

Braquiopodos del Ordovícico Medio y Silúrico del flanco surandino. Venezuela

Brachiopods of the Middle Ordovician and Silurian of South Andean flank. Venezuela

Braquiopodos do Ordoviciano Médio e Siluriano do flanco sulandino. Venezuela

Jessica C. Gómez S.¹

Recibido: 19-9-13; Aprobado: 7-3-14

RESUMEN

El flanco surandino venezolano posee yacimientos fosilíferos paleozoicos que han sido analizados desde 1938 y finalizando con Peña y Rosales en el año 2003, en sus estudios se enumeran las especies encontradas en la zona y sus respectivos análisis, tanto estratigráficos como paleontológicos. Debido a la posición actual del embalse Urbante-Caparo en la zona de Santa Bárbara de Barinas, es necesario un análisis integrado de los yacimientos fosilíferos, para generar un marco de referencia cronológico para las unidades paleozoicas involucradas (formaciones Caparo y El Horno). Para cumplir con el objetivo se recolectaron 400 ejemplares a lo largo de la zona de estudio, que se alcanzaron de manera manual, con piquetas y cincelos, obteniendo fragmentos de rocas para ser inspeccionados en búsqueda de material fosilífero. El material fosilífero fue empacado con papel absorbente y en bolsas plásticas de baja densidad para su traslado al laboratorio de paleontología de la Universidad de Los Andes, donde se realizó el proceso de limpieza e identificación de cada uno de los ejemplares. La descripción de los fósiles procesados, resultó en la clasificación de 18 especies, entre las que se encuentran: *Mendacella cf. uberis*, *Atrypa reticularis*, *Eostrophodonta cf. mullochensis*, *Leptostrophia sp.*, *Dolerorthis cf. osliensis*, *Meristina sp.*, *Meifodia subundata prima*, *Resserella sp.*, *Gypidula cf. dudleyensis*, *Sphaerirhynchia sp.*, *Harknessella*, *Drabovia sp.* y *Harknessella sp.*, entre otros. Los resultados permitieron la reestructuración cronoestratigráfica de las unidades paleozoicas Caparo (Ordovícico Medio-Ordovícico Superior) y El Horno (Silúrico Inferior-Silúrico Superior), así como la actualización de su extensión geográfica.

Palabras clave: Braquiópodos, flanco surandino, formación Caparo, formación El Horno, Paleozoico.

ABSTRACT

Venezuela has South Andean Flank Paleozoic fossil deposits that have been analyzed by Leith in 1938, ending with Peña and Rosales in 2003, in their studies the species found in the area and their analysis, both stratigraphic and paleontological listed. Due to the current position of "Urbante-Caparo" reservoir in "Santa Bárbara de Barinas", integrated fossil deposits to generate a chronological framework of reference for the involved Paleozoic units (formations "Caparo" and "El Horno") analysis is necessary. To achieve the objective 400 specimens were collected throughout the study area, which were achieved manually with picks and chisels, obtaining fragments of rocks to be inspected in search of fossiliferous material. The fossiliferous material was packed with absorbent paper and low density plastic bags for transport to the Laboratory of Paleontology at the University of "Los Andes", where the cleaning process and identification of each of the specimens was performed. The description of the fossil processed, resulting in the classification of 18 species among which are: *Mendacella cf. uberis*, *Atrypa reticularis*, *Eostrophodonta cf. mullochensis*, *Leptostrophia sp.*, *Dolerorthis cf. osliensis*, *Meristina sp.*, *Meifodia subundata prima*, *Resserella sp.*, *Gypidula cf. dudleyensis*, *Sphaerirhynchia sp.* and *Harknessella*, *Drabovia* *Harknessella sp.* and *sp.*, among others. The results allowed the restructuring of Paleozoic chronostratigraphic units "Caparo" (Middle Ordovician-Upper Ordovician) and "El Horno" (Lower Silurian-Lower Silurian) and updating its geographic extent.

Keywords: "Caparo" Formation, "El Horno" Formation, Paleozoic, Brachiopods, South Andean Flank.

