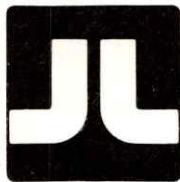


División de Operaciones de Producción
Gerencia de Ingeniería de Petróleo
Gerencia de Geología

Manual de Foraminiferos de la Cuenca de Maracaibo

POR:

Angel N. Fuenmayor



MARACAIBO, OCTUBRE DE 1989

La Portada: La especie ilustrada, **Trochammina maracaibensis**, es una nueva especie descrita por primera vez. Pertenece al Cretácico Superior y fue encontrada en muestras de canal del pozo DM-114, Campo Mara. Estado Zulia. Venezuela.

R E S U M E N

En este trabajo se presentan doscientas sesenta y tres ilustraciones (Fotografías con el Microscopio Electrónico de Barrido-SEM) de las principales especies de foraminíferos, encontrados en las formaciones atravesadas por los taladros de perforación en las áreas asignadas a MARAVEN, filial de PETROLEOS DE VENEZUELA, en la Cuenca de Maracaibo (Figura 1).

Se cubre la secuencia estratigráfica de las formaciones. **LA LUNA, COLON** (incluyendo el **Miembro SOCUY**) y **MITO JUAN** del **CRETACICO SUPERIOR**; la **Formación GUASARE** del **PALEOCENO**, las **Formaciones MISOA** y **PAUJI** del **EOCENO** y la **Formación LA ROSA** del **MIOCENO INFERIOR** (Figura 3 a 12).

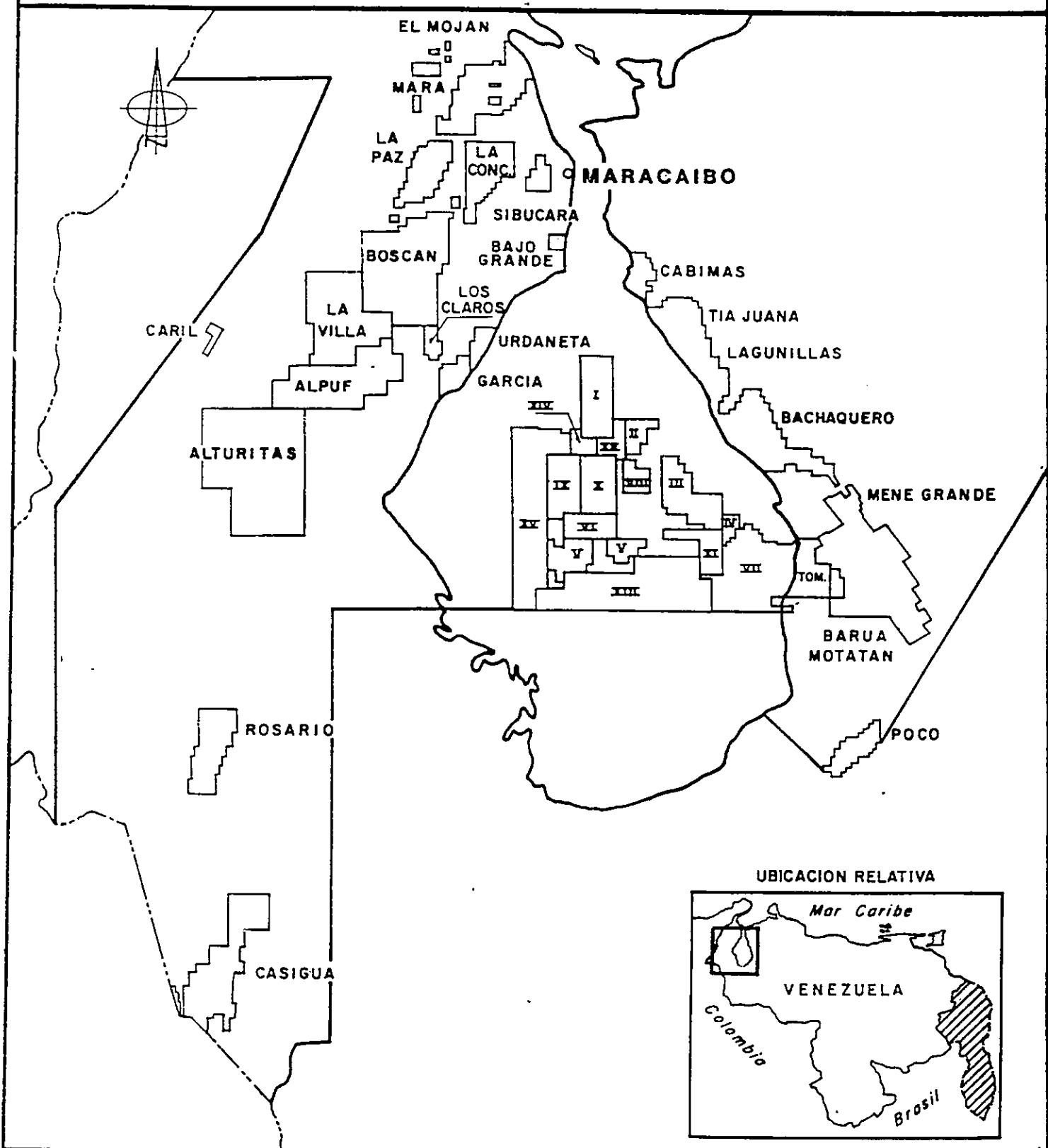
Se describen las zonas bioestratigráficas definidas en las formaciones ya mencionadas; se ilustran los marcadores zonales indicando su rango de distribución (Figuras 5 a 10) y se presentan tablas de distribución de las especies más importantes (Tabla 1 y Figura 11).

Se anexan cuadros con los aspectos geológicos y operacionales más relevantes donde se destacan litología, ambientes de sedimentación, tasa de penetración, corte, fluorescencia y espesores promedio de estratos penetrados. Todo esto será de gran utilidad para brindar apoyo en la toma de decisiones durante la perforación de pozos (Figuras 13 a 15 y Tablas 2 al 32).



maraven

CUENCA DE MARACAIBO



CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABLAS

LISTA DE FOTOGRAFIAS (MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO-SEM) DE LAS ESPECIES.

	Página
1. INTRODUCCION	11
2. BIOESTRATIGRAFIA	14
2.1 CREAICO	17
2.1.1 Definición de las Zonas del Distrito Colón	19
2.1.1a Zona de Ammobaculites-6/Gumbelitria-1	19
2.1.1b Zona de Siphogenerinoides	19
2.1.1c Zona de Cibicides-16	19
2.1.1d Zona de Gyroidina-12	19
2.1.1e Zona de Cibicides-28	19
2.1.2 Definición de las Zonas del Lago de Maracaibo y otras áreas	21
2.1.2a Zona de Gumbelina/Marginulina	21
2.1.2b Zona de Bolivina-10	21
2.1.2c Zona de Eponides-17	21
2.1.2d Zona de Moldes de Planctónicos	21
2.2. PALEOCENO-FORMACION GUASARE	89
2.2.1 Definición de las Zonas.	89
2.2.1a Zona de Discorbis-4	89
2.2.1b Zona Superior de Rotalia	89
2.2.1c Zona Inferior de Rotalia	89
2.3 EOCENO	95
2.3.1. Definición de las Zonas de las formaciones Paují y Misoa	95
2.3.1a Zona de Trochammina-1	95
2.3.1b Zona de Cibicides-5	95
2.3.1c Zona de Textularia-5	95
2.3.1d Zona de Haplopragmoides-1 var.	95
2.3.2 Definición de las Zonas de la Formación Misoa. Area Los Lanudos. Campo La Concepción.	98
2.3.2a Zona Superior de Trochammina	98
2.3.2b Zona de Bolivina-27	98
2.3.2c Zona de Quinqueloculina	98
2.3.2d Zona Inferior de Trochammina	98
2.4 MIOCENO INFERIOR	143
2.4.1 Formación La Rosa. Zona de Textularia-19	143
3. ASPECTOS GEOLOGICOS/OPERACIONALES	151

LISTA DE FIGURAS

	Página
Fig. 1. Mapa de ubicación	2
” 2. Tendencias Batimétricas y Contenido de Fósiles de los Sedimentos desde Plataforma hasta Zona Abisal.	12
” 3. Bioestratigrafía y Cronoestratigrafía del Lago de Maracaibo y otras Areas.	15
” 4. Bioestratigrafía y Cronoestratigrafía del Distrito Colón	16
” 5. Ilustraciones y Rangos de Distribución de Marcadores Zonales. Formaciones Mito Juan, Colón y La Luna del Distrito Colón.	18
” 6. Ilustraciones y Rangos de Distribución de Marcadores Zonales. Formaciones Colón y La Luna del Lago de Maracaibo y otras Areas.	20
” 7. Ilustraciones y Rangos de Distribución de Marcadores Zonales de la Formación Guasare .	88
” 8. Ilustraciones y Rangos de Distribución de Marcadores Zonales de las Formaciones Paují y Misoa .	96
” 9. Ilustraciones y Rangos de Distribución de Marcadores Zonales de la Formación Misoa . Area Los Lanudos, Campo La Concepción.	97
” 10. Ilustraciones y Rangos de Distribución de las Especies más importantes de la Formación La Rosa .	99
” 11. Rangos de Distribución de los Foraminíferos de las formaciones Paují y Misoa .	144
” 12. Relaciones entre Zonas Bentónicas y Planctónicas en Areas Asignadas a MARAVEN, S.A.	150
” 13. Columnas Estratigráficas Generalizadas. Costa Occidental del Lago.	152
” 14. Columnas Estratigráficas Generalizadas. Costa Oriental del Lago.	153
” 15. Columnas Estratigráficas Generalizadas. Lago de Maracaibo	154

T A B L A S

	Página
Tabla N°. 1: Rangos de distribución de los foraminíferos de las Formaciones Mito Juan, Colón y La Luna.	87
2 a 09: Aspectos Geológicos/Operacionales. Costa Occidental del Lago de Maracaibo. Campos: Alturitas, Alpuf, La Villa, Boscán, García, La Paz y Mara. Cretácico/Mioceno.	155
10 a 14: Aspectos Geológicos/Operacionales. Costa Occidental del Lago de Maracaibo. Campos: Bonito, Las Cruces, Los Manueles y Rosario. Cretácico/Mioceno.	163
15 a 18: Aspectos Geológicos/Operacionales. Costa Oriental del Lago de Maracaibo. Campo: Cabimas.	168
19: Aspectos Geológicos/Operacionales. Costa Oriental del Lago de Maracaibo. Campo: Tía Juana.	172
20: Aspectos Geológicos/Operacionales. Costa Oriental del Lago de Maracaibo. Campo: Lagunillas.	173
21: Aspectos Geológicos/Operacionales. Costa Oriental del Lago de Maracaibo. Campo: Bachaquero (Area Norte).	174
22 a 23: Aspectos Geológicos/Operacionales. Costa Oriental del Lago de Maracaibo. Campo: Mene Grande.	175
24 a 25: Aspectos Geológicos/Operacionales. Costa Oriental del Lago de Maracaibo. Campos: Barúa/Motatán.	177
26 a 32: Aspectos Geológicos/Operacionales. Lago de Maracaibo.	179

LISTA DE FOTOGRAFIAS (MICROSCOPIO ELECTRONICO
DE BARRIDO-SEM) DE LAS ESPECIES

CRETACEO SUPERIOR

Foraminíferos Planctónicos

	Página
Gansserina gansseri (BOLLI) (Globotruncana-1)	22
Gansserina wiedenmayeri (GANDOLFI) (Globotruncana-1?)	23
Globotruncanella citae (BOLLI) (Globigerina-8)	24
Globotruncanita stuarti (DE LAPPEARENT) (Globotruncana-2)	25
Globotruncanita stuartiformis (DALBIEZ) (Globotruncana-2?)	26
Guembelitria cretacea (CUSHMAN) (Guembelitria-1)	27
Hedbergella cf. H. holmedelensis (OLSSON) (Globigerina-6?)	28
Heterohelix sp. (Guembelina-2)	29
Pseudoguembelina costulata (CUSHMAN) (Guembelina-3 var.)	30
Pseudoguembelina cf. P. excolata (CUSHMAN) (Guembelina-3 var.)	31
Pseudoguembelina plummerae (CUSHMAN) (Guembelina-3 var.)	32
Pseudoguembelina punctulata (CUSHMAN) (Guembelina-3 var.)	33
Pseudotextularia elegans (RZEHAK) (Guembelina-3 var.)	34
Rosita contusa (CUSHMAN) (Globotruncana-3)	35
Rosita fornicata (PLUMMER) (Globotruncana-5)	36
Rugoglobigerina macrocephala (BRONNIMANN) (Globigerina cf. - 2)	37
Rugoglobigerina rugosa (PLUMMER) (Globigerina-20)	38
Rugoglobigerina cf. R. scotti (BRONNIMANN) (Rugoglobigerina sp.)	39

