



ACADEMIA DE CIENCIAS  
FÍSICAS, MATEMÁTICAS Y NATURALES

# BOLETÍN



*Fragmento de caliza bioesparítica de la Formación Río Palmar*

VOLUMEN LXXXI n.º 3  
julio-diciembre 2021

## PRIMER REPORTE DEL GÉNERO *CHAETETES* EN LA FORMACIÓN RÍO PALMAR (PENSILVÁNICO MEDIO), SIERRA DE PERIJÁ, VENEZUELA

### FIRST REPORT OF *CHAETETES* GENUS IN RIO PALMAR FORMATION (MIDDLE PENNSYLVANIAN), PERIJÁ RANGE, VENEZUELA

*Casas, Jhonny E. (\*)*

#### RESUMEN

Se describe por primera vez en Venezuela la presencia del género *Chaetetes* en rocas carbonáticas pensilvánicas de la Formación Río Palmar. *Chaetetes* es una demosponja (Demospongiae) coralina reportada desde el Silúrico hasta el Pérmico, con su mayor expansión durante el Carbonífero. La ocurrencia de este fragmento de *Chaetetes* en los estratos superiores de la Formación Río Palmar, así como los numerosos fragmentos rotos de crinoideos y braquiópodos encontrados en las capas adyacentes, sugieren altos niveles de energía, reflejando, probablemente, la acción episódica de tormentas.

#### ABSTRACT

First description of *Chaetetes* from Pennsylvanian carbonate rocks from Palmar River Formation (Venezuela). *Chaetetes* is a coral demosponge (Demospongiae), reported from Silurian to Permian, with maximum expansion during the Carboniferous. The presence of a fragment of *Chaetetes*, in addition to numerous broken fragments of crinoids and brachiopods in the upper part of Río Palmar Formation, suggests high levels of energy, probably reflecting episodic action of storms.

**Palabras clave:** Río Palmar, Perijá, Carbonífero, esponja, fósil.

**Keywords:** Río Palmar, Perijá, Carboniferous, sponge, fossil.

## 1. Introducción

Los poríferos (Porífera), también conocidos como esponjas de mar, son un *phylum* de animales principalmente marinos de los que se conocen fósiles desde el Precámbrico Superior y continúan existiendo en la actualidad. Dentro de las esponjas, la clase Demospongiae 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 Venezuela.

### 1.1 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 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**).

### 1.2 Referencias históricas

La Formación Río Palmar toma su nombre del río Palmar, en la Sierra de Perijá. Fue descrita originalmente por Bowen [1], tomando como sección tipo la ubicada en el Caño Caliche, afluente del río Palmar. Benedetto [2], 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.

(\*) Departamento de Petróleo, Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela

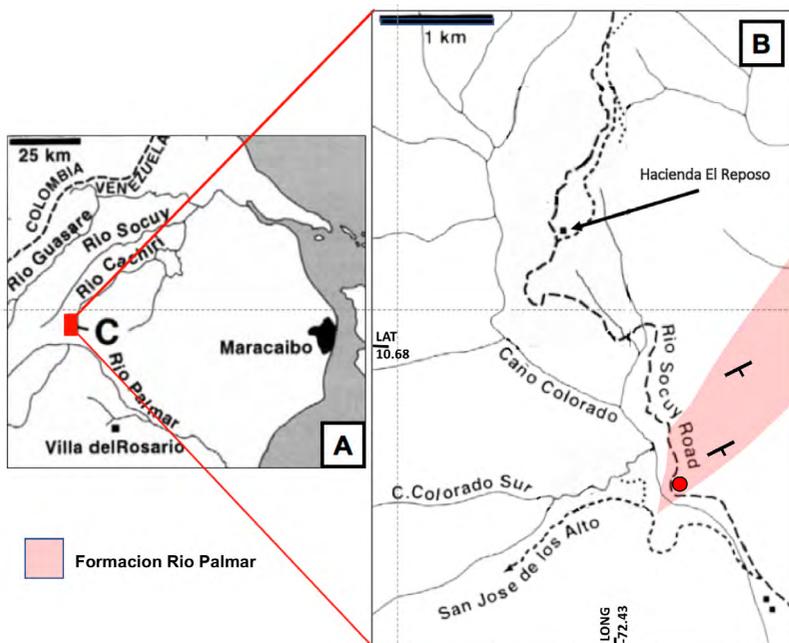


Figura 1. Ubicación regional (A) del área de estudio en la Sierra de Perijá y ubicación local (B) de los afloramientos de la Formación Río Palmar.

