

Escuela Nacional de Estudios Profesionales

Iztacala - U.N.A.M.



**ESTUDIO BIOESTRATIGRAFICO DE
LA FORMACION TUXPAN EN SU
LOCALIDAD TIPO**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A:**

María Eugenia López Islas

Marzo 1983



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Cuando sepas hallar una sonrisa
en la gota sutil que se aglomera
de las pesadas pilas, en la bruma,
en el sol, en el ave y en la brisa;
cuando nada a tus ojos quede invisible,
ni infernal ni incoloro, ni lejano,
y penetres la vida y el ocaso
del silencio, las sombras y la muerte;
cuando tiendas la vista a los diversos
rumbos del cosmos, y tu espejo propio
sea como potente microscopio
que vea hallar incisibles universos,
entonces en las flamas de la hoguera
de un amor infinito, y sobrehumano,
como el canto de Quis dios humano
al arbol, al celijo y a la piedra.
Sentirás en la inmensa muchedumbre
de seres y de cosas tu ser mismo;
serás todo poder con el abismo
y serás todo orgullo con la cumbre.
Sacudirás tu amor el polvo infecto
que macula el blanco de la quena,
bendecirás las márgenes de arena
y ademas el vuelo del insecto;
y besarás el gaspío del espino
y el sedoso ropaje de las dalias...
Y quitarás piedrecas tus sandalias
por no herir a las pilas del cosmos.

Enrique González Martínez.

A mis Padres:

Javier López Quila
M^a Eugenia Silva de López

A mis Hermanos:

Javier
Serafin
Carlos
Luis
Alejandro
Roberto

A la Escuela Nacional de
Estudios Profesionales Iztacala
U. N. A. M.

A mi Director de tesis
Dr. Pedro Salmerón Yreña.

A G R A D E C I M I E N T O S

La autora agradece a la Subdirección de Tecnología de Exploración del Instituto Mexicano del Petróleo, particularmente a los Ings. Arsenio Navarro G. y Baldome-ro Carrasco, las facilidades brindadas para la elaboración del presente trabajo.

Toda mi gratitud al Dr. Pedro Salmerón Ureña, quien amablemente aceptó ser mi director de Tesis, de él recibí gran ayuda a la par que fué un maestro paciente y erudito que supo transmitirme su entusiasmo por la Micro-paleontología.

A los sinodales: Jonatan Franco L., José Antonio Martínez D., Enrique Kato y José Luis Camarillo mi a-gradecimiento por las correcciones al manuscrito y sus va-liosias sugerencias.

Con todo mi cariño y gratitud a mi papá, el Sr. Ing. Javier López Avila por su valiosa orientación geoló-gica y ayuda en mi trabajo de campo.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi amigo el Sr. Arq. José Antonio León Flores por la gran ayuda que me proporcionó realizando los cuadros y mapas de este trabajo.

También quiero agradecer a todas aquellas perso-nas que de algún modo intervinieron para lograr este mo-desto trabajo.

I N D I C E G E N E R A L

RESUMEN	II
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	5
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	6
ANTECEDENTES	11
METODOLOGIA	19
RESULTADOS	30
DISCUSION	36
CONCLUSIONES	43
BIBLIOGRAFIA	44
APENDICE TAXONOMICO	49
DESCRIPCION SISTEMATICA DE LAS ESPECIES	56
LAMINAS	128
MAPA	1
MAPA	2
CUADRO	1
CUADRO	2
CUADRO ANEXO	
CUADRO	3
CUADRO	4

R E S U M E N

En este estudio, tomando como grupo base a los foraminíferos, se determinó que la edad de la Formación Tuxpan es Mioceno Medio, siendo los fósiles índices las siguientes especies:

- Globorotalia fohsi fohsi Cushman y Ellisor
- Globorotalia fohsi lobata Bermúdez
- Globorotalia fohsi peripheroacuta Blow y Banner
- Globorotalia fohsi peripheroronda Blow y Banner

Según la relación de porcentajes de foraminíferos planctónicos/bentónicos, las proporciones de las fracciones fina y gruesa del sedimento y las características litológicas y faunísticas del sedimento, se determinó que la Formación Tuxpan tiene un medio de depósito de plataforma, que incluye plataforma interna, media y externa.

Se ilustraron las especies de foraminíferos encontradas.

I N T R O D U C C I O N

El impulso creciente a la exploración y explotación de los hidrocarburos del subsuelo conducirá a resolver, en su mayor parte, el problema presente y futuro de nuestra sociedad, en cuanto a energéticos se refiere.

Desde 1936 el personal especializado de Petróleos Mexicanos (PEMEX) ha realizado estudios micropaleontológicos en la mayoría de los sedimentos de las cuencas sedimentarias de la República Mexicana.

En un principio, para resolver problemas estratigráficos de carácter local y, después, a medida de que se fueron aumentando las áreas de producción, se resolvieron problemas regionales.

Dentro de esos estudios se han analizado los sedimentos de la Formación Tuxpan, pero solamente desde un punto de vista muy general.

En la actualidad urge impulsar a la exploración petrolera en todas sus áreas con técnicas modernas. Dentro de ese marco es de gran valor el conocimiento de la edad y el ambiente de depósito de las rocas susceptibles de contener o generar hidrocarburos.

Lo anterior condujo a la selección del tema aquí expuesto intitulado "Estudio Bioestratigráfico de la Formación Tuxpan en su localidad tipo"; el cual se ha desarrollado utilizando conceptos modernos de investigaciones bioestra-

tigráficas, como son: control de peso antes y después de lavar las muestras, relación en porcentaje de la fracción fina y gruesa, número de especies planctónicas y bentónicas, número de géneros, relación de formas planctónicas a bentónicas, etc.

"La Bioestratigrafía se ocupa del estudio de la distribución de los fósiles en los estratos y de las causas que la condicionan: sustitución de unas especies por otras, evolución, asociaciones bióticas, áreas de dispersión etc., y las alteraciones de todas estas circunstancias en el transcurso del tiempo, es decir, a lo largo de la escala estratigráfica." (Meléndez, 1977).

El grupo base de este estudio fueron los foraminíferos, los cuales son muy útiles e importantes para estudios bioestratigráficos por tener las siguientes características:

1. Su tamaño relativamente grande (normalmente entre 0.3 y 1 mm.), que permite su estudio con microscopios estereoscópicos de relativamente poco aumento (por ejemplo, de 20 a 120 diámetros);
2. su abundancia en los sedimentos marinos del Cretáceo y Cenozoico;
3. la facilidad de su separación, generalmente mediante el simple lavado de sedimentos deleznales, ya sea mediante un juego de tamices o a veces por simple decantación;
4. la abundante bibliografía que facilita la identificación de las especies y el determinar la repartición de estas, su ecología, etc." (Bermúdez y de Rivero, 1963).

A pesar de que se hayan estudiado en México los fora-

miníferos desde aproximadamente 1920, no ha sido sino hasta 1957-1958 en que se ha utilizado adecuadamente su valor bioestratigráfico, es decir, los bentónicos para la determinación del ambiente de depósito y los planctónicos para la determinación de la edad de los sedimentos.

Los foraminíferos planctónicos tienen un gran valor como fósiles índice, "ya que ofrecen excelentes bases para correlacionar áreas regionales e intercontinentales, por presentar una dispersión horizontal muy grande y un alcance vertical restringido, por otra parte, únicamente son atacados por factores del medio salino, por variaciones de la temperatura y turbidez. Al morir, sus testas se depositan en el piso marino, formando verdaderos fangos, (lodos de Globigerina) los cuales cubren en la actualidad enormes superficies." (Robles Ramos, 1978). Además ecológicamente son importantes para indicar las condiciones climáticas de aguas marinas.

"Los organismos bentónicos viven en los fondos marinos y están sujetos a condiciones de luz, salinidad, temperatura, etc. todas ellas relacionadas con la profundidad de las aguas. Por esta razón, en la actualidad los foraminíferos bentónicos se utilizan principalmente para determinar las condiciones de depósito. Esto no quiere decir, de ninguna manera, que estos organismos no tengan significación estratigráfica, pero en general esta debe estar restringida a áreas pequeñas. De la misma manera, tampoco debe interpretarse que los organismos planctónicos, esenciales para la determinación de la cronoestratigrafía, no tengan también su importancia en la deter-

minación ambiental.

Efectivamente la forma más recomendable para determinar el ambiente de depósito es establecer los grupos de organismos bentónicos y la relación planctónicos-bentónicos, que está directamente influenciada por la proximidad o lejanía a la costa." (Sansores y Flores Covarrubias, 1972).

Al analizar la batimetría de una formación, se consideran fundamentales los siguientes factores:

- "a) el número de géneros y especies bentónicas,
- b) la relación planctónicos - bentónicos,
- c) la presencia de formas arenáceas, y
- d) el o los géneros dominantes." (Sansores y Flores Covarrubias, 1972).

Los foraminíferos son protozoarios libres o raramente, sedentarios. Tienen un caparazón que puede ser relativamente simple o extremadamente complejo. Las paredes son de diferentes materiales y arquitectura, presentan una o varias aberturas, pueden ser membranosas o pseudoquitinosas, construídas de fragmentos aglutinados orgánicos, ferruginosos o calcáreos; o compuestas de calcita secretada, o de sílice o de aragonita; debido a su composición, el caparazón se fosiliza.

Los foraminíferos poseen pseudópodos finos, ramificados (rizópodos). La mayoría de las especies se caracteriza por la alternancia de generaciones sexuales y asexuales; la primera puede estar ausente.

O B J E T I V O S

Con base en la importancia que tiene el conocer la bioestratigrafía de la Formación Tuxpan, se plantearon los siguientes objetivos:

1.- Identificación específica de los foraminíferos bentónicos y planctónicos existentes en los sedimentos colectados.

2.- Determinación de la edad de estos sedimentos con base en los foraminíferos planctónicos.

3.- Determinación del ambiente de depósito de estas rocas con base en los resultados que nos proporcionan los foraminíferos bentónicos, así como la naturaleza del sedimento.

4.- Descripción e ilustración de todas las especies identificadas.

DESCRIPCION DEL AREA
DE ESTUDIO

LOCALIZACION:

La Formación Tuxpan se encuentra en la Cuenca Sedimentaria Tampico-Misantla, la cual esta ubicada en la porción oriental de la República Mexicana y actualmente constituye la llanura costera del Golfo de México.

La Formación Tuxpan esta expuesta a lo largo de la costa del Golfo de México, desde el noreste del Cerro Azul, Veracruz hasta unos 20 km al sur del Río Tecolutla; forma una faja de unos 125 km de largo con una anchura media de 15 km, aún cuando ésta varía entre 1 y 20 km, en determinados lugares. (Ver Mapa 1).

A la zona donde se encuentra esta formación la cruzan los ríos: Tecolutla, Cazones, Tuxpan y La Camelia, los cuales forman la red hidrográfica del área estudiada; en ésta área se localizan las ciudades de Tuxpan, Poza Rica y Papantla.

Las carreteras que comunican el área son:

Carreteras principales: Tuxpan-Poza Rica (180, nacional)

Poza Rica-Tecolutla.

Carretera secundaria: Poza Rica-Cazones.

Existen además caminos revestidos, de terracería y brechas.

FISIOGRAFIA: (Según López Ramos, 1978).

"En la Cuenca Sedimentaria de Tampico-Misantla se pueden presentar los tres ciclos fisiográficos: juvenil, adulto

y senil. El primero puede apreciarse en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental en el lugar de origen de los grandes ríos; el segundo en la llanura costera del Golfo de México, donde el gradiente topográfico se suaviza para dar lugar a ríos de corrientes menos rápidas y a suaves pendientes, por último, el tercero se observa en los ríos cuando adquieren un carácter meándrico en las llanuras próximas a su desembocadura, como es el caso de los Ríos Pánuco, Tamuín, Tuxpan y Tecolultla.

Topográficamente, la Cuenca Sedimentaria de Tampico-Misantla, incluyendo sus extensiones al N y al S, es una parte de la llanura costera del Golfo de México, en la cual los valles, pequeños cerros y escarpas se elevan gradualmente desde la costa del Golfo de México hasta las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, alcanzando elevaciones del orden de los 800 m.

La topografía esta gobernada por la erosión diferencial de rocas calcáreas, de areniscas, de material tobáceo y de origen ígneo, y en términos generales, puede decirse que las elevaciones abruptas estan compuestas por margas, calizas y derramos o tapones ígneos."

A continuación se dan las principales características de la Formación Tuxpan: (Según López Ramos, 1978).

"Localidad tipo.- Esta se encuentra en las lomas de la Ciudad de Tuxpan, Veracruz, a unos 120 km., al W de la Iglesia principal y también sobre el camino que va a la loma del cuartel.

Importancia económica.- La Formación Tuxpan ha resultado con una pequeña producción de aceite al noreste de Cerro Azul, Veracruz, en la región de Tanhuijo.

Edad.- Se le asigna una edad de Mioceno Inferior en atención a su contenido faunístico.

Litología.- Esta constituida por capas de arenisca, de arenisca calcárea, de caliza arenosa y de lutita más o menos arenosas, con predominio de estas últimas; localmente se aprecian algunos conglomerados, particularmente hacia la base de la formación, aunque en casos como el del campo petrolero Ezequiel Ordóñez, la base esta definida por una horizonte de tobas de color verde. Los sedimentos de esta formación fueron depositados durante una transgresión de aguas someras, seguida por una regresión, hasta alcanzar su posición actual en el Golfo de México.

