

Reconocimiento biozonal de foraminíferos planctónicos del Cretácico Superior Campaniano-Maastrichtiano en pozos del yacimiento Seboruco, Cuba occidental

Isabel Beatriz Griñan Ferrer¹ y Osmany Pérez Machado Milán² ✉

¹ Licenciada en Biología. Centro de Investigación del Petróleo, Cuba. Churruca No 481, Cerro, La Habana, Cuba, C.P. 12000. ORCID ID 0000-0003-4225-8467. Correo Electrónico: ibeatriz@ceinpet.cupet.cu.

² Ingeniero Geólogo. Máster en Geología Petrolera. Investigador Agregado. Centro de Investigación del Petróleo, Cuba, CP 10200. ORCID ID 000-0003-2326-5469. Correo Electrónico: milan@ceinpet.cupet.cu

RESUMEN

Los sedimentos de la Formación Vía Blanca en el territorio cubano, son investigados tanto en superficie como en subsuelo y representan secuencias del Cretácico Superior Campaniano–Maastrichtiano Superior en Cuba. Esta unidad se desarrolla en las provincias La Habana, Pinar del Río, Artemisa, Mayabeque, Matanzas y Villa Clara. Sus mejores afloramientos se observan en la Vía Blanca y en la Avenida Monumental. Estos depósitos, aunque se han registrado en el área hacia la parte este del yacimiento Seboruco en la Franja Norte Petrolera Cubana, carecen de un estudio bioestratigráfico detallado de asociaciones de microfósiles, que permita reconocer biozonas y realizar correlación. El objetivo es identificar los principales bioeventos de foraminíferos planctónicos del Cretácico Superior en la parte este del yacimiento Seboruco, comparar bioestratigráficamente las asociaciones con el esquema biozonal de Premoli Silva y realizar consideraciones paleoambientales a partir del contenido litológico y paleontológico. Como objeto se expone un complejo de foraminíferos planctónicos determinados en rocas del Campaniano–Maastrichtiano, que se reconocen en la cobertura del Arco Volcánico del

Cretácico. En el Laboratorio de Bioestratigrafía del Centro de Investigación del Petróleo se analizaron 50 muestras de los pozos Seboruco 15, 17, 17A y 19 en el yacimiento Seboruco, pertenecientes a la Formación Vía Blanca. Como resultado, se identificaron 24 familias, 22 géneros y 43 especies de foraminíferos planctónicos, así como 8 familias, 10 géneros y 10 especies de foraminíferos bentónicos. Los métodos utilizados fueron lavados y sección delgada. El análisis bioestratigráfico permitió establecer ocho biozonas: Biozona de *Globotruncanita elevata*, Biozona de *Globotruncanita ventricosa*, Biozona de *Globotruncanella havanensis*, Biozona de *Gansserina gansseri*, Biozona de *Radotruncana calcarata*, Biozona de *Globotruncana aegyptiaca*, Biozona de *Contusotruncana contusa*–*Racemiguembelina fructicosa* y Biozona de *Abatomphalus mayaroensis* y se determinó que estas asociaciones de microfósiles se desarrollaron en ambientes tropicales a subtropicales y nerítico externo-batial.

Palabras Clave: Biozonas, Arco Volcánico Cretácico, Formación Vía Blanca, Franja Norte Petrolera Cubana

ABSTRACT

The sediments of the Vía Blanca Formation in the Cuban territory are investigated both on the surface and in the subsoil and represent sequences of the Upper Cretaceous Campanian-Upper Maastrichtian in Cuba. This unit is developed in the provinces of Havana, Pinar del Rio, Artemisa, Mayabeque, Matanzas and Villa Clara. Its best outcrops can be seen on the Vía Blanca and the Avenida Monumental. These deposits, although they have been recorded in the area to the east of the Seboruco deposit in the Cuban North Oil Belt, lack a detailed biostratigraphic study of microfossil associations, which allows biozones to be recognized and correlation to be made. The objective is to identify the main Late Cretaceous planktonic foraminiferal bioevents in the eastern part of the Seboruco deposit, biostratigraphically compare the associations with the Premoli Silva biozonal scheme, and carry out paleoenvironmental considerations based on the lithological and paleontological content. As an object, a complex of planktonic foraminifera determined in Campanian-Maastrichtian rocks, which are recognized in the coverage of the Cretaceous Volcanic Arc, is exposed. In the Biostratigraphy Laboratory of the Petroleum Research Center, 50 samples from the Seboruco 15, 17 wells were analyzed, 17A and 19 in the Seboruco deposit, belonging to the Vía Blanca Formation. As a result, 24 families, 22 genera and 43 species of planktonic foraminifera were identified, as well as 8 families, 10 genera and 10 species of benthic foraminifera. The methods used were washed and thin section. The biostratigraphic analysis allowed the establishment of eight biozones: *Globotruncanita elevata* Biozone, *Globotruncanita ventricosa* Biozone, *Globotruncanella havanensis* Biozone, *Gansserina gansseri* Biozone, *Radotruncana calcarata* Biozone, *Globotruncana aegyptiaca* Biozone, *Contusotruncana contusa-Racemiguembelina fructicosa* Biozone and *Abatomhalus mayaroensis* Biozone. and it was determined that these microfossil assemblages developed in tropical to subtropical and external neritic-bathyal environments.