RESUMO

O flanco sulandino venezuelano possui jazidas fossilíferas paleozoicas que têm sido analisadas desde 1938 e finalizando com Peña e Rosales no ano 2003, em seus estudos se listam as espécies encontradas na zona e suas respectivas análises, tanto estratigráficas como paleontológicas. Devido à posição atual do reservatório "Urbante-Caparo" na zona de "Santa Bárbara de Barinas", é necessária uma análise integrada das jazidas fossilíferas, para gerar um marco de referência cronológico para as unidades paleozoicas envolvidas (formações "Caparo" e "El Horno"). Para cumprir com o objetivo coletaram-se 400 instâncias ao longo da zona de estudo, que se atingiram de maneira manual, com piquetas e cinzeiros, obtendo fragmentos de rochas para ser inspeccionados em busca de material fosilífero. O material fosilífero foi empacado com papel absorvente e em caixas plásticas de baixa densidade para sua transferência ao laboratório de paleontologia da Universidade de "Los Andes", onde se realizou o processo de limpeza e identificação de cada um das instâncias. A descrição dos fósiles processados, resultou na classificação de 18 espécies, entre as que se encontram: *Mendacella cf. uberis*, *Atrypa reticularis*, *Eostrophodonta cf. mullochensis*, *Leptostrophia sp.*, *Dolerorthis cf. osliensis*, *Meristina sp.*, *Meifodia subundata prima*, *Resserella sp.*, *Gypidula cf. dudleyensis*, *Sphaerirhynchia sp.* y *Harknessella*, *Drabovia sp.* y *Harknessella sp.*, entre outros. Os resultados permitiram a reestruturação cronoestratigráfica das unidades paleozoicas "Caparo" (Ordoviciano Médio-Ordoviciano Superior) e "El Horno" (Siluriano Inferior-Siluriano Superior), bem como a atualização de sua extensão geográfica.

Palavras-chave: Braquiópodos, flanco sulandino, formação "Caparo", formação "El Horno", Paleozoico.

¹ Universidad de Los Andes, e-mail: jgomez@ula.ve

INTRODUCCIÓN.

El Paleozoico Inferior del flanco surandino venezolano se encuentra representado por dos formaciones, Caparo y El Horno, las cuales han sido objeto de estudios litológicos y paleontológicos. Debido a la presencia de importantes yacimientos fosilíferos, que existen en la zona, se hace necesario la ubicación del mismo y su respectivo análisis que permita una biocronología de referencia para las unidades. Es así como las primeras dataciones paleontológicas las realiza Leith (1938) a través de una fauna descrita e identificada por Terry (1935) que incluye la presencia de ejemplares del orden ORTHIDA.

Más tarde las compañías Shell y Creole (1964), por medio de un informe inédito, identificaron una gran colección fosilífera recolectada de ocho localidades de la Región Rio Caparo, dicha colección se encuentra constituida de: braquiopodos, trilobites, graptolites, entre otros.

Uno de los trabajos más importantes es el de Boucot *et al.* (1972), cuya investigación se realizó en varias localidades del área de Paso Caparo, con la particularidad de que tomaron los sedimentos como una sola unidad, Formación Caparo. Asimismo, ha servido de referencia para las asignaciones temporales del Silúrico en Los Andes Venezolanos. La colección de Boucot *et al.* (1972), comprende medio centenar de formas de braquiopodos, los cuales fueron agrupados en 5 asociaciones: *Meilofidia* (Llandoveryense Inferior), *Eostropheodonta*, *Eocoelia*, *Antirhynchonella* y faunas indeterminadas.

