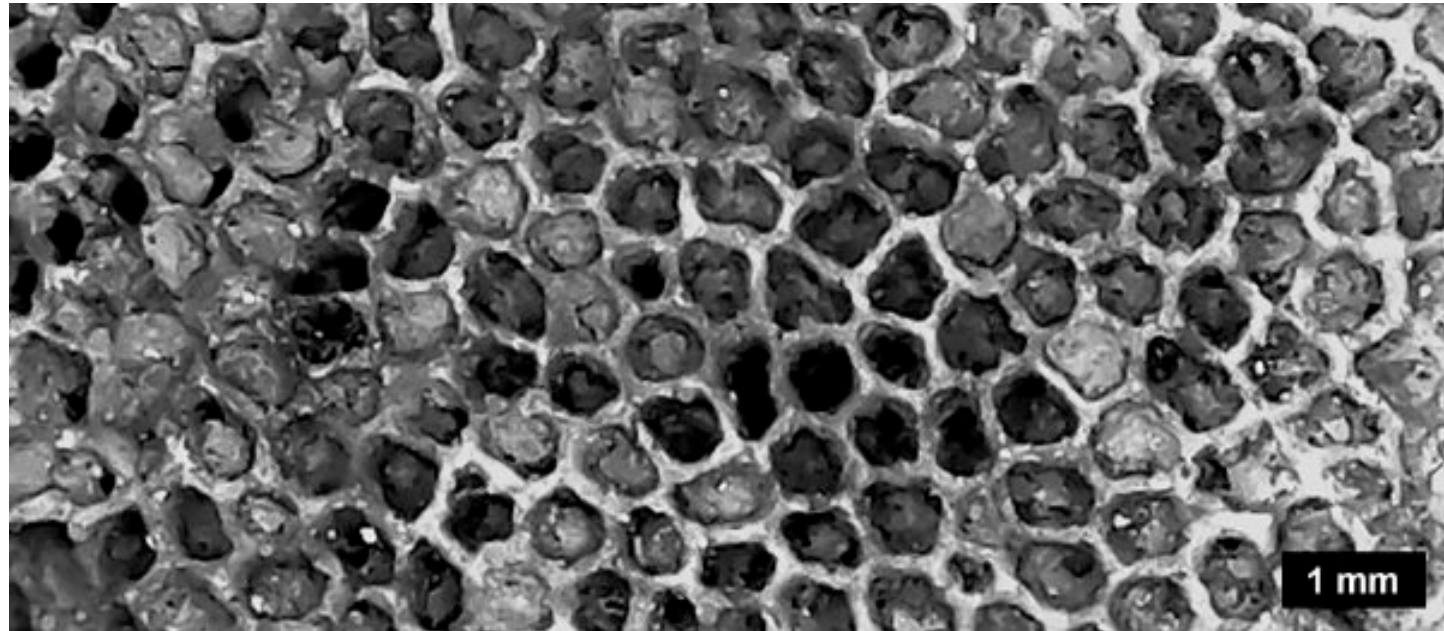


**PRESENCIA DE *CHAETETES* (DEMOSPONGEA) EN LA FORMACIÓN RÍO PALMAR (PENSILVÁNICO MEDIO), SIERRA DE PERIJÁ, VENEZUELA**

**JHONNY E. CASAS**

Escuela de Petróleo, Universidad Central de Venezuela



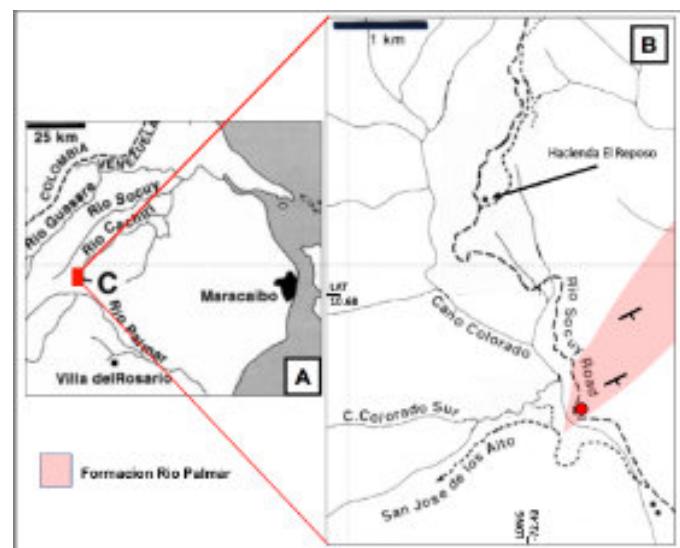
Túbulos de *Chaetetes*

**INTRODUCCIÓN**

Los poríferos (Porífera) también conocidos como esponjas de mar, son un phylum de animales principalmente marinos que se conocen fósiles desde el Precámbrico Superior y continúan existiendo en la actualidad. Dentro de las esponjas, la clase Demospongea ha sido reportada desde el Cámbrico hasta el Pérmico, con su mayor expansión durante el Ordovícico. El descubrimiento de este ejemplar de una demosponja en el Paleozoico (Formación Río Palmar) de la Sierra de Perijá, constituiría el primer reporte fósil del género para el Paleozoico de Venezuela.

**UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO**

La zona de estudio se encuentra ubicada a unos 70 Km al oeste de la ciudad de Maracaibo (Figura 1A), Estado Zulia, en el flanco oriental de la Sierra de Perijá. La Serranía de Perijá o Sierra de Perijá, es un sistema montañoso, que constituye un brazo o rama de la Cordillera Oriental Andina, al norte de Sudamérica, a lo largo de la cual discurre la frontera entre Colombia y Venezuela. La sección estratigráfica de la Formación Río Palmar [1], aflora principalmente a lo largo de los cortes de carretera que conducen al Río Socuy y que a su vez bordean el Caño Colorado (Figura 1B).



**Figura 1.** Ubicación regional (A) del área de estudio en la Sierra de Perijá y ubicación local (B) de los afloramientos de la Formación Río Palmar.

**REFERENCIAS HISTÓRICAS**

La Formación Río Palmar toma su nombre del Río Palmar, en la Sierra de Perijá. Fue descrita originalmente por Bowen [2], tomando como sección tipo la ubicada en el Caño Caliche, afluente del Río

