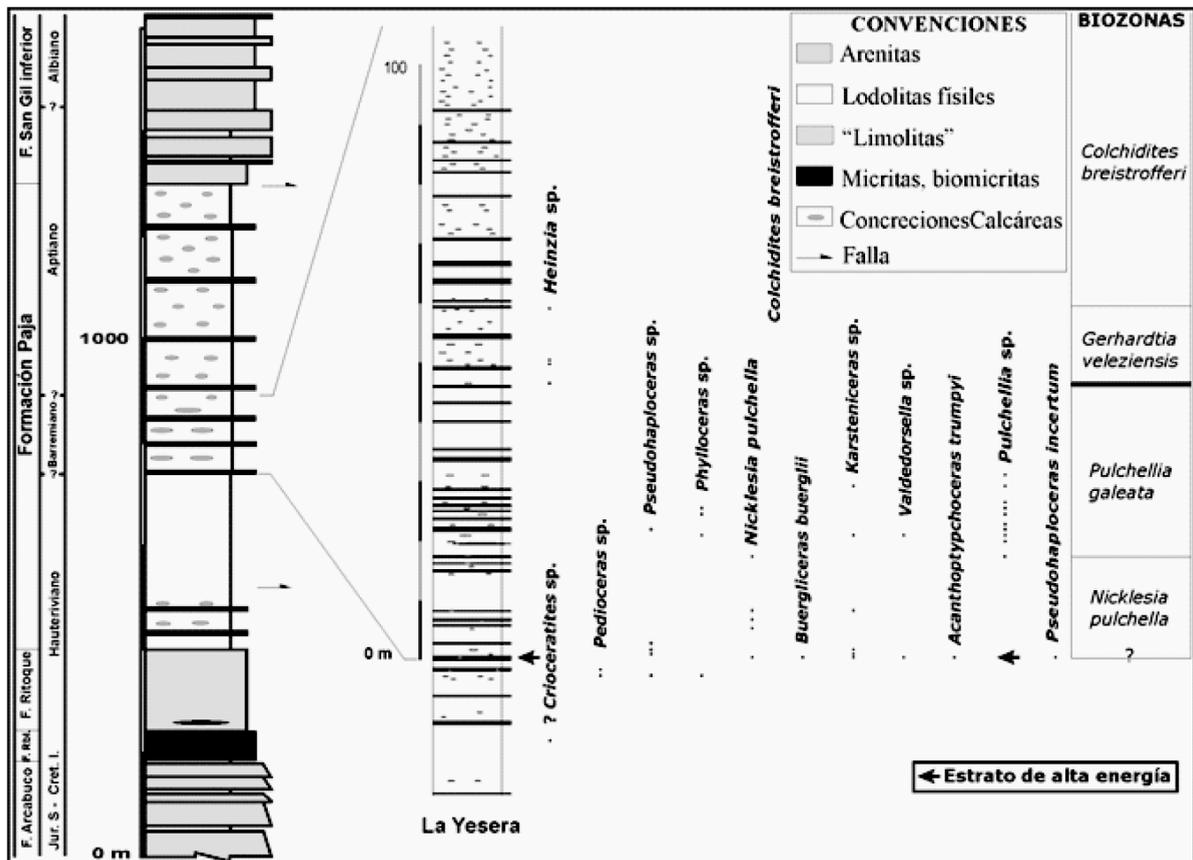


FIGURA 2. Sección estratigráfica generalizada de Villa de Leyva con detalle del nivel de lodolitas abigarradas de la Formación Paja en la Loma de La Yesera. Se observa la posición estratigráfica del estrato de alta energía y la distribución estratigráfica de algunas especies de amonitas mencionadas en el texto.