Límites.- La Formación Tuxpan, que tiene un echado regional hacia el oriente, descansa en discordancia sobre las formaciones oligocénicas Escolín, Coatzintla, Mesón, Alazán y Palma Real. Esta formación, que esta expuesta entre el sur de la Laguna de Tamiahua y el Río Tecolutla, esta cubierta en partes por sedimentos costeros y aluviales más jóvenes que el Mioceno, no diferenciados, que pueden corresponder desde el Plioceno hasta el Reciente.

Espesor.- Su espesor en la superficie es de 50 a 200 m., en la localidad tipo alcanza 150 m. de potencia. En el subsuelo su espesor varía de 120 m. en el campo de Ezequiel Ordóñez a 820 m., en Tecolutla, o sea que aumenta de

noroeste a sureste. En los pozos marinos de la Faja de Oro tiene más de 1,500 m. de espesor.

En 1952 se propuso el nombre de Formación Papantla, pero debido a que el nombre de Formación Tuxpan tiene prioridad, el de Papantla queda invalidado.

CLIMA:

"De acuerdo a la clasificación de clima elaborado por Köppen y modificado por García (1965), la zona de estudio tiene climas cálidos subhúmedos, temperatura media anual 22°C y la del mes más frío 18°C, Aw''_1 (e) intermedio, en cuanto a grado de humedad entre Aw_0 y el Aw_2 con lluvias en verano. Cociente P/T entre 43.2 y 55.3, Todo esto por encima de la isoterma de 24°C". (Intriago Coronel, 1981).

Los datos de precipitación y temperaturas de las estaciones meteorológicas que se encuentran más cercanas al área de estudio son las siguientes:

"La estación Tuxpan, Veracruz, a 20°56' de latitud N y 97°24' longitud W. Con la información de 1949-1975. Presenta una temperatura media anual de 24.94°C y una precipitación de 1341.56 mm.

La estación de Poza Rica, Veracruz, ubicada a 20°32' de latitud N y 97°28' de longitud W. Con información de 1955-1975. Indica una temperatura media anual de 24.44°C y precipitación 1107.95 mm." (Intriago Coronel, 1981).

VEGETACION:

Debido a que la zona esta muy afectada por la acción del hombre, sólo puede encontrarse vegetación característica en manchones aislados. Esta vegetación pertenece a selva alta subperennifolia, la cual aparece en zonas húmedas pero también puede encontrarse en lugares con una precipitación de 1 800 o menos (Gómez-Pompa, 1978, citado por Intriago Coronel, 1981). Se caracteriza porque una porción considerable de las especies arbóreas tienen hojas caducifolias en la época de sequía, este tipo de vegetación puede ser encontrada en áreas de baja altitud desde la región de Misantla hasta Tuxpan; en donde se encuentra: Ceiba petandra (L), Cucurbitacea, Cannaceae, Malvaceae, Verbenacea, Piper, Onagraceal, Ipomea, Rubiaceae, Guttiferae. (Intriago Coronel, 1981).

A N T E C E D E N T E S

Como se ha dicho previamente, la Formación Tuxpan se encuentra en la Cuenca Sedimentaria Tampico-Misantla, en donde los estudios geológicos han sido realizados principalmente por las compañías petroleras y sociedades extranjeras anglo-americanas, hasta la nacionalización del petróleo en 1938. Desde entonces Petróleos Mexicanos (PEMEX) tiene a su cargo la industria petrolera.

La Formación Tuxpan fué descrita por Dumble en 1911. En 1918 vuelve este mismo autor a describir esta formación en un trabajo sobre la Cuenca Tampico-Misantla, con la descripción siguiente:

"Siguiendo a las arcillas, lutitas y calizas de San Rafael, nosotros encontramos otras series de arcillas y lutitas que también son muy fosilíferas en lugares como en las vecindades de Tuxpan, de cuyo lugar toma su nombre. Las capas Tuxpan comprenden arcillas y arcillas arenosas, amarillas, lutitas azules arenosas y bandas de arenisca calcárea. En su mayoría, las capas parecen estar casi horizontales y muestran poca perturbación, aún en la vecindad de cuellos volcánicos".

En su segundo trabajo, Dumble (1918) agrega a su descripción original la lista de equinodermos y moluscos de Dickerson y Kew (1917).

Muir en 1936 publicó su libro de "Geology of the Tampico Region Mexico" en el cual hace un estudio geológico de la región, con respecto a la Formación Tuxpan hace una re-

copilación de los trabajos de Dumble, Vaughan, Adkins, Staub y Dickerson & Kew; también considera a la formación como del Mioceno Inferior.

En 1924, Israelsky publica un trabajo sobre los equinodermos de las capas de San Rafael y Tuxpan.

También en 1924, Vaughan se refiere a la Formación Tuxpan de la siguiente manera:

"De la ciudad de Tuxpan (o Tuxpam), Veracruz, México, donde la formación esta típicamente expuesta. Desafortunadamente, casi nada ha sido publicado sobre la paleontología de la Formación Tuxpan. Esta deficiencia, yo creo, pronto puede ser suplida por la publicación de relaciones de colecciones de tamaño moderado que han llegado a mis manos por medio de la 'Aguila Oil Company'. La fauna de la Formación Tuxpan, en la localidad tipo, incluye macroforaminíferos, equinodermos y moluscos. Clypeaster meridaensis (Michelin) identificado por R.T. Jackson y que es un equinoide abundante y aparentemente característico. Justamente al este de Zacamixtle, en la 'Azteca Incline', la Formación Tuxpan cubre la Formación San Rafael, de la cual esta separada por una disconformidad. Después de la publicación de los datos sobre la paleontología de la Tuxpan, la formación llegará a ser importante en la correlación de las formaciones del Terciario Americano."

Staub en 1928 describe la formación y le asigna una edad de Mioceno Inferior (Vindoboniano)." (Muir, 1936).

En 1935, Thalmann publicó un trabajo en el que escribe de los diferentes trabajos que hasta entonces se habían

publicado y dice que sólo contenían información sobre la estratigrafía, algunos fósiles índices y edad. El amplía algunos aspectos geológicos de la formación y agrega una lista de equinodermos y moluscos determinados por él.

Barker (1936) en un trabajo sobre la micropaleontología en México, hace referencia de la formación de la siguiente manera:

"Como la Tuxpan es una formación transgresiva de aguas someras, las capas en la mayor parte consisten de conglomerados y capas de conchas con cemento calcáreo, interestratificado con areniscas y margas arenosas, y la microfauna es pobre y comúnmente contaminada con especies transportadas. Cristellaria vaughani Cushman y Rotalia beccarii (Linné) var. son las especies más importantes y su presencia es considerada característica de la formación."

En la Gufa de la excursión C-16 del XX Congreso Geológico Internacional (1956), se publicaron datos sobre la Formación Tuxpan obtenidos en estudios realizados por Risser; entre la información que contiene tenemos:

Localidad tipo.- En las lomas de la ciudad de Tuxpan, Veracruz, a 120 m al W de la iglesia principal, así como en el camino de la loma del cuartel.

Litología.- Areniscas, areniscas calcáreas, calizas arenosas y lutitas (generalmente arenosas) que son predominantes; localmente se aprecian algunos conglomerados, en particular en la base de la formación aunque en algunos lugares, como en el Campo Ezequiel Ordóñez, está marcada por un horizon-

te de tobas color verde.

Espesor.- El espesor de la Formación Tuxpan en el subsuelo es bastante variable como puede apreciarse en la lista siguiente:

Pozo Tuxpan No. 1	155 metros
Campo Santa Agueda	130 metros como promedio
Campo Ezequiel Ordóñez	120 metros como promedio
Campo Cabo Rojo	90 metros como promedio
Campo Miguel Hidalgo	755 metros como promedio
Pozo Macarena No. 1	720 metros
Pozo Tecolutla No. 3	820 metros

El Pozo Tuxpan No. 1 se encuentra situado cerca de la localidad tipo de la formación."

Dentro de los megafósiles se citan especies de equinodermos y moluscos. En la micropaleontología se encuentra la siguiente lista de foraminíferos:

Amphistegina lessonii d'Orbigny
Cibicides americanus (Cushman)
Elphidium rugosum (d'Orbigny)
Globigerinoides sacculiferus (Brady)
Operculinoides tuxpanensis (Thalman)
Orbulina universa d'Orbigny
Sphaerogypsina vesicularis (Parker y Jones)
Robulus americanus (Cushman)
Robulus americanus var. spinus (Cushman)
Robulus rotulatus (Lamarck)

Robulus vaughani (Cushman)

Rotalia beccarii (Linnaeus)

En esta guía también se da la distribución geográfica y los límites estratigráficos de la formación. Además se agrega lo siguiente:

"Los sedimentos de la Formación Tuxpan se depositaron durante una transgresión de aguas someras, seguida de una regresión, hasta tener aproximadamente su posición actual en el Golfo de México".

Barker y Blow en 1976 le asignan a la Formación Tuxpan una edad de Burdigaliano tardío - Langhiano temprano, Mioceno temprano a medio; y dan la siguiente descripción de la formación:

"Consiste de arenisca amarilla, arcillas arenosas y calizas arenosas delgadas en el área tipo, donde están expuestas como colinas. La formación generalmente es conglomerática hacia la base; localmente con capas de gruesos guijarros."

Además se mencionan los diferentes espesores de la formación encontrando, a diferencia de otros autores, un espesor máximo de más de 5 000 pies (1 524 m.) en las capas del norte de Tuxpan, también marca diferencias litológicas en la formación.

Reportan la presencia de Operculinoides tuxpanensis en las capas más antiguas del área tipo y proporcionan la siguiente lista de foraminíferos planctónicos:

Globigerina brady Wiesner

G. falconensis Blow

- Globigerina praebulloides praebulloides Blow
- G. praebulloides pseudo-peroensis Blow
- G. woodi Jenkins
- Globigerinita incrusta Akers
- Globigerinoides diminutus Bolli
- G. quadrilobatus (s.l.) Banner y Blow
- G. sicanus de Stefani
- G. subquadratus Bronnimann
- Globoquadrina altispira altispira (Cushman y Jarvis)
- G. altispira globosa Bolli
- G. baroemoenensis (Le Roy)
- G. dehiscens advena Bermúdez
- G. dehiscens dehiscens (Chapman, Parr y Collins)
- G. larmeui larmeui Akers
- G. larmeui obesa Akers
- Globorotalia (Turborotalia) birnagae Blow
- G. (T.) obesa Bolli
- G. (T.) peripheroronda forma típica Blow y Banner
- G. (T.) cf. praemenardii archeomenardii Bolli
(parcialmente carinada)
- G. (T.) siakensis (Le Roy)
- Praeorbulina glomerosa curva (Blow)
- P. transitoria (Blow)
- Globorotalia (Turborotalia) scitula praescitula Blow

Butterlin et al. en 1977, hacen una recopilación de la información publicada acerca de la región Tampico-Misantla; agregan para la Formación Tuxpan un estudio micropaleontológico-

co, en el cual dan una lista de equinodermos y moluscos, además publican por primera vez una lista de nanofósiles de esta formación, en cuanto a los foraminíferos hacen la siguiente división:

En el grupo de los Macroforaminíferos nombran a Operculinoides tuxpanensis (Thalmann) = Nummulites cojimarensis (D.K. Palmer), Amphistegina lessonii d'Orbigny y Sphaerogypsina vesicularis (Parker y Jones);

Dentro de los foraminíferos planctónicos ellos reportan la siguiente lista:

Globigerinatella insueta Cushman y Stainforth

Praeorbulina glomerosa (Blow)

Globigerinoides bisphericus-sicanus Todd

G. quadrilobatus sacculifer (Brady)

G. quadrilobatus triloba (Reuss)

G. ruber (d'Orbigny)

Globoquadrina altispira altispira (Cushman y Jarvis)

G. dehiscens dehiscens (Chapman, Parr y Collins)

Globorotalia obesa Bolli

G. fohsi peripheroronda Blow y Banner

En este trabajo también analizan los caracteres petrográficos, distribución geográfica y relaciones estratigráficas.

Con respecto a la edad Butterlin et al. (1977), opinan que "todas las muestras citadas en su trabajo dan la cima del Mioceno Inferior. Pero es posible que la formación suba a

la base del Mioceno Medio según los datos de A.L. Risser, en la Guía C-16."

Finalmente, en 1978, López Ramos publica un trabajo en el que reúne la información publicada hasta ese año sobre la Formación Tuxpan; por lo que dada la importancia y a la abundancia de datos relativos al tema aquí desarrollado, se ha considerado propio consultar esta obra, y tomarla como base de la mayor parte de los datos generales expuestos con anterioridad.

M E T O D O L O G I A

Conforme al programa de esta investigación el trabajo aquí expuesto se dividió para su realización en cuatro etapas principales:

- I. TRABAJO DE CAMPO
- II. TRABAJO DE LABORATORIO
- III. SELECCION Y MONTAJE DE MICROFAUNA
- IV. DETERMINACION DE ESPECIES DE FORAMINIFEROS

I. TRABAJO DE CAMPO:

Antes de desarrollar el trabajo de campo se localizó en un plano geológico la distribución de la formación así como las vías de acceso a la zona, para tener ubicados los posibles lugares de muestreo.

El muestreo se hizo en rocas superficiales, o sea, aquellas que afloran a bordo de carretera, mediante el equipo siguiente:

martillo de geólogo, HCL al 10%, bolsas de plástico, bolsas de manta, brújula, flexómetro y se efectuó en dos fases:

Primera fase. Esta fase comprende el estudio de semidetalle, el cual incluye lo siguiente:

un recorrido general del área por los caminos que cruzan las zonas donde se encuentra la Formación Tuxpan (Carretera Tuxpan-Tamiahua, Barra de Czones-Poza Rica y

Tecolutla-Papantla), con el fin de localizar los mejores afloramientos para realizar el muestreo, (que estuvieran bien expuestos y que correspondieran efectivamente a la formación), conocer los caracteres físicos de esta formación, ver la red hidrográfica y conocer el clima y vegetación del área.