Palmar. Benedetto [3], en su estudio de los bivalvos de la infrayacente Formación Caño Indio, y en su Síntesis bioestratigráfica del Paleozoico tardío en la Sierra de Perijá [3] hace una descripción bastante completa de la Formación Río Palmar, así como de su contenido fosilífero.

**ASPECTOS LITOLÓGICOS, EDAD Y AMBIENTES**

Según Bowen [2] la litología predominante en esta formación, son calizas gruesas con abundantes restos fósiles. Hacia la base menciona calizas oolíticas, y calizas de color negro a gris en las partes superiores. Aunque en general la formación es escasa en siliciclásticos, Bowen [2] también menciona la presencia de delgadas capas de areniscas de grano fino. Según Benedetto [3, 4] la Formación Río Palmar (Figura 2) se caracteriza principalmente por la alternancia de bioesparitas crinoidales, biomicitas negras y lodolitas calcáreas ricas en fósiles, mencionando además la presencia de algunos niveles de fñanita negra. En la sección tipo, Bowen [2] menciona un espesor de 450 m para la formación, mientras que la sección medida por Benedetto [4] en la vía al Río Socuy, apenas supera los 200 m.



**Figura 2.** Columna estratigráfica generalizada de las Formaciones Río Palmar y Caño Indio (Pensilvánico) en la Sierra de Perijá. Modificado de [3, 4].

Bowen, [2] menciona para la Formación Río Palmar, diversos géneros fósiles tales como: *Millerella* sp., *Paramillerella* sp., *Stafella* sp., *Eoschubertella* sp., *Fusulinella* sp., *Plactogyra* sp., *Nankinella* sp., así como corales sin identificar. Basado en lo anterior, Bowen [2] postula una edad Pensilvánico Inferior para la unidad estratigráfica. Años después, en los niveles calcáreos de