Keywords: Biozones, Cretaceous Volcanic Arc, Vía Blanca Formation, Cuban North Oil Belt

RESUMO

Os sedimentos da Formação Vía Blanca, no território cubano, são investigados tanto na superfície quanto no subsolo e representam sequências do Cretáceo Superior Campaniano-Maastrichtiano Superior em Cuba. Esta unidade é desenvolvida nas províncias de Havana, Pinar del Rio, Artemisa, Mayabeque, Matanzas e Villa Clara. Seus melhores afloramentos podem ser vistos na Vía Blanca e na Avenida Monumental. Esses depósitos, embora tenham sido registrados na área a leste do depósito Seboruco no Cinturão Petrolífero do Norte de Cuba, carecem de um estudo bioestratigráfico detalhado das associações de microfósseis o que permite o reconhecimento de biozonas e a correlação. O objetivo é identificar os principais bioeventos de foraminíferos planctônicos do Cretáceo Superior na parte leste do depósito Seboruco, comparar bioestratigraficamente as associações com o esquema biozonal Premoli Silva e realizar considerações paleoambientais com base no conteúdo litológico e paleontológico. Como objeto, é exposto um complexo de foraminíferos planctônicos determinados em rochas Campaniana-Maastrichtianas, reconhecidas na cobertura do Arco Vulcânico Cretáceo. foram analisados, 17A e 19 no depósito Seboruco, pertencente à Formação Vía Blanca. Como resultado, foram identificadas 24 famílias, 22 gêneros e 43 espécies de foraminíferos planctônicos, além de 8 famílias, 10 gêneros e 10 espécies de foraminíferos bentônicos. Os métodos utilizados foram lavados e cortes finos. A análise bioestratigráfica permitiu o estabelecimento de oito biozonas: Biozone *Globotruncanita elevata*, Biozone *Globotruncanita ventricosa*, Biozone *Globotruncanella havanensis*, Biozone *Gansserina gansseri*, Biozone *Radotruncana calcarata*, Biozone *Globotruncana aegyptiaca*, Biozone *Contusotruncana contusa-Racemiguembelina fructicosa* e Biozone *Abatomhalus mayaroensis*. essas assembleias de microfósseis se desenvolveram em ambientes tropicais a subtropicais e nerítico-batiais externos.

Palavras chave: Biozonas, Arco Vulcânico Cretáceo, Formação Vía Blanca, Cinturão Petrolífero do Norte de Cuba

INTRODUCCIÓN

El yacimiento Seboruco comenzó su explotación en 1999 (Colectivo de Autores, 2013) y desde entonces ha producido grandes volúmenes de petróleo y gas, el mismo se encuentra ubicado en la Franja Norte Petrolera Cubana (FNPC).

Se investigaron los pozos Seboruco 15, Seboruco 17, Seboruco 17A y Seboruco 19, ubicados en la

parte norte de la provincia de Matanzas, basándose fundamentalmente en la determinación de foraminíferos planctónicos en cortes correspondientes a la Formación Vía Blanca. Esta formación abarca las provincias de Pinar del Río, Artemisa, La Habana, Matanzas y Villa Clara. Se encuentra ubicada al este de la avenida Monumental, a unos 300 m al NW del caserío Los Mangos, provincia de Ciudad de La Habana (Albear y otros, 1985). Ocupa más de la mitad sur del área del mapa, entre La Habana y el valle de Yumurí. Sus mejores afloramientos se pueden encontrar en la Vía Blanca y en la Avenida Monumental (**Figura 1**).