Segunda fase. Esta etapa de trabajo comprende el muestreo detallado que se llevó a cabo en los lugares seleccionados y abarcó lo siguiente:

- se describió la litología de cada afloramiento,
- se fotografiaron las localidades de mayor interés,
- se muestreó el afloramiento tomando una muestra cada metro (en sentido vertical), y
- se etiquetó la muestra, para fines de control, con una clave constituida por tres elementos:
 - 1) iniciales de la persona que muestrea,
 - 2) número de la localidad y letra que indica la ubicación de la muestra en el afloramiento, y
 - 3) año en que se realiza el muestreo, ejemplo:
LM-1A-81.

Los datos del afloramiento y de las muestras se anotaron en una libreta de campo, además se dibujó un croquis de cada lugar muestreado.

A continuación se citan las localidades muestreadas, su ubicación, descripción litológica y las muestras tomadas en cada localidad:

Localidad 1. (Mapas 1 y 2).

Ubicación: se encuentra a 50 m. al SSW de la puerta de entrada al hotel El Tajín (Tuxpan, Veracruz).

Descripción litológica: afloramiento en pared de rebaje, banco de material para relleno y bordos. Material limo-areno-arcilloso de color café claro amarillento en bancos de aproximadamente 4 y 5 m. de espesor, intemperizado muy levemente en las paredes de rebaje. Estratificación fina aparente, sensiblemente horizontal.

MUESTRAS:

LM-1A-81 a 1 m. de altura.

LM-1B-81 a 2 m. de altura.

LM-1C-81 a 3 m. de altura.

Localidad 2. (Mapas 1 y 2).

Ubicación: rebaje en ladera de la loma de un taller mecánico (Taller Reyes) situado enfrente de la Escuela Primaria Ejército Nacional, Calle Fausto Vega.

Descripción litológica: limolita color crema amarillenta, friable cuando seca, estratificación en bancos gruesos (4-5 m.) sensiblemente horizontal. Intemperizado por la acción de la vegetación.

MUESTRAS:

LM-2A-81 a 1 m. de altura.

LM-2B-81 a 4 m. de altura.

LM-2C-81 a 5 m. de altura.

Localidad 3. (Mapa 1).

Ubicación: a 200 m. al norte de la puerta de La Encarnación (Camino La Encarnación-Paso San Lorenzo).

Descripción litológica: Zona A, material limo-arcilloso-arenoso, color crema amarillento, estratificación sensiblemente horizontal con leves ondulaciones debidas a compactación diferencial. Zona B, material friable cuando seco, limo-arenoso, con horizontes calcáreos (afloramiento calichoso), color crema con franjas amarillentas y capas delgadas gris claro, arenosas, estratificación sensiblemente horizontal.

MUESTRAS:

LM-3A-81 a 50 cm. de altura.

LM-3B-81 a 1.50 m. de altura.

Localidad 4. (Mapa 1).

Ubicación: corte en carretera a 150 m. al norte del puente del río de La Camelia (camino Tamiahua-Tuxpan).

Descripción litológica: roca conteniendo un material limo-arcilloso calcáreo, color crema amarillento. Material consolidado (cementación con carbonatos). Estratos de 2 a 5 m. Disposición sensiblemente horizontal.

MUESTRAS:

LM-4A-81 a 1 m. de altura.

LM-4B-81 a 2 m. de altura.

LM-4C-81 a 3 m. de altura.

Localidad 5. (Mapa 1).

Ubicación: Afloramiento en corte de carretera a 10.2 km. al sur del Paso de San Lorenzo en la carretera Tuxpan-Tamiahua (a 3.5 km. al sur de la localidad 4).

Descripción litológica: lutita color crema amarillenta. Estratificación sensiblemente horizontal. Sobre el horizonte muestreado descansan sedimentos calcáreo-areno-arcillosos en estratos irregulares, duros por cementación calcárea.

MUESTRAS:

LM-5A-81 a 1 m. de altura

LM-5B-81 a 2 m. de altura.

Localidad 6. (Mapa 1).

Ubicación: afloramiento a 3.4 km. de Barra de Cazones-Poza Rica.

Descripción litológica: limolita arcillosa de color crema amarillento. Estratos de 1 a 3 m., con actitud sensiblemente horizontal, en la porción superior los sedimentos son más calcáreos, por lo que presentan mayor dureza.

MUESTRAS:

LM-6A-81 a 3 m. de altura.

LM-6B-81 a 2 m. de altura.

Localidad 7. (Mapa 1).

Ubicación: afloramiento a 11.7 km. de Tecolutla (400 m. a la desviación Nautla-Poza Rica).

Descripción litológica: lutita color crema amarillento, con lentes de 5 a 10 cm. de material areno-calcareo. Estratificación sensiblemente horizontal.

MUESTRAS:

LM-7A-81 a 1 m. de altura.

LM-7B-81 a 2 m. de altura.

Localidad 8. (Mapa 1).

Ubicación: afloramiento a 20.1 km. de Tecolutla, en la carretera Tecolutla-Papantla.

Descripción litológica: lutita limo-arenosa, de color crema amarillento. Estratificación sensiblemente horizontal, altura total de talud, aproximadamente 5 m.

MUESTRAS:

LM-8A-81 a 2.5 m. de altura.

LM-8B-81 a 4 m. de altura.

Localidad 9. (Mapa 1).

Ubicación: afloramiento a 28.3 km. de Tecolutla (carretera Tecolutla-Papantla).

Descripción litológica: lutita color crema amarillento, bancos masivos.

MUESTRAS:

LM-9A-81 a 2 m. de altura.

LM-9B-81 a 3 m. de altura.

II. TRABAJO DE LABORATORIO:

Debido a que todas las muestras colectadas durante la fase de campo son friables, se optó por procesarlas con la siguiente técnica (Salmerón, comunicación personal), a fin de liberar a los organismos del sedimento:

1.- Lavado de muestras.

Se lavaron cantidades constantes de cada muestra para hacer las consideraciones respectivas de la variación que mostró cada sedimento lavado. Para este fin se procedió de la siguientes manera:

- a) se pesaron 200 gr. de la muestra para llevar un control de peso en el proceso;
- b) los 200 gr. de muestra se pusieron a remojar en agua durante 24 horas aproximadamente;
- c) se preparó un frotis del material en suspensión de cada muestra remojada (posteriormente se detalla el procedimiento);
- d) se pasó la muestra remojada a través de un tamiz de malla número 100 (abertura de 0.149 mm.);
- e) se lavó la muestra con agua corriente, el lavado terminó en el momento en que el agua salió limpia y transparente;
- f) el residuo de lavado (o sea, la cantidad de material retenido en la malla), se secó en una parilla eléctrica con temperatura graduable;
- g) se pesó el residuo de lavado (o fracción gruesa), el cual se guardó en bolsitas especiales, las cuales se rotularon con los datos de la muestra;
- h) el peso de la fracción fina (o sea, la cantidad de mate-

rial que pasó a través de la malla utilizada) es: $f=P-p$

siendo:

f = fracción fina

P = 200 gr. (peso de la muestra antes del lavado) y

p = peso del residuo de lavado

i) se calcularon los porcentajes de las fracciones fina y gruesa, con los que se elaboró una gráfica que proporciona datos útiles para la determinación de la profundidad de los ambientes de depósito.

2.- Preparación de frotis.

Los frotis son láminas delgadas que se utilizan para observar nanofósiles (cocolitofóridos, discoastéridos, etc.) y se hacen simultáneamente con el lavado de la siguiente manera:

Después de que la muestra se ha dejado remojar aproximadamente 24 horas:

- a) agitar la muestra levemente;
- b) tomar una o dos gotas del material en suspensión y colocarlas en un portaobjetos;
- c) secar el portaobjetos en una parilla a 300°C aproximadamente;
- d) se agregan unas gotas de bálsamo de Canadá para cubrir la preparación;
- e) se cuece el bálsamo en la parilla eléctrica (el bálsamo esta cocido en cuanto se pone quebradizo);
- f) inmediatamente después se coloca un cubreobjetos evitando que queden burbujas en la preparación;

- g) se limpia la preparación con alcohol de 96°; y
- h) se etiqueta anotando los datos de la muestra.

III. SELECCION Y MONTAJE DE MICROFAUNA:

Para conocer con detalle los microfósiles contenidos en cada muestra es necesario seleccionarlos del residuo de lavado y para analizar sus características morfológicas se montan en placas micropaleontológicas de cuatro orificios que son las que se utilizaron en esta fase de estudio, la cual se desarrolla con el auxilio del microscopio. Para este fin se procedió de la siguiente manera:

- 1.- se colocó el residuo de lavado en un juego de tamices de mallas de números: 20 (0.84 mm.), 40 (0.42 mm.), 60 (0.25 mm.), 80 (0.177 mm.) y una base que contenía a los organismos de menos de 0.177 mm. de diámetro.
- 2.- los sedimentos tamizados se ponían en una charola micropaleontológica y se observaban con un microscopio estereoscópico,
- 3.- se separaron los microfósiles de la muestra con la ayuda de una aguja de disección, de un pincel número 0 y de agua; se montaron en una placa micropaleontológica previamente engomada (con goma de tragacanto).

IV. DETERMINACION DE ESPECIES DE FORAMINIFEROS:

La determinación específica se hizo mediante comparación de los ejemplares encontrados con las fotografías de

la bibliografía del grupo y se cotejaron con las descripciones correspondientes de los diferentes autores consultados.

Algunos microfósiles sólo se identificaron a nivel de género, (como es el caso de: Ammodiscus, Trochammina, Frondicularia, Hopkinsina, Valvulineria y Rotalia) porque, o bien los microfósiles estaban mal preservados y no se podían observar con detalle sus características morfológicas externas, o porque éstos eran muy escasos o porque no se dispuso de la bibliografía que se necesitaba para ello.

Después de haber identificado a los foraminíferos, estos se dibujaron con la ayuda de una cámara lúcida marca Wild.

En la siguiente página, se encuentran enumerados los caracteres morfológicos que se consideran para la identificación de especies, género, familia y grupo, según Neumann, 1967, (p. 99):

GRUPO

A

I

L

I

M

A

F

N

E

G

O

R

E

N

E

C

E

T

C

E

P

S

E

- 1: Naturaleza de la testa (quitinosa, calcárea, aragonítica, silíca);
- 2: microestructura de la pared (aglutinada, pseudofibrosa y microgranular, porcelanácea, hialina (radiada, granulosa);
- 3: número de cámaras y su arreglo (unilocular y multilocular) (uniserial, biserial, enrollada planispiral o trocospiral, estreptospiral, de arreglo mixto o complejo);
- 4: forma general (globulosa, cilíndrica, nautiloidea, helicoidal, flabeliforme, discoidal, fusiforme, lenticular, estrellada);
- 5: arquitectura de la pared (laminar o no laminada);
- 6: ausencia o presencia de poros (en este caso, morfología, disposición, distribución y tamaño de las perforaciones);
- 7: aberturas (forma y posición, única o múltiples, simples o complejas);
- 8: testa libre o fija;
- 9: estructura interna:
 - pared laberíntica, canaliculada,
 - embrión: forma, tamaño, posición,
 - cámaras post-embrionarias (nepiónicas): disposición, forma, tamaño,
 - septos: número, orientación,
 - pilares: forma, disposición;
- 10: dimensiones de la testa (dimensiones más detalladas);
- 11: forma y dimensiones de las cámaras;
- 12: carácter de las suturas (espesor, posición, ornamentación);
- 13: ornamentación: (aspecto, localización).

R E S U L T A D O S

En el presente estudio se encontraron 39 géneros de foraminíferos: 7 plactónicos y 32 bentónicos. Se identificaron 63 especies: 27 planctónicas y 36 bentónicas. La lista de especies planctónicas y su abundancia relativa se encuentran en el Cuadro 1, la de las especies bentónicas en el Cuadro 2, los porcentajes de la fracción fina y gruesa del sedimento, y la respectiva gráfica están en los cuadros 3 y 4.

El género planctónico dominante es Globigerinoides y está representado por 9 especies, siendo Globigerinoides triloba immatura la especie que es muy abundante en casi todas las muestras, excepto en LM-3A-81 y LM-3B-81 en donde no se encuentra.

El género bentónico que está representado por mayor número de especies y que se encuentra en el 80% de las muestras es Lenticulina.

Las especies bentónicas que se encontraron en mayor número de muestras (16), son: Eponides byramensis var. cubensis y Florilus scaphus.