Foraminíferos Bentónicos

Allomorphina velascoensis (CUSHMAN)	40
(Allomorphina-1 var. C.)	
Ammomarginulina colombiana (CUSHMAN & HEDBERG)	41
(Ammobaculites-6)	
Anomalina redmondi (PETTERS)	42
(Cibicides-28)	
Anomalina sp.	43
(Anomalina-15)	
Bolivina explicata (CUSHMAN)	44
(Bulimina-11)	
Bolivinoides decorata (JONES)	45
(Bolivinoides-1)	
Brizalina incrassata (REUSS)	46
(Bolivina-10)	
Brizalina sp.	47
(Bolivina-6)	
Bulimina carceyae (PLUMMER)	48
(Bulimina-14)	
Bulimina kikapooensis (COLE)	49
(Bulimina-22)	
Buliminella cushmani (SANDIDGE)	50
(Buliminella-1)	
Cibicides harperi (SANDIDGE)	51
(Cibicides-15)	
Cibicides hidbergi (PETTERS)	52
(Cibicides-19)	
Cibicides sp.	53
(Cibicides-18)	
Clavulinoides trilatera (REUSS)	54
(Clavulina-2)	
Discorbis correcta (CARSEY)	55
(Valvularia-2)	
Dorothia bulletta (CARSEY)	56
(Dorothia-2)	
Eggerella trocoidea (REUSS)	57
(Eggerella-1)	
Epistomina cf. E. caracolla (ROEMER)	58
(Eponides-14)	
Eponides simplex (WHITE)	59
(Eponides-17)	
Frondicularia inversa (REUSS)	60
(Frondicularia-5 var. C.?)	
Frondicularia linguiformis (MARSSON)	61
(Frondicularia sp.)	
Gyroidina globosa (HAGENOW)	62
(Gyroidina-12)	
Gyroidina cf. G. globosa (HAGENOW)	63
(Gyroidina-1 var. A)	
Gyroidina micheliniana (D' ORBINGY)	64
(Eponides-18)	
Gyroidina cf. G. nítida (REUSS)	65
(Gyroidina-6)	
Haplophragmoides flageri (CUSHMAN & HEDBERG)	66
(Haplophragmoides-9)	
Loxostomum limonense (CUSHMAN)	67
(Bolivina-9)	
Marginulina silicula (PLUMMER)	68
(Marginulina-4)	

<i>Marssonella oxicona</i> (REUSS) (Gaudryina-2 var. C.)	69
<i>Nodosaria paupercula</i> (REUSS) (Nodosaria-4)	70
<i>Osangularia florealis</i> (WHITE) (Pulvinulinella-6)	71
<i>Palmula reticulata</i> (REUSS) (Flabellina-2)	72
<i>Palmula</i> sp. (<i>Palmula</i> sp.)	73
<i>Planulina spissocostata</i> (CUSHMAN) (Cibicides-16)	74
<i>Pseudogaudryinella colombiana</i> (CUSHMAN & HEDBERG) (Gaudryina-7)	75
<i>Pseudoglandulina manifesta</i> (REUSS) (<i>Pseudoglandulina</i> -2)	76
<i>Pullenia americana</i> (CUSHMAN) (<i>Pullenia</i> -2)	77
<i>Rotalia fimbriatula</i> (CUSHMAN & HEDBERG) (<i>Rotalia</i> -6 var. A.)	78
<i>Rzehakina epigona</i> (RZEHAK) (<i>Rzehakina</i> -1)	79
<i>Saracenaria triangularis</i> (D' ORBIGNY) (<i>Saracenaria</i> -2)	80
<i>Siphogenerinoides bramletti</i> (CUSHMAN) (<i>Siphogenerinoides</i> -1)	81
<i>Siphogenerinoides parva</i> (CUSHMAN) (<i>Siphogenerinoides</i> -20)	82
<i>Siphogenerinoides plummeri</i> (CUSHMAN) (<i>Siphogenerinoides</i> sp.)	83
<i>Spirolectammina laevis cretosa</i> (CUSHMAN) (<i>Textularia</i> -7 var. A)	84
<i>Trochammina maracaibensis</i> n. sp. (<i>Trochammina</i> -22)	85
<i>Valvulineria allomorphinoides</i> (REUSS) (<i>Valvulineria</i> -1)	86

PALEOCENO

<i>Cibicides</i> sp. (<i>Cibicides</i> -39)	90
<i>Cibicides</i> sp. (<i>Cibicides</i> -49)	91
<i>Discorbis</i> sp. (<i>Discorbis</i> -4)	92
<i>Eponides haidingerii</i> (D' ORBINGY) (<i>Rotalia</i> -6)	93
<i>Lenticulina</i> sp. (<i>Cristellaria</i> -12)	94

EOCENO

Foraminíferos Planctónicos

<i>Acarinina broedermannii</i> (CUSHMAN & BÈRMUDEZ) (<i>Globorotalia</i> sp.)	100
<i>Acarinina spinuloinflata</i> (BANDY) (<i>Globorotalia</i> sp.)	101

Chiloguembelina martini (PIJPERS)	102
(Gumbelina-1)	
Chiloguembelina sp.	103
(Gumbelina-5)	
Globigerina parva (BOLLI)	104
(Globigerina sp.)	
Globigerina senni (BECKMANN)	105
(Globigerina sp.)	
Globigerinatheka subconglobata? (SHIUTSKYA)	106
(Globigerina sp.)	
Planorotalites pseudoscitula (GLAESSNER)	107
(Globorotalia sp.)	
Pseudohastigerina micra (COLE)	108
(Nonion-2)	
Truncorotaloides topilensis (CUSHMAN)	109
(Truncorotaloides sp.)	
Truncorotaloides rohri (BRONNIMANN & BERMUDEZ)	110
(Globigerina-5)	
Turborotalia cerroazulensis s.l. (COLE)	111
(Globigerina-1)	

Foraminíferos Bentónicos

Allomorphina macrostoma (KARRER)	112
(Allomorphina-1)	
Ammobaculites agglutinans (D' ORBINGY)	113
(Ammobaculites-2 var. A.)	
Anomalinoides venezuelana (NUTTALL)	114
(Cibicides-5 var. B)	
Baggina marielina (CUSHMAN & BERMUDEZ)	115
(Baggina-1)	
Bathysiphon eocenicus (CUSHMAN & HANNA)	116
(Bethysiphon-2)	
Brizalina sp.	117
(Bolivina-11)	
Brizalina sp.	118
(Bolivina-27)	
Bulimina jacksonensis (CUSHMAN)	119
(Bulimina-2)	
Cibicides eocenicus (GUMBEL)	120
(Cibicides-2)	
Cibicides subspiratus (NUTTALL)	121
(Pulvinulinella-1)	
Cibicides truncanus (GUMBEL)	122
(Cibicides-30)	
Cibicides ungeriana (D' ORBIBGY)	123
(Cibicides-1)	
Cibicides sp.	124
(Cibicides-5)	
Cibicides sp.	125
(Cibicides-11 var. A)	
Cyclammina deformis (GUPPY)	126
(Cyclammina sp.)	
Discorbis mirandensis (NUTTALL)	127
(Discorbis-1)	
Discorbis sp.	128
(Discorbis-4 var. A.)	
Eponides bolivarensis (NUTTALL)	129
(Eponides-1)	

Gyroidina danvillensis (HOWE & WALLACE)	130
(Gyroidina-4)	
Haplophragmoides sp.	131
(Haplophragmoides-1 var.)	
Matanzia margaritensis (BERMUDEZ & GAMEZ)	132
(Gaudryina-2)	
Planularia thalmanni (PIJPERS)	133
(Planularia-1)	
Planulina venezuelana (HEDBERG)	134
(Planulina-1)	
Plectina trinitatensis (CUSHMAN & RENZ)	135
(Plectina-3)	
Quinqueloculina cf. Q. moremanni (CUSHMAN)	136
(Quinqueloculina sp.)	
Quinqueloculina sp.)	137
(Quinqueloculina-7)	
Textularia cf. T. howei (PURI)	138
(Textularia-6)	
Textularia saggitala (DEFLANDRE)	139
(Textularia-5)	
Trochammina teasi (CUSHMAN & ELLISOR)	140
(Trochammina-1)	
Trochammina sp.	141
(Trochammina-8)	
Uvigerina gardnerae (CUSHMAN & APPLIN)	142
(Uvigerina-3)	

MIOCENO

Ammonia beccarii (LINNEO)	145
(Rotalia-3)	
Ammotium sp.	146
(Ammobaculites sp.)	
Cassigerinella chipolensis (CUSHMAN & PONTON)	147
(Cassidulina-4)	
Globigerinoides primordius (BLOW & BANNER)	148
(Globigerina-3?)	
Textularia falconensis (CUSHMAN & RENZ)	149
(Textularia-19)	

1. INTRODUCCION

Por definición la micropaleontología, el estudio de fósiles microscópicos, atraviesan muchas líneas clasificadorias e incluye dentro de sus dominios el estudio de grandes grupos taxonómicamente no relacionados y unidos por el solo hecho de ser examinados bajo el microscopio.

La mayoría de los microfósiles son Protistas, animales y plantas unicelulares o partes microscópicas de formas macroscópicas.

La importancia práctica de los microfósiles marinos en varios campos de la Geología Histórica se debe principalmente a su diminuto tamaño, su abundante ocurrencia y su distribución en sedimentos de todas las edades y de casi todos los ambientes marinos.

Entre los más importantes de estos microfósiles se encuentran los foraminíferos que son organismos unicelulares, del grupo de los Protozoarios, son animales biológicamente más primitivos, constituidos por una sola célula phylum Sarcodina, clase Rizopoda, que viven en todos los mares del mundo y en casi todas las profundidades (Figura 2). No se conocen formas que vivan en depósitos de agua dulce por muy profundas que éstas sean.

Los foraminíferos fueron descritos e ilustrados por primera vez en los siglos XVI y XVII. Los naturalistas de la época estudiaban estas diminutas conchas (0.1 - 0.2 mm.) con rudimentarias lentes de aumento y pensaban que eran diminutos cefalópodos y moluscos. A pesar del invento del microscopio, a finales del siglo XVIII, todavía eran considerados como pequeñas y fascinantes rarezas inorgánicas de la naturaleza.

En 1826, **Alcide D' Orbigny**, naturalista francés, describió los foraminíferos como cefalópodos y publicó un buen número de ellos en su principal trabajo titulado “**TABLEAU MÉTHODIQUE DE LA CLASSE DES CEPHALOPEDES**”. Los microcefalópodos fueron divididos en tres clases, una de las cuales denominada **FORAMINIFERA** mantiene hoy día su designación.

El orden Foraminífera se ha dividido (Brasier, M.D., 1983) en cinco subórdenes y éstos a la vez se han dividido en 19 superfamilias (**Loeblich & Tappan**, 1964, y **Loeblich & Hedley y Adams**, 1974). Sin embargo, tres grupos artificiales de foraminíferos se están utilizando ampliamente para correlaciones estratigráficas en trabajos prácticos, especialmente en la industria petrolera. Estos tres grupos han sido denominados “**PLANKTONIC FORAMINIFERA**” (Foraminíferos Planctónicos), “**LARGER FORAMINIFERA**” (Foraminíferos Grandes, Bentónicos) y “**SMALLER FORAMINIFERA**” (Foraminíferos Pequeños, Bentónicos).

Los Foraminíferos Planctónicos, hasta los años 1940, habían sido casi ignorados por los especialistas de la industria petrolera. **Grimsdale** (1941) comparó por primera vez 41 especies planctónicas del Golfo de México y del Caribe con las especies equivalentes del Medio Oriente. Con esto despertó mayor interés de los micropaleontólogos, primero de las grandes compañías petroleras y luego de las universidades que se dedicaron a estudiar con más énfasis estos microfósiles, pudiendo establecer zonaciones en rocas cretácicas y terciarias (**Bermúdez & Stainforth**) (1975). Los doctores **P. J. Bermúdez, H. M. Bolli, W. Blow y R. Stainforth**, entre otros, hicieron importantes aportes al estudio de los foraminíferos planctónicos en Venezuela y El Caribe y establecieron zonaciones que se utilizan en correlaciones intercontinentales.

"LARGER FORAMINIFERA" es el término aplicado a grupos de foraminíferos bentónicos grandes (más de 1 mm. de diámetro) con un complejo de estructuras endoesqueletadas que, generalmente se encuentran asociados a depósitos calcáreos. No existe una diferencia sistemática entre los foraminíferos pequeños y los foraminíferos grandes. La distinción se hace sólamente por motivos prácticos y porque su estudio (determinación) se realiza por medio de secciones delgadas.

"SMALLER FORAMINIFERA" (Foraminíferos Pequeños, Bentónicos) es el mayor de estos grupos artificiales en individuos y en especies. Viven en todos los fondos marinos desde las llanuras abisales hasta las zonas someras de aguas salobres. Por su aplicación en las determinaciones bioestratigráficas, paleoecológicas y en correlaciones regionales, es, sin lugar a dudas, uno de los grupos más importantes. Las subdivisiones bioestratigráficas de este trabajo están basadas en la distribución de estos foraminíferos.

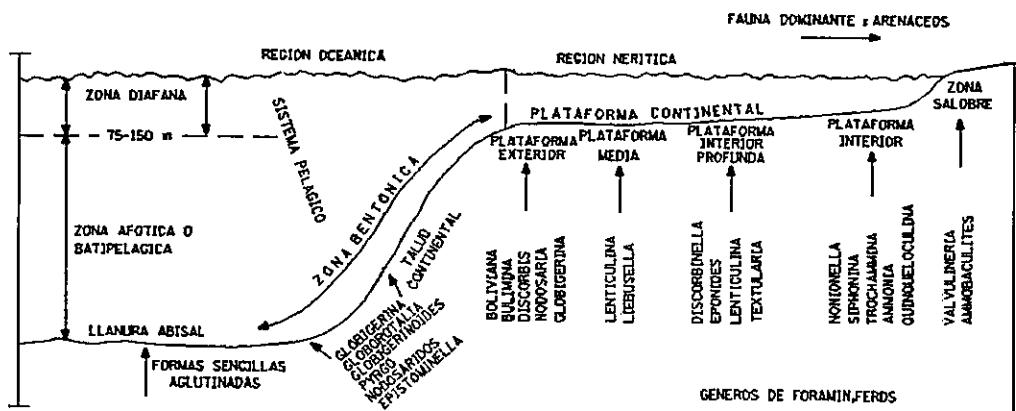


FIG. 2 - TENDENCIA BATIMETRICA Y CONTENIDO DE FOSILES DE LOS SEDIMENTOS DESDE PLATAFORMA HASTA ZONA ABISAL (MODIFICADO DE BOERSMA, 1984)

El estudio de estos microfósiles, aplicado a la Industria Petrolera Nacional, se inició con la exploración geológica en la búsqueda de petróleo en Venezuela. Geólogos y paleontólogos unían esfuerzos para sacarle provecho a toda la información, que se pudo obtener de las formaciones geológicas de la Cuenca de Maracaibo. Un número considerable de micropaleontólogos realizaron trabajos importantes para la Compañía Shell y definieron biozonas basadas en ocurrencia de foraminíferos bentónicos en la cuenca, que aún se utilizan en al área operacional (Range Chart of Foraminifera).