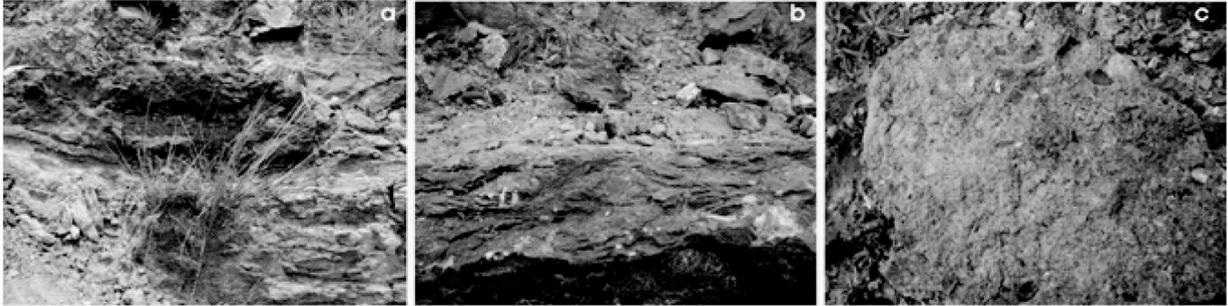


FIGURA 3. a. Estrato con el nivel de alta energía de la base de las lodolitas abigarradas de la Formación Paja en la Loma de La Yesera (Villa de Leyva). b. Detalle del estrato en donde se observan macrofósiles en desorden. c. vista de planta del estrato con la fragmentación característica (Fotos de Germán David Patarroyo Camargo).



FIGURA 4. a. Estrato con el nivel de alta energía de la base de la parte media de la Formación Paja en la vía Chipatá-La Paz (Se localiza en donde se apoya el cabo de la almádena). b. Detalle del contenido del estrato en donde se observan macrofósiles en desorden y restos de troncos (Guavatá). c. vista de un corte perpendicular al plano de estratificación de la capa con la fragmentación de fósiles y ordenamiento caótico (Guavatá).

Para la parte inferior del nivel de lodolitas abigarradas de la Formación Paja (FIGURAS 2, 3) se encuentra un estrato en el que se observa ruptura de macrofósiles, foraminíferos y amonitas completas, fragmentos de troncos. El ordenamiento es principalmente caótico, siendo evidente al observar las amonitas paralelas, perpendiculares o en diagonal al plano de estratificación. El espesor del estrato es variable lateralmente de acuerdo con lo que se observa en la Loma de La Yesera (Villa de Leyva) y en la zona de Vélez.

Por la vía entre Chipatá - La Paz, en Guavatá y en Bolívar se encontró la misma capa de la parte baja del sector medio de la Formación Paja, equivalente a la del nivel de lodolitas abigarradas anteriormente mencionado con ordenamiento interno caótico (FIGURA 4) y fauna similar a la encontrada para el sector de Villa de Leyva.

BIOESTRATONOMIA

En el estrato ubicado hacia la base del nivel de lodolitas abigarradas de la Formación Paja en Villa de Leyva se observan fragmentos de conchas de moluscos con ordenamiento caótico (FIGURA 5), los fragmentos

se encuentran soportados uno con otro, también se encuentran amonitas en volumen, algunas de las cuales con la cámara de habitación rota, foraminíferos, troncos de plantas. Las cámaras de habitación completas se encuentran rellenas por restos orgánicos como fragmentos de conchas, amonitas de tamaño pequeño, foraminíferos, etc.

En muestra de mano y en sección delgada se observa que los fragmentos de organismo se encuentran en contacto (FIGURA 5) formando el soporte, por lo que es clara la existencia de cemento calcáreo y se puede hablar de una bioesparita. A partir de las secciones delgadas se puede evidenciar ruptura del fragmácono de las amonitas teniendo en cuenta que dentro de las cámaras interiores se ubican foraminíferos (ver FIGURA 6).

El contacto de la base del estrato es irregular sobre lodolitas negras, fisiles, lo cual podría estar representando un fenómeno erosivo asociado a un evento de aumento súbito de la energía del medio relacionada con un aumento intempestivo del nivel del mar, representando un límite de secuencia de un evento transgresivo.