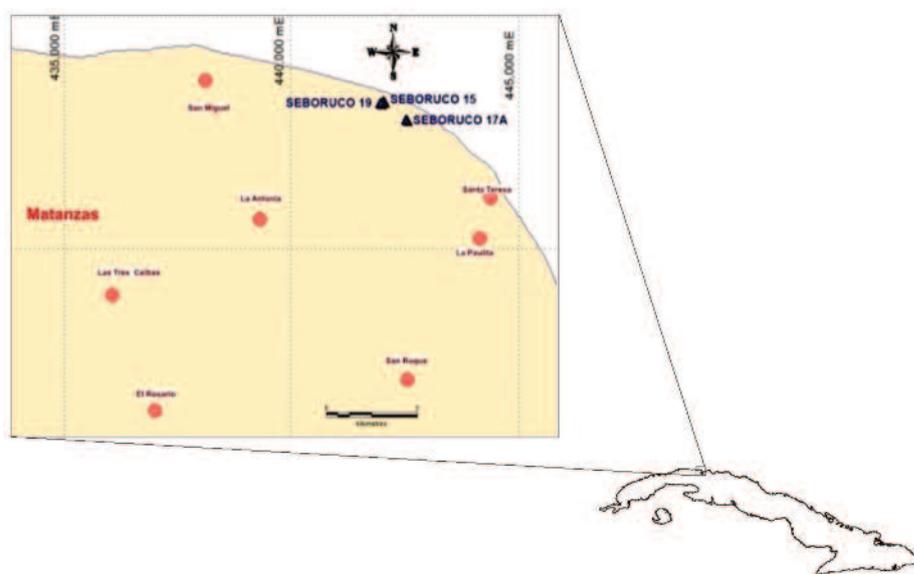


Figura 1. Ubicación geográfica de los pozos Seboruco 15, 17, 17A y 19.

La Formación Vía Blanca está formada por una secuencia flyschoides constituida por argilitas, limolitas y areniscas, de composición grauváquica, de color rojizo-verdoso y pardusco, con intercalaciones finas de margas blancas. Aparecen capas de conglomerados polimícticos en diferentes niveles, con matriz arenosa y arcillo-arenosa, calizas detríticas, arcillas y tufitas. En algunas regiones se desarrollan paquetes olitostromicos policomponentes. Su espesor oscila entre los 500 y 800 m. Estas secuencias afloran también en diferentes regiones de las provincias de Pinar del Río, Artemisa, Mayabeque, La Habana, Matanzas y Villa Clara

y está compuesta por una rica asociación micropaleontológica.

Esta investigación es de interés bioestratigráfico para la industria petrolera debido a presencia de foraminíferos planctónicos, en la industria petrolera, puesto que muchos son muy buenos fósiles índices que proporcionan información de tipo paleoecológica, utilizándose como bioindicadores de temperatura, salinidad, oxígeno y turbidez; además son útiles en interpretaciones paleoceanográficas y paleoclimáticas, porque los cambios en sus poblaciones indican modificaciones en el ambiente.

Los foraminíferos planctónicos por su pequeño tamaño, amplia distribución en mares y océanos, elevada biodiversidad y alta tasa de cambio evolutivo, son microfósiles muy utilizados en bioestratigrafía para establecer biozonas muy detalladas y así fechar y correlacionar rocas procedentes de sondeos, lo cual les añade una importancia económica relacionada con la búsqueda de hidrocarburos.

El principal objetivo de esta investigación consistió en reconocer las biozonas muestreadas y así lograr aclarar dudas con respecto a la edad y procesos de sedimentación de la Formación Vía Blanca, de interés en la exploración actual.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar el estudio litológico y bioestratigráfico del yacimiento Seboruco, se investigaron los intervalos: 510-1000 m, 720-820 m, 630-780 m, 390-1110 m en los pozos Seboruco 15, 17, 17A y 19 respectivamente, tomándose las muestras cada 5 m, pertenecientes al yacimiento Seboruco y coincidiendo con la Formación Vía Blanca, se hizo un levantamiento de los materiales primarios, se realizó la revisión bibliográfica, se contó con materiales de apoyo del proyecto 9030 «Evaluación Integral de Prospectos en el Sector Yumurí-Seboruco», así como muestras de pozos y secciones delgadas.

Se utilizaron láminas delgadas y un microscopio biológico binocular MEIJI MT 5300 H. Se analizaron 50 muestras de subsuelo pertenecientes al yacimiento Seboruco correspondiente a la Formación Vía Blanca y se determinaron 43 especies. El análisis realizado corresponde a láminas delgadas (SD) y lavado. La preparación de las muestras estuvo basada en la Norma Ramal para la preparación de Lavado (LV), láminas Delgadas (SD) de muestras de rocas para su estudio paleontológico o petrográfico vigente a partir de 1979, hasta la actualidad, en el departamento de muestrería del Centro de Investigación del Petróleo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el objetivo de investigar algunos pozos del yacimiento Seboruco, pertenecen al miembro *Flysh*

Los Mangos y atraviesan sedimentos de la formación Vía Blanca y es considerada como rocas de reservorio y sello en los yacimientos pertenecientes a la Franja Norte Petrolera Cubana. Se tomaron muestras en varios intervalos, en los pozos Seboruco 15 (510-1000 m), Seboruco 17 (720-820 m), Seboruco 17A (600-780 m) y Seboruco 19 (390-1110 m) y se establecieron los miembros. La edad de estos intervalos es Cretácico Tardío Campaniano Maastrichtiano.