Los fósiles índices en este estudio son las siguientes especies:

- Globorotalia fohsi fohsi
- Globorotalia fohsi lobata
- Globorotalia fohsi peripheroacuta
- Globorotalia fohsi peripheroronda

Con el propósito de observar la variación de los parámetros utilizados en este estudio, a continuación se dan los datos de cada muestra:

MUESTRAS	DATOS				Relación de % de foraminí- feros planctónicos / bentó- nicos. (Relación P/B).	No. de géneros de foraminí- feros planctónicos	No. de géneros de foraminí- feros bentónicos	No. de especies de forami- níferos planctónicos	No. de especies de forami- níferos bentónicos
	% de materia orgánica	% de materia inorgánica	% de foraminíferos	% de diversos					
LM-1A-81	90	10	99	1	68/32	3	8	7	10
LM-1B-81	90	10	99	1	61/39	6	12	14	14
LM-1C-81	90	10	99	1	41/59	5	12	8	14
LM-2A-81	90	10	99	1	17/83	5	10	7	10
LM-2B-81	80	20	98	2	28/72	3	13	6	14
LM-2C-81	60	40	98	2	22/78	4	12	6	12
LM-3A-81	1	99	2	98	0/100	0	2	0	2
LM-3B-81	1	99	5	95	0/100	0	5	0	5
LM-4A-81	30	70	97	3	14/86	2	8	4	9
LM-4B-81	40	60	96	4	22/78	3	8	5	11
LM-4C-81	10	90	97	3	16/84	2	5	4	5
LM-5A-81	99	1	98	2	38/62	3	7	8	11
LM-5B-81	80	20	97	3	30/70	5	10	9	15
LM-6A-81	80	20	98	2	48/52	5	11	12	16
LM-6B-81	80	20	98	2	55/45	5	13	12	19
LM-7A-81	70	30	95	5	32/68	4	11	7	16
LM-7B-81	90	10	97	3	43/57	4	13	7	15
LM-8A-81	90	10	98	2	41/59	4	15	9	17
LM-8B-81	90	10	93	7	30/70	6	21	13	25
LM-9A-81	80	20	99	1	68/32	4	7	10	10
LM-9B-81	80	20	99	1	65/35	4	4	12	6

Debido a que las muestras presentan diferencias entre sí, enseguida se anotan las observaciones hechas en cada una:

LM-1A-81: La microfauna esta muy maltratada, presenta diferentes perforaciones y mucha esta rota; presenta sedimento adherido por cementación.

LM-1B-81: La microfauna esta maltratada, entre el sedimento hay pequeños fragmentos de mica y escasos granos de cuarzo y elementos orgánicos no determinados.

LM-1C-81: La microfauna esta maltratada, hay fragmentos de yeso, cuarzo, mica y pirita; el sedimento es arenoso.

LM-2A-81: Sedimentos gruesos, microfauna maltratada, se encontró un diente de pez.

LM-2B-81: Sedimento grueso, abundantes restos de moluscos y equinodermos, microfauna maltratada.

LM-2C-81: Sedimento muy arenoso, con microfauna escasa y mal conservada, presencia de una espícula de esponja calcárea (tetraxona) (Lám. V., fig. 15).

LM-3A-81: Sedimento grueso, abundantes granos de cuarzo; hay mica, pedernal, presencia de tubos de anélidos, foraminíferos escasos y muy mal conservados, en su

mayoría formas redepositadas, o bien que estuvieron bajo el efecto de alta energía, ya que están muy lisas.

- LM-3B-81: Sedimento arenoso grueso, hay escasa glauconita, hay abundancia de restos de anélidos tubícolas, los escasos foraminíferos que hay son redepositados porque se encontraron en un ambiente de playa, en donde hay alta energía mecánica, además de que están muy lisos porque han sido transportados.
- LM-4A-81: Sedimento arenoso, con fragmentos de yeso, cuarzo. Microfauna no bien conservada, un diente de pez.
- LM-4B-81: La microfauna está maltratada, sedimento con fragmentos grandes de materia inorgánica, arena fina, hay moldes de moluscos y cristales de yeso.
- LM-4C-81: Sedimento muy arenoso, microfauna escasa y muy maltratada.
- LM-5A-81: Sedimento arenoso, con cristales de yeso, microfauna bien conservada.
- LM-5B-81: Sedimento con cristales de yeso, fauna bien conservada.
- LM-6A-81: Sedimento fino, con cristales de yeso, microfauna

muy bien conservada.

LM-6B-81: Sedimento fino, con cristales de yeso, microfauna muy bien conservada.

LM-7A-81: Microfauna muy bien conservada, sedimento fino, moldes de moluscos.

LM-7B-81: Microfauna muy bien preservada, se encontró un espécimen del género Cibicides, con un fenómeno teratológico, tiene un cambio de giro en el enrollamiento.

LM-8A-81: Microfauna muy bien conservada.

LM-8B-81: Hay abundantes fragmentos inorgánicos y pequeños moluscos completos que no se pudieron identificar; hay gran redepositación. La microfauna es abundantísima y muy bien conservada.

LM-9A-81: Microfauna muy bien preservada, escasos fragmentos de moluscos.

LM-9B-81: Microfauna muy bien conservada, escasos fragmentos de moluscos.

En el término de "diversos" utilizado en la tabla de datos de las muestras, se incluyen a los moluscos, equino-

dermos, ostrácodos, espículas de esponja y tubos de anélidos.

En todas las muestras se encontraron fragmentos de moluscos; las espículas y fragmentos de equinodermos se encontraron en casi todas las muestras, excepto en la LM-3B-81.

Hay tubos de anélidos sólo en las muestras LM-3B-81 (donde son abundantes), LM-3A-81 y LM-8B-81.

Sólo las muestras LM-2C-81 y LM-3B-81 tienen espículas de esponjas calcáreas, cada muestra tuvo una.

Casi todas las muestras, a excepción de las LM-3A-81 y LM-3B-81 contienen ostrácodos.

A diferencia de la muestra LM-3B-81, las demás tienen cocolitofóridos. Hay presencia de discoastéridos en las muestras: LM-1A-81, LM-1B-81, LM-1C-81, LM-2B-81, LM-4B-81, LM-5A-81, LM-5B-81, LM-6A-81, LM-6B-81, LM-8A-81 y LM-9A-81.

D I S C U S I O N

Para hacer el análisis de los resultados y deducir los ambientes de depósito y la edad de la formación, es conveniente primero hacer las siguientes consideraciones:

La presencia de ciertos foraminíferos nos indican determinados ambientes de depósito y algunas condiciones climáticas, por ejemplo, Ammonia beccarii es una especie de aguas poco profundas, Globigerinoides ruber es característica de áreas subtropical-tropicales. Sin embargo, para determinar el ambiente de depósito se emplean los parámetros que a continuación se detallan: El porcentaje de formas planctónicas y bentónicas ayuda a determinar la batimetría porque la distribución de foraminíferos bentónicos va decreciendo de la playa hacia el talud, mientras que los planctónicos van aumentando. De esta manera en la playa se encuentra casi un 100% de foraminíferos bentónicos, en el límite entre la plataforma y el talud el porcentaje de foraminíferos bentónicos es del 50% y en el mar abierto en las partes más profundas el porcentaje de foraminíferos planctónicos es de casi el 100%.

Para determinar a qué parte de la plataforma corresponden las muestras estudiadas, se considera que las proporciones planctónicos bentónicos son aproximadamente las siguientes:

Para plataforma Interna: 0-2/100-98

Para plataforma Media: 3-30/97-70

Para plataforma Externa: 31-50/69-50

En este trabajo se consideró la batimetría de las

zonas biológicas de la plataforma continental según R. Lankfort (comunicación personal a Dr. P. Salmerón), en la que establece las siguientes profundidades:

- Zona de transición: del litoral a 6-10 brazas.
- Plataforma Interna: de 6-10 brazas a 25 brazas.
- Plataforma Media: de 25 brazas a 35 brazas.
- Plataforma Externa: de 35 brazas a 70 brazas.

1 braza = 1.87 m.

En cuanto a la relación que existe entre el porcentaje de fracción fina y fracción gruesa del sedimento tenemos que: en la zona abisal la fracción fina es casi del 100%, mientras que en las partes más someras hay porcentajes de casi el 100% de fracción gruesa.

Analizando bajo los criterios anteriores los resultados obtenidos se considera que los sedimentos estudiados se depositaron en un medio de plataforma. Quedando las muestras estudiadas repartidas en este medio de depósito de la siguiente manera:

LM-1A-81 y LM-1B-81. Límite entre plataforma externa y talud.

LM-1C-81. Plataforma externa.

LM-2A-81, LM-2B-81 y LM-2C-81. Plataforma media, en donde hubo corrientes que traían gran cantidad de sedimento fino.

LM-3A-81. Plataforma interna, casi a nivel de la playa; en una zona de alta energía mecánica.

LM-3B-81. Plataforma interna en la que abundan tubos de anélidos y donde hubo arrastre de material fino.

LM-4A-81, LM-4B-81 y LM-4C-81. Plataforma media.

LM-5A-81 y LM-5B-81. Límite entre plataforma media y plataforma externa, en el que hubo arrastre de material fino.

LM-6A-81. Plataforma externa.

LM-6B-81. Límite entre plataforma y talud.

LM-7A-81 y LM-7B-81. Plataforma externa, en la que hubo gran cantidad de arrastre de material fino.

LM-8A-81. Plataforma externa con arrastre de material fino.

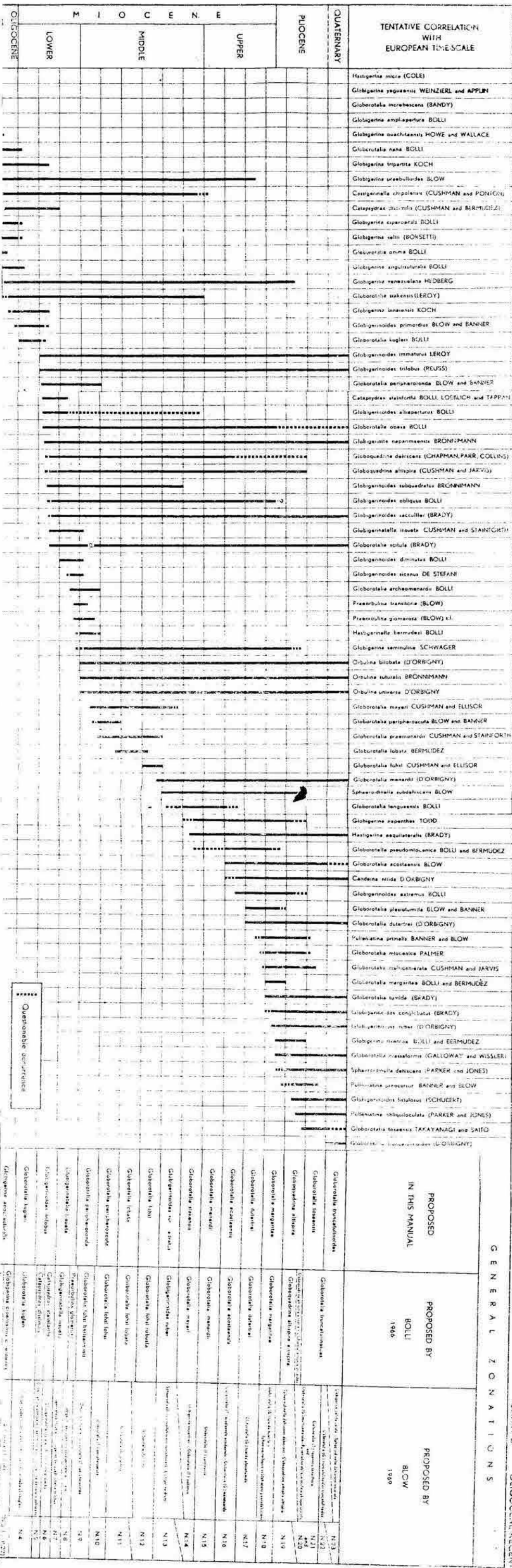
LM-8B-81. Límite entre plataforma media y plataforma externa, en donde por las condiciones favorables de sedimentación los fósiles se conservaron en muy buen estado.

LM-9A-81 y LM-9B-81. Límite entre plataforma externa y talud.

Para determinar la edad de la formación se utilizaron como fósiles índices a las siguientes especies:

- Globorotalia fohsi fohsi Cushman y Ellisor
- Globorotalia fohsi lobata Bermúdez
- Globorotalia fohsi peripheroacuta Blow y Banner
- Globorotalia fohsi peripheroronda Blow y Banner

las cuales después de revisiones tanto taxonómicas como estratigráficas hechas por Bolli (1967), se considera que tienen una edad de Mioceno Medio y no de Mioceno Inferior como antes se creía. Las diferentes zonas y las edades correspondientes pueden consultarse en el cuadro tomado de Postuma, 1971, que se anexa. En este cuadro se puede observar que Orbulina bilobata y Orbulina suturalis marcan el principio del Mioceno Medio, que Globorotalia mayeri es una especie que sólo se encuentra en esta edad. También se encuentran los rangos estratigráficos de las especies empleadas como fósiles índices en este trabajo.



En el presente trabajo se encontraron especies de foraminíferos que en publicaciones anteriores no habían sido reportadas, las cuales son las siguientes:

- especies planctónicas:

Globigerina foliata, G. pseudobulloides, Globigerinoides bispherica, G. bulloideus, G. rubra pyramidalis, G. triloba immatura, G. triloba triloba, Globoquadrina dehiscens, Globorotalia fohsi fohsi, G. fohsi lobata, G. fohsi peripheroacuta, G. (Turborotalia) mayeri, Orbulina bilobata, O. suturalis.

- especies bentónicas:

Astacolus cristi, Bigenerina nodosaria, Brizalina subaenariensis var. mexicana, Buliminella elegantissima, Cibicides carstensi, Criboelphidium advenum, Dentalina advena, D. hillaeformis, Discorbinella floridensis, Eponides byramensis var. cubensis, Florilus scaphus, Fursenkoina pontoni, Globulina gibba globosa, Hanzawaia concentrica, Lenticulina alazanensis, L. clerecii, L. iota, Marginulina mexicana, Nodosaria (Dentalina) communis, N. longiscata, N. raphanistrum, Plectofrondicularia californica, Reussella spinulosa, Saracenaria nuttalli, Siphonina advena, Siphonodosaria verneuili, Textularia aff. majori, T. mexicana, Uvigerina peregrina.