## 2. Aspectos litológicos, edad y ambientes

Según Bowen [1], 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 [1] también menciona la presencia de delgadas capas de areniscas de grano fino. Según Benedetto [2, 3], la Formación Río Palmar (Figura 2) se caracteriza principalmente por la alternancia de bioesparitas de crinoides, biomicritas negras y lodolitas calcáreas ricas en fósiles, mencionando, además, la presencia de algunos niveles de ftanita negra. En la sección tipo, Bowen [1] menciona un espesor de 450 metros para la formación, mientras que la sección medida por Benedetto [3], en la vía al río Socuy, apenas supera los 200 metros.

Bowen [1] menciona para la Formación Río Palmar diversos géneros fósiles 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 [1] postula una edad Pensilvánico Inferior para la unidad estratigráfica. Años después, en los niveles calcáreos de la misma formación, estudiados por Benedetto [2, 3], se reportan gran cantidad de braquiópodos, fusulínidos y briozoos. Entre los fósiles publicados en forma preliminar por dicho autor, menciona braquiópodos 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 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 [3], el 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).

### 2.1 Contactos

La Formación Río Palmar suprayace en contacto transicional a la Formación Caño Indio e infrayace en forma discordante a la Formación Palmarito (Pérmico). En algunos lugares, como

en el caño Colorado, infrayace a la Formación La Quinta del Jurásico. El contacto inferior es descrito por Benedetto [2], siguiendo a Bowen [1], 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).

### 2.2 Correlación regional

La Formación Río Palmar aflora únicamente en la Sierra

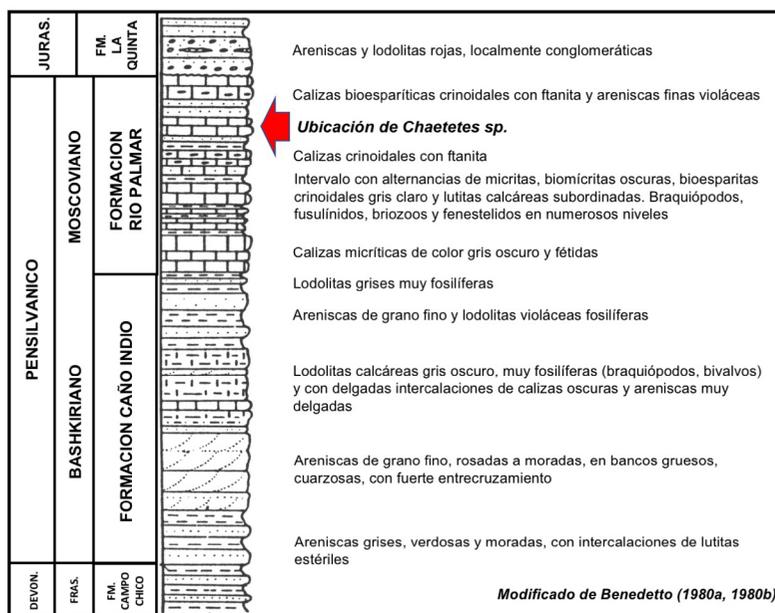


Figura 2. Columna estratigráfica generalizada de las Formaciones Río Palmar y Caño Indio (Pensilvánico) en la Sierra de Perijá. Modificado de Benedetto [2, 3].

de Perijá y es equivalente en edad a la Formación Sabaneta y Mucuchachí en los Andes Venezolanos [4]. Según el cuadro de correlación crono-estratigráfica publicado por Pastor-Chacón *et al.* [5], río Palmar no tiene equivalente en el lado colombiano de la Sierra de Perijá.

### 2.3 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 [1] como Benedetto [2] postularon un ambiente de sedimentación de plataforma marina poco profunda.

### 3. Material paleontológico

Durante la campaña de estudio del Devónico Medio-Superior, de la Formación Campo Chico [6], 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; todos ellos almacenados al día de hoy en la colección privada del autor.