Biozonación

Con el objetivo de investigar las características litológicas y microfósilíferas de estratos dentro de la Formación Vía Blanca considerada como rocas de sello y reservorios en los yacimientos pertenecientes

POZOS	LITOLOGÍA	BIOEVENTOS	IMÁGENES
SEB 15	<p>Areniscas polimictica, gris clara a oscura, grueso en matriz arcillosa. <i>Claystones</i> limoso, gris verdoso a gris oscuro, en ocasiones piritizado, mediano duro transiona a limolita. Limolita gris oscura, parda, bien consolidada. Caliza traslúcida, recristalizada, dura, otra blanca lechosa tipo margas, fosilifera, menos consolidadas. Serpentinita verde clara a oscura, azulosa, verde negruzca, dura, piritizada.</p> 	<i>Globotruncana arca</i>	 <i>Globotruncanella stuarti</i>
SEB 17		<i>Globotruncana linneiana</i>	
SEB 17 A		<i>Globotruncana lapparenti</i>	 <i>Globotruncana lapparenti</i>
SEB 19		<i>Planoglobulina meyerhoffi</i>	
		<i>Contusotruncana sp.</i>	
		<i>Globotruncanella stuarti</i>	 <i>Globotruncanella lapparenti</i>
		<i>Gublerina sp.</i> , Radiolarios	
		<i>Contusotruncana fornicata</i>	 <i>Globotruncanella linneiana</i>
		<i>Globotruncana spp.</i>	
		<i>Pseudotextularia elegans</i>	 <i>Heterohelix striata</i>
		<i>Globotruncana bulloides</i>	
		<i>Globotruncanella stuarti</i>	
		<i>Rugoglobigerina rugosa</i>	 <i>Globotruncana lapparenti</i>
		<i>Rugoglobigerina rotundata</i>	
	<i>Racemiguembelina fructicosa</i>	 <i>Contusotruncana fornicata</i>	
	<i>Pseudoguembelina excolata</i>		
	<i>Heterohelix sp.</i> , <i>Heterohelix striata</i>	 <i>Globotruncanella elevata</i>	
	<i>Pseudotextularia varians</i>		
	<i>Morozovella sp.</i> , <i>Acarinina sp.</i>		
	<i>Acarinina pseudotopilensis</i>		

Tabla 1. Descripción litopaleontológica de los pozos Seb15, Seb17, Seb17A y Seb19.

POZOS	ELECTROFACIES	DESCRIPCIÓN
SEB 15	1	Gamma, la porosidad y el volumen de arcilla son elevados
SEB 17	2	Gamma es moderado bajo, la porosidad promedio 60 % y el volumen de arcilla es de medio a bajo
SEB 17A	1	Gamma presenta valores medios, la porosidad promedio 50 % y la arcillosidad es variable y oscila entre 12 % y 50 %
SEB 19	8	Gamma presenta valores medios, la porosidad es 50 % y hasta 975 m la arcillosidad es baja, a partir de esa profundidad comienza a aumentar y alcanza valores hasta 40 %.

Tabla 2. Comportamiento de los registros geofísicos en los pozos Seb15, Seb17, Seb17A y Seb19.