la misma formación, estudiados por Benedetto [3, 4], se reportan gran cantidad de braquiópodos, fusulínidos y briozoos. Entre los fósiles publicados en forma preliminar por dicho autor, menciona braquiópodos tales como: *Rhipidomella* sp., *Crurithyris* sp., *Phricodothyris* sp., *Cleiothyridina* sp., *?Schuchertella* sp., *Eolisochonetes* sp., *Anthracospirifer* sp., *Punctospirifer* sp., *Linoproductus* sp., *Orbiculoidea* sp. y *Neospirifer* sp. Entre los fusulínidos menciona *Profusulinella* sp. y *Fusulinella* sp. Asimismo, menciona otros fósiles tales como los foraminíferos: *Millerella* sp., *Biseriammina* sp., *Climacammina* sp., *Globivalvulina* sp. y el briozoo *Rombopora* sp. En la columna litológica de la Formación Río Palmar, publicada por Benedetto [4], dicho autor postula, basado en la asociación faunal antes descrita, una edad Atokiano-Desmoinesiano (según la subdivisión norteamericana), lo cual es equivalente al Pensilvánico Medio (Moscoviano).

**Contactos**

La Formación Río Palmar suprayace en contacto transicional a la Formación Caño Indio, e infrayace en forma discordante a la Formación Palmarito (Pérmico); y en algunos lugares como en el Caño Colorado, infrayace a la Formación La Quinta del Jurásico. El contacto inferior es descrito por Benedetto [3], siguiendo a Bowen [2], como concordante transicional, y se ubica en el lugar estratigráfico donde aparecen las primeras capas gruesas de caliza y al mismo tiempo desaparecen las capas rojizas a moradas de areniscas, típicas de la infrayacente Formación Caño Indio (Figura 2).

**Correlación regional**

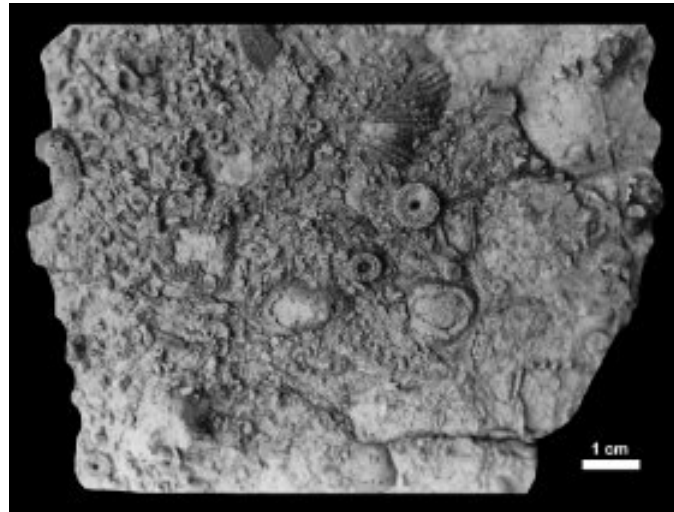
La Formación Río Palmar aflora únicamente en la Sierra de Perijá, y es equivalente en edad a la Formación Sabaneta y Mucuchachí en los Andes Venezolanos [5]. Según el cuadro de correlación crono-estratigráfica publicado por Pastor-Chacón *et al.* [6], Río Palmar no tiene equivalente en el lado colombiano de la Sierra de Perijá.

**Ambiente de sedimentación**

Basado en la extensa presencia de capas carbonáticas en toda la formación, a la fauna fósil presente, y a la escasa presencia de capas siliciclásticas, tanto Bowen [2] como Benedetto [3] postularon un ambiente de sedimentación de plataforma marina poco profunda.

### MATERIAL PALEONTOLÓGICO

Durante la campaña de estudio del Devónico Medio-Superior, de la Formación Campo Chico [7, 8], en las adyacencias de la carretera que conduce al Río Socuy, diversas paradas fueron efectuadas para reconocimiento de las formaciones suprayacentes a la Formación Campo Chico, entre ellas la Formación Río Palmar. En una de las paradas, cercana al tope de dicha unidad estratigráfica (Figura 2), fueron recolectadas varias muestras de calizas con numerosos anillos de crinoides y braquiópodos (Figura 3); así como un fragmento con apariencia preliminar de coral [1].



**Figura 3.** Fragmento de caliza bioesparítica de la Formación Río Palmar, mostrando múltiples restos de anillos crinoidales y braquiópodos.

La identificación posterior de este fragmento de apariencia coralina, fue basada en las características morfológicas observadas en detalle y confirmadas por el Dr. Sergio Rodríguez García, de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid, correspondiendo realmente a una esponja del género *Chaetetes* (Figuras 4 y 5).

