

Nuevo reporte de radiolarios en el yacimiento Canasí, Cuba Occidental

Osmany Pérez-Machado-Milán
Yilian Dupuig-González
Emilio Florez-Abín
Sandra P. Díaz-Díaz

Resumen

Los radiolarios, dentro de los microfósiles silíceos, constituyen uno de los grupos de protozoos más diversos. En general, están en rocas compactas, por lo que su estudio a veces se dificulta. En la Franja Norte de Crudos Pesados (FNCP) las principales rocas sellantes constituyen secuencias del Paleoceno-Eoceno en las que los microfósiles calcáreos no existen o son muy escasos, pero sí se encuentran abundantes radiolarios. En el Laboratorio de Bioestratigrafía del Centro de Investigaciones del Petróleo se estudiaron 10 muestras del pozo Canasí 1x del yacimiento de igual nombre, en el intervalo 1 780-2 020 m, pertenecientes a la formación Vega Alta. Las muestras corresponden a la facies siliceo-arcillosa en la región del núcleo y zona próxima a este. Los métodos aplicados fueron el levigado, la sección en suspensión y la microscopía electrónica de barrido, determinándose un total de 21 especies de radiolarios ubicadas en los géneros *Entapium*, *Theocosphaera*, *Spongodiscus*, *Paracenodiscus*, *Buryella*, *Calocyclus*, *Lychnocanium*, *Theocotylissa*, *Dictyoprora*, *Podocyrtis*, *Phacodiscus*, *Conosphaera*, *Cenosphaera* y *Dictyomitra*; se pudo restringir la edad de la secuencia y se reporta, por vez primera para Cuba, la especie *Phacodiscus duplus*.

Palabras clave: Canasí-1x; radiolarios; paleontología; Cuba Occidental.

New radiolarian report in canasi ore body, western Cuba

Abstract

Radiolarians, within the siliceous microfossils, constitute one of the most diverse protozoa groups. In general they are in compacted rocks: which makes it difficult to study. To the Northern Strip of the Heavy Crudes (FNCP, acronym in Spanish), the main sealing rocks are the sequences of the Paleocene-Eocene, in which calcareous microfossils are non-existent or very scarce, however, there are plenty of radiolaries. A total of 10 samples were analyzed in the Research Center Bio-stratigraphic Lab. These samples were taken from the Canasi pit 1x of the ore body bearing the same name at an interval of 1 780-2 020 m belonging to the High Vega Formation. The samples correspond to the siliceous-clayey facies in the core area and near the east. The methods implemented included the levigated, the section in suspension and the Scanning electron microscopy. This allowed determining 21 species of radiolaries within the genres of *Entapium*, *Thecosphaera*, *Spongodiscus*, *Paracenodiscus*, *Buryella*, *Calocyclus*, *Lychnocanium*, *Theocotylissa*, *Dictyoprora*, *Podocyrtis*, *Phacodiscus*, *Conosphaera*, *Cenosphaera* and *Dictyomitra*. It was possible to restrict the age of the sequence and report for the first time the existence of the *Phacodiscus duplus* species in Cuba.

Keywords: Canasí-1x; radiolarian; paleontology; West of Cuba.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de sedimentos en cualquier cuenca geológica enfrenta dos problemas fundamentales que lo dificultan: el reducido espesor de sus capas y su limitada distribución geográfica. Estas rocas afloran en diferentes zonas en superficie y suelen ser comparables con depósitos del subsuelo (datos de pozos de perforación) en cuanto a composición y distribución.