Un nuevo trabajo de campo es realizado por Gutiérrez-Marcos *et al.* (1992) en la Región de Paso Caparo en donde mencionan un espesor de 300 metros en el que encontraron braquiopodos de los géneros *Heterorthis* y *Bicuspidia*, entre otros. A principios del siglo XXI se realizaron una serie de investigaciones llevadas a cabo por Laya y Pérez (2001), Del Rosario (2002), Viscarret (2002) y Peña y Rosales (2003), y estuvieron dirigidas, principalmente, a la búsqueda de diferencias litoestratigráficas, entre ambas formaciones (Caparo y El Horno). Sin embargo, recolectaron una fauna

comprendida de *Leptaena* c.f. *valentia*, *Anastrophia* sp., *Isorthis* sp., *Eocoelia curtisi*, *Resserella* sp., *Dalmanella* sp., *Dolerorthis* spp., *Silicispongia* indet., *Cruziana*, *Dalmanites* sp., *Productos*, *Ambonichia* sp., *Phacops* sp. y *Diplograptus*, en su mayoría distribuidas a lo largo de los diversos caños, ríos y quebradas de la zona.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y MARCO GEOLOGICO

Los yacimientos fosilíferos se encuentran ubicados en el estado Barinas, en los alrededores de la población de Santa Bárbara de Barinas; específicamente entre quebrada Cordero y quebrada La Playa, cuyos límites geográficos de la zona se despliegan, al norte el embalse del río Caparo, al Sur el río Santa Bárbara y al suroeste con el poblado de Santa María de Caparo. Las coordenadas del área de estudio se encuentran representadas por los puntos: A: N860.000 E238.000; B: N877.000 E258.000; C: N879.000 E253.000; D: N867.000 E237.000 y E: N863.000 E236.500, (Figura 1). La Formación Caparo (Ordovícico Medio) está representada por areniscas de grano medio fosilíferas, limolitas, areniscas conglomeráticas y conglomerados finos, con un espesor de, aproximadamente, 110 metros. Además, se encuentra en posible contacto por falla con la Formación El Horno (Silúrico), aunque algunos autores plantean un hiato paleontológico con dicha formación. Esta última está caracterizada por tener limolitas calcáreas fosilíferas, seguida de intercalaciones con lutitas fosilíferas y en el tope se presenta una alternancia de calizas fosilíferas y lutitas calcáreas fosilíferas con niveles puntuales de tempestitas. La fauna que se encuentra en ambas formaciones varía entre braquiopodos, trilobites, corales, pelícipodos, graptolites y algunas plantas. Todo lo anteriormente expuesto nos enmarca en un ambiente inicialmente de zonas de plataforma con alternancia de facies litorales y mar abierto; pasando una plataforma continental con fuerte subsidencia, con algunas corrientes de turbidez (Ministerio de Energía y Minas, 1997).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el flanco surandino venezolano existen dos unidades las cuales han sido estudiadas por distintos autores y que cuentan con citas principalmente litológicas, con columnas de referencia de las localidades estudiadas, y en menor proporción descripciones paleontológicas. Estas localidades se encontraban principalmente a lo largo de la sección del río Caparo, la presencia del embalse en la actualidad implica la búsqueda de nuevas localidades y por ende de nuevos yacimientos fosilíferos que puedan ayudar a describir y distinguir las unidades del Paleozoico Inferior, a nivel bioestratigráfico.

METODOLOGÍA

La exploración paleontológica se inició tomando en cuenta las localidades descritas por los autores antes mencionados, en donde se indican yacimientos fosilíferos importantes para ambas unidades: Caño la Playa, quebrada Cordero, carretera Paso Caparo, quebrada Lirán, entre otros, seguido de una campaña de exploración para el resto de la zona de estudio con el fin de encontrar nuevos yacimientos. El muestreo paleontológico se realizó extrayendo del yacimiento, utilizando piquetas y cincoles, fragmentos de roca que luego eran inspeccionados en busca de material fosilífero. Al encontrarse los ejemplares, estos se envolvían en papel absorbente de cocina para su preservación durante el traslado al laboratorio. Una vez obtenida una colección significativa del yacimiento, las muestras se embalsaban en bolsas plásticas de baja densidad, identificadas con el código del yacimiento y sus respectivas coordenadas UTM. Se contó, con más de 400 ejemplares, que cubren los rangos de edad entre el Ordovícico Medio y el Silúrico Tardío (Formaciones Caparo y El Horno). El material encontrado estuvo representado por organismos completos, moldes y fragmentos, todos constituidos por sedimentos carbonatados. En el laboratorio de paleontología de la Universidad de Los Andes fue procesado el material paleontológico utilizando una herramienta rotatoria, brochas, agujas y una lupa estereoscópica 10x, marca Bauch & Lomb; para