*Chaetetes* es una demoesponja coralina que presenta características diagnósticas a nivel de género, y que fueron observadas en el ejemplar de Río Palmar, el cual posee un esqueleto calcáreo masivo, compuesto integralmente de túbulos densamente empacados y orientados en la dirección de crecimiento. Las tabulas internas son perpendiculares a la dirección de los túbulos, y están irregularmente espaciadas [9]. *Chaetetes* ha sido reportada desde el Silúrico hasta el Pérmico, con su mayor expansión en el Carbonífero (particularmente en Norteamérica). Esta demoesponja se presenta tanto en colonias aisladas, como en

biostromos o montículos arrecifales [10]. Connolly *et al.* [10], basados en numerosas descripciones e interpretaciones publicadas, postulan que el probable hábito de vida de *Chaetetes* se desarrollaba principalmente en la zona intermareal, en plataformas marinas carbonáticas de aguas cálidas.

La ocurrencia de este fragmento aislado de *Chaetetes* en una capa de caliza bioesparítica masiva y sin aparentes estructuras sedimentarias, así como los numerosos fragmentos rotos de crinoides y de braquiópodos, encontrados tanto en el mismo estrato, como en estratos adyacentes, sugieren altos niveles de energía, reflejando probablemente la acción episódica de tormentas. Desafortunadamente la pobre extensión lateral (unos 4 m) del afloramiento, hacen imposible hacer más observaciones que pudieran indicar si la esponja se trata de un fragmento completamente aislado (si bien se encuentra roto, no parece estar muy desgastado por transporte) o, por el contrario, proviene de un posible biostromo en el mismo estrato [1].



**Figura 4.** Vista externa del fragmento de *Chaetetes sp.*, mostrando una colonia compuesta de miles de finos túbulos.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CHAETÉTIDOS O QUETÉTIDOS

Los chaetétidos son los organismos Paleozoicos más comunes como constructores de arrecifes y se pueden presentar en diversas formas, tanto columnar, laminar, como dómica, por lo que su forma de crecimiento se considera un reflejo de su medio ambiente sedimentario [10]. Los chaetétidos componen un pequeño grupo de organismos, que alguna vez fueron considerados corales antozoos (cerca de los Tabulata). Sin embargo, luego del descubrimiento de un

representante viviente, los científicos entendieron que los chaetétidos son realmente esponjas [9, 12].

La forma general de crecimiento de los chaetétidos, podría describirse como un clúster rígido de finos tubos calcáreos o túbulos densamente empacados, como los observados en el ejemplar aquí descrito (Figuras 5, 6 y 7).



**Figura 5.** Vista interna de *Chaetetes sp.*, mostrando vestigios de estructuras columnares de crecimiento; y las finísimas secciones longitudinales de los túbulos, formando la colonia.

### Taxonomía

Phylum: Porífera  
Clase: Demospongea  
Orden: Chaetetida  
Familia: Chaetetidae  
Género: *Chaetetes*

### Descripción

La morfología de las colonias de *Chaetetes* según Connolly *et al.* [10], está controlada por la acción de parámetros ambientales y biológicos, como la energía del medio ambiente, la tasa de sedimentación, los cambios del nivel del mar; y el tipo de sustrato y ecología estenohalina, por lo que es sumamente difícil, basados únicamente en la morfología, hacer interpretaciones paleoambientales. *Chaetetes* muestra un carácter polifilético, lo cual significa que estas esponjas evolucionaron convergiendo hacia la misma forma de las colonias de corales. La importancia de

*Chaetetes* radica en que fue uno de los pocos organismos que construyeron estructuras arrecifales en el Carbonífero medio-superior.