Los radiolarios constituyen uno de los grupos de protozoos más diversos y actualmente estudiados en el mundo. Uno de los aspectos más sorprendentes de estos organismos unicelulares es la gran variedad y complejidad de estructuras esqueléticas que poseen. Los más comunes son los que tienen el esqueleto compuesto exclusivamente por ópalo (*Polycystinidos*), cuyo tamaño oscila entre las 30 μ y los 2 mm. Pueden tener diferentes morfologías, distinguiéndose dos grandes grupos en función de su simetría: bilateral (con formas acampanas) y radial (con formas esféricas). En muchos sedimentos constituyen asociaciones muy características y resultan buenos indicadores de la edad de los mismos e importantes instrumentos paleoclimáticos. Con ellos pueden hacerse reconstrucciones paleoceanográficas y se utilizan en la elaboración de mapas de paleotemperaturas. Son igualmente importantes en la reconstrucción de modelos de paleocirculación marina. También en reconstrucciones paleoecológicas y en la estimación de paleopropiedades (Pérez-Machado-Milán, Delgado-Carballo & Florez-Abín 2013).

Los primeros trabajos descriptivos sobre radiolarios se iniciaron en el siglo XIX cuando Ehrenberg (1847) propuso su clasificación para radiolarios polycistinos fósiles. Años después, Haeckel (1881) elaboró la primera clasificación utilizando organismos vivos y fósiles. En Cuba, Emilio Florez (1983, 1986) describe algunas formaciones del Cretácico y Paleógeno Inferior de Cuba Occidental y elabora la lista de radiolarios de Cuba. Más tarde, Pérez-Machado-Milán, Delgado-Carballo & Florez-Abín (2013) realizan un atlas de radiolarios del Paleoceno-Eoceno de Cuba Occidental y estudian un corte del Cretácico en la zona occidental.

En principio resultaba difícil diferenciar las rocas de una edad con respecto a otras debido a la coexistencia de especies semejantes en diferentes niveles. Con el estudio minucioso y sistemático de numerosas muestras se han podido confirmar especies índices, que permiten la determinación de la edad relativa de cualquier formación geológica.

En el presente trabajo se realiza el primer reporte de radiolarios en el pozo Canasí 1x del yacimiento Canasí (Figura 1).



Figura 1. Ubicación geográfica del pozo Canasí 1x.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se colectaron 10 muestras durante la revisión del material del pozo Canasí 1x, en el intervalo 1 780-2 020 m. El estudio se realizó en el Laboratorio de Estratigrafía y Micropaleontología del Centro de Investigaciones del Petróleo (CEINPET).

Las especies encontradas fueron analizadas y fotografiadas utilizando los microscopios biológico y estereoscópico. Para la determinación taxonómica de las especies de radiolarios se revisaron trabajos de los siguientes autores: Riedel (1971); Sanfilippo, Westberg-Smith & Riedel (1985); Flórez-Abín (1983, 1986); Olivero *et al.* (2002); Florez-Abín, Delgado-Carballo & Pérez-Machado-Milán (2013); Pérez-Machado-Milán, Delgado-Carballo & Florez-Abín (2013), entre otros. Para Nannoplancton calcáreo se revisó Perch-Nielsen (1985).

Los métodos utilizados fueron: el lavado con nafta, que consiste en romper la muestra por diferencia de temperatura liberando los fósiles que se encuentran entre los granos; y la sección en suspensión, que no es más que la reducción, por un proceso manual, de la litología dejando así el mayor porcentaje de fósiles.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El intervalo analizado y redescrito es 1 780 m a 2 030 m, donde se reporta la siguiente litología en las profundidades correspondientes:

1 780 a 1 805 m: Posible arcilla con fracción arenosa media de calizas, cuarzo, pedernales y serpentinita, así como abundantes radiolarios sueltos, fuerte impregnación de petróleo pardo oscuro.

1 805 a 1 840 m: Claystone radiolárico silíceo de color pardo claro por impregnación y arena gruesa con guijarros de serpentinitas, silicitas y cuarzo. Abundantes radiolarios sueltos bien preservados.

1 840 a 1 940 m: Claystone radiolárico silíceo de color pardo claro, pedernal gris claro y fuerte impregnación de petróleo.

1 940 a 1 945 m: Grauvaca cuarcífera de grano fino, con escasos granos de serpentinitas y posibles efusivos, matriz arcillosa, gris claro.