La competitividad de las empresas en estos años hacía que toda la información micropaleontológica y geológica permaneciera en completa confidencialidad. De tal manera que los descubrimientos obtenidos a la luz de los estudios realizados por estas empresas eran de su uso exclusivo y de muy poca divulgación. En 1929, Cushman publicó la primera descripción formal de foraminíferos en Venezuela. Senn en 1935 y Cushman y Renz en 1941 demostraron, con su publicación, la utilidad de los foraminíferos de la Cuenca de Falcón; Nuttall en 1935 en la Cuenca de Maracaibo y Hedberg en 1937 en la Cuenca Oriental de Venezuela contribuyeron con sus publicaciones a la divulgación de estos importantes estudios.

En informes privados, **Westermann, J.H.** (1940), **Grimsdale, T. F.** (1942 y **Crews, W. E. y Hermes, J. J.** (1946 y 1949) proporcionaron información micropaleontológica que contribuyó a la realización del **PROVISIONAL RANGE CHART OF FORAMINIFERA, WESTERN VENEZUELA**. Este trabajo acompañó a la colección de foraminíferos, en su mayoría bentónicos, ya que para esa época (1953) aún no estaba bien difundido el uso de los foraminíferos planctónicos, cuyo auge hoy día es extraordinario.

En este “**RANGE CHART OF FORAMINIFERA**” se presenta una subdivisión bioestratigráfica basada en la ocurrencia de foraminíferos bentónicos de la **Cuenca de Maracaibo**, cuya utilidad se ha demostrado a lo largo de todos estos años. Su aplicación en la División de Operaciones de Maraven, hasta este momento, ha sido exitosa y pocos cambios se han efectuado en las zonaciones definidas en él. **Fuenmayor, A.N. y Alcalá, V.** (1984), establecieron en el área de Los Lanudos del Campo La Concepción una subdivisión bioestratigráfica basada en la ocurrencia de foraminíferos bentónicos. Aquí se definieron cuatro zonas de la **Formación Misoa**; **Zona Superior de Trochammina, Zona de Bolivina, Zona de Quinqueloculina y Zona Inferior de Trochammina**, que fueron utilizadas en la campaña exploratoria entre 1982 y 1985. Esta subdivisión bioestratigráfica cubre desde las **ARENAS SUPERIORES** hasta las **LUTITAS DE BOSCAN** de la **Formación Misoa**. Las **ARENAS SUPERIORES** han sido denominadas informalmente **Arenas A, B, C, E1 y E2; BOSCAN INFERIOR** (B-6 a B-9) y las **LUTITAS DE BOSCAN** (B-4 y B-5) (Figura 9).

Galea, F.A. et al (1986) (Figuras 8 y 10) definieron una zona en Ceuta Suroeste (Area libre) denominada **Zona de Haplophragmoides-1 var.** en la parte más alta de la **Formación Misoa**. Esta se considera equivalente en la **Zona de Cibicides-1**, la cual está presente en muy pocas áreas de los Campos Mene Grande y Motatán e infrayace a la **Zona de Textularia-5** de la base de la **Formación Paují**.

El objetivo principal de este manual es el de proporcionar a los geólogos y micropaleontólogos de la Industria Petrolera Nacional que trabajan en la Cuenca de Maracaibo, una herramienta útil que les pueda brindar apoyo en la toma de decisiones, durante el muestreo de pozos. También puede utilizarse como material de consulta, manejable y fácil de entender.

Las fotografías tomadas con el microscopio electrónico (SEM) facilita la identificación de la fauna encontrada en los ripios y las tablas de distribución muestran la ubicación de las especies dentro de las zonas y formaciones. También se pueden observar los rangos de distribución y los cambios faunales, lo cual permitirá determinar con más precisión los topes formacionales. Estos ayudarán a detener la perforación de pozos en los momentos más adecuados, minimizando los riesgos que esto conlleva.

2. BIOESTRATIGRAFIA

Basado en la ocurrencia de los foraminíferos bentónicos, se definen las zonas bioestatigráficas características de las formaciones **La Luna**, **Colón**, **Mito Juan** (**CRETACICO SUPERIOR**), **Guasare** (**PALEOCENO**), **Misoa** y **Paují** del **EOCENO** y **La Rosa** del **MIOCENO INFERIOR** (Figuras 3 y 4). Se comparan con las zonas planctónicas equivalentes, según Bolli et al, 1985.

Las zonas bentónicas fueron definidas como zonas de intervalo y zonas de rango, según la distribución de las especies. La **Zona de Intervalo** es la correspondiente al intervalo superior del rango de distribución del **MARCADOR ZONAL**, cuya última ocurrencia señala su tope. La base se define por la última ocurrencia del **MARCADOR ZONAL** (y/o de otras especies) de la zona infrayacente. La **Zona de Rango** es definida por el rango de distribución (tope y base) del **MARCADOR ZONAL**.

Se presentan los rangos de distribución de los **MARCADORES ZONALES** y de las especies más importantes (Figuras 5 al 10 y Tabla 1) con sus nombres operacionales (Nombres utilizados por MARAVEN, S.A. en el Range Chart of Foraminifera) con los nombres científicos correspondientes y las ilustraciones, siendo éstas las fotografías (SEM) de la mayoría de las especies cuyos tipos se encuentran depositados en el Laboratorio de Estratigrafía de la Gerencia de Geología de la División de Operaciones de MARAVEN, filial de PETROLEOS DE VENEZUELA. Las fotografías permitirán identificar la fauna presente en las muestras con mayor seguridad. En la tabla de distribución y en las figuras 5 hasta 10 se puede observar la ubicación de las especies, sus rangos de distribución y los cambios faunales.

BIOESTRATIGRAFIA Y CRONOESTRATIGRAFIA
LAGO DE MARACAIBO Y OTRAS AREAS

FIGURA 3

B I O E S T R A T I G R A F I A		C R O N O E S T R A T I G R A F I A
FORAMINIFEROS BENTONICOS	FORAMINIFEROS PLANCTONICOS	
FAUNA ESCASA O INDETERMINABLE		
TEXTULARIA-19	G. PRIMORDIUS/ G. INSUETA	MIOCENO INFERIOR
TROCHAMMINA-1	TRUNCOROTALOIDES ROHRI	EOCENO MEDIO
CIBICIDES-5		
TEXTULARIA-5		
HAPLOPHRAGMOIDES-1 VAR	GLOBIGERINATHEKA KUGLERI	
L O S L A N U D O S	TROCHAMMINA SUPERIOR BOLIVINA - 27 QUINQUELOCULINA TROCHAMMINA INFERIOR	EOCENO INFERIOR
DISCORBIS-4		
ROTALIA SUPERIOR		PALEOCENO
ROTALIA INFERIOR		
GUMBELINA/ MARGINULINA	ABATHOMPHALUS MAYAROENSIS	MAESTRICHTIENSE
BOLIVINA-10	GANSSERINA GANSSEI	
	G. AEGYPTIACA / G. HAVANENSIS	
EPONIDES-17	G. CALCARATA/G. ELEVATA	CAMPANIENSE
MOLDES DE PLANCTONICOS	D. ASYMETRICA/R. BROTZENI	SANTONIENSE HASTA CENOMANIENSE

BIOESTRATIGRAFIA Y CRONOESTRATIGRAFIA
DISTRITO COLON

FIGURA 4

B I O E S T R A T I G R A F I A		C R O N O E S T R A T I G R A F I A	C R E T A C I C O S U P E R I O R
FORAMINIFEROS BENTONICOS	FORAMINIFEROS PLANCTONICOS		
AMMOBACULITES-6/GUMBELITRIA-1	ABATHOMPHALUS MAYAROENSIS		
SIPHOCERINOIDES	GANSSERINA GANSSEI/ GLOBOTRUNCANA AEGYPTIACA	MAESTRICHTIENSE	
CIBICIDES - 16	GLOBOTRUNCANCELLA HAVANENSIS/ GLOBOTRUNCANITA CALCARATA		CAMPANIENSE
GYROIDINA - 12	GLOBOTRUNCANA VENTRICOSA/ GLOBOTRUNCANITA ELEVATA		SANTONIENSE
CIBICIDES - 28	DICARINELLA ASYMETRICA/ DICARINELLA CONCAVATA		

2.1 CRETACICO

Las zonas correspondientes a las **Formaciones La Luna, Colón** (incluyendo el **Miembro Socuy**) y **Mito Juan** se han dividido en dos áreas donde se presentan diferencias notables en las asociaciones faunales que han permitido establecer dos conjuntos de zonas distintas (Figuras 3 y 4 y Tabla 1).

En el Distrito Colón, en los Campos Tarra, West Tarra, Rosario, Los Manueles y demás campos del área se han establecido las siguientes zonas en el Cretácico Superior (Figuras 4 y 5):

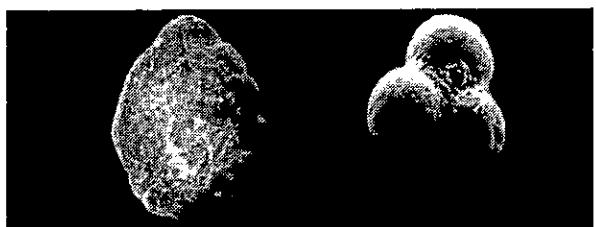
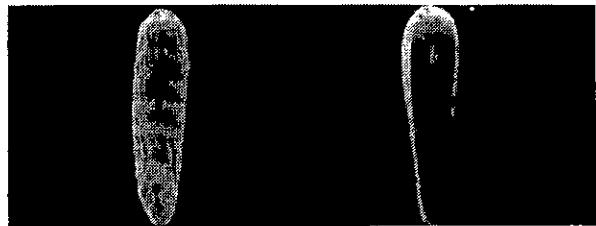
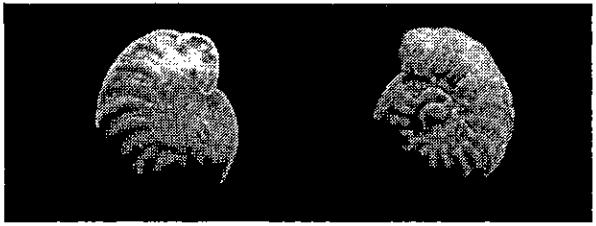
Zona de Ammobaculites-6/Gumbelitria-1. Formación Mito Juan.
Zona de Siphogenerinoides. Formación Colón.
Zona de Cibicides-16. Formación Colón.
Zona de Gyroidina-12. Formación Colón.
Zona de Cibicides-28. Formación La Luna.

En el Lago de Maracaibo y en los campos de las dos costas, occidental y oriental se definieron estas zonas (Figuras 3 y 6):

Zona de Gumbelina/Marginulina. Formación Colón.
Zona de Bolivina-10. Formación Colón.
Zona de Eponides-17. Formación Colón, Miembro Socuy.
Zona de “Moldes de planctónicos”. Formación La Luna.

ILUSTRACIONES Y RANGOS
DE MARCADORES ZONALES
DE LAS FORMACIONES LA LUNA
COLON Y MITO JUAN
DISTRITO COLON EDO. ZULIA

A. N. FUENMAYOR - 1989

EDAD	FORM.	LITOGIA	ZONA	MITO JUAN		MARCADOR ZONAL
CRETACICO SUPERIOR	COLON					
LA LUNA						
			AMMOBACULITES-6/ GUMBELITRIA-1	AMMOMARGINULINA COLOMBIANA (AMMOBACULITES-6)		
			SIPHOCERINOIDES	GUMBELITRIA CRETACEA (GUMBELITRIA-1)		
			CIBICIDES-16	SIPHOCERINOIDES BRAILETTI (SIPHOCERINOIDES-1)		
				SIPHOCERINOIDES PARVA (SIPHOCERINOIDES-2)		
				PLANULINA SPISSOCOSTATA (CIBICIDES-16)		
				GYROIDINA CF. G. GLOBOSEA (GYROIDINA-12)		
				ANOMALINA REDMONDI (CIBICIDES-28)		
			CIBICIDES-28	BOLIVINA EXPLICATA (BOLIVINA-11)		

2.1.1 DEFINICION DE LAS ZONAS DEL DISTRITO COLON

2.1.1a Zona de Ammobaculites-6/Gumbelitria-1 (zona de intervalo) **Formación Mito Juan.**

Esta zona se define desde la última ocurrencia de **Siphogenerinoides-2** y la última ocurrencia de **Ammobaculites-6**. **Gumbelitria-1** y **Rotalia-6 A** son otras especies importantes de la zona (Figura 5).

2.1.1b Zona de Siphogenerinoides (zona de intervalo). **Formación Colón.**

La desaparición del grupo de **Siphogenerinoides** entre los que se encuentran **Siphogenerinoides-1** y **Siphogenerinoides-2** definen el tope de la zona. Su conjunto faunal es más rico que la **Zona de Ammobaculites-6/Gumbelitria-1**. Grupos importantes de la familia **Globotruncanidae** desaparecen en esta zona, cuya base se define por la última ocurrencia de **Cibicides-16** (Figura 5).