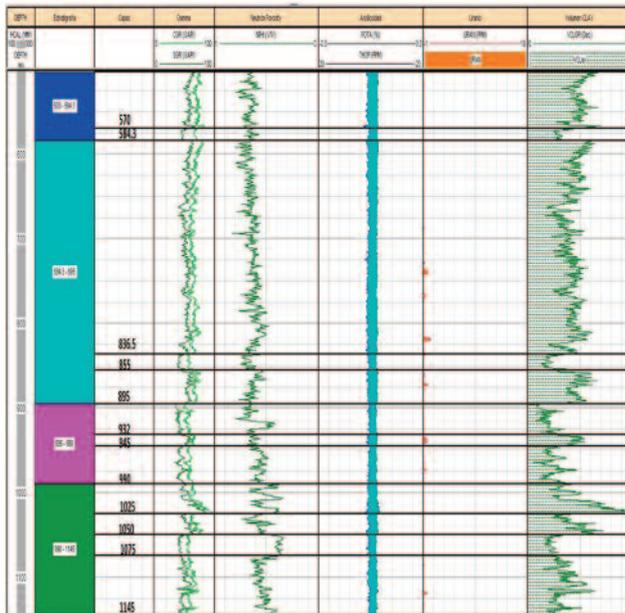
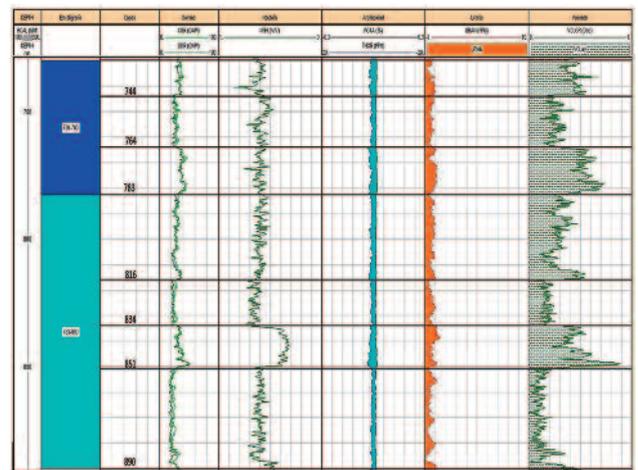


Figura 2. Electrofacies del pozo Seboruco 15 (File de pozo Seboruco 15, 2005).



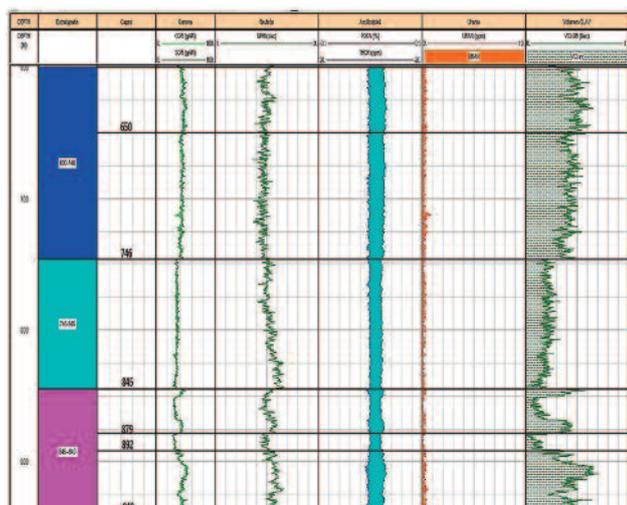


Figura 4. Electrofacies del pozo Seboruco 17A (File de pozo Seboruco 17A, 2012).

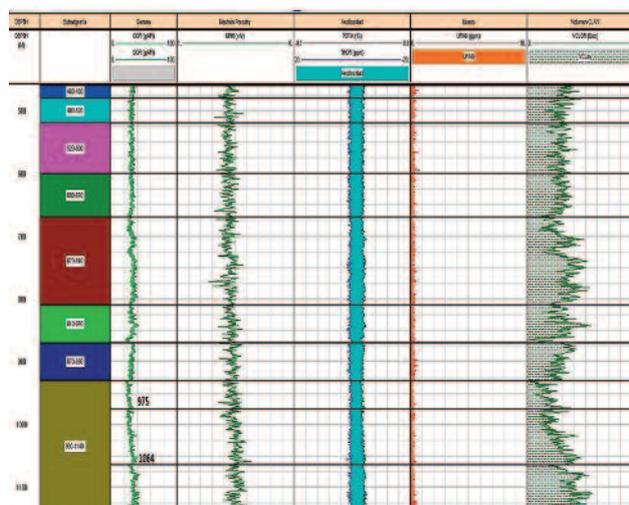


Figura 5. Electrofacies del pozo Seboruco 19 (File de pozo Seboruco 19, 2013).

a la Franja Norte Petrolera Cubana, se tomaron muestras en varios intervalos de los pozos Seboruco 15, 17, 17A y 19. La primera y última aparición de un taxón están indicadas como: «LO» –aparición más tardía y «FO» –aparición más temprana de un morfotipo.

En la actualidad existen varias biozonaciones para este intervalo, de acuerdo con el criterio de diferentes autores, Bolli *et al.* (1985), Premoli Silva (2004) y para diferentes grupos fosilíferos, foraminíferos bentónicos grandes (macroforaminíferos).

En el desarrollo de este tema se analiza el intervalo Campaniano-Maastrichtiano y se comparan los taxa (Premoli Silva, 2004); Bolli *et al.* 1985), nominales con los equivalentes en Cuba (Tabla 3).