1 945 a 1 952 m NÚCLEO 1: Claystone gris oscuro, coherente pero que adquiere plasticidad al humedecerse; algunos pedazos con mayor dureza. Espejos de fricción poco pulidos por donde parte fácilmente la muestra, con olor a petróleo.

Ditches: Argilita radiolárica con recristalización incipiente, que se manifiesta por un fino agregado de laminillas de sericitas desorientadas. Lentecillos piritizados.

1 954 a 1 970 m: Claystone poco calcáreo de diferentes tonos grises, Claystone silíceo radiolárico de color pardo claro y escasa limolita de grano grueso, con matriz arcilloso silícea, carbonatizada por sectores, con granos de cuarzo, plagioclasa y rocas cloritizadas.

1 970 a 2 010 m: Claystone silíceo radiolárico de color pardo claro, pedernales de varios tonos grises y negros; Wackestone bioclástico arcilloso que hace transición a marga calcárea fosilífera de color pardo grisáceo; Claystone, a veces silíceos, gris verdoso claro; además guijarros de diversas calizas. Los porcentajes de rocas carbonatadas varían desde algunas unidades hasta 20-30 %. Fuerte impregnación de petróleo.

2 010 a 2 015 m: Claystone silíceo radiolárico similar al suprayacente; argilita bituminosa negra y Mudstone calcáreo dolomítico blanco.

Bioeventos: Foraminíferos Planctónicos: *Igorina broedermanni*, *Acarinina* sp., *Planorotalites* sp., *Globigerina* sp., *Morozovella* sp. Foraminíferos bentónicos grandes: *Anphistegina* sp. y radiolarios; esto le da una edad al intervalo de Paleoceno Superior-Eoceno medio.

Partiendo de estos datos, analizamos otros grupos importantes como nannoplancton calcáreo y radiolarios. Dado que la edad del núcleo cortado no fue precisada, realizamos un estudio bioestratigráfico más detallado. En el caso de los radiolarios, se hizo un análisis sistemático llegando al rango de especie. Hasta la fecha no se había realizado este tipo de análisis.

Bioeventos: Nannoplancton calcáreo: *Toweius* sp.

En este trabajo se reportan por primera vez para este pozo 20 taxas de radiolarios (Tabla 1): *Cenosphaera* sp., *Entapium regulare*, *Theocosphaera larnacium*, *Buryella tetradita* (Foto 1), *Spongodiscus quartus bosoculus*, *Spongodiscus* sp., *Paracenodiscus sonatus*, *Paracenodiscus* sp., *Spongodiscus americanus* (Foto 2), *Calocycloma ampulla*, *Lychnocanium* sp., *Lynocanium bellum*, *Theocotylissa alpha* (Foto 3), *Theocotylissa ficus*, *Dictyoprora mongolfieri*, *Podocyrtis (podocyrtis) papales*, *Phacodiscus duplus* (Foto 4), *Conosphaera mammilata*, *Dictyomitra* sp., *Dictyomitra striata*.

Partiendo de los datos primarios de foraminíferos planctónicos y bentónicos grandes ya reportados se realizó un estudio detallado de las asociaciones de nannoplacton calcáreo y radiolarios. Este último permitió la datación de los depósitos en este intervalo estudiado (1 780-2 015 m) restringiendo la edad del mismo a Eoceno Inferior Ypresiano y reportando por vez primera para Cuba la especie *Phacodiscus duplus*. La fauna del Cretácico presente en algunas muestras puede considerarse caída de niveles superiores, aunque esta formación (Vega Alta) suele contener diferentes edades del Cretácico redepositadas. Litológicamente este límite está marcado por la aparición de las radiolaritas. A partir de los fósiles encontrados puede inferirse que existía un ambiente marino de aguas profundas con aportes de corrientes de turbidez en el momento de la sedimentación.