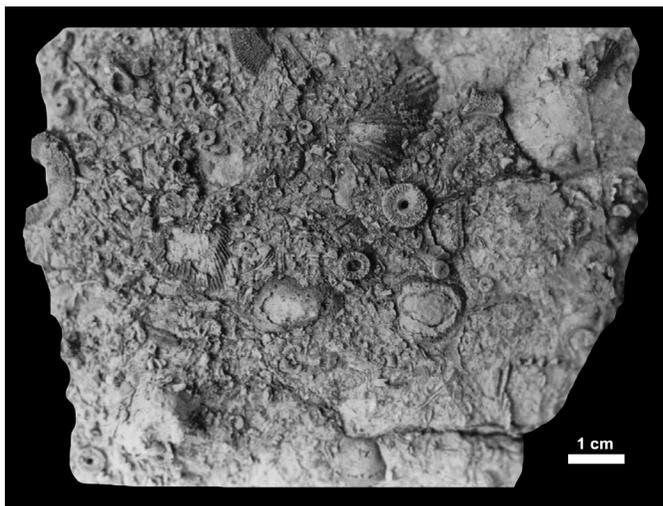


Figura 3. Fragmento de caliza bioesparítica de la Formación Río Palmar, mostrando múltiples restos de anillos crinoidales y braquiópodos.

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 demosponja coralina que presenta características diagnósticas a nivel de género, y que fueron



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

observadas en el ejemplar de la Formación 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 [7]. *Chaetetes* ha sido reportada desde el Silúrico hasta el Pérmico con su mayor expansión en el Carbonífero (particularmente en Norteamérica). Esta demosponja se presenta tanto en colonias aisladas como en biostromos o montículos arrecifales [8]. Connolly *et al.* [8], 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.

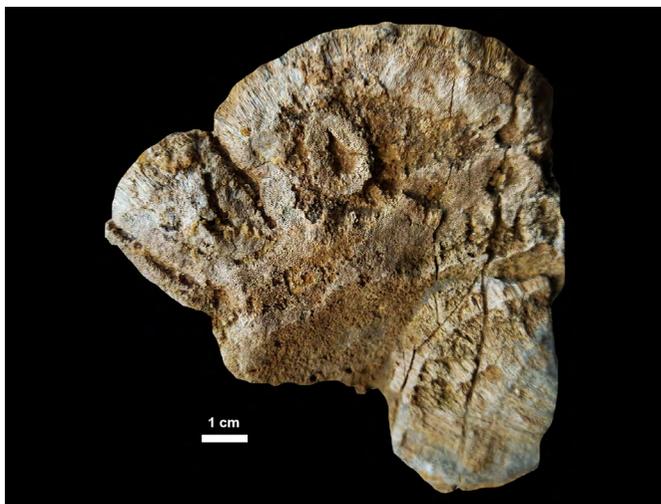
La ocurrencia de este fragmento aislado de *Chaetetes* en una capa de caliza bioesparítica masiva y sin aparentes estructuras sedimentarias, así como los numerosos fragmentos rotos de crinoides y de braquiópodos, encontrados tanto en el mismo estrato como en estratos adyacentes, sugieren altos niveles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

#### 3.1 Características generales de los chaetetidos

Los chaetetidos son los organismos Paleozoicos más comunes como constructores de arrecifes y se pueden presentar en diversas formas -columnar, laminar o cómica-, por lo que su forma de crecimiento se considera un reflejo

de su medio ambiente sedimentario [8]. Los chaetetidos componen un pequeño grupo de organismos que alguna vez fueron considerados corales antozoos (cercanos a los Tabulata). Sin embargo, luego del descubrimiento de un representante viviente, los científicos entendieron que los chaetetidos son realmente esponjas [7, 10].

La forma general de crecimiento de los chaetetidos 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.