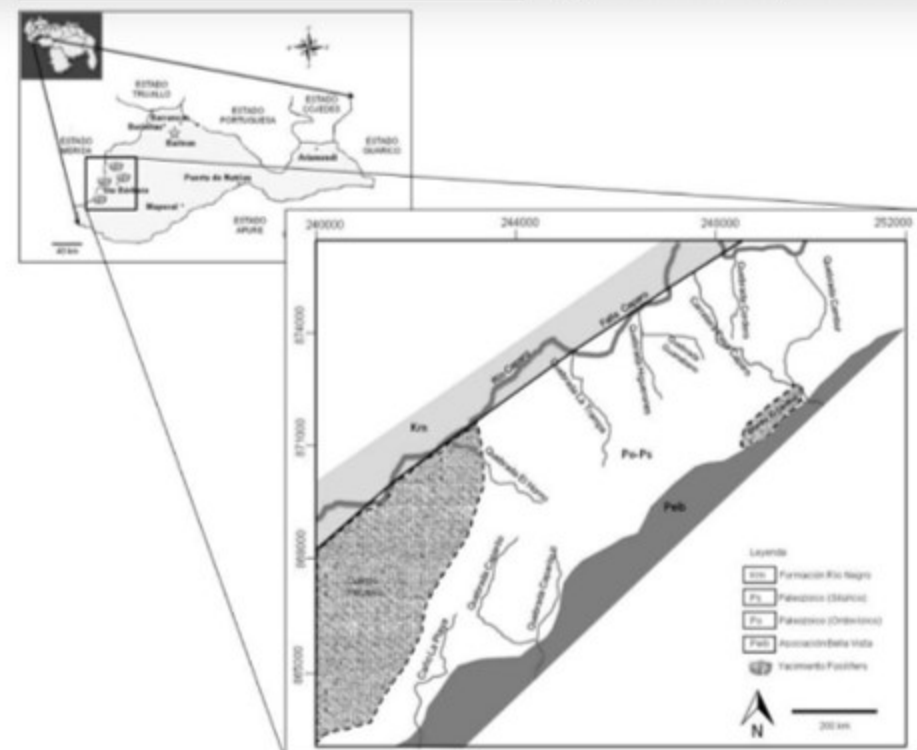


Figura 1. Ubicación de los yacimientos fosilíferos para las formaciones Caparo y El Horno. Flanco Surandino de Venezuela.

finalmente obtener las descripciones morfológicas que conllevarían a las asignaciones taxonómicas correspondientes.

RESULTADOS

Tabla I. Descripciones taxonómicas de los invertebrados.

DISCUSIÓN

En estudios realizados por Shell y Creole (1964), Boucot *et al.* (1972), Gutiérrez-Marcos *et al.* (1992) entre otros, señalan innumerable fauna para el Paleozoico Inferior del flanco surandino, colecciones que llevaron a restringir las edades de estas formaciones. En su mayoría, las descripciones se realizaron a lo largo de las secciones tipo de las formaciones Caparo y El Horno (ubicadas en río Caparo y quebrada El Horno, respectivamente); el inconveniente se presenta cuando se requiere recopilar la información nuevamente, ya que dichas localidades se encuentran inundadas por el embalse de la Vueltosa; por lo que es necesario la búsqueda de nuevas zonas en donde afloran estas formaciones, yacimientos fosilíferos y un estudio sistemático y taxonómico de los ejemplares. La fauna descrita en este estudio corresponde a nuevas localidades para las formaciones, y los