También hay especies que han sido reportadas en otros trabajos y que no se encontraron en este, como:

- especies bentónicas:

Cibicides americanus, Operculinoides tuxpanensis,

Sphaerogypsina vesicularis.

- especies planctónicas:

Orbulina universa, Globigerina brady, G. falconensis, G. praebulloides praebulloides, Globigerinita incrusta, Globigerinoides diminutus, G. sicanus, Globoquadrina baroemoensis, G. dehiscens advena, G. dehiscens dehiscens, G. larmeui larmeui, G. larmeui obesa, Globorotalia (Turborotalia) birnagae, G. (T.) cf. praemenardii archaeomenardii, G. (T.) siakensis, G. (T.) scitula praescitula, Globigerinoides bisphericus-sicanus, G. quadrilobatus sacculifer, G. quadrilobatus triloba.

Las diferencias que hay entre la fauna encontrada en este estudio y la reportada en otros trabajos se deben a que en el presente trabajo se estudiaron sedimentos de localidades que no habían sido estudiadas anteriormente, por consiguiente esta diferencia nos marca los diferentes medios de depósito en la formación, es decir, que corresponden a plataforma interna, media y externa, lo que explica la variación en la fauna.

Sin embargo, se observa que hay especies que están reportadas en otros trabajos y en éste también, estas especies son:

- especies planctónicas:

Globigerina praebulloides pseudociperoensis, G. woodi, Globigerinatella insueta, Globigerinoides quadrilobatus, G. rubra, G. subquadratus, G. triloba sacculifera, Globoquadrina altispira altispira, G. altispira globosa,

Globorotalia fohsi peripheroronda, G. obesa, Porticulasphaera glomerosa curva, P. transitoria.

especies bentónicas:

Ammonia beccarii, Amphistegina lessonii, Astacolus vaughani, Elphidium rugosum, Lenticulina americana, L. americana var. spinosa, L. rotulatus.

Al localizar en qué muestras se presentan las especies que se reportan en este trabajo y en los anteriores, se observa que la mayoría de estas especies se encontraron en las localidades 1 y/o 2, las que se encuentran ubicadas en las lomas de la Ciudad de Tuxpan (ver Mapa 2), que es la localidad tipo de la formación. Debido a que la mayoría de los estudios se han realizado en esta área, esta coincidencia queda explicada. Sin embargo, también se observa que algunas especies, como son: Globigerina woodi, Globigerinoides rubra, G. triloba sacculifera, Globoquadrina altispira altispira, Globorotalia fohsi peripheroronda, G. obesa, Porticulasphaera transitoria, Amphistegina lessonii, Astacolus vaughani, Elphidium rugosum, Lenticulina americana, L. americana var. spinosa, además de estar en las muestras 1 y/o 2 también se encuentran en las demás muestras, lo que indica que estas especies están distribuidas en gran parte de la formación.

A diferencia de otros trabajos publicados previamente sobre la formación, en este estudio no se encontraron moluscos, ni equinodermos, completos que se pudieran identificar; porque sólo se encontraron fragmentos de moluscos, y espículas y fragmentos de equinodermos. El hecho de que solamen-

te se encuentran fragmentos de estos fósiles se debe a que han sido transportados.

En casi todas las muestras, excepto las de las localidades 3 y 4, el porcentaje de materia orgánica es muy alto (entre el 80 y 90 % en la mayoría), debido a las condiciones favorables de sedimentación que hicieron posible la preservación de la fauna. En el caso particular de la muestra LM-8B-81, la fauna se conservó muy bien, siendo ésta la muestra en la que hubo más diversidad y abundancia de especies.

En las muestras LM-3A-81, LM-3B-81, LM-4A-81, LM-4B-81 y LM-4C-81 donde los porcentajes de materia orgánica y de fracción fina del sedimento son los más bajos de todos, la diversidad y la abundancia de especies es poca, porque la fauna estuvo sujeta a corrientes de arrastre y fué maltratada y en algunos casos destruída por el sedimento grueso; siendo ésto más evidente en las muestras LM-3A-81 y LM-3B-81 porque pertenecen a un medio de depósito más somero y en el que la fauna esta más expuesta a energía mecánica.

C O N C L U S I O N E S

Con base en los datos obtenidos en este estudio bioestratigráfico se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1.- El ambiente de depósito de la Formación Tuxpan es de plataforma (Interna, Media y Externa).
- 2.- Basándose en los fósiles índices encontrados en este estudio, la Formación Tuxpan tiene una edad de Mioceno Medio y no de Mioceno Inferior.
- 3.- Las diferencias entre los resultados obtenidos en este estudio y en los trabajos anteriores, amplían el conocimiento de la fauna de la formación y dan más elementos para ulteriores investigaciones paleogeográficas, paleoecológicas y estratigráficas.

B I B L I O G R A F I A

- Andersen, H.V., 1961. "Genesis and Paleontology of the Mississippi River Mudlumps". Part. II. Foraminifera of the Mudlumps, Lower Mississippi River Delta-State of Louisiana. Louisiana Geol. Surv., Bull. 35, pp. I-VII, 1-208, figs. 1 - 2, lams. 1 - 29.
- Ayala-Castañares, A. y L.R. Segura, 1981. "Foraminíferos Recientes de La Laguna de Tamiahua, Veracruz, México." An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 8(1):103-158, figs. 1-42.
- Barker, R.W., 1936. "Micropaleontology in Mexico with special reference to the Tampico embayment." Am. Assoc. Petroleum Geologist Bull., vol. 20, No. 4, p. 433-456, 2 figs.
- Barker, R.W. y Blow, W.H., 1976. "Biostratigraphy of some Tertiary formations in the Tampico-Misantla Embayment, Mexico." Jour. of Foraminiferal Research, vol. 6, No. 1 p. 39-58, text. figs. 2, 3 tablas.
- Bermúdez, P.J., 1949. "Tertiary Smaller Foraminifera of the Dominican Republic." Cushman Lab. Foram. Research. Special Publ., No. 25, pp. 1-322, lams. 1-26.
- Bermúdez, P.J., y F. de Rivero, 1963. "Micropaleontología General." Univ. Central de Venezuela. Ed. Gea, Barcelona. 808 p.
- Blow, W.H., 1969. "Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy.": Proceedings of the First International Conference on Planktonic Microfossils (Geneve, 1967). Leiden, E.J. Brill, vol. 1, p. 199-422, láms.1-54.

- Bolli, H.M., A.R. Loeblich y H. Tappan, 1957. "Planktonic Foraminiferal Families Hantkeninidae, Orbulinidae, Globorotaliidae and Globotruncanidae." U.S. National Museum Bulletin 215, pp. 3-50, text. figs. 1-9. láms. 1-11.
- Bolli, H.M., 1957. "Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua formations of Trinidad B. W.I.": U.S. National Museum Bulletin 215, p. 97-123, láms. 22-29.
- Bolli, H.M., 1967. "The subspecies of Globorotalia foehsi Cushman and Ellisor and the zones based on them." Micropaleontology, vol. 13, No. 4, pp. 502-512.
- Bolli, H.M., 1970. "25. The Foraminifera of sites 23-31 Leg 4": Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. IV, pp. 577-643, figs. 1-22, láms. 1-9.
- Boltovskoy, E., 1965. "Los Foraminíferos Recientes." EUDEBA. Argentina, 510 p.
- Butterlin, J., K. Perch Nielsen, I. Premoli Silva y M. Toumarkine, 1977. "Fiell Conference sur le Paleogène au Mexique (Région de Tampico-Misantla)": International Union of Geological Sciences.
- Cita, M.B., Premoli Silva, I., y R. Rossi, 1965. "Foraminiferi-planctonici del Tortoniano-tipo." Riv. Ital. Pal. Strat., Milan Italy, vol. 71, No. 1, pp. 217-308, láms. 18-31, text. figs. 1-9.
- Colom, G., 1956. "Los Foraminíferos del Burdigaliense de Mallorca." : Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona Tercera Epoca. No. 653, Vol. XXXII, No. 5, 140 pp. lams. I-XXIV.

- Dumble, E.T., 1911. "Tertiary Deposits of Northeastern Mexico" Science, Vol. XXXIII, p. 232-234.
- Dumble, E.T., 1918. "Geology of the northern end of the Tampico embayment area." Proceedings of the California Academy of Sciences., serie 4, vol. VIII, No. 4., p. 113-156, láms. 3-6.
- Ellis, B.F. y A.R. Messina, 1940-1970. "Catalogue of Foraminifera." American Museum of Natural History, New York.
- Galloway, J.J. y C.E. Heminway, 1941. "Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands: The Tertiary Foraminifera of Porto Rico.": The New York Academy of Sciences, Vol. III, Part. 4.
- García, E., 1965. "Distribución de la precipitación en la República Mexicana." Publ. Inst. Geogr. Mex. 1:173-191.
- Hooyberghs, J.F. y F.J.C. De Meuter, 1972. "Biostratigraphy and Inter-regional correlation of the "Miocene" deposits of Northern Belgium based on Planktonic Foraminifera; the Oligocene-Miocene boundary on the Southern edge of the North sea basin." Paleis der Academiën-Hertogsstraat, Brussel, p. 3-47, text. figs. 1-5, 1 cuadro, láms. 1-11.
- International Geological Congress, Mexico, 1956. "Visita a las localidades tipo de las formaciones del Eoceno, Oligoceno y Mioceno de la Cuenca Sedimentaria de Tampico-Misantla." Excursión C-16, 87 pp.
- Intriago Coronel, G.L., 1981. "Estudio Edafológico de Suelos de Cultivo de la Unión Aire Libre, Estado de Veracruz." Tesis Profesional. U.N.A.M., Fac. de Ciencias, 42 p.

- Israelsky, M.C., 1924. "Notes on Some Echinoids from the San Rafael and Tuxpan Beds of the Tampico Region, Mexico." Proc. Calif. Acad. Sci., 4th. Ser., 13(8):137-145, 3 láms.
- Loeblich, A.R.Jr. y H. Tappan, 1964. "Treatise on Invertebrate Paleontology," Part C (2 volúmenes). Geol. Soc. Amer. 900 pp., 653 figs.
- López Ramos, E., 1979. "Geología de México." Ed. Escolar, Méx. tomo II.
- Meléndez, B., 1977. "Paleontología." Tomo I: Parte General e Invertebrados. Ed. Paraninfo, Madrid, Esp. 715 pp.
- Muir, J.M., 1936. "Geology of the Tampico region, Mexico," Am. Assoc. Petroleum Geologists. Tulsa Oklahoma, 280 pp. 40 figs., láms. I-XV, tablas I-IX.
- Neumann, M., 1967. "Manuel de Micropaléontologie des Foraminifères." Gauthier-Villrs, Paris, 297 pp.
- Parker, F.L., 1962. "Planktonic foraminiferal species in Pacific sediments." Micropaleontology, vol. 8, No. 2, pp. 219-254, láms. 1-10.
- Postuma, J.A., 1971. "Manual of Planktonic Foraminifera." Elsevier Publishing Company Amsterdam, The Netherlands, pp. v-vi, 3-420, 3 charts.
- Robles-Ramos et al., 1967. "Catálogo ilustrado de la Superfamilia Globigerinacea." Instituto Mexicano del Petróleo, pp. i-v y 1-18, láms. I-LXX.
- Robles-Ramos, M.L. y C. Flores-Covarrubias, 1969. "Catálogo ilustrado de los foraminíferos planctónicos utilizados en la zonificación realizada por Bolli, 1966." Instituto Mexicano del Petróleo, pp. 38-196.

- Rögl, F. y H.M. Bolli, 1973. "Holocene to Pleistocene planktonic foraminifera of Leg 15, Site 147 (Cariaco Basin (trench), Caribbean Sea) and their climatic interpretation": Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Vol. XV, Washington, D.C., pp. 553-615, láms. 1-18, tfs. 1-6, tablas 1-2.
- Salmerón, P., 1969. "Biostratigraphie du Tertiaire basée sur les foraminifères dans la Région située entre la fosse sédimentaire de Macuspana-Campeche et la presqu-île de Yucatan, Yuc., Mex." Tesis doctoral.
- Sansores, J.C. y C. Flores-Covarrubias, 1972. "Foraminíferos bentónicos del Terciario Superior de la Cuenca Salina del Istmo de Tehuantepec, México." Instituto Mexicano del Petróleo., vols. 1-2, 535 pp.
- Thalman, H.E., 1935. "Die Miozäne Tuxpan-Stufe im Gebiete zwischen Rio Tuxpan und Rio Tecolutla (Staat Veracruz, Ost-Mexico)." *Eclog. Geol. Helvetiae*, vol. 28, parte 2, pp. 543-546.

A P E N D I C E T A X O N O M I C O

En este capítulo se tratara con detalle las especies de foraminíferos encontrados; la identificación de estos se basó exclusivamente en las características morfológicas externas.

Loeblich y Tappan (1964) hicieron una recopilación de las clasificaciones taxonómicas de foraminíferos, entre las cuales podemos citar:

La de Blainville, 1825, que es la primera clasificación de foraminíferos en la que se utilizaron nombres latinizados, a los foraminíferos los incluía en el grupo de los cephalópodos; esta clasificación se basa principalmente en la forma de la testa.

La de D'Orbigny, 1826, fué el primero en emplear el término "foraminíferos", aunque solamente en francés vernáculo; subdivide a Cephalopoda en 2 órdenes, aquellos con sifón (orden Siphoniferes) y aquellos sin sifón (orden Foraminiferes). Las familias estaban basadas en el arreglo de las cámaras (uniserial, bi o triserial; milionina y biserial enrollado, en el orden dado).