2.1.1c Zona de Cibicides-16 (zona de intervalo). **Formación Colón.**

Definida por la última ocurrencia de **Gyroidina-12** y la última ocurrencia de **Cibicides-16**; esta zona contiene un conjunto faunal muy rico y variado (Tabla 1).

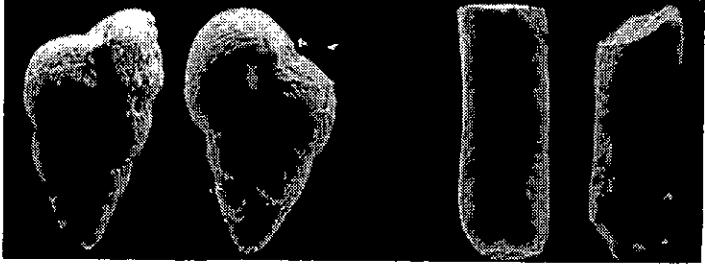
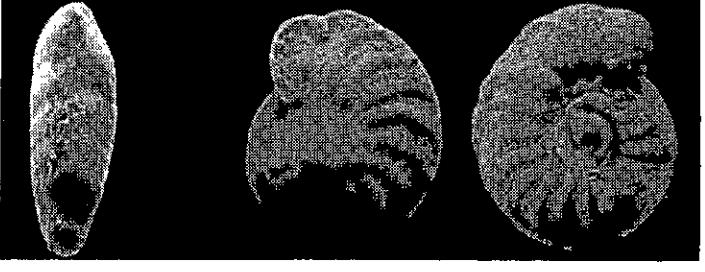
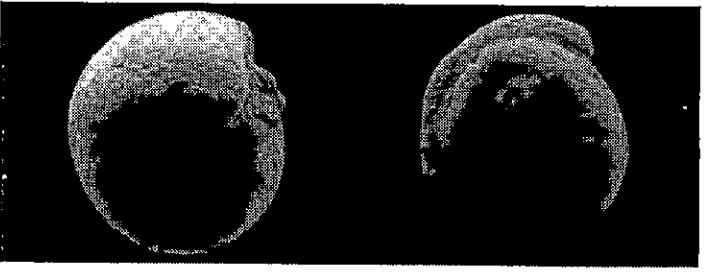
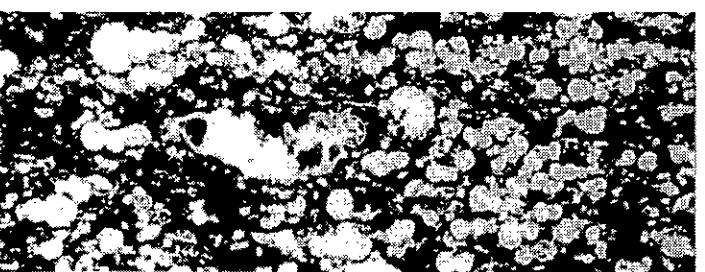
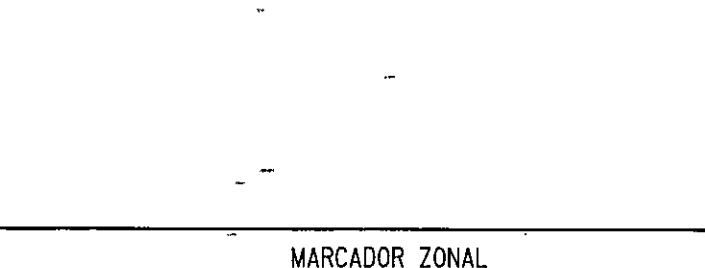
2.1.1d Zona de Gyroidina-12 (zona de rango). **Formación Colón.**

Está caracterizada por la primera y última aparición de **Gyroidina-12**. **Cibicides-28** y **Bulimina-11** desaparecen en la base de esta zona que marca también la base de las **Lutitas de Colón**. Su conjunto faunal es más rico que la zona infrayacente de la **Formación La Luna**, pero más pobre que la **Zona de Cibicides-16** (Figura 5).

2.1.1e Zona de Cibicides-28 (zona de rango). **Formación La Luna.**

De fauna pobre, está caracterizada por la presencia de **Cibicides-28**, **Bulimina-11** y **Buliminella-2**. También se pueden observar moldes de foraminíferos planctónicos de las familias **Globotruncanidae** **Heterolicidae** (Figura 5).

FIGURA 6

ILLUSTRACIONES Y RANGOS DE MARCADORES ZONALES DE LAS FORMACIONES LA LUNA Y COLON MARA, LA PAZ, LA CONCEPCION Y LAGO DE MARACAIBO					
A. N. FUENMAYOR - 1989					MARCADOR ZONAL
EDAD	FORM.	LITOLOGIA	ZONA		
CRETACICO SUPERIOR			GUMBELINA / MARGINULINA	HETERHELIX GLOBULOSA (GUMBELINA-2)	
COLON			BOLIVINA-10	MARGINULINA SILICULA (MARGINULINA-4)	
			SOCUY	BRIZALINA INCRASSATA (BOLIVINA-10)	
LA LUNA			EPONIDES-17	PLANULINA SPISSOCOSTATA (CIBCIDES-16)	
			MOLDES DE PLANCTONICOS	EPONIDES SIMPLEX (EPONIDES-17)	
				ABUNDANTES MOLDES DE FORAMINIFEROS PLANCTONICOS	

2.1.2 DEFINICION DE LAS ZONAS DEL LAGO DE MARACAIBO Y OTRAS AREAS

2.1.2a Zona de Gumbelina/Marginulina (zona de intervalo). Formación Colón.

Definida por la última ocurrencia de **Bolivina-10** y **Cibicides-16** hasta la última ocurrencia de **Gumbelina-2** y **Marginulina-4**. En el tope de esta zona la fauna es generalmente muy pobre. Los foraminíferos planctónicos que se observan son muy pequeños y las formas arenáceas de los géneros **Haplophragmoides** y **Trochammina** aparecen esporádicamente (Figura 6).

2.1.2b Zona de Bolivina-10 (zona de intervalo). Formación Colón.

Esta zona se define desde la última ocurrencia de **Eponides-17** hasta la última ocurrencia de **Bolivina-10** y/o **Cibicides-16**. En ella se presenta una fauna rica y variada, caracterizada por **Cibicides-15**, **Cibicides-18**, **Cibicides-19**, **Dorothia-2**, **Clavulina-2**, **Gaudryina-7**, **Gaudryina-5** y otros (Figura 6 y Tabla 1).

2.1.2c Zona de Eponides-17 (zona de rango). Formación Colón, Miembro Socuy

Se define bioestratigráficamente por el rango de la especie nominada, es decir, por la primera y última ocurrencia de **Eponides-17** (Figura 6).

Esta zona igual que la **Zona de Bolivina-10** contiene una abundante fauna, especialmente en los Campos de la Costa Occidental (Mara, La Paz, La Concepción). En el Lago de Maracaibo es más pobre y el marcador de la zona, **Eponides-17** es muy escaso.

2.1.2d Zona de “Moldes de Planctónicos” (zona de rango). Formación La Luna.

Esta zona se caracteriza por la presencia, de base a tope, de abundantes moldes de foraminíferos planctónicos que se presentan en forma de esférulas de calcita de tonalidades gris claro a blancas. Estas esférulas se pueden observar, en ocasiones, en fragmentos de ffnita negra cuya presencia es frecuente en las calizas y lutitas calcáreas, negras, fétidas, de la **Formación La Luna**. Foraminíferos de las Familias **Globotruncanidae** y **Heterohelicidae** se pueden encontrar frecuentemente mal preservados o fragmentados por la mecha de perforación. Miembros de estas familias se observan regularmente en secciones finas (Figura 6).



x120

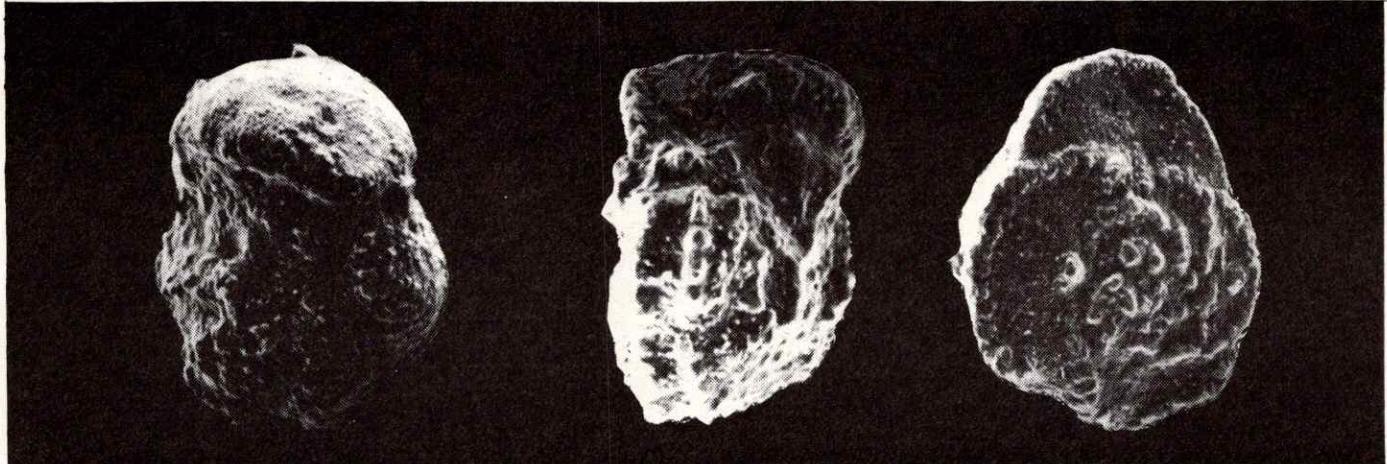
x120

x120

**GANSERINA GANSSERI (BOLLI)
(GLOBOTRUNCANA-1)**

Ocurre en las Zonas de Bolivina-10, Eponides-17, Cibicides-16 y Gyroidina-12 de la Formación Colón de nuestras áreas. Según Bolli et al (1986) ocurre desde la base de la Zona de *G. gansseri* hasta la parte inferior de la Zona de *A. mayaroensis* del Maestrichtiense.

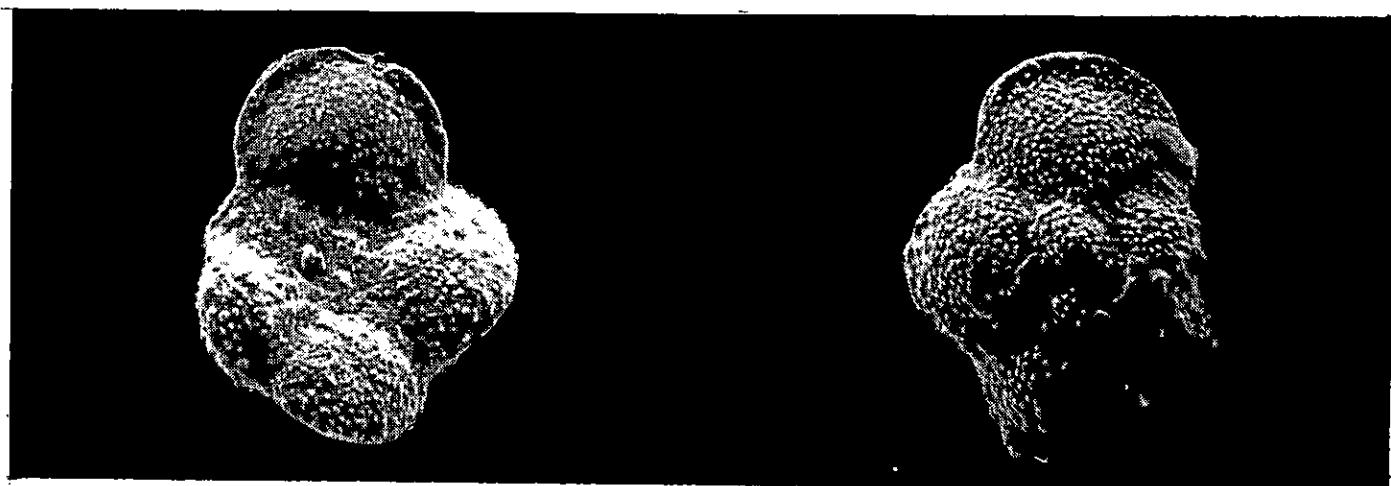
Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. Formación Colón. Campo Mara, Estado Zulia.



**GANSERINA WIEDENMAYERI (GANDOLFI)
(GLOBOTRUNCANA-1?)**

Esta **Gansserina** es muy similar a **G. gansseri**, de la que se diferencia por poseer doble quilla, cuando menos, en la última vuelta. Estas dos especies se encuentran asociadas en la **Formación Colón** con poca frecuencia.