Características similares a las descritas anteriormente se identificaron en el sector Vélez en muestra de mano y en sección delgada (FIGURA 6).

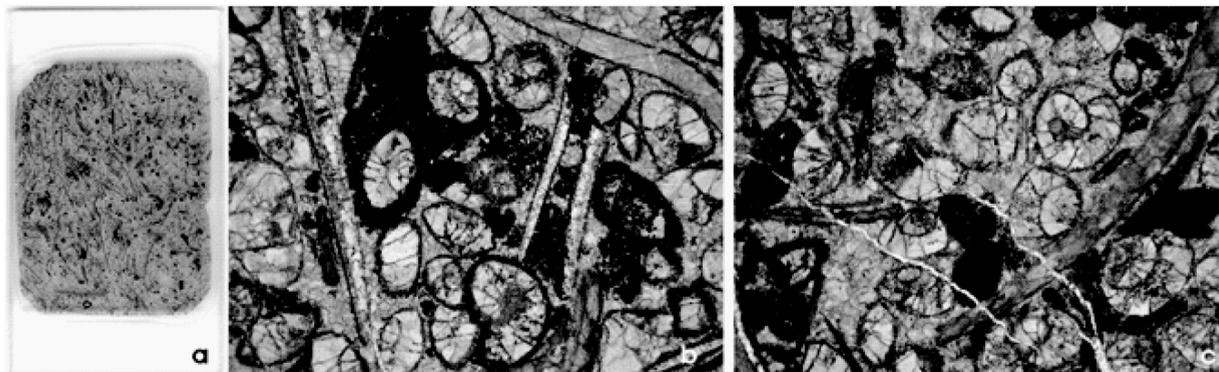


FIGURA 5. a. Sección delgada completa de la capa de la Loma La Yesera (Villa de Leyva) que permite ver el ordenamiento de macro y microfósiles. b. y c. Detalle de la sección delgada con tinción en donde se puede observar la relación de los fragmentos de macrofósiles y microfósiles (ilustraciones suministradas por el profesor Carlos Sánchez).

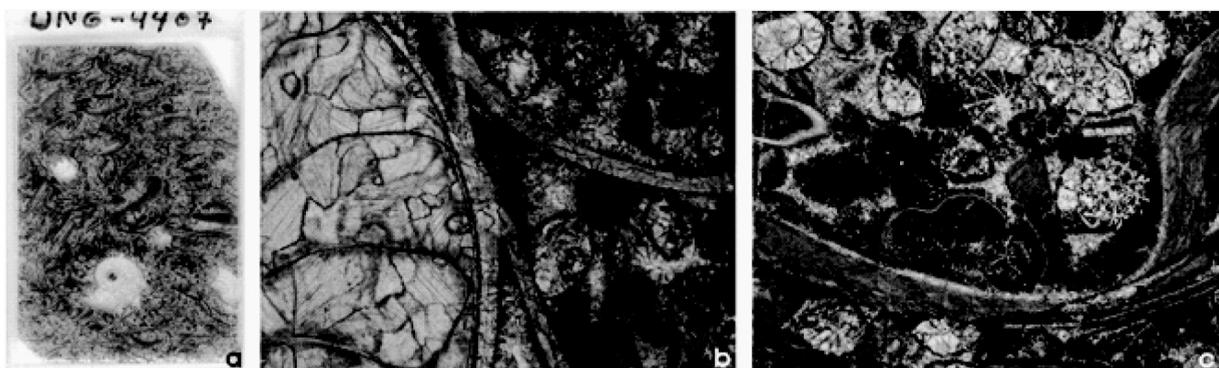


FIGURA 6. a. Sección delgada completa del estrato de la vía Chipatá-La Paz que permite ver el ordenamiento de macro y microfósiles. b. y c. Detalle de la sección delgada en donde se puede observar la relación del fragmácono roto de una amonita y microfósiles incluidos (ilustraciones suministradas por el profesor Carlos Sánchez).