Se establece para el Campaniano la *Archaglobigerina blowi*, así como *Globotruncanita elevata* y *Globotruncanita calcarata*, para el Maastrichtiano la *Gansserina gansseri* y *Abathomphalus mayaroensis* (Tabla 7).

Se establece para el Campaniano solo dos biozonas: *Globotruncanita elevata* y *Globotruncanita calcarata* y para el Maastrichtiano *Globotruncanita stuartiformis*, *Gansserina gansseri* y *Abathomphalus mayaroensis* (Tabla 7).

Se define para el Campaniano, parte alta, una Zona de *Globotruncanita stuarti*, así como para el

Maastrichtiano Superior la *Globotruncana arca* y *Globotruncana calcarata* (Tabla 7).

Bolli (1985), establece tres biozonas para el Campaniano: una de *Globotruncanita elevata* (Campaniano Inferior), otra *Globotruncana ventricosa*, y para el Campaniano Superior *Globotruncanita calcarata*. Para el Maastrichtiano establecieron cuatro biozonas: *Globotruncanella havanensis*, *Globotruncana aegyptiaca*, *Gansserina gansseri*, *Abathomphalus mayaroensis* (Tabla 7).

Premoli Silva (2004), define para el Campaniano *Globotruncanita elevata*, *Globotruncana ventricosa*, *Radotruncana calcarata*, *Globotruncanella havanensis* y *Globotruncana aegyptiaca*. Para el Maastrichtiano define la *Gansserina gansseri*, *Contusotruncana contusa*, *Racemiguembelina fructicosa* y el *Abathomphalus mayaroensis* (Tabla 7).

Para una mejor comprensión de los resultados micropaleontológicos obtenidos se presenta en las tablas siguientes, la distribución estratigráfica de los taxones identificados en el área para el Cretácico Superior Campaniano-Maastrichtiano.

Pozo Seboruco 15

En este pozo, de acuerdo a la distribución estratigráfica de los taxones reportados, se observa que hay biozonación presente en esta edad según las biozonas esta-

blecidas según Premoli Silva, 2004 se corresponden con un Intervalo biozonal que va desde la biozona de *Globotruncanella havanensis* hasta la biozona de *Gansserina gansseri* (510-1000 m), correspondiente al rango estratigráfico Cretácico Superior Campaniano -Maastrichtiano .

Definición de las biozonas: Estas zonas están caracterizadas por un número de cambios en la composición faunal, definidas por el primer registro en el pozo (última aparición del taxón) de *Globotruncana lapparenti*, que desaparece en el medio de la biozona de *Gansseri*. La primera aparición de *Planoglobulina meyerhoffi* y *Globotruncanita stuarti* ocurre en la Biozona de *Globotruncanella havanensis*. Se encuentran asociadas con *Contusotruncana* sp., *Contusotruncana fornicata*, *Globotruncana linneiana*, *Globotruncana arca*, *Globotruncana* sp. y *Pseudotextularia elegans*.

Pozo Seboruco 17

En este caso, se corresponde con el Intervalo biozonal que va desde la biozona de *Globotruncanella havanensis* hasta la biozona de *Gansserina gansseri*, comprendidos entre el primer y el último registro de un taxón (720-780 m), correspondiente al rango estratigráfico Cretácico Superior Campaniano-Maastrichtiano

Definición de las biozonas: Estas zonas está caracterizadas por un número de cambios en la composición faunal, definidas por la *Globotruncana lapparenti* y *Globotruncanita stuarti*, incluyendo la asociación siguiente: *Globotruncanita stuarti*, *Globotruncana* sp., *Globotruncana arca*., correspondiente a la edad Cretácico Superior Campaniano-Maastrichtiano.

Pozo Seboruco 17A

Este intervalo se corresponde con un intervalo biozonal que va desde la biozona de *Gansserina gansseri* hasta la *Abathomphalus mayaroensis*.

Definición de las biozonas: Estas zonas están definidas por dos asociaciones microfosilíferas: una que va desde la biozona *Globotruncanella havanensis* – *Gansserina gansseri* definida por la *Contusotruncana fornicata* (en el intervalo 600-630 m) y otra desde la *Contusotruncana contusa* –*Racemiguembelina fructicosa* hasta la biozona de *Abatomphalus mayaroensis* (en el intervalo 630-780 m), incluyendo la asociación siguiente: *Contusotruncana fornicata*, *Globotruncana arca*, *Globotruncanita stuarti*, *Globotruncanita stuartiformis*, *Heterohelix striata*, *Pseudoguembelina excolata*, *Pseudotextularia elegans*, *Pseudotextularia varians*, *Rugoglobigerina rugosa*, correspondiente al