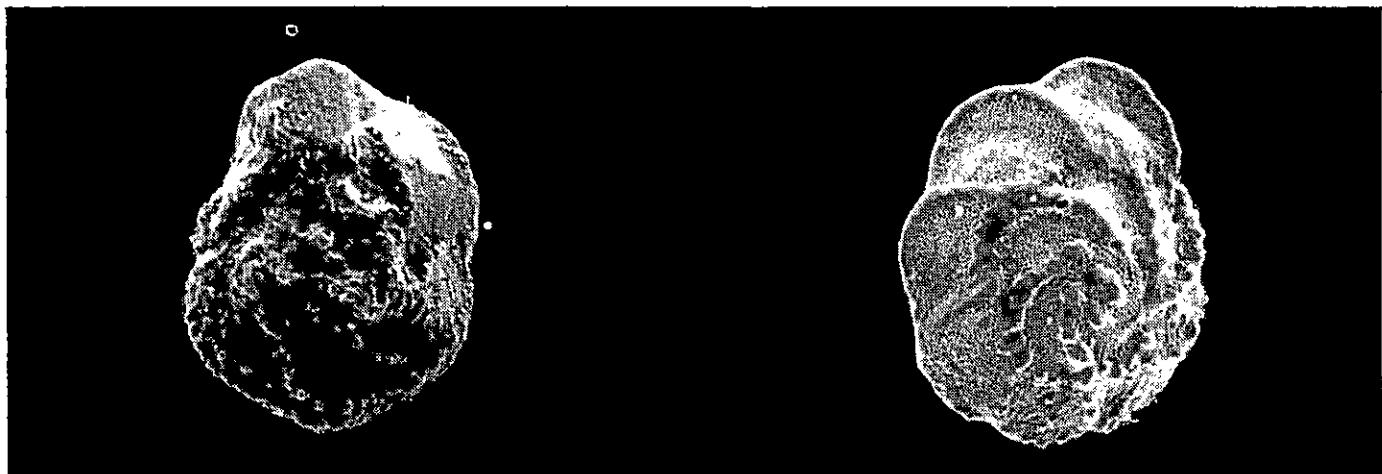
Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. **Formación Colón**. Campo Mara, Distrito Mara, Estado Zulia.



**GLOBOTRUNCANELLA CITAE (BOLLI)
(GLOBIGERINA-8)**

Esta especie considerada por Robaszynski, et al (1984) como sinónimo de *C. pshadae* (Keller) se ha encontrado en las Zonas de Bolivina-10, Eponides-17, Cibicides-16 y Gyroidina-12 de la Formación Colón. Según Bolli et al (1986) ocurre en las Zonas de *G. gansseri* y *A mayaroensis* a nivel mundial.

Muestras del pozo DM-114: 9.900 - 10.000 pies de profundidad. Formación Colón, Campo Mara, Distrito Mara, Estado Zulia.



**GLOBOTRUNCANITA STUARTI (DE LAPPARENT)
(GLOBOTRUNCANA-2)**

G. stuarti cuya distribución (según Bolli et al - 1986) comienza en la parte superior de la Zona de *G. calcarata* del Campaniense Superior y termina en el tope de la Zona de *A. mayaroensis* (tope del Maestrichtiense). Se encuentra en las Zonas de Gumbelina/Marginulina (parte inferior), Bolivina-10 Eponides-17, Siphogenerinoides, Cibicides-16, y Gyroidina-12 de la Formación Colón.

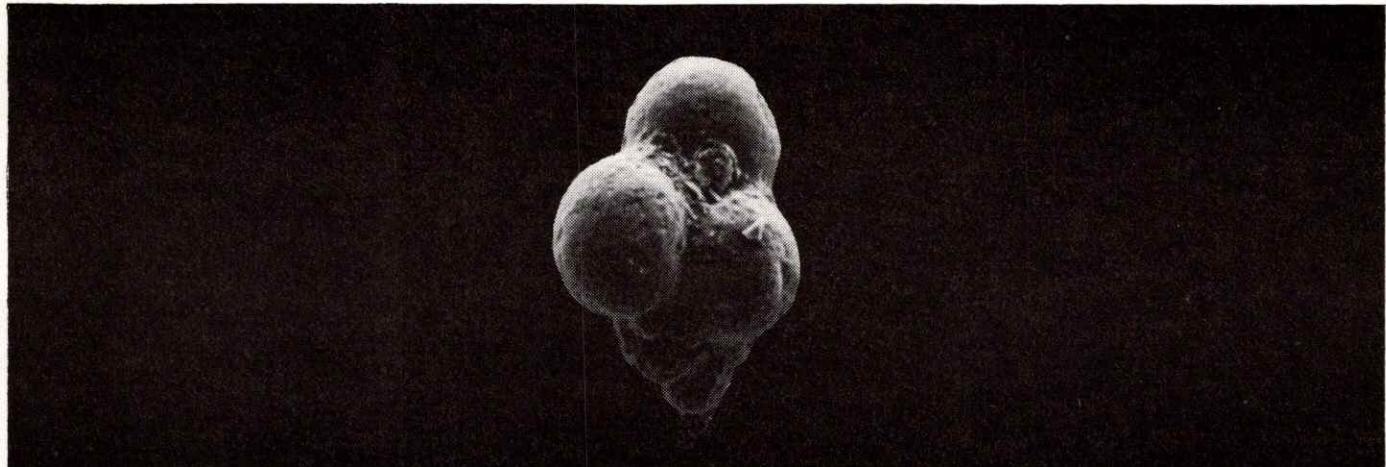
Muestra del pozo DM-114: 9.900 - 10.000 pies de profundidad. Formación Colón. Campo Mara, Distrito Mara, Estado Zulia.



GLOBOTRUNCANITA STUARTIFORMIS (DALBIEZ) (GLOBOTRUNCANA-2?)

Esta especie se ha observado junto a *G. stuarti* en las Zona de Gumbelina/Marginulina (parte inferior), Bolivina-10, Eponides-17, Siphogenerinoides, Cibicides-16 y Gyroidina-12 de la Formación Colón. Sin embargo según Bolli et al (1986) su distribución en el ámbito intercontinental es mucho más amplia. Aparece en la Zona de *G. elevata* del Campaniense Inferior hasta la parte basal de *A. mayaroensis* del Maestrichtiense.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. Formación Colón. Campo Mara, Distrito Mara, Estado Zulia.



x235

GUEMBELITRIA CRETACEA CUSHMAN (GUMBELITRIA-1)

Esta especie de forma muy pequeña se ha encontrado con mayor frecuencia en las **Zonas de Ammobaculites-6/Gumbelitria-1** y **Siphogerinoides** del Distrito Colón. En las otras **Zonas de las formaciones Colón y La Luna** su presencia es más pobre.

Descripción por Cushman (1933) del **Cretácico** de Texas ha sido reportada de numerosas localidades de los Estados Unidos, de la América Latina y de muchas partes del mundo.

Muestras del pozo; ORO-16: 2.225-4.000 pies de profundidad. **Zona de Ammobaculites/Gumbelitria-1. Formación Mito Juan**, Distrito Colón, Estado Zulia.



x145

x145

**HEDBERGELLA CF. H. HOLMDELENSIS OLSSON
(GLOBIGERINA-6?)**

Esta especie de amplia distribución mundial ocurre desde la **Zona de Dicarinella primitiva** hasta la **Zona de Abathomphalus mayaroensis**. En la Cuenca de Maracaibo ocurre en las **Zonas de Bolivina-10, Eponides-17, "Moldes de Planctónicos", Siphogenerinoides, Cibicides-16 y Gyroidina-12** de las formaciones **Colón y La Luna**.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000. Formación Colón, Campo Mara, Distrito Mara, Estado Zulia.



250x

250x

**HETEROHELIX SP
(GUMBELINA-2)**

Bajo este nombre operacional (Gumbelina-2) se colocan varias formas muy pequeñas con costillas muy finas y poco visibles.

Ocurre en todas las Zonas de Mito Juan, Colón y La Luna, excepto en la Zona de Cibicides-28 de la Formación La Luna del Distrito Colón.

Muestra del pozo VLE-686: 15.276-15.286 pies de profundidad. Formación Colón, Miembro Socuy. Bloque V del Lago de Maracaibo.



PSEUDGUE MBELINA COSTULATA CUSHMAN
(GUMBELINA-3 VAR.)

Esta especie forma un grupo con *P. punctulata* y *P. cf. P. excolata* que, para facilitar el trabajo rutinario, eran llamadas **Gumbelina-3 var.** Son especies distintas que tienen la misma ocurrencia.

Ocurrencia: **formaciones Mito Juan, Colón y La Luna.**

Descrita por Cushman (1938) del **Cretácico Superior de Texas** y reportada de diversas localidades.

Muestras del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. **Formación Colón, Distrito Mara, Estado Zulia.**



x120

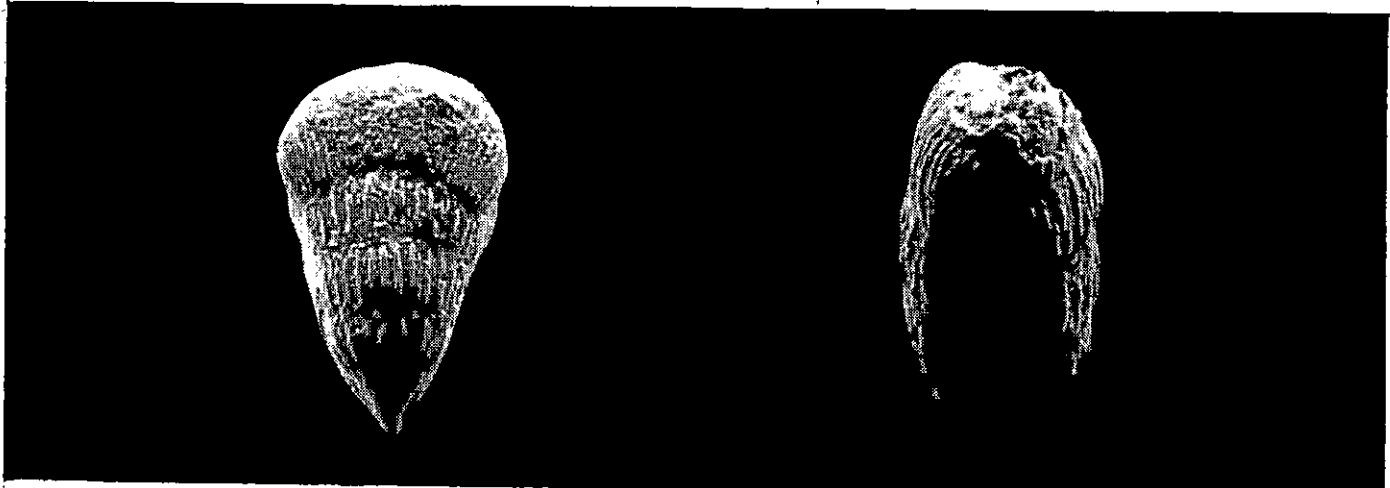


x120

**PSEUDOOGUEMBELINA CF. P. EXCOLATA CUSHMAN
(GUMBELINA-3 VAR.)**

Con la misma distribución de *P. punctulata*, *P. costulata* y llevando el mismo nombre operacional esta especie se presenta muy similar a la descrita por Cushman (1926) de México y reportada de la Formación Colón del Norte de Santander, Colombia y de algunas localidades de U.S.A.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. Formación Colón. Distrito Colón, Estado Zulia.



**PSEUDOOGUEMBELINA·PLUMMERAЕ CUSHMAN
(GUMBELINA-3 VAR. A)**

Tiene la misma distribución que **P. punctulata**, **P. costulata** y **P. cf. costulata**. Descrita por primera vez por Leotterle (1937) del Cretácico de Nebraska y reportada de numerosas localidades de U.S.A.

Muestra del pozo P-192: 4.180-4.310 pies de profundidad. **Formación Colón**, Campo La Paz, Distrito Maracaibo, Estado Zulia.



**PSEUDOOGUEMBELINA PUNCTULATA CUSHMAN
(GUMBELINA-3 VAR.)**

Se encuentra en las **formaciones Mito Juan, Colón y La Luna** de todas nuestras áreas. Su ocurrencia es menos frecuente en el Distrito Colón.

Descrita por Cushman (1938) del **Cretácico** de Texas y reportado de numerosas localidades de U.S.A.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. **Formación Colón**, Distrito Mara, Estado Zulia.



**PSEUDOTEXTULARIA ELEGANS (RZEHAK)
(GUMBELINA-3 VAR.)**

Especie planctónica que también fue colocada en el grupo de las *Gumbelina-3 var.* para facilitar el trabajo operacional. Ocurre en las **formaciones Mito Juan y Colón**.

Fue descrita por Rzehak en 1891 y tiene distribución intercontinental que va desde la **Zona de G. ventricosa** del Campaniense hasta la **Zona de A. mayaroensis** del Maestrichtiense.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. **Formación Colón**. Campo Mara, Distrito Mara, Estado Zulia.



**ROSITA CONTUSA (CUSHMAN)
(GLOBOTRUNCANA-3)**

En nuestras áreas se observa en las **Zonas de Bolivina-10, Eponides-17, Siphogenerinoides, Cibicides-16** y **Gyroidina-12** de la **Formación Colón**. Caron, M. (1986) la coloca en las **Zonas de G. gansseri y A. mayaroensis** del Maestrichtiense.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. **Formación Colón**. Campo Mara, Distrito Mara, Estado Zulia.



x90

x75

**ROSITA FORNICATA (PLUMMER)
(GLOBOTRUNCANA-5)**

Se ha observado en las **Zonas de Bolivina-10, Eponides-17, Cibicides-16 y Gyroidina-12 de la Formación Colón** y esporádicamente, en la **Formación La Luna**. Según Bolli (1986) su distribución va desde la **Zona de D. asymétrica** del Santoniense hasta la parte media de la **Zona de G. gansseri** del Maestrichtiense.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. **Formación Colón**. Distrito Mara, Estado Zulia.



x110

x130

**RUGOGLOBIGERINA MACROCEPHALA BRONNIMANN
(GLOBIGERINA-CF. 20)**

Esta forma casi siempre se ha encontrado asociada a *R. rugosa* en las Zonas de Bolivina-10, Eponides-17, Cibicides-16 y Gyroidina-12 de la Formación Colón. A nivel mundial aparece en las Zonas de *G. aegyptiaca*, *G. gansseri* y *A. mayaroensis* del Maestrichtiense.

Muestra del pozo P-192Z: 4.180-4.310 pies de profundidad. Formación Colón, Campo La Paz, Distrito Maracaibo, Estado Zulia.