La de Schweger, 1877, en esta clasificación fueron combinadas la composición de la testa y el arreglo de las cámaras.

La de Brady, 1884, se encuentra en el reporte "Challenger" y esta basada en los incomparables estudios sobre foraminíferos recientes del autor.

La de Cushman, 1925. Cushman siguió a Brady en la clasificación de los foraminíferos en su primera publicación sobre estos protozoarios de los océanos Atlántico y Pacífico, y sólo varía de la de Brady por la adición de algunas subfamilias. Posteriormente Cushman ha modificado su clasificación en 1927 y 1948, así como en las distintas ediciones de sus libros.

La de Galloway, 1933, que fué el primer intento para citar autores y fechas para la categoría de familia, así como para reconocer prioridad en clasificaciones supragenéricas.

La de Hofker, 1951, en esta clasificación la división en subórdenes fué de acuerdo a los caracteres aperturales.

Rauzer-Chernousova y Fursenko, 1959, dirigieron una clasificación de foraminíferos que incluía el trabajo de muchos micropaleontólogos soviéticos y la cual fué publicada en *Osnovy Paleontologii*. Esta clasificación es importante porque la mayoría de las publicaciones originales son inaccesibles y ésta es un excelente registro de otros géneros publicados en la Unión Soviética antes de 1956.

La de Loeblich y Tappan, 1964, se basa fundamentalmente en el crecimiento y arreglo de las cámaras. Para hacer la división en subórdenes se basa en la composición de la pared de la testa y para las superfamilias en la naturaleza unilocular y multilocular de las testas y la microestructura

de la pared.

Para integrar taxonómicamente a los foraminíferos, en este trabajo se adoptó la clasificación de Loeblich y Tappan, 1964, así como las descripciones específicas de diferentes autores, además se mencionan las diferencias que se han constatado en esta investigación.

En el presente estudio se identificaron 39 géneros de foraminíferos: 7 planctónicos y 32 bentónicos. Se identificaron 63 especies: 27 planctónicas y 36 bentónicas.

Todos los foraminíferos planctónicas pertenecen a la superfamilia GLOBIGERINACEA.

A continuación se presenta el orden sistemático empleado:

Phylum: PROTOZOA Goussier, 1818.

Subphylum: SARCOMASTIGOPHORA Honigberg y Balaram, 1963.

Superclase: SARCODINA Schmarda, 1871.

Clase: RHIZOPODA von Siebold, 1845.

Orden: FORAMINIFERIDA d'Orbigny, 1826.

Suborden: TEXTULARIINA Delage y Héruard, 1896.

Superfamilia: AMMODISCACEA Reuss, 1862.

Familia: AMMODISCIDAE Reuss, 1862.

Subfamilia: AMMODISCINAE Reuss, 1862.

Género: Ammodiscus Reuss, 1862.

Superfamilia: LITUOLACEA de Blainville, 1825.

Familia: TEXTULARIIDAE Ehrenberg, 1838.

Subfamilia: TEXTULARIINAE Ehrenberg, 1838.

Género: Textularia Defrance en de Blainville, 1824.

- Familia: TROCHAMMINIDAE Schwager, 1877.
- Subfamilia: TROCHAMMININAE Schwager, 1877.
- Género: Trochammina Parker y Jones, 1859.
- Suborden: ROTALIINA Delage y Hérouard, 1896.
- Superfamilia: NODOSARIACEA Ehrenberg, 1838.
- Familia: NODOSARIIDAE Ehrenberg, 1838.
- Subfamilia: NODOSARIINAE Ehrenberg, 1838.
- Género: Nodosaria Lamarck, 1812.
- Astacolus de Montfort, 1808.
- Dentalina Risso, 1826.
- Frondicularia Defrance en d'Orbigny, 1826.
- Lenticulina Lamarck, 1804.
- Marginulina d'Orbigny, 1826.
- Saracenaria Defrance en de Blainville, 1824.
- Subfamilia: PLAECTOFRONDICULARIINAE Cushman, 1927.
- Género: Plectofrondicularia Liebus, 1902.
- Familia: POLYMORPHINIDAE d'Orbigny, 1839.
- Subfamilia: POLYMORPHININAE d'Orbigny, 1839.
- Género: Globulina d'Orbigny en de la Sagra, 1839.
- Superfamilia: BULIMINACEA Jones, 1875.
- Familia: TURRILINIDAE Cushman, 1927.
- Subfamilia: TURRILININAE Cushman, 1927.
- Género: Buliminella Cushman, 1911.
- Familia: BOLIVINITIDAE Cushman, 1927.
- Género: Brizalina Costa, 1856.

Familia: EOUVIGERINIDAE Cushman, 1927.

Género: Siphonodosaria A. Silvestri, 1924.

Familia: BULIMINIDAE Jones, 1875.

Subfamilia: PAVONININAE Eimer y Fickert, 1899.

Género: Reussella Galloway, 1933.

Familia: UVIGERINIDAE Haeckel, 1894.

Género: Uvigerina d'Orbigny, 1826.

Hopkinsina Howe y Wallace, 1932.

Superfamilia: DISCORBACEA Ehrenberg, 1838.

Familia: DISCORBIDAE Ehrenberg, 1838.

Subfamilia: DISCORBINAE Ehrenberg, 1838.

Género: Discorbinella Cushman y Martin, 1935.

Subfamilia: BAGGININAE Cushman, 1927.

Género: Valvulineria Cushman, 1926.

Familia: SIPHONINIDAE Cushman, 1927.

Género: Siphonina Reuss, 1850.

Superfamilia: ROTALIACEA Ehrenberg, 1839.

Familia: ROTALIDAE Ehrenberg, 1839.

Subfamilia: ROTALIINAE Ehrenberg, 1839.

Género: Rotalia Lamarck, 1804.

Ammonia Brünnich, 1772.

Familia: ELPHIDIIDAE Galloway, 1933.

Subfamilia: ELPHIDIINAE Galloway, 1933.

Género: Elphidium de Montfort, 1808.

Cribroelphidium Cushman y Brönnimann, 1948.

Superfamilia: GLOBIGERINACEA Carpenter, Parker y Jones, 1822.

Familia: GLOBOROTALIIDAE Cushman, 1927.

Subfamilia: GLOBOROTALIINAE Cushman, 1927.

Género: Globorotalia Cushman, 1927.

Familia: GLOBIGERINIDAE Carpenter, Parker y Jones, 1862.

Subfamilia: GLOBIGERININAE Carpenter, Parker y Jones, 1862.

Género: Globigerina d'Orbigny, 1826.

Globigerinoides Cushman, 1927.

Globoquadrina Finlay, 1947.

Subfamilia: ORBULININAE Schultze, 1854.

Género: Orbulina d'Orbigny en de la Sagra, 1839.

Porticulasphaera Bolli, Loeblich y Tappan, 1957.

Subfamilia: CATAPSYDRACINAE Bolli, Loeblich y Tappan, 1957.

Género: Globigerinatella Cushman y Stainforth, 1945.

Superfamilia: ORBITOIDACEA Schwager, 1876.

Familia: EPONIDIDAE Hofker, 1951.

Género: Eponides de Montfort, 1808.

Familia: AMPHISTEGINIDAE Cushman, 1927.

Género: Amphistegina d'Orbigny, 1826.

Familia: CIBICIDAE Cushman, 1927.

Subfamilia: CIBICIDINAE Cushman, 1927.

Género: Cibicides de Montfort, 1808.

Superfamilia: CASSIDULINACEA d'Orbigny, 1839.

Familia: CAUCASINIDAE N.K. Bykova, 1959.

Subfamilia: FURSENKOININAE Loeblich y Tappan, 1961.

Género: Fursenkoina Loeblich y Tappan, 1961.

Familia: NONIONIDAE Schultze, 1854.

Subfamilia: NONIONINAE Schultze, 1854.

Género: Florilus de Montfort, 1808.

Familia: ANOMALINIDAE Cushman, 1927.

Subfamilia: ANOMALININAE Cushman, 1927.

Género: Hanzawaia Asano, 1944.

DESCRIPCION SISTEMATICA DE LAS ESPECIES

Ammodiscus Reuss, 1861

Testa libre, formada por el enrollamiento en un plano de una cámara tubular. La abertura es terminal. (Neumann, 1967, p. 108).

Alcance estratigráfico del género: Silúrico - Reciente.

Textularia majori Cushman, 1922

(Lám. I, figs. 1 y 2a, b, c.)

Sinonimia: (Según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, vol. 1, p. 52).

1935 - Textularia majori Cushman, Grimsdale y Barker, MS.

Descripción: Según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, vol. 1, p. 52-53).

"Concha: comprimida, aumentando rápidamente de ancho, en especial en la forma microsférica; extremo inicial arredondeado, extremo apertural truncado oblicuamente. Cámaras no muy claras, presentando cada una de las últimas una proyección espinosa, hueca, cónica y alargada, que con frecuencia tiene la punta rota y de las cuales, las de la porción inicial, crecen dirigidas hacia atrás y la última hacia adelante. Suturas curvas, muy poco deprimidas.

Pared: arenácea, formada por granos angulares con mucho cemento fino; superficie relativamente tersa.

Abertura: un arco bajo en la base de la última cámara.

Longitud: mayor de 1 mm., ancho 0.35 mm; espesor 0.15 - 0.12 mm.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: longitud 1.8 - 0.7 mm.; ancho 0.9 - 0.5 mm. (en la porción más ancha de la concha).

Alcance estratigráfico: Mioceno - Reciente.

Batimetría: Phleger (1960) menciona que es especie común entre 50 y 100 m., rara entre 100 y 200 m. y muy rara entre 200 y 300 m. de profundidad.

Observaciones:

Conforme a los resultados obtenidos en este estudio, esta especie se encontró en el Mioceno Medio.

Textularia mexicana Cushman, 1922

(Lám. I, figs. 3a, b y 4)

Sinonimia:

1927 - Textularia mexicana Cole.- Ellis Messina, 1940-1970. "Catalogue of Foraminifera". American Museum of Natural History.
 1949 - Textularia mexicana Cushman.- Bermúdez, p. 63, lám. 2, figs. 57-59. (Este mismo autor pone en sinonimia a las siguientes especies: Textularia rugosa Reuss, Textularia carinata Flint, Textularia mexicana Cushman y Textularia warrenites Coryell y Rivero.

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, vol. 1, p. 47).

Fué descrita por Cushman en 1922, con las siguientes características:

"Concha muy comprimida, aproximadamente una y media veces más larga que ancha; el extremo inicial es triangular de punta roma, el final apertural arredondeado o ligeramente angular; periferia aguda, concha engrosada en la parte media, vista apertural romboidal. Numerosas cámaras claras, anchas hacia el extremo apertural y cóncavas hacia el margen inferior. Suturas claras. Pared arenácea tosca, áspera, especialmente las suturas que son elevadas y que se unen en el centro para formar una costilla elevada bien definida, principalmente en la última mitad de la concha. Abertura semicircular en la base del margen interno de la última cámara; longitud mayor de 1.5 mm.

Alcance estratigráfico: Reciente". Cushman y Todd, 1945: Mioceno, Buff Bay, Jamaica; y Coryell y Rivero, 1940: Mioceno Medio, Port au Prince, Haití. (Bermúdez, 1949, p. 63).
Observaciones:

Los ejemplares encontrados tienen una longitud menor de 1.5 mm., por ejemplo, los especímenes ilustrados tienen las siguientes medidas:

Lám. I, fig. 3: longitud 0.58 mm., ancho máximo 0.40 mm, y

Lám. I, fig. 4: longitud 0.90 mm., ancho máximo 0.64 mm.

En este trabajo la especie se encontró en el Mioceno Medio.

Bigenerina nodosaria d'Orbigny, 1826

(Lám. I, figs. 10a y b)

Sinonimia: (Según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, vol. 1, p. 43).

1894 - Clavulina textularoidea Göes

1922 - Bigenerina nodosaria d'Orbigny var. textularoidea (Göes), Grimsdale y Barker, MS.

1951 - Bigenerina irregularis Phleger y Parker.

Descripción: (Según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, vol. 1, p. 43-44).

"Concha: alargada, subcilíndrica, la primera porción algo comprimida, compuesta de un grupo de cámaras arregladas en forma biserial, que dan un contorno más ancho que el conjunto de cámaras uniseriales que se añaden posteriormente y que pueden ser tres a cinco. Suturas ligeramente deprimidas, generalmente muy claras.

Pared: arenácea, tosca, con cemento gris a blanco.

Abertura: en la primera porción, una ranura alargada entre la base del margen interior de una cámara y la pared de la cámara precedente, es decir, como en Textularia; en la porción uniserial, terminal y redonda.

Longitud: casi 2 mm.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: longitud 1.25 - 0.7 mm.

Alcance estratigráfico: Mioceno - Reciente ".

Observaciones:

En este trabajo los especímenes se encontraron en el Mioceno Medio.

Trochammina Parker y Jones, 1859

Descripción:

Testa libre, trocospiral; cámaras globulares a ovales que incrementan gradualmente en tamaño; pared aglutinada; abertura es un arco bajo interiomarginal extra-umbilical-umbilical, el cual puede estar rodeado de un labio estrecho.

Alcance estratigráfico del género: Carbonífero-Reciente.