Pisos	Zonas según Premoli Silva 2004	BIOEVENTOS				
		<i>Contusotruncana fornicata</i>	<i>Globotruncana lapparenti</i>	<i>Globotruncanita stuarti</i>	<i>Planoglobulina meyerhoff</i>	Prof.(m)
	<i>Abathomphalus mayaroensis</i> <i>Contusotruncana contusa</i> - <i>Racemiguembelina fructicosa</i>	↓		↓		
Campaniano	<i>Gansserina gansseri</i>		↓			510
	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>					
	<i>Globotruncanella havanensis</i>				↓	1000
	<i>Radotruncana calcarata</i>					
	<i>Globotruncana ventricosa</i>					
	<i>Globotruncanita elevata</i>		↓			

Tabla 3. Seboruco 15.

Pisos	Zonas según Premoli Silva 2004	BIOEVENTOS				
		<i>Globotruncana arca</i>	<i>Globotruncana</i> sp.	<i>Globotruncanita stuarti</i>	<i>Globotruncana lapparenti</i>	Prof.(m)
	<i>Abathomphalus mayaroensis</i> <i>Contusotruncana contusa</i> - <i>Racemiguembelina fructicosa</i>	↓	↓			
Campaniano	<i>Gansserina gansseri</i>				↓	720
	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>					
	<i>Globotruncanella havanensis</i>					780
	<i>Radotruncana calcarata</i>					
	<i>Globotruncana ventricosa</i>					
	<i>Globotruncanita elevata</i>		↓	↓		

Tabla 4. Pozo Seboruco 17

rango estratigráfico Cretácico Superior *Campaniano-Maastrichtiano*. Raramente aparece *Abathomphalus mayaroensis*.

Pozo Seboruco 19

Este caso se corresponde con un intervalo biozonal que va desde la biozona de *Gansserina gansseri* hasta la biozona de *Abathomphalus mayaroensis*, hasta el Maastrichtiano (390-1110 m), pero es significativo aclarar que pudiera bajar. Se hace difícil una determinación más detallada por la redeposición de distintos niveles del Cretácico Superior y por ser este intervalo muy largo (*Globotruncanita elevata*).

Definición de las biozonas: Estas zonas está caracterizan por un número de cambios en la composición faunal, marcadas por la *Globotruncanita angulata* y

Racemiguembelina sp., incluyendo la asociación siguiente: *Contusotruncana fornicata*, *Globotruncana falsostuarti*, *Globotruncana arca*, *Globotruncana lineana*, *Globotruncana* sp, *Globotruncanita elevata*, *Globotruncanita stuarti*, *Globotruncanita stuartiformis*, *Heterohelix globulosa*, *Pseudotextularia elegans*, *Pseudoguembelina* sp., *Globotruncanella* sp., correspondiente a la edad Cretácico Superior Maastrichtiano.

Paleoambiente:

Las especies de los pozos Seb 15, 17, 17A y 19 pertenecientes al Cretácico Superior, habitaban en latitudes tropicales-subtropicales, en ambiente nerítico externo-batial.

En la **Tabla 7** se establece una comparación biozonal de foraminíferos planctónicos basado en criterio de varios autores comparado con el actual estudio.

Pisos	Zonas según Premoli Silva 2004	BIOEVENTOS				Prof.(m)
		<i>Contusotruncana fornicata</i>	<i>Globotruncanita stuartiformis</i>	<i>Globotruncanita stuarti</i>	<i>Heterohelix striata</i>	
Campaniano	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>					630
	<i>Contusotruncana contusa</i> - <i>Racemiguembelina fructicosa</i>					
	<i>Gansserina gansseri</i>					
	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>					780
	<i>Globotruncanella havanensis</i>					
	<i>Radotruncana calcarata</i>					
	<i>Globotruncana ventricosa</i>					
	<i>Globotruncanita elevata</i>					

Tabla 5. Pozo Seboruco 17A

Pisos	Zonas según Premoli Silva 2004	BIOEVENTOS				Prof.(m)
		<i>Globotruncanita angulata</i>	<i>Globotruncanita stuartiformis</i>	<i>Racemiguembelina</i> sp.	<i>Contusotruncana fornicata</i>	
Campaniano	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>					390
	<i>Contusotruncana contusa</i> - <i>Racemiguembelina fructicosa</i>					
	<i>Gansserina gansseri</i>					
	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>					1110
	<i>Globotruncanella havanensis</i>					
	<i>Radotruncana calcarata</i>					
	<i>Globotruncana ventricosa</i>					
	<i>Globotruncanita elevata</i>					