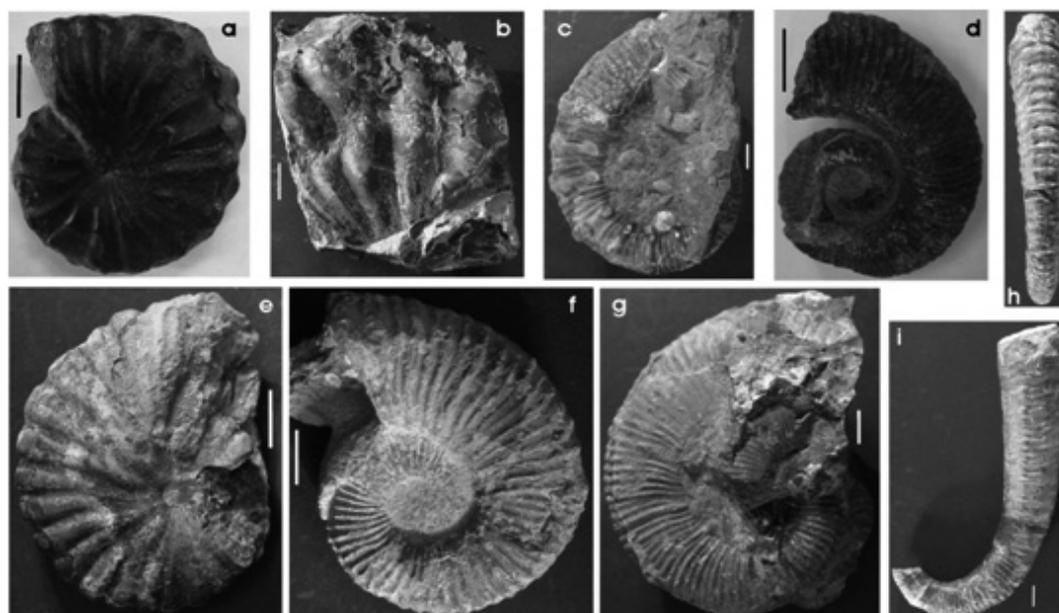


FIGURA 7. a. *Buergliceras buerglii* (Loma La Yesera). b. *Buergliceras buerglii* (vía Chipatá-La Paz) c. *Criceratites* sp. (Loma La Yesera). d. *Criceratites* sp. (vía Chipatá-La Paz). e. *Nicklesia pulcella* (vía Chipatá-La Paz). f. *Pedioceras* sp. (Loma La Yesera). g. *Pedioceras* sp. (vía Chipatá-La Paz). h., i. *Acanthoptychoceras trumpyi* (Loma La Yesera). Escala 1 cm.

FAUNA

Dentro de la fauna colectada en el estrato de la parte baja del nivel de lodolitas abigarradas se destacan (FIGURA 7) *Crioceratites* sp., *Acrioceras julivertii* Etayo-Serna, *Pseudohaploceras incertum* (Riedel), *Nicklesia pulchella* (D'Orbigny), *Acanthoptychoceras trumpyi* Kakabadze & Thieuloy, *Phylloceras* sp., *Buergliceras buerglii* Etayo-Serna, *Valdedorsella* sp. y *Karsteniceras beyrichi* (Karsten).

Para la zona de Vélez (FIGURA 8) se colectaron *Pedioceras* sp., *Nicklesia pulchella* (D'Orbigny), *Acanthoptychoceras trumpyi* Kakabadze & Thieuloy, *Buergliceras buerglii* (Etayo-Serna) y *Pseudohaploceras incertum* (Riedel).