Foto 1. Claystone radiolárico síliceo, *Buryella tetradica*, 319x, Prof. 1945-1952 m NUCLEO 1, Canasí-1x

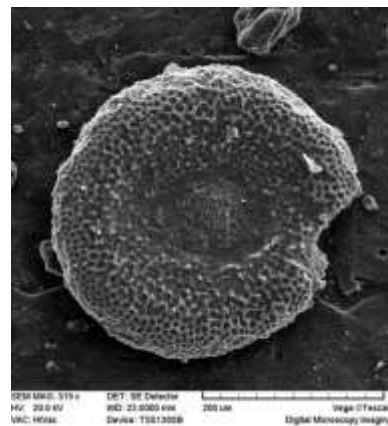


Foto 2. Claystone radiolárico síliceo, *Spongodiscus americanus*, 519x Prof. 1780-1790 m, Canasí-1x

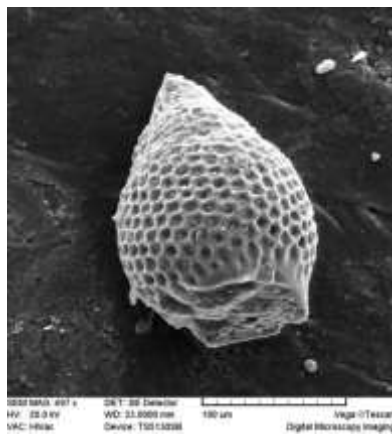


Foto 3. Claystone radiolárico síliceo, *Theocotylissa alpha*, 497x Prof. 1 950,50 m NUCLEO 1, Canasí-1x

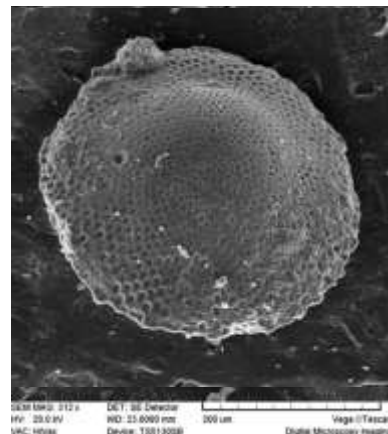


Foto 4. Claystone radiolárico síliceo, *Phacodiscus duplus*, 312x Prof. 2030 m, Canasí-1x

Tabla 1. Distribución estratigráfica de algunos taxones de radiolarios relacionados a este estudio

TAXAS	EDAD		PALEOCENO			EOCENO		
	CRETÁCICO		E	M	L	E	M	L
	Campaniano	Maastrichtiano	Daniano	Selandiano	Thanetiano	Ypresiano	Bartoniano Luteciano	Priaboniano
<i>Cenosphaera</i> sp.	←—————→							
<i>Entapium regulare</i>					—————			
<i>Thecosphaera larnacium</i>					—————			
<i>Spongodiscus americanus</i>			—————					
<i>Spongodiscus quartus bosoculus</i>			—————					
<i>Spongodiscus</i> sp.	←—————→							
<i>Paracenodiscus sonatus</i>						—————		
<i>Paracenodiscus</i> sp.			—————					
<i>Buryella tetradica</i>			—————					
<i>Calocycloma ampulla</i>			—————					
<i>Podocyrtis (podocyrtis) papalis</i>					—————			
<i>Lychnocanium</i> sp.			—————					
<i>Lychnocanoma bellum</i>						—————		
<i>Theocotylissa alpha</i>						—————		
<i>Theocotylissa ficus</i>						—————		
<i>Dictyoprora mongolfieri</i>						—————		
<i>Phacodiscus duplus</i>			—————					
<i>Conosphaera mammilata</i>	—————	—————						
<i>Dictyomitra</i> sp.	←—————→							
<i>Dictyomitra striata</i>	—————	—————						

4. CONCLUSIONES

Las muestras estudiadas permitieron describir cuatro familias, siete géneros y once especies del orden *Spumellaria* y cuatro familias, siete géneros y diez especies del orden *Nassellaria*, reportando una edad de Eoceno Inferior Ypresiano. Se reporta por vez primera para Cuba la especie *Phacodiscus duplus*. El análisis de nannoplancton permitió determinar el género *Toweius*. De esta forma se da a conocer por vez primera datos precisos, ordenados y actualizados sobre estos grupos en el yacimiento Canasí. Todo ello permite enriquecer el modelo geológico del área y, por consiguiente, el nivel de conocimiento del mismo.