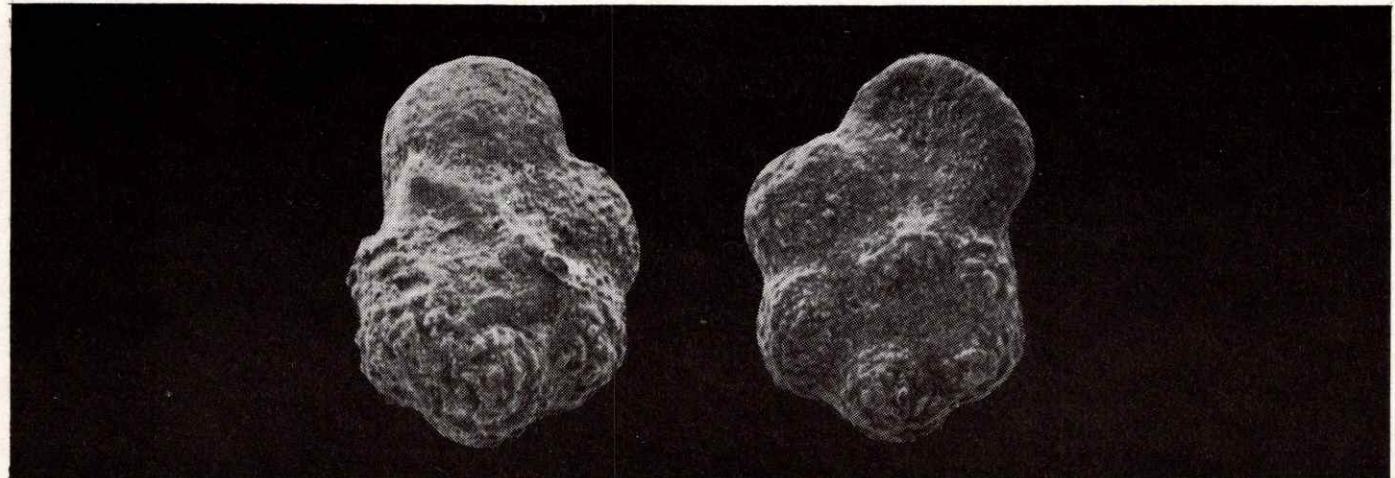
x95

x95

**RUGOGLOBIGERINA RUGOSA (PLUMMER)
(GLOBIGERINA-20)**

Ocurre desde el Campaniense hasta el Maestrichtiense en las Zonas de *G. ventricosa* (parte superior); *G. havanensis*, *G. aegytiaca*, *G. gansseri* y *A. mayaroensis*. Nuestras especies se notan en las Zonas de Gumbelina/Marginulina (parte inferior), Bolivina-10, Eponides-17, Siphogenerinoides, Cibicides-16 y Gyroidina-12 de la Formación Colón.

Muestra del pozo P-192: 4.280-4.310 pies de profundidad. Formación Colón. Campo La Paz, Distrito Maracaibo, Estado Zulia.

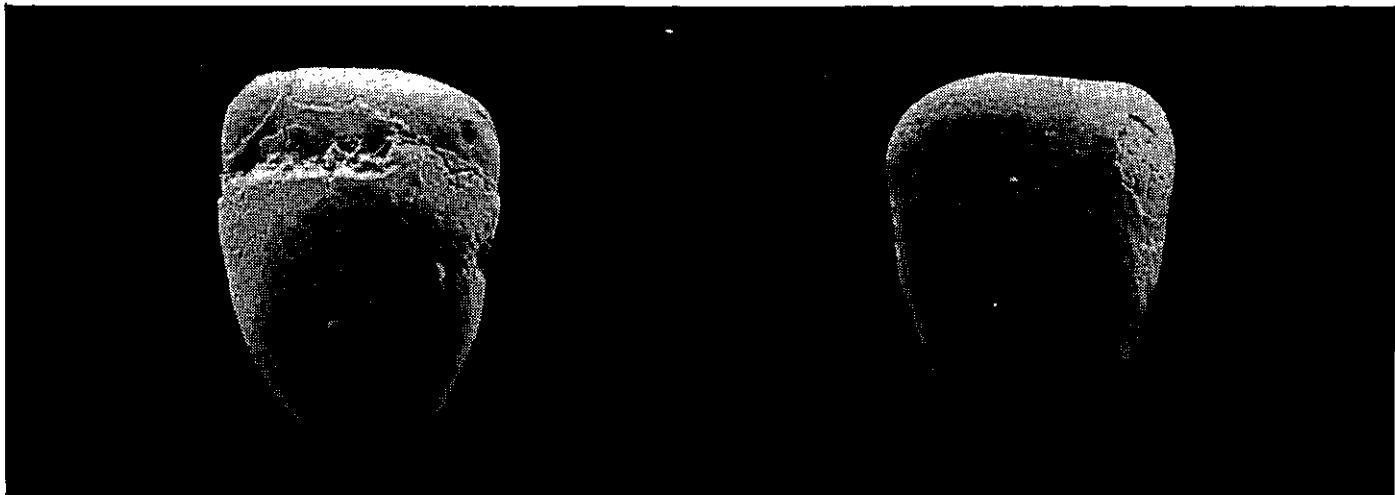


x110

**RUGOGLOBIGERINA CF.R. SCOTTI (BRONNIMANN)
(RUGOGLOBIGERINA SP.)**

R. scotti ocurre en las zonas de *G. aegyptiaca*, *G. gansseri* y *A. mayaroensis* del Maestrichtiense a nivel intercontinental. Nuestras especies que son muy similares aparecen en las Zonas de *Gumbelina/ Marginulina*, *Bolivina-10*, *Eponides-17*, *Ammobaculites-6/Gumbelitria-1*, *Siphogenerinoides*, *Cibicidoides-16* y *Gyroidina-12*, de las formaciones *Mito Juan* y *Colón* de toda la Cuenca de Maracaibo.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. Formación Colón, Campo Mara, Distrito Mara, Estado Zulia.



x110

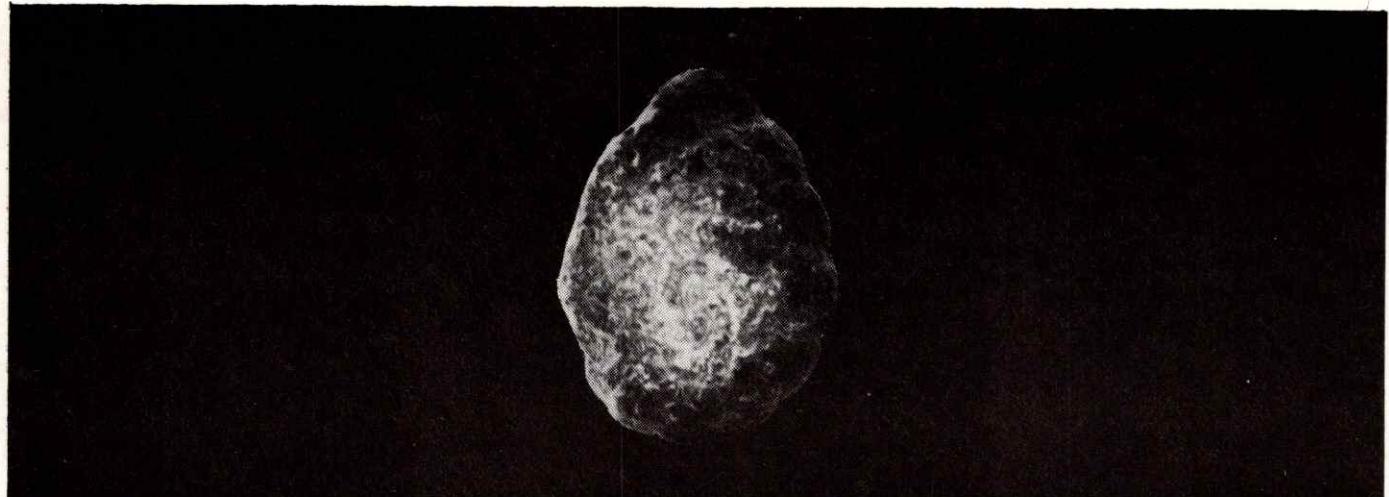
x110

**- ALLOMORPHINA CF.A. VELASCOENSIS CUSHMAN
(ALLOMORPHINA-1C)**

Se encuentra con poca frecuencia en las Zonas de Bolivina-10, Eponides-17, Siphogenerinoides, Cibicides-16 y Gyroidina-12, correspondientes a la Formación Colón, de toda la cuenca.

Cushman, 1926 y Cushman & Hedberg, 1941, la reportaron de las Lutitas de Velasco, en México y de las Lutitas de Colón, en Colombia respectivamente, ambas del Cretácico Superior.

Muestra del pozo WT-18: 7.010-7.340 pies de profundidad, Campo Tarra, Dtto. Colón, Estado Zulia.



x40

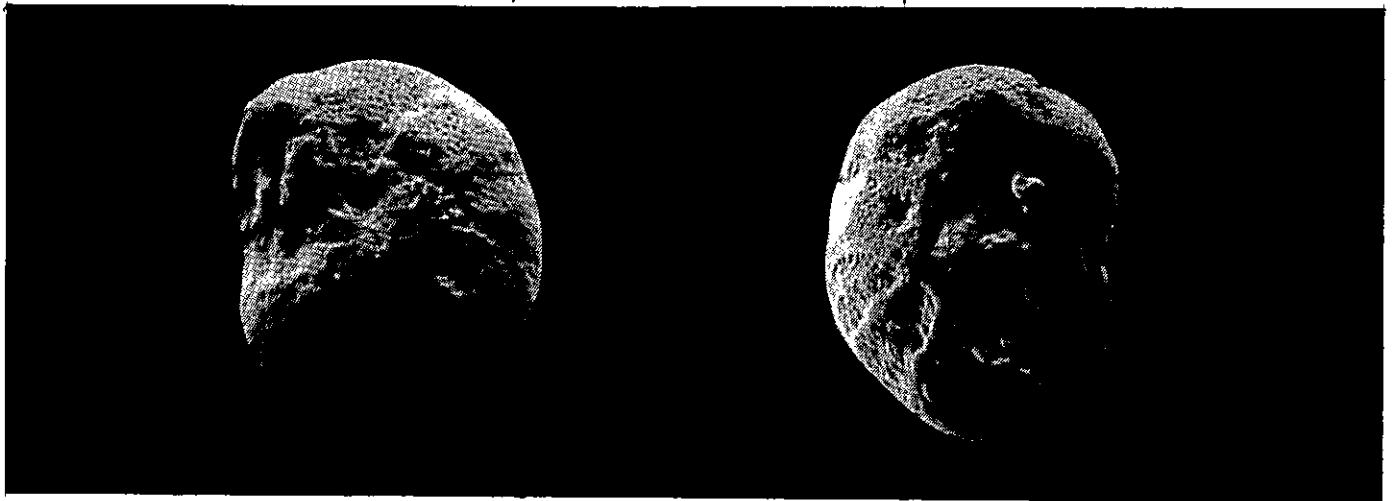
AMMOMARGINULINA COLOMBIANA (CUSHMAN & HEDBERG) (AMMOBACULITES-6)

Se encuentra solamente y con regular frecuencia en la **Zona de Ammobaculites-6/Gumbelitria-1** de la **Formación Mito Juan** del Distrito Colón del Estado Zulia.

En la parte superior de la zona los ejemplares de esta especie se observan más pequeños y escasos. Ocurre junto a **Gumbelitria-1 (G. cretácica)**, **Rotalia-6 (R. fimbriatula)** y **Bolovinopsis-1 (B. clotho?)**, entre otros.

Cushman & Hedberg la reportaron, por primera vez, del **Cretácico Superior** del Río Lebrija, Departamento de Santander, Colombia.

Muestra del pozo WT: 7010-7340 pies de profundidad, Campo Tarra, Distrito Colón, Estado Zulia.

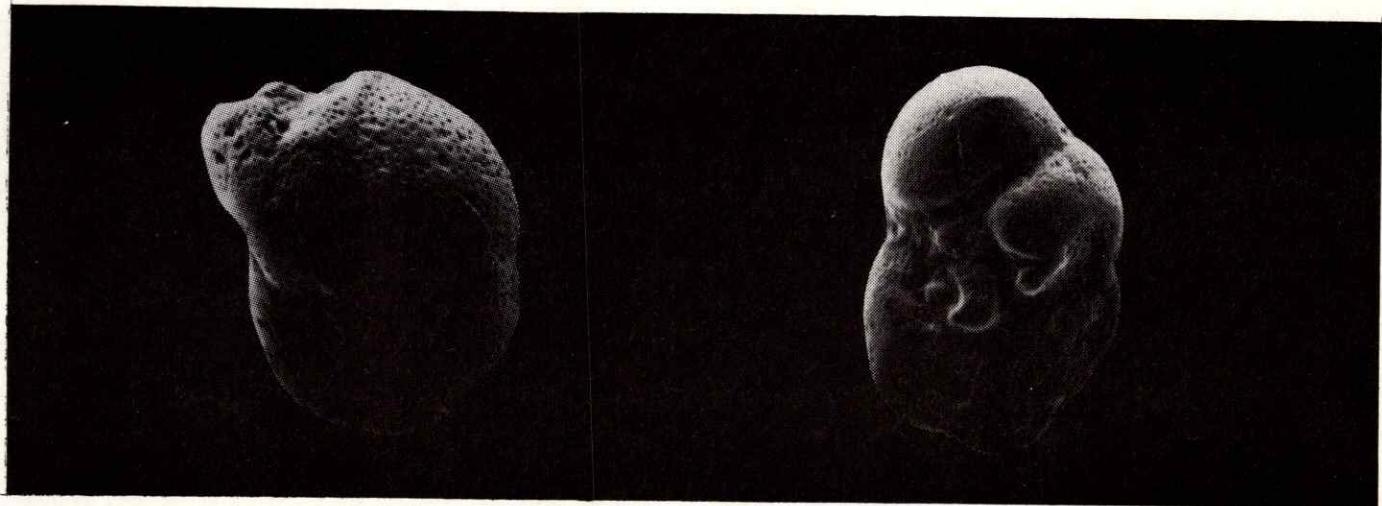


**ANOMALINA REDMONDI PETTERS
(CIBICIDES-28)**

Esta especie sólo ocurre en la zona de su mismo nombre de la **Formación La Luna** (Cretácico Superior) del Distrito Colón junto a **Bolivina explicata** (Bulimina-11). Ambas especies son marcadores excelentes para esta formación en el área.