BIOESTRATIGRAFÍA

La asociación de amonitas marca la base de la biozona de *Nicklesia pulchella* del Barremiano inferior de Colombia (Patarroyo 2000, 2004). Además aquí se propone este nivel como un biohorizonte para la parte baja del Barremiano dentro de la biozona de *Nicklesia pulchella* dada la asociación característica de amonitas. En tal sentido surge la posibilidad que este evento estuviese marcando la base del Barremiano para Colombia a pesar que no se tiene registro de los fósiles índices o sus equivalentes de las biozonas asociadas a este límite para el Mediterráneo.

CONCLUSIONES

El hallazgo de un estrato ubicado hacia la parte inferior del denominado nivel de lodolitas abigarradas de la Formación Paja en Villa de Leyva, muestra un ordenamiento caótico de fragmentos de moluscos, amonitas completas, troncos y foraminíferos, lo cual lo hace de fácil reconocimiento en campo.

La identificación de este mismo nivel de la parte media de la Formación Paja en el sector de Vélez muestra que el evento de acumulación adquiere un significado regional y no local.

Las características macroscópicas y microscópicas en ambos sectores presentan variaciones mínimas.

El contenido de amonitas permite ubicar el evento de alta energía para la parte baja de la zona de *Nicklesia pulchella* del Barremiano inferior de Colombia, lo que se constituye en un nivel bioestratigráfico bien marcado, que puede representar un biohorizonte de la zona en mención.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos a la División de Investigaciones sede Bogotá (DIB Universidad Nacional de Colombia) por la financiación de los proyectos “Reevaluación cartográfica y reconocimiento estratigráfico del área de Villa de Leyva” y “Amonitas del Barremiano, parte central de Colombia” y al DAAD (Organismo de Intercambio Académico de Alemania) por otorgar la beca A/95/01865 bajo la asesoría del Prof. Dr. Wolfram Blind y el Priv. D. Dr Joachim Blau de la Universidad de Giessen.

Igualmente doy agradecimiento al profesor del Departamento de Geociencias Carlos Sánchez por suministrar las imágenes de las secciones delgadas, a Germán David Patarroyo Camargo por algunas de las fotografías de la loma La Yesera, y desde luego a los hoy geólogos de la escuela de nuestro departamento que me acompañaron al campo dentro de la practica del curso Geología de Campo del 2008.

REFERENCIAS

Etayo-Serna, F. 1968a. El Sistema Cretáceo en la región de Villa de Leiva y zonas próximas. *Geología Colombiana*, (5): 5 - 74.

Etayo-Serna, F. 1968b. Sinopsis estratigráfica de la región de Villa de Leiva y zonas próximas. *Boletín de Geología*, (21): 19 - 32.

Etayo-Serna, F. 1979. Zonation of the Cretaceous of Central Colombia by Ammonites. *Publicación Especial 2, INGEOMINAS, Bogotá*, 186p.

Forero, H.; Sarmiento, L. 1982. Ambiente de sedimentación del miembro de arcillolitas abigarradas, Formación Paja, área de Villa de Leiva. Trabajo Final. Departamento de Geociencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 188 p.

Forero, H.; Sarmiento, L. 1985. Las facies evaporíticas de la Formación Paja en la región de Villa de Leiva. En: Proyecto Cretácico. *Publicación Geologica de España*. Bogotá. (16) XVII, pp. 1-16.

Guerrero, J. 2002. A proposal on the classification of systems tracts: Application to the allostratigraphy of the Cretaceous Colombian Basin. Part.2: Barremian to Maastrichtian- *Geología Colombiana*, 27(2): 27-49.

Morales. L. G. *et al.* 1958. General Geology and oil occurrence of Middle Magdalena Valley, Colombia. Habitat of Oil, Simposium Amer. Ass. Petrol. Geol., pp. 641 - 695, Tulsa.

Renzoni, G. 1983. Geología del Cuadrángulo J -12 Tunja (1:100.000). INGEOMINAS, vol. 24, N. 2, pp. 29-46 Bogotá.

Trabajo recibido: Junio 17 de 2009.
Trabajo aceptado: Septiembre 4 2009