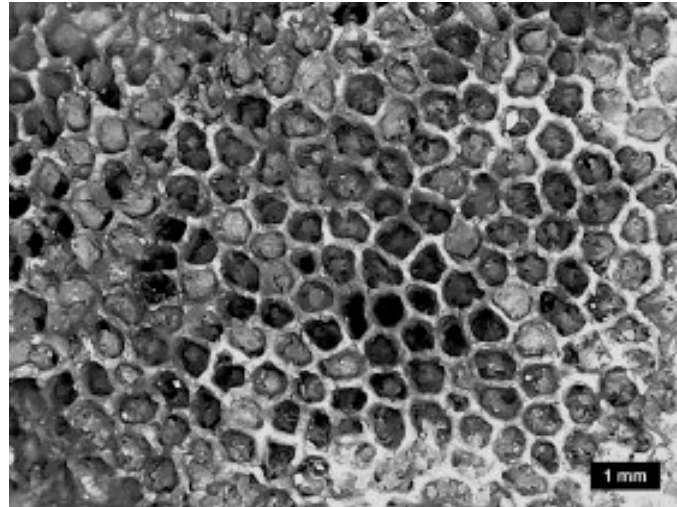
En la descripción morfológica de *Chaetetes*, algunos autores como Stanton *et al.* [9], miden las características internas como el tamaño de los túbulos, el espesor de sus paredes y la microestructura. De ellos, el más usado y simple (también usado en otros grupos taxonómicos similares), es el del diámetro interno (máximo y mínimo) de cada túbulo. Los otros caracteres internos como grosor de las paredes y microestructuras, pueden ser fuertemente afectados por los procesos diagenéticos, por lo que deben ser usados con cautela.

En el ejemplar de *Chaetetes* proveniente de la Formación Río Palmar, se tomaron 200 puntos de muestreo en los túbulos poligonales, para determinar diámetros internos (máximos y mínimos), lo cual dio como resultado, que el fragmento de *Chaetetes sp.* de la Formación Río Palmar (Figura 6), contiene túbulos individuales con un diámetro promedio mínimo de 0,45 mm y máximo de 0,57 mm; así como un promedio general de 0,51 mm. Estas medidas son superiores, por ejemplo, a las reportadas por Stanton *et al.* [9], para los ejemplares presentes en el Grupo Magdalena (Pensilvánico Medio-Superior) del oeste de Texas, con un promedio de 0,29 mm, indicando posiblemente una especie diferente. Las secciones longitudinales de los túbulos, muestran finos tubos calcáreos, muy densamente empacados, tal y como describe Stanton *et al.* [9], y como se muestra en la Figura 7.

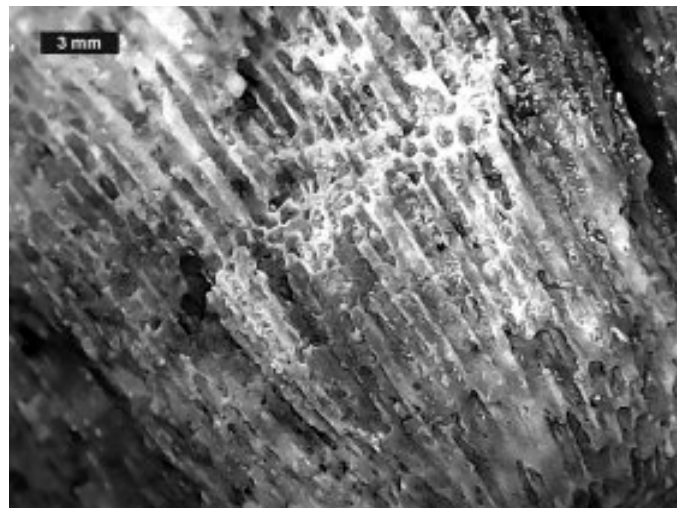
### DISTRIBUCIÓN MUNDIAL Y EDADES DEL GÉNERO

En el pasado, *Chaetetes* era usado como un fósil índice de las edades Morovano-Atokiano-Desmoinesiano (Pensilvánico Inferior a Medio) en Norteamérica. West [11, 12] publica un sumario de la distribución mundial y tiempo del género *Chaetetes*; indicando su ocurrencia dudosa en capas del Silúrico de New York, pasando por identificaciones confirmadas en el Devónico de Saskatchewan (Canadá), y el Carbonífero de Inglaterra, Escocia y el continente europeo. También menciona numerosas ocurrencias en Asia, específicamente en el Carbonífero de China y Japón. En América, para el Carbonífero, existe un reporte de Bassler en West [11] mencionando el género en Perú, así como en numerosas áreas de Norteamérica [10, 11]; y una ocurrencia en Argentina [13]. Descripciones de *Chaetetes* durante el Pérmico también han sido

compiladas por West [11] en Japón, China, Austria, Grecia, Túnez y la cuenca de Moscú (Rusia).