Fué descrita por Petters en 1954 de la **Arenisca Superior del Grupo Olini, Zonula de Anomalina Redmondi, Conacience Superior, Colombia.**

Pozo Orden-5, 5.200-5.260 pies de profundidad. Distrito Colón, Estado Zulia.



x60

x65

**ANOMALINA SP
(ANOMALINA-15)**

Esta es una especie que ocurre esporádicamente en las **Zonas de Bolivina-10 y Eponides-17** de la **Formación Colón**.

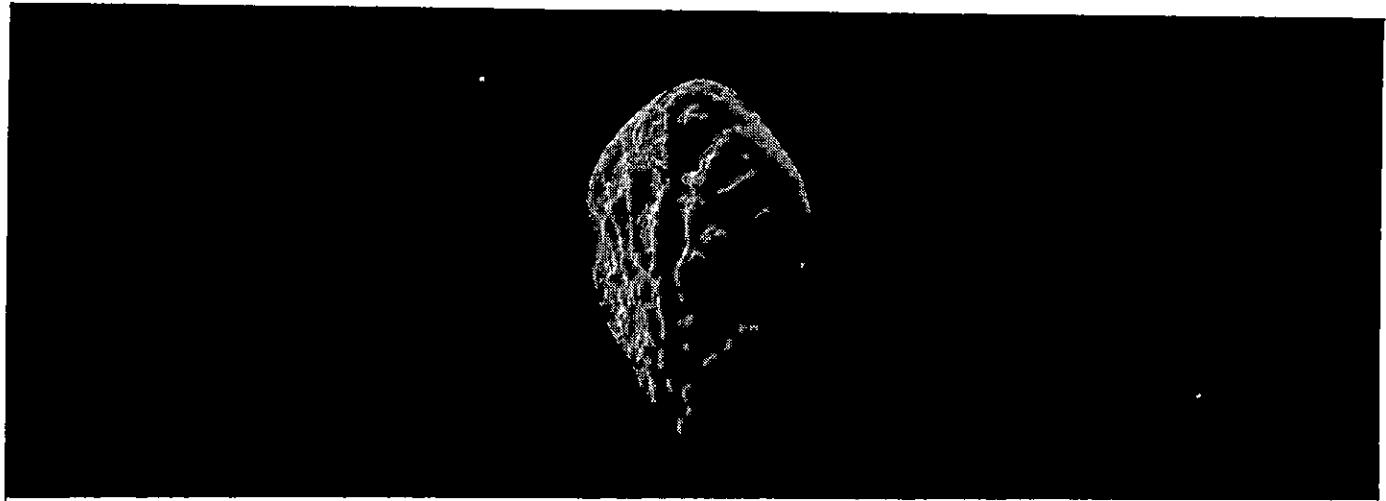
Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. Campo Mara, Estado Zulia.



BOLIVINA EXPLICATA CUSHMAN & HEDBERG (BULIMINA-11)

Sólo se ha encontrado en la Zona de *Cibicides-28* de la Formación La Luna en los campos del Distrito Colón. Sin embargo, Cushman & Hedberg reportan esta especie de las Lutitas de Colón de Escuque, Estado Trujillo, lo cual parece muy extraño, porque en nuestras áreas esta especie está confinada a la zona ya mencionada.

Muestra del pozo Orden-5: 5.200-5.260 pies de profundidad, Formación La Luna, Distrito Colón.



x75

BOLIVINOIDES DECORATA (JONES) (BOLIVINOIDES-1)

Se encuentra en las Zonas de Bolivina-10 y Eponides-17 con regular frecuencia y en las Zonas de Cibicides-16 y Gyroidina-12 escasamente.

De Civrieux la reportó de las Lutitas de Colón del río Socuy.

Originalmente descrita por Jones del Cretácico de Irlanda y mencionada por Cushman, Cole, Sandidge de numerosas localidades de U.S.A.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad.. Formación Colón. Campo Mara, Distrito Mara; Estado Zulia.



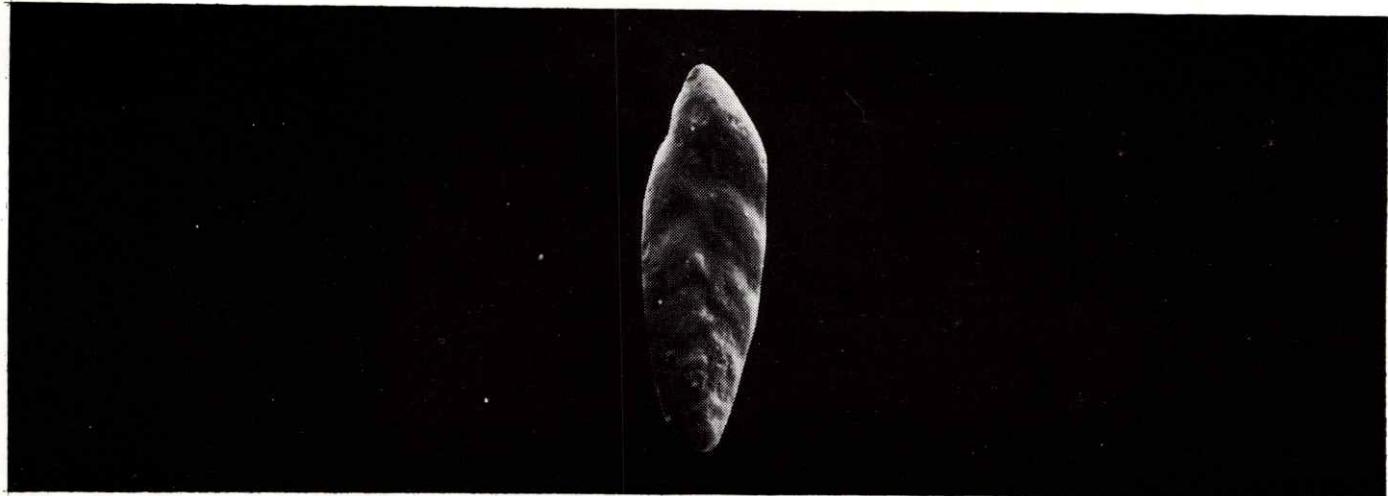
x40

BRIZALINA INCRASSATA (REUSS) (BOLIVINA-10)

Ocurre en las **Zonas de Bolivina-10** y **Eponides-17** de la parte inferior de la **Formación Colón**, con buena frecuencia. Es una especie índice de muy buena ocurrencia en nuestras áreas.

Reportada por De Civrieux de las **Lutitas de Colón** del área del Río Socuy y ampliamente distribuida en Europa y América.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad, **Formación Colón** en Campo Mara, Distrito Mara, Estado Zulia.



x110

**BRIZALINA SP.
(BOLIVINA-6)**

Se puede encontrar en todas las zonas de **Mito Juan** y **Colón** junto con otras especies parecidas, de las que se diferencia, por ser más pequeñas y por detalles de la apertura.

Muestra del pozo SLC-1-2X: 16.830 pies de profundidad, **Mito Juan/Colón**, Sur del Lago de Maracaibo.



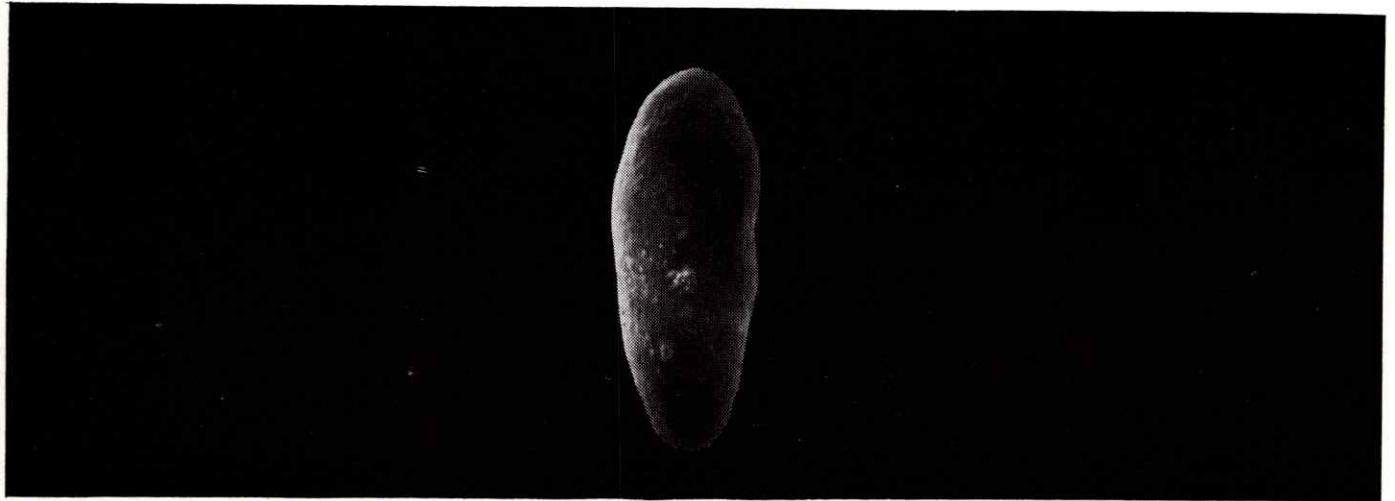
x80

**BULIMINELLA CARSEYAE PLUMMER
(BULIMINA-14)**

Se observa en la Zona de Bolivina-10 de la Formación Colón con buena frecuencia.

Fue descrita por Plummer del Cretácico de Texas y ha sido reportada de diferentes localidades de U.S.A.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. Campó Mara, Estado Zulia.



x110

BULIMINA KIKAPOOENSIS COLE (BULIMINA-22)

Escasa en las **Zonas de Bolivina-10, Cibicides-16 y Gyroidina-12** de la **Formación Colón**, en todos los campos de la **Cuenca de Maracaibo**.

J. M. Sellier de Civrieux la reportó escasa, del **Miembro Socuy** y rara en las **Lutitas de Colón**, de la sección tipo del Río Socuy.

Ampliamente distribuida en el **Cretácico Superior Americano**, así como también, en las **Lutitas de Colón** del Norte de Santander, Colombia.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. Campo Mara Distrito Mara, Estado Zulia.

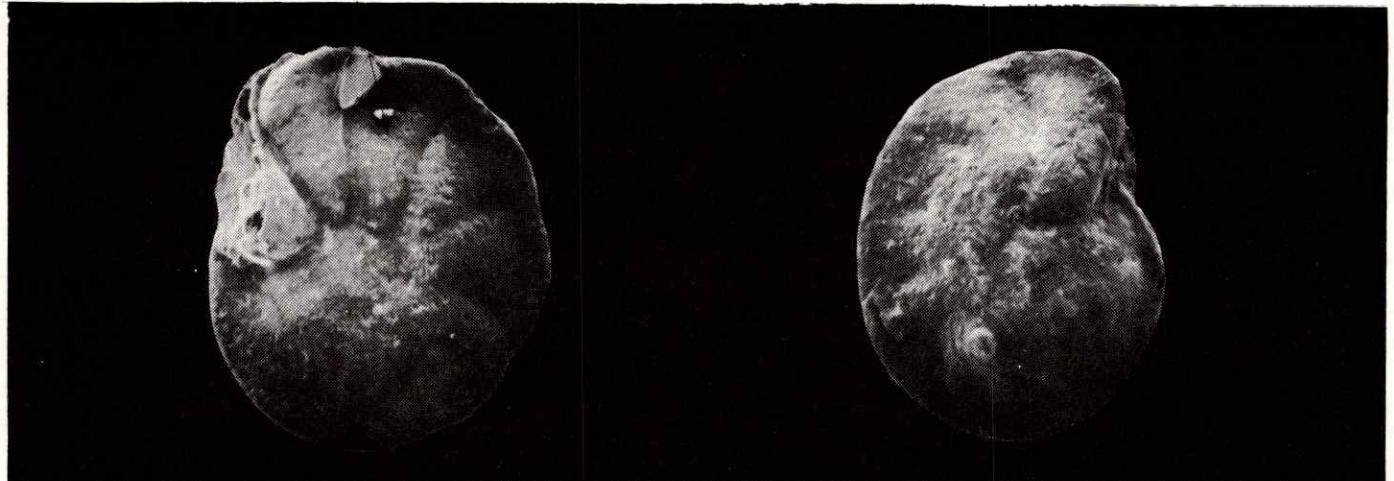


BULMINELLA CUSHMANI SANDIDGE (BULIMINELLA-1)

Ocurre en las **Zonas de Bolivina-10, Siphogenerinoides, Cibicides-16, Gyroidina-12**, de las **Lutitas de Colón**.

Ha sido reportada por Sandidge, Cushman, Parker, Cole, Cushman y Deaderick, de diferentes localidades del **Cretácico Superior** de U.S.A..

Muestra del pozo SCL-1-2X: 16.830 pies de profundidad, **Formación Mito Juan/Colón, Cretácico Superior**, Sur del Lago de Maracaibo.



CIBICIDES HARPERI (SANDIDGE) (CIBICIDES-15)

Típico de la **Zona de Bolivina-10**, pero se puede encontrar con menor frecuencia, en las otras zonas de la parte inferior de **Colón**.