Tabla 6. Pozo Seboruco 19

TABLA DE BIOZONAS BASADAS EN EL CRITERIO DE VARIOS AUTORES						
EPOCA	PESSAGNO 1967	POSTUMA 1971	G.FERNANDEZ 1983	BOLLI 1985	PREMOLI SILVA 2004	ESTA INVESTIGACION
Maastrichtiano	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Globotruncana contusa</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	?
	<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>	<i>Contusotruncana contusa</i> - <i>Racemiguembelina fructicosa</i>	<i>Contusotruncana contusa</i> - <i>Racemiguembelina fructicosa</i>
	<i>Rugotruncana subcircumnodifer</i>	<i>Globotruncanita stuartiformis</i>	<i>Globotruncana calcarata</i> - <i>Globotruncana arca</i>	<i>Globotruncanella havanensis</i>	<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Gansserina gansseri</i>
	<i>Globotruncanita calcarata</i>	<i>Globotruncanita calcarata</i>	<i>Globotruncanita</i> sp.	<i>Globotruncanita calcarata</i>	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>
<i>Globotruncanita elevata</i>		<i>Globotruncana ventricosa</i>		<i>Globotruncanella havanensis</i>	<i>Globotruncanella havanensis</i>	
<i>A.blowi</i>	<i>Globotruncanita elevata</i>	<i>Globotruncanita elevada</i>		<i>Radotruncana calcarata</i>		
Campaniano				<i>Globotruncanita elevada</i>	<i>Globotruncana ventricosa</i>	<i>Globotruncanita elevada</i>

Tabla 7. Tabla de biozonas basadas en el criterio de varios autores

CONCLUSIONES

- Se identificaron tres familias (*Globotruncanidae*, *Heterohelicidae*, *Rugoglobigerinidae*), 11 géneros (*Contusotruncana*, *Heterohelix*, *Pseudoguembelina*, *Rugoglobigerina*, *Pseudotextularia*, *Racemiguembelina*, *Planoglobulina*, *Globotruncanella*, *Globotruncanita*, *Gansserina*, *Globotruncana*) y ocho especies de foraminíferos planctónicos (*Contusotruncana fornicata*, *Gansserina gansseri*, *Heterohelix globulosa*, *Pseudotextularia elegans*, *Rugoglobigerina rugosa*, *Globotruncanita elevata*, *Globotruncanita stuarti*, *Globotruncanita stuartiformis*).
- Se identificó para estos horizontes los intervalos de biozonas siguientes: en los pozos Seboruco 15 y Seboruco 17 se determinó el intervalo biozonal desde la biozona de *Globotruncanella havanensis* hasta la biozona de *Gansserina gansseri*; en el pozo Seboruco 17A se identificaron dos asociaciones microfósiles: una que va desde la biozona *Globotruncanella havanensis* –*Gansserina gansseri* (en el intervalo 600-630 m) y otro desde la *Contusotruncana contusa* –*Racemiguembelina fructicosa* hasta la biozona de *Abatomphalus mayaroensis* (en el intervalo 630-780 m); y el pozo Seboruco 19 se determinó el intervalo biozonal que va desde la biozona de *Gansserina gansseri* hasta la *Abatomphalus mayaroensis*. Los pozos investigados registran edad Cretácico Superior *Campaniano-Maastrichtiano*.
- La distribución paleogeográfica de las especies de foraminíferos planctónicos identificadas se

corresponde con latitudes tropicales a subtropicales, en el ambiente nerítico externo-batial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Albear, J. F. M. Iturralde, C. Díaz, E. Flores, J. Sánchez**, 1985, Contribución a la geología de las provincias de La Habana y Ciudad de La Habana. Ed. Científico-Técnica, La Habana.
- Bolli, H. M.**, 1985, Comparison of zonal schemes for different fossil groups. *Plankton Stratigraphy*. Cambridge University Press. pp.3-10.
- Colectivo de Autores**, 2013, Léxico estratigráfico de Cuba. Instituto Cubano de Geología y Paleontología. La Habana. Cuba. ISBN: 978-959-7117-58-2.
- File de pozo Seboruco 17A**, 2012, Archivo Técnico Centro de Investigación del Petróleo, La Habana.
- File de pozo Seboruco 19**, 2013, Archivo Técnico Centro de Investigación del Petróleo, La Habana.
- File de pozo Seboruco 15**, 2005, Archivo Técnico Centro de Investigación del Petróleo, La Habana.
- File de pozo Seboruco 17**, 2009, Archivo Técnico Centro de Investigación del Petróleo, La Habana.
- Premoli, S. Isabella**, 2006, Practical Manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera. pp. 47-51

Fecha de recepción: 19 de mayo de 2021

Fecha de arbitraje: 28 de mayo de 2021

Fecha de aprobación: 02 de junio de 2021