resultados obtenidos pueden ser perfectamente correlacionados con publicaciones realizadas en años anteriores. La fauna descrita en estas publicaciones e investigaciones posee abundantes similitudes con respecto a la descrita en este trabajo, especies como *Mendacella* cf. *uberis*, *Atrypa* reticulares, *Eostropheodonta* cf. *mullochensis*, *Leptostrophia* sp., *Anastrophia* sp., *Dolerorthis* cf. *osilensis*, *Menstina* sp., *Meilofidia subundata* prima, *Resserella* sp., *Gypidula* cf. *dudleyensis*, *Sphaerirhynchia* sp. y *Harknessella*, son comunes en Boucot *et al.* (1972) y Shell y Creole (1964), así como en Gutiérrez-Marcos *et al.* (1992), Laya y Pérez (2001), Del Rosario (2002), Viscarret (2002) y Peña y Rosales (2003). Sin embargo, esto no ocurre cuando comparamos las localidades donde se encuentran ubicados los yacimientos fosilíferos; esto permite, no sólo ampliar el rango geográfico de disponibilidad de los mismos, sino que también se pueda correlacionar la fauna de invertebrados y realizar un análisis bioestratigráfico, que permita diferenciar el Ordovícico y el Silúrico a lo largo del flanco surandino.

La fauna de braquiopodos se encuentra distribuida a lo largo del Paleozoico Inferior, se interpretaron edades que van desde el Ordovícico Medio al Ordovícico Tardío y desde el Silúrico Temprano al