### 3.2 Taxonomía

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

#### 3.2.1 Descripción

La morfología de las colonias de *Chaetetes*, según Connolly *et al.* [8], 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.* [7], miden las características

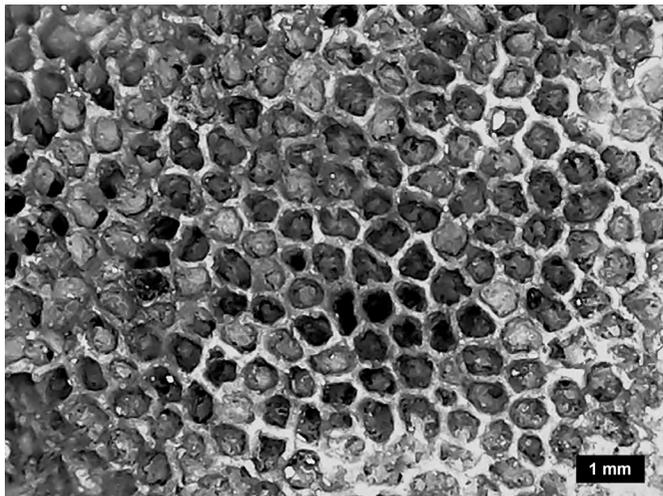
internas como el tamaño de los túbulos, el espesor de sus paredes y la microestructura. De ellos, el más usado y simple (también usado en otros grupos taxonómicos similares) es el del diámetro interno (máximo y mínimo) de cada túbulo. Los otros caracteres internos, como grosor de las paredes y microestructuras, 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 y un promedio general de 0,51 mm. Estas medidas son superiores, por ejemplo, a las reportadas por Stanton *et al.* [7], 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.* [7] y como se muestra en la Figura 7. El material fósil de *Chaetetes* aquí descrito se encuentra catalogado en la colección del Museo Geológico Dr. José Royo y Gómez, Universidad Central de Venezuela, bajo el número MJRG-DProv-5.

### 3.3 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 [9, 10] publica un sumario de la distribución mundial y tiempo del género *Chaetetes*, indicando su ocurrencia dudosa en capas del Silúrico de Nueva 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 [9] mencionando el género en Perú, así como en numerosas áreas de Norteamérica [8, 9] y una ocurrencia en Argentina [11]. Descripciones de *Chaetetes* durante el Pérmico, también han sido compiladas por West [9] en Japón, China, Austria, Grecia, Túnez y la cuenca de Moscú (Rusia).

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 [9, 11] solo se menciona *Chaetetes* y no se hace una descripción detallada del mismo.



**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.

### 3.4 Problemas con la identificación de especies

Seis especies de *Chaetetes* han sido reportadas en Norteamérica, basadas en descripciones taxonómicas, pero sin realmente una descripción formal de sus características diagnósticas [12]. 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 más común usado en la literatura reciente para designar a estos organismos es el de solamente *Chaetetes* o chaetetido. En resumen, las características internas de esta demosponja no proveen hasta los momentos un criterio diagnóstico para discriminar especies [7].



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

## Agradecimientos

El autor desea agradecer al 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 agradece 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 y por todo el soporte bibliográfico suministrado.

## Referencias

- [1] 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).
- [2] Benedetto, G. Bivalvos Pensilvanianos de la Formación Caño Indio, Sierra de Perijá. *Boletín de Geología*, **14**(26), 197-244 (1980).
- [3] Benedetto, J. Síntesis bioestratigráfica del Paleozoico tardío en la Sierra de Perijá, Venezuela. *An. Acad. Brasil. Ciencia*, **52**, 827-839 (1980).
- [4] González de Juana, C., Iturralde, J.M., Piccard, X. *Geología de Venezuela y de sus Cuencas Petrolíferas.*, (ed. Foninves, Caracas, 1980) pp 1031.
- [5] Pastor-Chacón, A., Reyes-Abril, J., Cáceres-Guevara, C., Sarmiento, G. y 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).
- [6] Young, G. C., Moody, J. and 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).
- [7] Stanton R.J., Lambert, L.L., Webb, G.E. and Lustig, L.D. *Chaetetes* morphology, environment, and taxonomy. *Facies* **62**, 29. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s10347-016-0479-3> (2016).
- [8] Connolly, W.M., Lambert, L.L. & Stanton, R.J. Paleocology of lower and Middle Pennsylvanian (Middle Carboniferous) *Chaetetes* in North America. *Facies* **20**, 139-167. Disponible en <https://doi.org/10.1007/BF02536860> (1989).
- [9] West, R.R. *Chaetetes* (Demospongiae): Its Occurrence and Biostratigraphic Utility. *Oklahoma Geological Survey Circular* **94**, 163-169 (1992).
- [10] 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).
- [11] 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*, **9** (51), 1-17 (1986).
- [12] Seuss, B., Senowbari-Daryan, B., Nützel, A., Dittrich, S., and 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).