5. AGRADECIMIENTOS

Al profesor Carlos A. Toledo Sánchez, por la ayuda en la toma de fotos mediante el SEM. A Sylvia Blanco y Lourdes M. Pérez, del Centro de Investigación del Petróleo, por la revisión del manuscrito y a los profesores del departamento de Geología en la Universidad de Pinar del Río por guiarnos en el sentido de la verdad.

6. REFERENCIAS

- EHRENBERG, C. G. 1847: Über die mikroskopischen kieselchaligen Polycystinen als mächtige Gebirgsmasse von Barbados und über das Verhältniss deraus mehr als 300 neuen Arten bestehenden ganz eigenthumlichen Formengruppe jener Felsmasse zu den jetzt lebenden Thieren und zur Kreidebildung Eine neue Anregung zur Erforschung des Erdlebens. *Bericht der königlichen preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 40-60.
- FLOREZ-ABÍN, E. 1983: Radiolarios de algunas formaciones del Cretácico y Paleógeno Inferior de Cuba Occidental. *Ciencias de la Tierra y del Espacio* 7: 3-36.
- FLOREZ-ABÍN, E. 1986: Lista de Radiolarios de Cuba. Contribuciones Científicas. Museo de Ciencias "Felipe Poey". Ciudad de La Habana.
- FLOREZ-ABÍN, E.; DELGADO-CARBALLO, I. & PÉREZ-MACHADO-MILÁN, O. 2013: Radiolarios del Cretácico Superior de la zona Habana-Matanzas, Cuba. En: V Convención Cubana de Ciencias de la Tierra (Memorias) ISSN 2307-499X.
- HAECKEL, E. 1881: Entwurf eines Radiolarien-Systems auf Grund von Studien der Challenger-Radiolarien. *Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft* 15(3): 418-472.
- OLIVERO, E. B.; MALUMIÁN, N.; PALAMARCZUK, S. & SCASSO, R. A. 2002: El Cretácico superior-Paleógeno del área del río Bueno, costa atlántica

- de la Isla Grande de Tierra del Fuego. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 57(3): 199-218.
- PERCH-NIELSEN, K. 1985: Cenozoic calcareous nanofossils. En: H. M. BOLLI; K. PERCH-NIELSEN & J. B. SAUNDERS (eds.) *Plankton Stratigraphy*. Cambridge University Press, p. 427-554.
- PÉREZ-MACHADO-MILÁN, O.; DELGADO-CARBALLO, I. & FLOREZ-ABÍN, E. 2013: Atlas de Radiolarios del Paleoceno-Eoceno de Cuba Occidental. En: V Convención Cubana de Ciencias de la Tierra (Memorias). ISSN 2307-499X.
- RIEDEL, W. R. 1971: Systematic classification of polycystine Radiolaria. *The Micropalaeontology of Oceans*. Cambridge University Press, p. 649-660.
- SANFILIPPO, A.; WESTBERG-SMITH, M. J. & RIEDEL, W. R. 1985: Cenozoic Radiolaria. En: H. M. BOLLI; K. PERCH-NIELSEN & J. B. SAUNDERS (eds.) *Plankton Stratigraphy*. Cambridge University Press, p. 631-712.

Osmany Pérez-Machado-Milán. milan@ceinpet.cupet.cu
Ingeniero Geólogo. Especialista III.
Centro de Investigación del Petróleo, La Habana, Cuba.

Yilian Dupuig-González. yilian@ceinpet.cupet.cu
Licenciado en Biología. Especialista III.
Centro de Investigación del Petróleo, Cuba.

Emilio Florez-Abín.
Licenciado en Biología.

Sandra P. Díaz-Díaz. sandrap@upr.edu.cu
Ingeniero Geólogo. Universidad de Pinar del Río, Cuba.