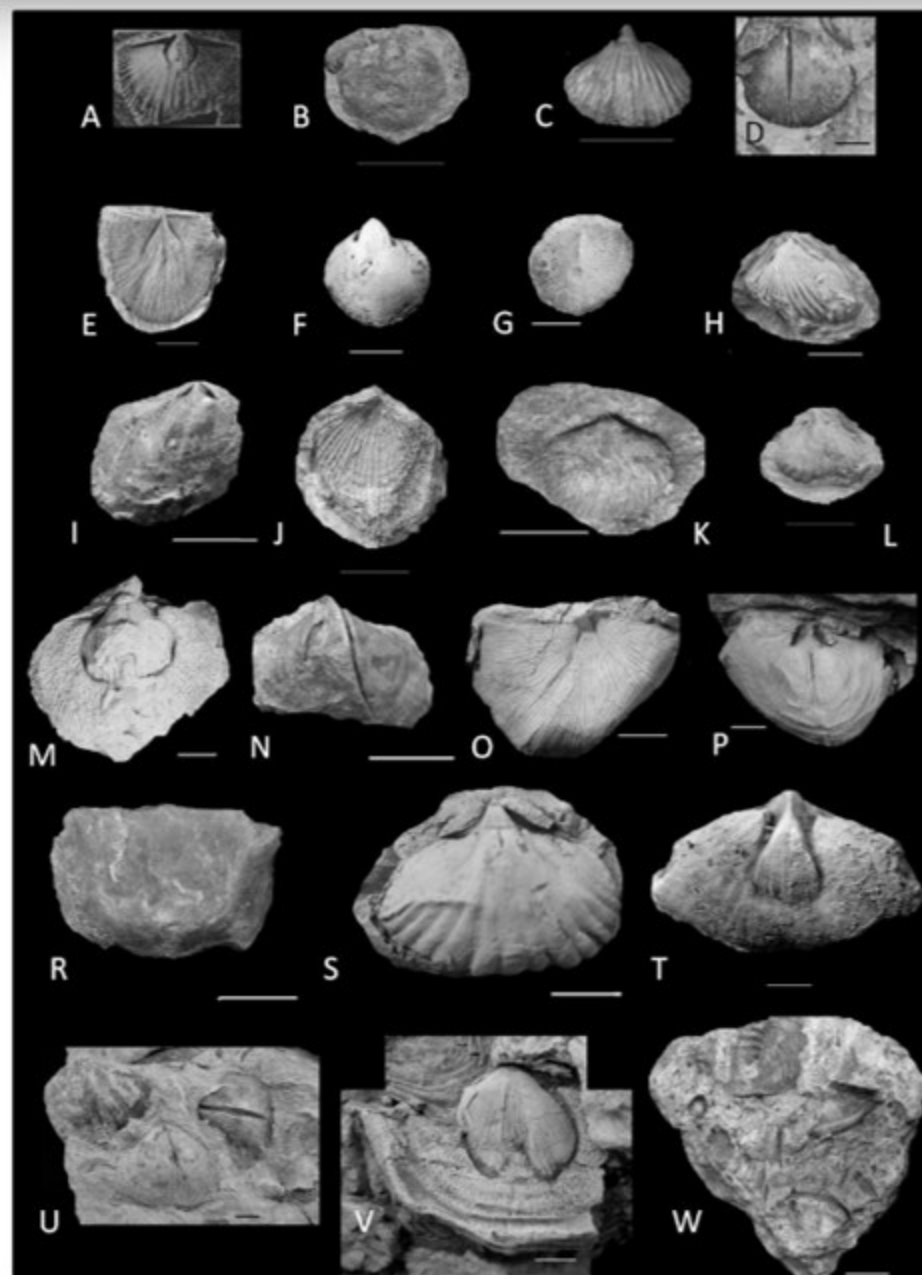


Figura 2. Láminas fosilíferas de la fauna encontrada en la región de Paso Caparo, Flanco Surandino. A. *Harknessella*; B. *Mendacella uberis*; C. *Spirigerina gaspeensis*; D. *Antirhynchonella* sp.; E. *Eostropheodonta mullochensis*; F, G. *Resserella*; H. *Anastrophia* sp.; I, J. *Atrypa reticularis*; K, L. *Sphaerirhynchia* sp.; M. *Dolerorthis osliensis*; N. *Eospirifer*; O. *Leptostrophia* sp.; P. *Amphistrophia*; R. *Leptaena*; S. *Meifodia*; T. *Meristina*; U. *Gypidula cf. Dudleyensis*; V. *Chilidiopsis*? spp.; W. *Drabovia* sp. (Escala 1 cm).

Tabla 1. Descripciones taxonómicas de los braquiópodos encontrados en la región de Paso Caparo, Flanco Surandino.

CLASE	ORDEN	SUBORDEN	SUPERFAMILIA	FAMILIA	SUBFAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
			HELIOPODACEA (Bouček, 1959)	CHILIDIOPSIDAE (Bouček, 1959)	CHILIDIOPSIDAE (Bouček, 1959)	<i>CHILIDIOPSIS</i>	<i>Chilidiopsis</i> sp.
			DALMANELLOIDEA (Moore, 1952)	DALMANELLOIDEA (Moore, 1952)	RESSERELLAE (Wainwright and Bouček, 1971)	<i>RESSERELLA</i>	<i>Resserella</i> sp.
				HARKNESSELLIDAE (Bouček, 1959)		<i>Harknessella</i>	<i>Harknessella</i> sp.
				RHIFIDOMELLIDAE (Shuchert, 1913)		<i>Mendacella</i>	<i>Mendacella uberis</i> (Bouček, 1959)
			ENTELOIDEA (Wainwright, 1952)	DRABOVINAE (Wainwright, 1952)		<i>Drabovia</i>	<i>Drabovia</i> sp.
				PARASTROPHINIDAE (Shuchert and Levene, 1929)		<i>ANASTROPHIA</i> (Hall, 1867)	<i>Anastrophia</i> sp.
				GYPIDULIDAE (Shuchert and Levene, 1929)		<i>GYPIDULA</i> (Hall, 1867)	<i>Gypidula cf. Dudleyensis</i> (Shuchert, 1913)
				CLORINIDAE (Ranzanistae, 1956)		<i>ANTIRHYNCHONELLA</i> (Oriel and Foden, 1987)	<i>Antirhynchonella</i> sp.
				RAFINE SQUINIDAE (Shuchert, 1929)		<i>LEPTAENA</i> (Dallman, 1828)	<i>Leptaena</i> sp.
						<i>EOSTROPHODONTA</i> (Bouček, 1949)	<i>Eostropheodonta mullochensis</i> (Bouček, 1959)
						<i>LEPTOSTROPHIA</i> (Hall and Clarke, 1902)	<i>Leptostrophia</i> sp.
						<i>AMPHISTROPHIA</i> (Harper, 1923)	<i>Amphistrophia</i> sp.
						<i>SPHAERIRHYNCHIA</i> (Cooper and Wainwright, 1951)	<i>Sphaerirhynchia</i> sp.
						<i>SPRINGERINA</i> (O'Grady, 1949)	<i>Springerina gaspeensis</i> (Cooper, 1959)
						<i>ATRYPA</i> (Dallman, 1828)	<i>Atrypa reticularis</i> (Linné, 1758)
						<i>MEIFODIA</i> (Wainwright, 1951)	<i>Meifodia</i> sp.
						<i>MERISTINA</i> (Hall, 1867)	<i>Meristina</i> sp.
						<i>EOSPIRIFER</i> (Shuchert, 1913)	<i>Eospirifer</i> sp.