Nodosaria (Dentalina) communis d'Orbigny, 1826

(lám. I, fig. 5)

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa muy alargada, muy arqueada, no comprimida, lisa; su diámetro es más grande por delante, después va disminuyendo hasta la primera cámara, ligeramente más gruesa que aquellas que siguen y provista, atrás de una ligera punta. Cámaras más anchas que altas, oblicuas, apenas distintas, la última solo un poco separada, abultada y puntiaguda por delante. Abertura radiada alrededor. Dimensiones: longitud 1 mm.

Alcance estratigráfico: Reciente.

Observaciones:

El ejemplar ilustrado en este trabajo tiene una longitud de 0.70 mm. y corresponde al Mioceno Medio.

Nodosaria longiscata d'Orbigny, 1846

(Lám. I, fig. 6).

Sinonimia:

1941 - Nodosaria longiscata d'Orbigny.- Galloway y Heminway, p. 342, lám. 11, fig. 8.

1949 - Nodosaria longiscata d'Orbigny.- Bermúdez, p. 145, lám. 9, fig. 57.

Descripción: (según Galloway y Heminway, 1941, p. 342-343).

"Testa delgada, semejante a un tallo, excepto por la primera cámara inflada; primera cámara globular, cámaras precedentes confusas, mucho más pequeñas en diámetro, de forma cilíndrica; suturas obscuras, al nivel de la superficie, perpendiculares al eje longitudinal de la testa; superficie lisa; terminación apertural no encontrada. Longitud 1.5 mm.; diámetro de la cámara globular 0.32 mm.; diámetro de la porción de la testa semejante a tallo 0.2 mm."

Alcance estratigráfico: "Según d'Orbigny (1846)

Mioceno Medio, Viena, Nuttall (1928) Mioceno Inferior, Trinidad. Hedberg (1937) Oligoceno, Venezuela". (citados por Galloway y Heminway, 1941).

Observaciones:

El ejemplar ilustrado está roto y tiene una longitud de 1.06 mm., no tiene la cámara globular, y el diámetro de la porción semejante a tallo es de 0.15 mm. La edad de esta especie en este trabajo es de Mioceno Medio.

Nodosaria raphanistrum (Linné), 1758

(Lám. I, fig. 7)

Sinonimia: (Según Galloway y Heminway, 1941, p. 344).

1758 - Nautilus raphanistrum Linné.

1918 - Nodosaria raphanistrum Cushman.

Descripción: (según Galloway y Heminway, 1941, p. 344, lám 11, fig. 6).

"Testa grande, larga y robusta, terminando muy ligeramente en punta si lo hace; sección transversal circular; cámaras un poco más anchas que altas, ligeramente infladas, agrandándose gradualmente; suturas deprimidas, superficie ornamentada por alrededor de 14 costillas prominentes grandes, las cuales son continuas y se extiende hasta la abertura; abertura terminal, redonda, expuesta ligeramente. Longitud de espécimen roto 2.5 mm; diámetro 1.3 mm."

Alcance estratigráfico: "Según Linné (1758) Reciente. Cushman (1918) Oligoceno, Zona del Canal de Panamá. Nuttall (1928) Mioceno Inferior, Trinidad". (Citados por Galloway y Heminway, 1941).

Observaciones:

Las dimensiones del ejemplar ilustrado (roto) son: longitud 1.79 mm., ancho mayor 0.34 y ancho menor 0.11 mm.

En este estudio la especie se encontró en una edad de Mioceno Medio.

Astacolus cristi Skinner, 1963

(Lám. I, fig. 8)

Sinonimia: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, vol. 1, p. 129).

1935 - Cristellaria vaughani Cushman, Grimsdale y Barker MS (parte).

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, vol. 1, p. 129-130).

"Concha: planispiral, comprimida, involuta en su primer estadio, desenrollándose en el estadio adulto; periferia angulosa, quilla no muy definida. Cámaras claras, de nueve a doce en la última vuelta. Suturas limbadas, con una serie de cuentas claras, agudas, levantadas, redondeadas en el enrollamiento inicial, pero alargadas y subparalelas a la periferia dorsal, en la porción adulta de la concha.

Pared: calcárea, perforada, de superficie lisa, excepto la ornamentación de las suturas.

Abertura: elevada, radiada, ligeramente sobresalida de la cara apertural.

Longitud: 1.08 - 1.05 mm.; ancho 0.5 mm.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: longitud 1.6 - 0.85 mm.; ancho 0.75 - 0.45 mm.

Alcance estratigráfico: Mioceno Medio - Superior.

Ambiente:

La especie fué descrita de sedimentos considerados como neríticos (Skinner, 1963)".

Astacolus vaughani (Cushman)

(Lám. I, fig. 9).

Sinonimia:

1949 - Lenticulina vaughani (Cushman).- Bermúdez, p. 135 lám 8, figs. 23, 24. (Este mismo autor pone en sinonimia a las siguientes especies: Cristellaria vaughani Cushman y Robulus vaughani (Cushman).

1972 - Astacolus vaughani (Cushman).- Sansores y Flores Covarrubias, p. 131. (Ponen en sinonimia las siguientes especies: Cristellaria vaughani Cushman, Robulus vaughani (Cushman) Cushman, Lenticulina vaughani (Cushman) Cushman y Cristellaria vaughani Cushman, Grimsdale y Barker, MS (parte). Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, vol. 1, p. 131-132).

"Concha: muy comprimida, con una ligera tendencia a desenrollarse en las últimas cámaras; periferia levemente aquillada, no lobulada. Cerca de nueve cámaras en la última vuelta. Suturas ligeramente curvas, cóncavas hacia la porción inicial, extendiéndose hasta el ombligo, de tal manera que solamente el último enrollamiento es visible desde el exterior.

Pared: calcárea, lisa, excepto las líneas de botones que se extienden desde el ombligo hasta la periferia, marcando las suturas.

Abertura: radiada, con un cuello cilíndrico corto, situado en el ángulo que forma la cara apertural truncada con la periferia.

Longitud: 0.75 mm.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: longitud
0.85 - 0.5 mm.; ancho 0.5 - 0.35 mm.

Alcance estratigráfico: Oligoceno - Mioceno.

Ambiente:

Como género (Robulus). Phleger (1960), lo considera común entre 50 y 450 m. y raro a profundidades menores de 50 m. y entre 450 y 2,500 m."

Observaciones:

A diferencia de las dimensiones dadas en la descripción de la especie, el ejemplar ilustrado tiene una longitud de 0.90 mm. y de ancho mide 0.54 mm.

En este trabajo la especie se encontró en el Mioceno Medio.

Dentalina advena (Cushman)

(Lám. I, fig. 11).

Sinonimia: (según Galloway y Heminway, 1941, p. 339).

1923 - Nodosaria advena (Cushman)

1933 - Dentalina communis Cushman y Cahill

Descripción: (según Galloway y Heminway, 1941, p. 339-340).

"Testa alargada, delgada, rematando ligeramente en punta, ligeramente curva, circular en sección transversal; numerosas cámaras, alrededor de 7 en la testa completa, aquellas próximas al extremo apertural un poco infladas; suturas oblicuas, ligeramente comprimidas, más sobre la punta convexa de la testa; superficie lisa, sin ornamentación; abertura radiada, excéntrica, más próxima al lado cóncavo de la testa.

Longitud: 1.55 mm.; diámetro 0.28 mm.

Alcance estratigráfico: "Según Cushman (1923) Reciente, Golfo de México, Mar del Caribe y Noreste de U.S. Cushman y Cahill (1933) Mioceno, Florida". (citados por Galloway y Heminway, 1941).

Observaciones:

El ejemplar encontrado tuvo una longitud de 0.70 mm. y tiene una edad de Mioceno Medio en este estudio.

Dentalina hillaeformis Galloway y Heminway, 1941

(Lám. I, fig. 12).

Sinonimia: (según Galloway y Heminway, 1941, p. 341, lám 9, fig. 12).

1923 - Nodosaria pauperata Cushman (no d'Orbigny).

Descripción: (según Galloway y Heminway, 1941, p. 341).

"Testa robusta, curvada, con espina apical corta; redonda en sección transversal; suturas estrechas, ligeramente oblicuas, ligeramente comprimidas, más en el lado convexo de la testa; abertura terminal, radiada, excéntrica. Longitud 0.73 mm.; diámetro 0.18 mm."

Alcance estratigráfico: Galloway y Heminway, 1941 no dan edad para esta especie descrita por ellos, sin embargo, citan la edad dada por Cushman, 1923, Reciente, noreste de U. S.

Observaciones:

Los especímenes encontrados en este trabajo tienen las siguientes longitudes 1.08 mm. y 0.50 mm. y tienen una edad de Mioceno Medio.

Frondicularia DeFrance en d'Orbigny, 1826

Testa libre, alargada o palmeada aplanada; cámaras bajas, anchas; y acaballada; suturas muy arqueadas o angulosas en el centro de la testa; abertura terminal, radiada, puede estar sobre un cuello corto.

Alcance estratigráfico del género: Pérmico - Reciente.

Lenticulina alazanensis (Cushman)

(Lám. I, fig. 13a y b).

Sinonimia:

1949 - Robulus alazanensis (Cushman).- Bermúdez, p. 120, lám 6, figs. 59, 60. (Este autor pone en sinonimia a las siguientes especies: Cristellaria alazanensis Cushman y Cristellaria calcar (Linné) var. alazanensis Nuttall).

Descripción: (tomada de Bermúdez, 1949, p. 120).

Según Cushman, 1927. "Testa biserialmente simétrica, enrollamiento cerrado excepto en el adulto donde las últimas cámaras formadas tienden a desenrollarse ligeramente, alrededor de 8 cámaras en la espira, periferia redondeada y en el ángulo de cada cámara se proyecta una espina tosca, suturas ligeramente limbadas, sólo ligeramente comprimidas; pared lisa, abertura radiada. Longitud arriba de 1.5 mm."

Alcance estratigráfico: Bermúdez, 1941, da las edades según los siguientes autores: Cushman, 1927, Oligoceno Inferior, formación Alazán, México; Palmer y Bermúdez, 1936,

Oligoceno Inferior, México.

Observaciones: El ejemplar ilustrado tiene una longitud de 0.76 mm. En este trabajo la especie tiene una edad de Mioceno Medio.

Lenticulina americana (Cushman, 1918)

(Lám. I, figs. 15a y b; 16a y b).

Sinonimia:

1949 - Robulus americanus (Cushman).- Bermúdez, p. 120

(Este autor pone en sinonimia los siguientes nombres:

Cristellaria americana Cushman y Robulus americanus (Cushman) Cushman.

1969 - Lenticulina americana (Cushman, 1918).- Salmerón p. 84, lám. 9, figs. 13-14).

1940-1970-Cristellaria americana Cushman, 1918.- Ellis & Messina.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa estrechamente enrollada, ligeramente quillada, compuesta como límite de seis o siete cámaras en la última espira formada, suturas elevadas y terminando en un área umbonal elevada, superficie lisa; abertura radiada sin una proyección definida. Diámetro 1.50 mm.

Esta especie puede distinguirse por su estrecho enrollamiento con pocas cámaras comparativamente; las costillas elevadas y la porción umbonal".

Alcance estratigráfico: Mioceno.

Observaciones:

Los ejemplares ilustrados tienen las siguientes

dimensiones: diámetro mayor 0.82 y 0.62 mm., grosor 0.48 y 0.34 mm.

En este estudio la especie tiene una edad de Mioceno Medio.

Lenticulina americana var. spinosa (Cushman, 1918)

(Lám. II, fig. la y b).

Sinonimia:

1949 - Robulus americanus (Cushman) var. spinusus (Cushman).- Bermúdez, p. 120-121, lám. 6, figs. 55, 56. (Este autor pone en sinonimia a: Cristellaria americana Cushman var. spinosa Cushman y Robulus americanus (Cushman) var. spinusus (Cushman) Cushman y Cahill).

1969 - Lenticulina americana Cushman var. spinosa (Cushman, 1918).- Salmerón, p. 85, lám. 9, figs. 15-16.

1940-1970-Cristellaria americana var. spinosa Cushman, 1918.- Ellis & Messina.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"La variedad difiere de la forma típica por la adición de pequeñas espinas sobre el margen periférico.

Alcance estratigráfico: Mioceno".

Observaciones:

El ejemplar ilustrado tiene un diámetro máximo de 0.89 mm. y un grosor de 0.36 mm.

En este estudio la especie tiene una edad de Mioceno Medio.

Lenticulina clerecii (Fornasini)

(Lám. II, fig. 2a y b).

Sinonimia: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p.137).

1895 - Cristellaria clerecii Fornasini.

1935 - Cristellaria clerecii Fornasini, Grimsdale y Barker, MS.

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, 137).

"Concha: discoidal, biconvexa, constituida por nueve cámaras en la vuelta externa. Las suturas de la última espira están colocadas en forma tal, que permiten ver las suturas de la espira anterior y que forman con éstas una figura similar a una estrella, característica de esta especie. La quilla es obtusa.

Pared: calcárea.

Abertura: radiada.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: diámetro

0.8 - 0.45 mm.

Alcance estratigráfico: Mioceno - Plioceno Inferior.

Ambiente:

El género (Robulus) es considerado por Phleger (1960) común de 50 a 450 m. y raro de 450 a 2,500 m. y a profundidades menores de 50 m."

Observaciones:

El ejemplar ilustrado tiene un diámetro de 0.86 mm. y un grosor de 0.44 mm.

La edad de esta especie en este trabajo es de Mioceno Medio.

Lenticulina iota (Cushman)

(Lám. II, fig. 3a y b).

Sinonimia:

1941 - Robulus iota (Cushman).- Galloway y Heminway, p. 349, lám. 12, figs. 7a, b. (Estos autores ponen en sinonimia a: Cristellaria iota Cushman, 1923).