**Figura 6.** El esqueleto de *Chaetetes* sp. consiste de tubos poligonales muy finos como se muestra en la figura. Sección transversal en detalle mostrando la forma y tamaño de los túbulos.



**Figura 7.** Sección longitudinal, mostrando el crecimiento y las paredes de los túbulos, que forman la colonia.

Muy escasos especímenes de esponjas quetétidas han sido reportadas en el Mesozoico del continente americano, como por ejemplo en Venezuela *Blastochaetetes venezuelensis* [14], en Canada

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Casas, J. E. First report of *Chaetetes* genus in Rio Palmar Formation (Middle Pennsylvanian), Perijá Range, Venezuela. *Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales*. Vol. LXXXI. #3, pp. 6-11. (2021). [https://acfiman.org/boletines\\_articulos/primer-reporte-del-genero-chaetetes-en-la-formacion-rio-palmar-pensilvanico-medio-sierra-de-perija-venezuela/](https://acfiman.org/boletines_articulos/primer-reporte-del-genero-chaetetes-en-la-formacion-rio-palmar-pensilvanico-medio-sierra-de-perija-venezuela/)
- [2] Bowen, J. M., Estratigrafía del Pre-Cretáceo en la parte norte de la Sierra de Perijá. IV Cong. Geol. Venez., Caracas, Mem. 2, 729-760 (1972).

*Chaetopsis krimholzi* [15] y en México *Blastochaetetes flabellum* [16].

Un punto interesante sería poder comparar la morfología de los ejemplares de *Chaetetes* reportados en Perú y Argentina, con el ejemplar descrito aquí para el occidente de Venezuela, sobre todo debido a su probable proximidad paleogeográfica. Desafortunadamente en ambos reportes de Perú y Argentina [11, 13], solo se menciona *Chaetetes* y no se hace una descripción detallada del mismo.

#### PROBLEMAS CON LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

Seis especies de *Chaetetes* han sido reportadas en el Paleozoico de Norteamérica, basadas en descripciones taxonómicas, pero sin realmente una descripción formal de sus características diagnósticas [17]. Debido a que las características internas que se han utilizado tradicionalmente para designar especies de *Chaetetes* han sido: diámetro de los túbulos, espesor, mineralogía de las paredes y microestructura; se ha demostrado en la última década que dichos criterios son difíciles de usar para asignar a determinadas especies. Es por ello que el término taxonómico no oficial más común usado en la literatura reciente para designar a estos organismos es el de *Chaetetes*, chaetétido o quetétido. En resumen, las características internas de esta demospongia no proveen hasta los momentos, un criterio diagnóstico para discriminar especies en el Paleozoico [9].

#### AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer al gran amigo y compañero geólogo, John M. Moody por su soporte logístico, técnico y humano, durante todos los viajes realizados a la Sierra de Perijá. Sin su interés por la paleontología y amor por las tierras venezolanas, ninguno de estos proyectos y descubrimientos, hubiesen sido posibles. También agradecer al Dr. Sergio Rodríguez García, de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid, por su ayuda en la identificación del material, así como por todo el soporte bibliográfico suministrado.