Silúrico Tardío. Los géneros *Drabovia* sp y *Harknessella* sp, que definen junto con el *Dicranograptus caparensis* (Gutiérrez-Marco et al., 2011) y algunas especies de trilobites, la asociación faunal de la Formación Caparo, permiten restringirla al Ordovícico Medio-Ordovícico Tardío. Por otra, parte, los géneros *Mendacella cf. uberis*, *Atrypa reticularis*, *Eostropheodonta cf. mullochensis*, *Leptostrophia* sp. B, *Anastrophia* sp., *Dolerorthis cf. osliensis*, *Meristina* sp., *Meifodia subundata prima*, *Resserella* sp., *Gypidula cf. dudleyensis*, *Sphaerirhynchia* sp. A, *Eospirofer* sp., *Springerina gaspeensis*, asociados con una abundante microfauna perteneciente a las facies calcáreas de la formación, adjudican a los sedimentos de

la Formación El Horno una edad comprendida entre el Silurico Temprano y el Tardío. En este sentido, se considerarán la existencia de diferencias bioestratigráficas importantes entre ambas formaciones, ya que las asociaciones faunales descritas para las mismas no son similares, observándose el paso de un periodo a otro de manera muy marcada, como se puede apreciar en los niveles taxonómicos descritos.

La descripción de los nuevos yacimientos y su gran potencial fosilífero puede ser tomando en cuenta para la definición de posibles neoeostratotipos de dichas formaciones, tomando en cuenta que los estratotipos desaparecieron al asentarse el embalse La Vueltoza. Con base en los registros y asociaciones fosilíferas entre los braquiópodos descritos y las presencia de graptolitos, trilobites y pelicipodos, se sugiere que bioestratigráficamente si existen diferencias entre ambas formaciones, las cuales pueden ser corroboradas a nivel mundial, como por ejemplo, con la biozona del *Nemagraptus gracilis* (Gutiérrez-Marco et al., 2011).

Las localidades estudiadas en las investigaciones anteriores varían entre río Aricagua, caño Cambur, caño El Oso, caño El Arco, región Paso Caparo, caño El Horno, río Suripa, quebrada Cordero y río Caparo; a lo largo de este estudio se pudo recorrer y analizar algunas de estas localidades, pero otras no fueron exploradas por estar inundadas. Entre las localidades desaparecidas se encuentran: toda la región del río Caparo, quebrada Cordero, quebrada El Horno, entre otros; sin embargo se exploraron a profundidad otras, obteniendo excelentes resultados: Carretera Paso Caparo, quebrada La Playa, riveras de quebrada Cordero, y algunos yacimientos aguas arriba de quebrada El Horno. En la localidad de quebrada La Playa Boucot et al. (1972), refleja yacimientos ubicados al Norte de la quebrada, pero la fauna descrita en este trabajo, pertenece a yacimientos al norte y sur de la misma, siendo éste un dato paleontológico muy importante para quienes trabajo en el flanco surandino. De igual forma, ocurre con los afloramientos estudiados en la carretera de Paso Caparo. También

se observó la permanencia de varios yacimientos en quebrada Cordero y quebrada El Horno. Cabe destacar que no toda la nomenclatura expuesta por Shelly y Creole (1964) y Boucot et al. (1972), en cuanto al nombramiento de las quebradas, se mantienen en la actualidad.