Fue descrita por Sandidge de la **Formación Ripley** del Río Alabama y reportada por Cushman, de diferentes localidades de U.S.A.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. **Formación Colón**, Campo Mara, Distrito Mara, Estado Zulia.



x55

x55

x55

**CIBICIDES HEDBERGI PETTERS
(CIBICIDES-19)**

Se encuentra bien representada en las **Zonas de Bolivina-10, Eponides-17 y Gyroidina-12** de la parte inferior de **Formación Colón**.

Fue reportada por Cushman y Hedberg como **Cibicides sp.** de la **Formación Colón Inferior** de Río Hacha y posteriormente descrita por V. Petters, de la misma localidad.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. **Formación Colón**. Campo Mara, Distrito Mara, Estado Zulia.



x80

**CIBICIDES SP
(CIBICIDES-18)**

Ocurre comúnmente en la **Zona de Bolivina-10** de la **Formación Colón**.

Muestra del pozo P-192Z: 4.250-4.280 pies de profundidad. Campo La Paz, Estado Zulia.



x40

x40

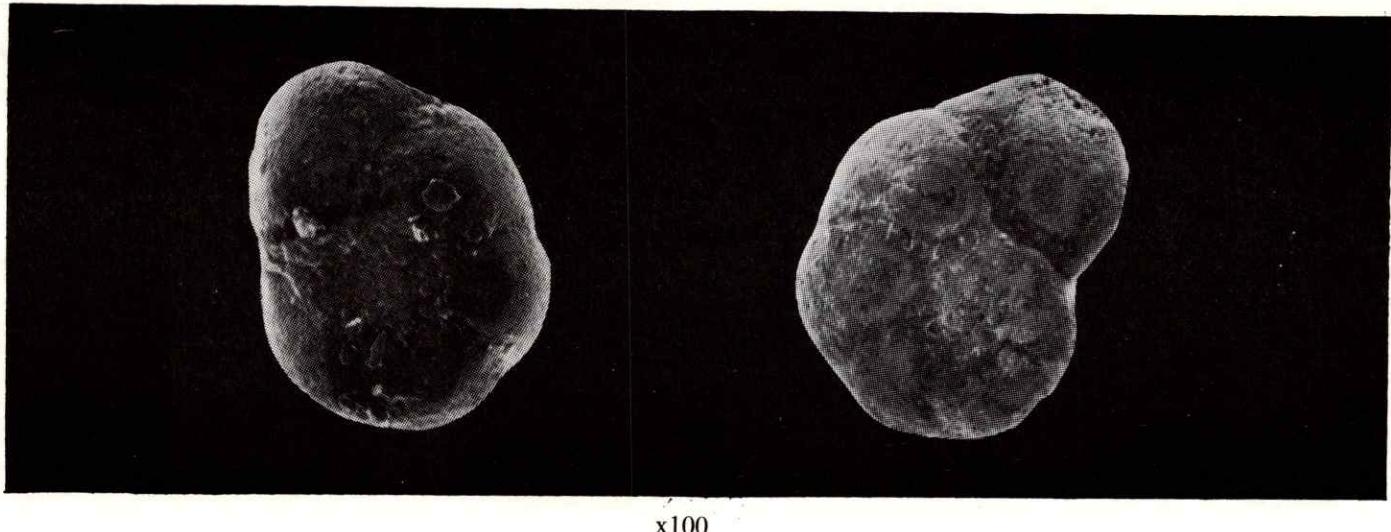
x100

CLAVULINOIDES TRILATERA (REUSS) (CLAVULINA-2)

Ocurre con frecuencia en las Zonas de Bolivina-10, Cibicides-16, Gyroidina-12 y Eponides-17; Escasamente se le nota en las Zonas de Siphogenerinoides y Gumbelina/Marginulina de la Formación Colón.

Esta especie tiene amplia distribución en la América. En Venezuela en el Grupo Santa Anita y en la Formación Colón de la Cuenca de Maracaibo, en Trinidad, México, Colombia y U.S.A.

Muestra del pozo P-192Z: 4.280 pies de profundidad. Formación Colón, Campo La Paz, Distrito Maracaibo, Estado Zulia.



x100

**DISCORBIS CORRECTA (CARSEY)
(VALBULINERIA-2)**

Ocurre en las **Zonas de Gumbelina/Marginulina, Bolivina-10, Siphogenerinoides, Cibicides-16** y **Gyroidina-12** de la **Formación Colón**. Se nota con mayor frecuencia en las zonas de los Campos del Distrito Colón.

Descripción de Texas, ha sido encontrada en otras localidades de U.S.A. y en las **Lutitas de Colón** en Colombia.

Muestra del pozo WT-18: 7010-7340 pies de profundidad, Campo Tarra, Dtto. Colón, Estado Zulia.



**DOROTHIA BULLETTA (CARSEY)
(DOROTHIA-2)**

Se observa en las Zonas de Bolivina-10, Eponides-17, Cibicides-16 y Gyroidina-12, de la Formación Colón de todas nuestras áreas.

De Civrieux la encontró abundantemente en Socuy y frecuentemente en las Lutitas de Colón. Se conoce de la Formación Colón en Colombia y de diferentes localidades Caribe y U.S.A.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad, Campo Mara, Distrito Mara, Estado Zulia.

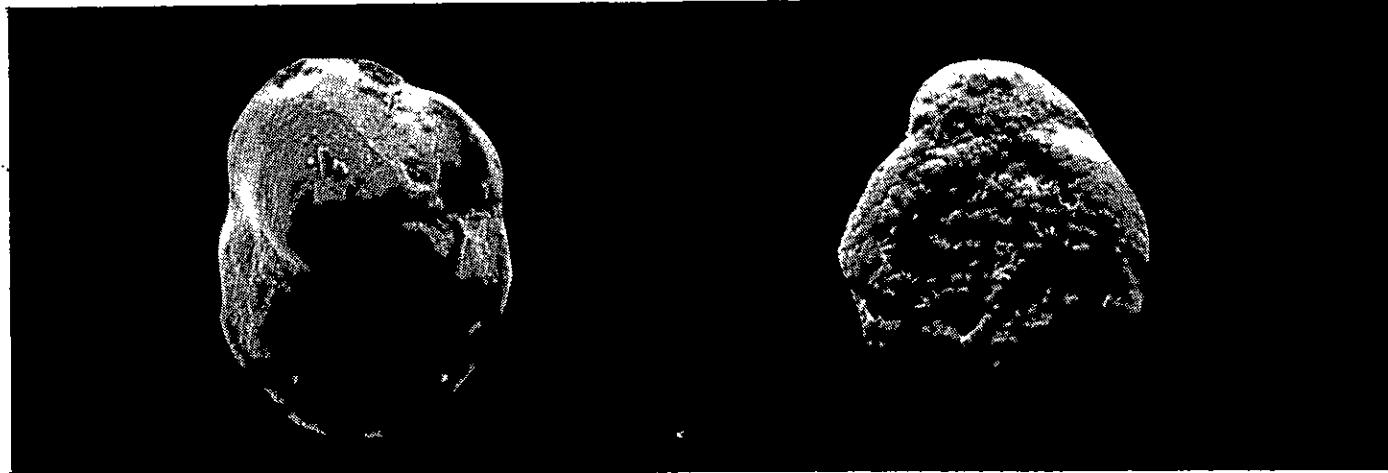


x110

**EGGERELLA TROCOIDES (REUSS)
(EGGERELLA-1)**

Esta forma que está ampliamente distribuida en América y Europa, se encuentra con poca frecuencia en las Zonas de Bolivina-10 y Eponides-17 de la Formación Colón.

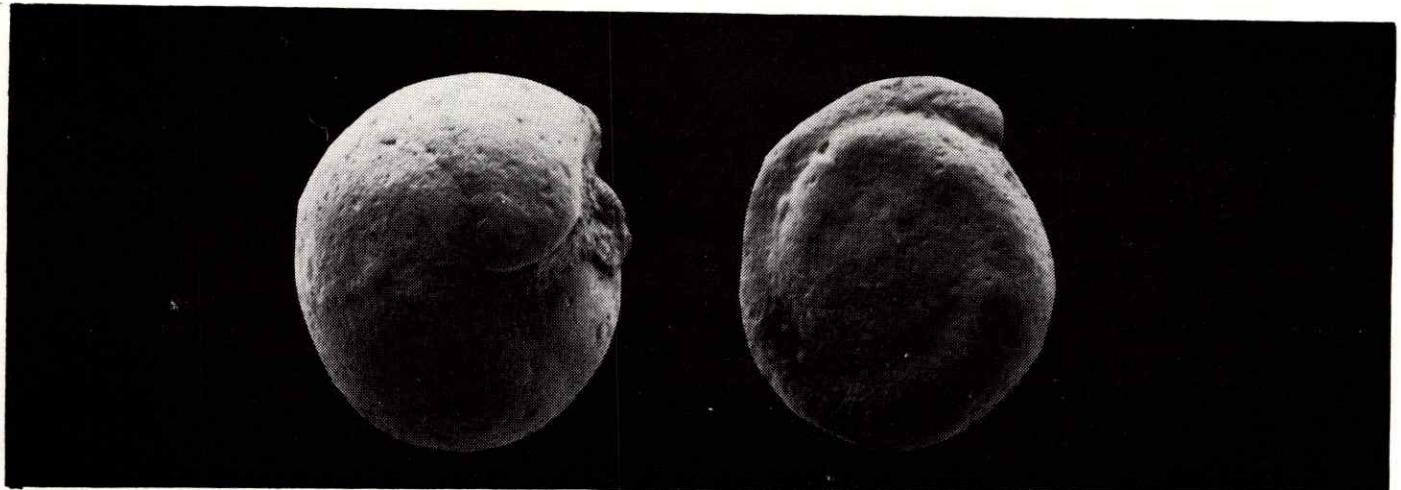
Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. Formación Colón, Campo Mara, Estado Zulia.



**EPISTOMINA CF.E.CARACOLLA (ROEMER)
(EPONIDES-14)**

Escasa en las Zonas de Bolivina-10, Eponides-17, Cibicides-16 y Gyroidina-12 de la Formación Colón de toda la cuenca.

Muestra del pozo WT-3: 6.690-6.700 pies de profundidad, Zona de Cibicides-16, Formación Colón.- Campo Tarra, Distrito Colón, Estado Zulia.



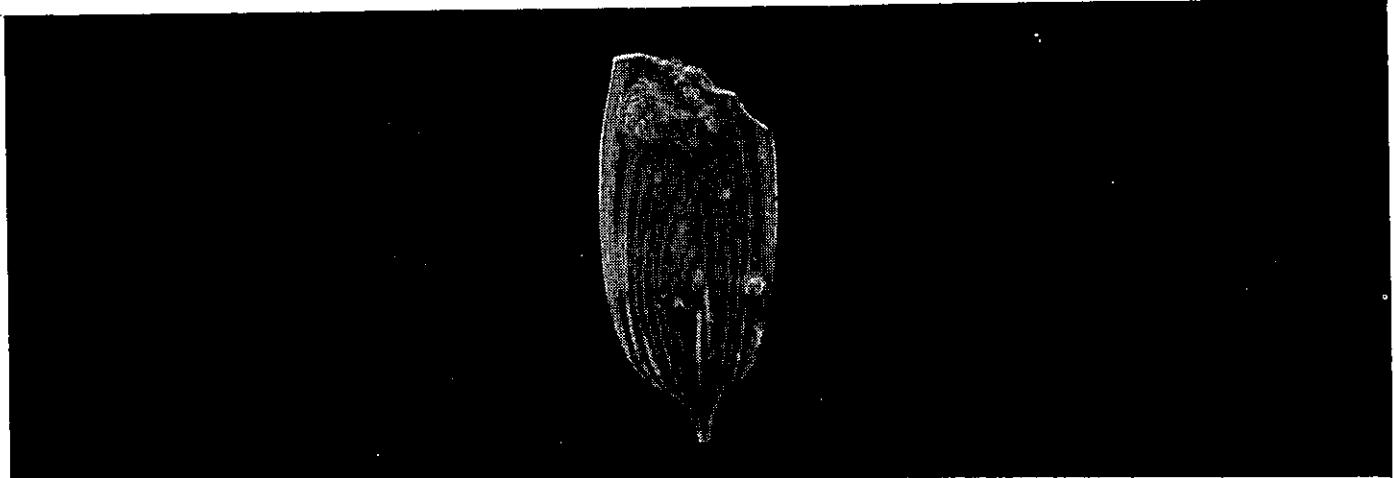
x95

EPONIDES SIMPLEX (WHITE) (EPONIDES-17)

Esta especie sólo se ha encontrado en la **Zona de Eponides-17** del **Miembro Socuy** de la **Formación Colón**. En la Lago de Maracaibo su ocurrencia es muy escasa, sin embargo, en los campos de la Costa Occidental se encuentra con mayor frecuencia.

De Civrieux la reportó abundantemente de las **Calizas de Socuy** (Sección Tipo). Es conocida también del **Cretáceo Superior** de México y Trinidad.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad, **Formación Colón**, Campo Mara, Estado Zulia.



x40

FRONDICULARIA INVERSA REUSS (FRONDICULARIA-5C?)

Ocurre en las Zonas de Cibicides-16, Gyroidina-12, Bolivina-10 y Eponides-17 de la Formación Colón del Cretácico de la Cuenca de Maracaibo.

Esta especie fue descrita por Reuss (1844) y reportada por Perner (1982), Frank (1925) y Cushman (1936) de diferentes localidades de Europa y U.S.A.

Muestra del pozo DM-114: 9.900-10.000 pies de profundidad. Formación Colón, Cretácico Superior, Campo Mara, Distrito Mara, Estado Zulia.