- [3] Benedetto, G. Bivalvos Pensilvanianos de la Formación Caño Indio, Sierra de Perijá. *Boletín de Geología*, **14(26)**, 197-244 (1980a).
- [4] Benedetto, J. Síntesis bioestratigráfica del Paleozoico tardío en la Sierra de Perijá, Venezuela. *An. Acad. Brasil. Ciencia*, **52**, 827-839 (1980b).
- [5] González de Juana, C., Iturralde, J.M., Piccard, X. *Geología de Venezuela y de sus Cuencas Petrolíferas.*, 1031 pp (Foninves, Caracas, 1980).
- [6] Pastor-Chacon, A., Reyes-Abril, J., Cáceres-Guevara, C., Sarmiento, G. & Cramer, T. Análisis estratigráfico de la sucesión del Devónico-Pérmico al oriente de Manaure y San José de Oriente (Serranía del Perijá, Colombia) *Geología Colombiana*, **38**, 5-24 (2013)
- [7] Young, G. C., Moody, J. & Casas, J. New discoveries of Devonian vertebrates from South America, and implications for Gondwana-Euramerica contact. – *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences*, Paris **331**, 755-761 (2000).
- [8] Casas, J., Berry, C., Moody, J. & Young, G. Campo Chico Formation, an amazing window to the flora and fauna fossil from devonian times (Givetian-Frasnian), Perijá Range, Venezuela. *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina* **22** (1): 20-35 (2022). <https://www.peapaleontologica.org.ar/index.php/peapa/article/view/401>
- [9] Stanton R.J., Lambert, L.L., Webb, G.E. & Lustig, L.D. *Chaetetes* morphology, environment, and taxonomy *Facies* **62**, 29 (2016) <https://doi.org/10.1007/s10347-016-0479-3>
- [10] Connolly, W.M., Lambert, L.L. & Stanton, R.J. Paleogeology of lower and Middle Pennsylvanian (Middle Carboniferous) *Chaetetes* in North America. *Facies* **20**, 139-167. <https://doi.org/10.1007/BF02536860> (1989).
- [11] West R.R. *Chaetetes* (Demospongiae): Its Occurrence and Biostratigraphic Utility. *Oklahoma Geological Survey Circular*, Vol. 94, 163-169 (1992).
- [12] West R.R. Introduction to the fossil hypercalcified chaetetid-type Porifera (Demospongiae). in *Treatise on Invertebrate Paleontology Part E. Porifera, revised, Hypercalcified Porifera*, **4**, 15-79 (2012).
- [13] Sabattini, N. Distribución geográfica y estratigráfica de los Cnidaria y Bryozoa del Carbonífero y Pérmico de Argentina. *Revista del Museo de La Plata. Nueva Serie. Sección Paleontología*, Vol. 9, No 51, 1-17 (1986).
- [14] Wells, J.W., Cretaceous, Tertiary, and recent corals, a sponge, and an alga from Venezuela: *Journal of Paleontology*, **18**(5), 429-447 (1944).
- [15] Jansa, L.F., Termier, G., Termier, H., Les biohermes à algues, spongiaires et coraux des series carbonateés de la flexure bordiere du "paleoshelf" au large du Canada oriental: *Revue de Micropaleontologie*, **25**(3), 181-219 (1982).
- [16] Sánchez-Beristain, F., García-Barrera, P., Torres-Hernández, J.R., The first report of "chaetetids" from the Cretaceous of North America and their palaeoecological implications: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, v. 29, núm. 3, p. 649-658 (2012).
- [17] Seuss B, Senowbari-Daryan B, Nützel A, Dittrich S, & Neubauer J. A chaetetid sponge assemblage from the Desmoinesian (Upper Moscovian) Buckhorn asphalt quarry lagerstätte in Oklahoma, USA. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* **12**, 3-26 (2014).



[jcasas@geologist.com](mailto:jcasas@geologist.com)

**Jhonny E. Casas** es Ingeniero Geólogo graduado de la Universidad Central de Venezuela, y con una maestría en Sedimentología, obtenida en McMaster University, Canadá. Tiene 38 años de experiencia en geología de producción y exploración, modelos estratigráficos y secuenciales, caracterización de yacimientos y estudios integrados para diferentes cuencas en Canadá, Venezuela, Colombia, Bolivia, Ecuador and Perú.

Autor/Co-autor en 57 publicaciones para diferentes boletines y revistas técnicas, como: Bulletin of Canadian Petroleum Geology, Geophysics, The Leading Edge, Asociación Paleontológica Argentina, Paleontology, Journal of Petroleum Geology, Academia de Ciencias, Academia de Ingeniería y Caribbean Journal of Earth Sciences; incluyendo presentaciones en eventos técnicos: AAPG, SPE, CSPG-SEPM y Congresos Geológicos en Venezuela y Colombia, así como artículos históricos en la revista Explorer.

Profesor de Geología del Petróleo en la Universidad Central de Venezuela (1996-2004). Profesor de materias de postgrado tales como: Estratigrafía Secuencial, Modelos de Facies y Análogos de afloramiento para la caracterización de yacimientos (2003-2024), en la misma universidad. Mentor en 11 tesis de maestría. Representante regional para la International Association of Sedimentologist (2020-2026) y ExDirector de Educación en la American Association of Petroleum Geologists (AAPG) para la región de Latinoamérica y del Caribe (2021-2023). Advisory Counselor para AAPG LACR (2023-2026).