CONCLUSIONES

Paleontológicamente se obtuvo una extensa fauna de braquiópodos Silúrica para el Flanco Surandino y una fauna, escasa para el Ordovícico, que al asociarlos a los demás organismos encontrados para la formación, es de gran utilidad. Es por esto que bioestratigráficamente existen dos unidades a saber: Formación Caparo de edad Ordovícico Medio (Darriwilense Superior) - Ordovícico Superior (Katiense) y la Formación El Horno de edad Silúrica Inferior (Llandoveryense) - Silúrica Superior (Ludloviense). El análisis paleontológico permitió corroborar las localidades fosilíferas y la fauna descrita por autores como Shell y Creole (1964), Boucot et al. (1972) y Gutiérrez-Marcos et al. (1992) entre otros; así como añadir nuevas localidades y yacimientos que permitan describir paleontológicamente el flanco surandino venezolano.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea (es redundante) agradecerle al Dr. Jaime Reyes-Abril, quien fue profesor de la Universidad de Los Andes, Venezuela, como precursor de esta investigación. Al Dr. Juan Carlos Gutiérrez Marcos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, el Dr. Enrique Villas de la Universidad de Zaragoza, España, la Dra. Zarela Herrera del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza, al Dr. Mario Moreno, profesor de la Universidad de Caldas, Colombia, el Magister Arley Gómez, profesor de la Universidad de Caldas, por su apoyo, excelente colaboración en la elaboración del trabajo.

REFERENCIAS

- Boucot, A., Johnson, J., Shagam R. (1972). *Braquiópodos Silúricos de Los Andes Merideños de Venezuela*. Memorias del IV Congreso Geológico Venezolano.
Del Rosario, R. (2002). *Estudio geológico de superficie del*

Paleozoico Inferior, en el sector Paso Caparo - Quebrada Liran, estado Barinas. Trabajo de Grado no publicado, Universidad de Los Andes, Mérida.

Gutiérrez-Marcos, J., Odreman, O., Rabano, I., Villas, E. (1992). *Algunos fósiles ordovícicos de la Formación Caparo (estado Barinas, Andes de Venezuela)*. European Workshop "Palaeontology and Stratigraphy on Latinamerica" Lyon, Francia.

Gutiérrez-Marco J. C.; Goldman D.; Reyes-Abril J., Gómez J. (2011). *A preliminary study of some Sandbian (Upper Ordovician) graptolites from Venezuela*. Cuaderno del Museo Geominero. España. Madrid. (pp.199-206)

Laya, J., Pérez, R. (2001). *Estudio del Paleozoico Inferior al sur del río Caparo, Flanco Surandino*. Trabajo de Grado no publicado, Universidad de Los Andes. Mérida.

Leith, E. (1938). *A middle Ordovician fauna from the Venezuelan Andes*. American Journal Sciences. Fifth Series. Vol XXXVI, Nº 215.

Ministerio de Minas e Hidrocarburos (1998). *Léxico Estratigráfico de Venezuela*. Boletín Geológico, Publicación Especial. 3da. Edición.

Paleobiology Database (2010, enero) Disponible: <http://www.paleodb.org>.

Peña, M., Rosales, H. (2003). *Estudio geológico de superficie del Paleozoico Inferior, tramo: quebrada Liran - Paso Cahameta, estado Barinas, Venezuela*. Trabajo de Grado no publicado, Universidad de Los Andes. Mérida.

Shell y Creole (1964). *Paleozoic Rocks of Merida Andes, Venezuela*. Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists. Vol. 48, Nº 1.

Viscarret, P. (2002). *Estudio integral del Paleozoico no metamorfozado (Formaciones Caparo, Sabaneta y Palmarito) en Los Andes de Mérida, Venezuela*. Trabajo de Ascenso, Universidad de Los Andes, Inédito. Mérida.