1949 - Robulus iotus (Cushman).- Bermúdez, p. 127-128, lám. 6, figs. 67. 68).

1956 - Robulus iotus Cushman, 1923.- Colom, p. 38, lám. III, figs. 6-8.

1961 - Robulus iotus (Cushman).- Andersen, p. 51, lám. 13, figs. 4a, b.

Descripción corregida: (según Andersen, 1961, p. 51).

"Testa grande, delgada, umbonada; moderadamente biconvexa en especímenes jóvenes; especímenes grandes aplanados; de 11 a 13 cámaras en la última espira formada; enrollamiento evolutivo en adultos, suturas curvas, limbadas, ligeramente comprimidas en especímenes grandes, cara apertural estrecha y comprimida.

La abertura es toscamente circular en el contorno y se proyecta sobre la periferia en el ángulo apical de la testa, las radiaciones son diferentes y están unidas en el centro de la abertura con aproximadamente ocho hendiduras formadas entre las radiaciones, 4 sobre cada lado de la tes-

ta. La quilla se extiende hacia el margen exterior de la hendidura media; la hendidura media es corta y angosta, flanqueada sobre cada lado por una hoja delgada de material de concha el cual se proyecta perpendicularmente hacia adelante de la cara apertural y termina cerca del margen proximal".

Dimensiones: (según Galloway y Heminway, 1941)

Diámetro 1.7 mm.; grosor 0.6 mm.

Alcance estratigráfico: "Según Cushman (1923) Reciente, Atlántico y Cushman (1930) Mioceno, Florida". (Citado por Galloway y Heminway, 1941).

Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene un diámetro de 0.60 mm. y un grosor de 0.24 mm.

En este trabajo la especie se encontró en Mioceno Medio.

Lenticulina rotulata (Lamarck), DS

(Lám. II, figs. 4a y b).

Sinonimia:

1949 - Robulus rotulatus (Lamarck).- Bermúdez, p. 130-131, lám. 8, figs. 3 y 4. (Este autor pone en sinonimia a:

Lenticulites rotulata Lamarck; Cristellaria rotulata (Lamarck) Jones y Parker; y Robulus rotulatus (Lamarck) D.K. Palmer).

1956 - Robulus rotulatus (Lamarck), 1806.- Colom, p. 127, lám. III, figs. 1-2.

1972 - Lenticulina rotulata (Lamarck), DS.- Sansores y Flores Covarrubias, p. 136.

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 136).

"Concha: planispiral y muy raras veces algo trocoide, lenticular, biumbonada, con la periferia angulosa o con quilla. Las cámaras aumentan gradualmente de tamaño siendo en general más anchas que altas. Las suturas son radiales y pueden ser rectas o curvas, deprimidas, elevadas o a nivel de la concha. La superficie puede estar ornamentada con suturas engrosadas y elevadas y botones o nódulos suturales.

Abertura: radiada, en el vértico del ángulo que forma la pared de la última cámara y la periferia.

Rango estratigráfico: Triásico - Reciente.

Observaciones:

La especie se encontró en el Mioceno Medio en este trabajo.

Marginulina mexicana Cushman, 1925

(Lám. II, fig. 5).

Sinonimia:

1940-1970 - Marginulina mexicana Cushman, 1925.- Ellis & Messina.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa alargada, comprimida, especialmente en la primer porción, estrechamente enrollada, pero pronto llega a ser desenrollada y las últimas tres o dos cámaras uniseriales; cámaras confusas en la primera porción, después unas llegan a estar más claras, infladas; suturas comprimidas; superficie ornamentada con costillas agudas longitudinales; 10 a 12 en número; algunas veces con más costillas la última cámara formada; abertura con un cuello constreñido definido.

Longitud: arriba de 1 mm.

Alcance estratigráfico: Oligoceno".

Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene una longitud de 1.06 mm.

La especie se encontró en la edad de Mioceno Medio, en este estudio.

Saracenaria nuttalli Sansores y Flores Covarrubias, 1972.

Sinonimia: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 162).

1928 - Cristellaria limbata Flint var. Nuttall, MS.

1935 - Cristellaria limbata Flint var. Grimsdale y Barker, MS.

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 162-163).

"Concha: en el primer estadio, planispiral; posteriormente se desenrolla y presenta la forma de un cuerno de la abundancia debido a que en esta porción las cámaras aumentan rápidamente de espesor conservando en su crecimiento la misma porción entre su longitud y su anchura. La última cámara presenta sección triangular en vista apertural. Periferia con una angosta quilla en la que generalmente se aprecian las aberturas de las cámaras precedentes. Suturas limbadas y elevadas sobre el nivel de la superficie de la concha y en la porción desenrollada opuesta a la periferia, ligeramente deprimidas.

Pared: finamente perforada, excepto las suturas que son limbadas y ornamentan la concha.

Abertura: radiada, en la terminación de un cuello pequeño situado en el ángulo que forma la periferia con la cara de la última cámara.

Dimensiones: longitud de 1 a 0.65 mm.; espesor de la última cámara en la vista apertural de 0.55 a 0.45 mm.

Alcance stratigráfico: Mioceno Medio - Superior".

Observaciones:

El ejemplar ilustrado tiene una longitud de 0.54 mm. y espesor de la última cámara en la vista apertural de 0.26 mm.

En este trabajo la especie se encontró en el Mioceno Medio.

Plectofrondicularia californica Cushman y Stewart,

(Lám. II, fig. 7). 1926

Sinonimia: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 170).

1935 - Plectofrondicularia californica Cushman y Stewart,
Grimsdale y Barker, MS.

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 170-171).

Concha: comprimida, muy alargada, angosta, bilateralmente asimétrica, biserial en el primer estadio y posteriormente uniserial; con el extremo inicial más arredondeado en la forma megalosférica que en la microsférica. A partir de este extremo inicial, los lados divergen en forma uniforme, alcanzando la concha su máximo ancho en la última cámara. Desde el proloculus, los bordes presentan tres quillas en forma de láminas, una central y dos laterales. Cámaras numerosas, bajas, dos a tres veces más anchas que altas, aumentando ligeramente en altura relativa hacia el extremo apertural. Suturas ligeramente limbadas, las últimas algo deprimidas.

Pared: lisa, con una costilla central en la primera porción.

Abertura: terminal, radiada, con un margen externo elevado; en ocasiones las laminillas de la abertura radiada se fusionan en el centro quedando una o más aberturas elípticas irregularmente distribuidas.

Longitud: 1.5 m.; ancho 0.35 mm.; espesor 0.15 mm.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: longitud

1 - 0.6 mm.; ancho 0.25 - 0.2 mm.

Alcance stratigráfico: Mioceno - Reciente".

Observaciones: El ejemplar ilustrado tiene una longitud de 0.88 mm. y tiene una edad de Mioceno Medio.

Globulina gibba globosa (von Münster)

(Lám. II, figs. 8a-b; 9).

Sininimia:

1941 - Polymorphina globosa von Münster en Roemer.- Galloway y Heminway, p. 355.

1941 - Globulina gibba globosa Cushman y Osawa.- Galloway y Heminway, p. 355.

1941 - Raphanulina gibba globosa (von Münster). Galloway y Heminway, p. 355, lám. 13, figs. 2a-c.

Descripción: según Galloway y Heminway, 1941, p. 355.

"Testa subglobular, anchamente oval en sección transversal; pocas cámaras, 3 o 4 visibles; suturas estrechas, al nivel de la superficie de la testa; abertura terminal, radiada. Longitud 0.58 mm.; ancho 0.45 mm; espesor 0.36 mm."

Alcance stratigráfico: Galloway y Heminway, 1941, citan las edeades dadas por los siguientes autores: von Münster en Roemer, 1838, Oligoceno y Mioceno; y Cushman y Ozawa, 1930, Reciente y Terciario.

Observaciones:

Los especímenes ilustrados tienen las siguientes dimensiones: longitud 0.64 y 0.48 mm.; ancho 0.52 y 0.44 mm.

En éste estudio la especie tiene una edad de Mioceno Medio.

NOTA: Raphanulina Zborzewski, 1834, es un polimorfinido considerado como equivalente a Globulina d'Orbigny pero no está reconocido genéricamente según la descripción y figuras. (Loeblich y Tappan, 1964, p. C785).

Buliminella elegantissima (d'Orbigny)

(Lám. II, figs. 10 y 11).

Sinonimia:

1940 - 1970 - Bulimina elegantissima d'Orbigny, 1939.- Ellis & Messina.

1965 - Buliminella elegantissima (d'Orbigny) Cushman, 1911.- Boltovskoy, p. 218.

1981 - Buliminella elegantissima (d'Orbigny).- Ayala-Casñares y L.R. Segura, p. 123, lám 1, fig. 8a.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa: oblonga, frágil, delgada, translúcida, lisa; obtusa por delante, puntiaguda por atrás. Espira bastante larga, ocupando la mitad de la longitud total, en el extremo un poco puntiaguda, compuesta de tres vueltas oblongas, bien separadas por las suturas, la última ocupando la mitad de la longitud. Cámaras muy numerosas, muy estrechas, muy oblicuas, simples, de las cuales la última está cortada en ángulo recto. Abertura en forma de coma en la parte media de la última cámara por dentro, da la vuelta indiferentemente a la izquierda o a la derecha. Color blanco uniforme. Dimensiones: longitud 1/6 de mm.

Alcance estratigráfico: Reciente".

Observaciones:

las dimensiones de los ejemplares ilustrados son: longitud 0.42 y 0.54 mm.; ancho mayor 0.16 y 0.17 mm.; ancho menor 0.03 y 0.04 mm.

En este estudio la especie tiene una edad de Mioceno Medio.

Brizalina subaenariensis (Cushman) var. mexicana
(Lám. II, fig. 12). (Cushman)

Sinonimia: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p.203).

1922 - Bolivina subaenariensis var. mexicana Cushman.

1935 - Bolivina subaenariensis var. mexicana Cushman,
Grimsdale y Barker, MS.

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 203-204).

"La variedad difiere de la forma típica B. subaenariensis Cushman (Cushman, 1937, p. 155) por que presenta un número mayor de costillas que se extienden casi todas, hasta muy cerca del extremo apertural de la concha, por su forma más aguda y su pared translúcida.

Longitud: mayor de 1 mm.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: longitud 0.7 - 0.35 mm.; ancho 0.25 - 0.2 mm.

Alcance estratigráfico: Mioceno-Reciente.

Ambiente:

El ejemplar tipo fué colectado en el Nor-
te del Golfo de México a los 365 m. de profundidad (Cushman,
1937). Phleger (1960) la considera abundante entre 100 y 150
m., frecuente de 150 a 250 m., común de 250 a 350 m., rara de
350 a 400 m. y muy rara a profundidades menores de 100 m., y
de 400 a más de 3,000 m.

Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene una longitud de 0.56
mm. y ancho mayor de 0.26 mm.

En este estudio la especie se encontró en el Mio-
ceno Medio.

Siphonodosaria verneuili (d'Orbigny), 1846

(Lám. II, fig. 13).

Sinonimia: (según Colom, 1956, p. 110, lám. XXI, figs. 8-14).

1846 - Dentalina verneuili d'Orbigny.

1946 - Ellipsonodosaria verneuili (d'Orbigny). Colom.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa alargada, grande, muy gruesa, lisa y bri-
llante, muy arqueada, muy puntiaguda y aguda detrás, gruesa
adelante, tiene la forma de un pequeño cuerno regular, forma-
do de cámaras estrechas, transversas, sin ningún relieve, la
primera cámara es muy pequeña. Las cámaras van creciendo re-
gularmente hasta la última, la cual es convexa y está separa-
da de las otras por una profunda sutura, es puntiaguda adelan-
te y esta atravesada por una abertura redonda".

Alcance estratigráfico: Terciario.

• Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene las siguientes dimensiones: longitud 1.21 mm.; ancho mayor 0.24 mm.; ancho menor 0.10 mm. (El ejemplar está roto).

Reussella spinulosa (Reuss) Bermúdez, 1935.

(Lám. II, fig. 14).

Sinonimia: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 240).

1850 - Verneuilina spinulosa Reuss.

1877 - Reussia spinulosa (Reuss) Schwager.

1935 - Reussella spinulosa (Reuss) Grimsdale y Barker, MS.

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 240-241).

"Concha: piramidal, totalmente triserial y de sección transversal triangular; las caras planas o ligeramente cóncavas. El extremo inicial es agudo y presenta a menudo espinas punzantes, así como los ángulos de las cámaras.

Pared: calcárea, toscamente perforada, hialina y en algunos casos granular.

Abertura: situada en la base de la cámara final, con una lámina dental interna.

Longitud: 0.75 - 0.25 mm.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: longitud 0.6 - 0.3 mm.

Alcance estratigráfico: Terciario - Reciente.

Ambiente:

Es una especie de amplia distribución en aguas

poco profundas de regiones templadas. La estación donde fué colectada con mejor representación fue a 36 m. de profundidad en las costas de Brasil (Cushman, 1922). La especie próxima R. atlantica Cushman, es considerada por Phleger (1960) común a profundidades menores de 150 m., rara entre 150 y 200 m. y muy rara entre 200 y 250 m. de profundidad.

Observaciones: El ejemplar ilustrado tiene una longitud de 0.40 mm.

En este estudio la especie tiene una edad de Mioceno Medio.

Uvigerina peregrina Cushman, 1923.

(Lám. II, figs. 15 y 16).

Sinonimia:

1969 - Uvigerina peregrina Cushman.- Salmerón, p. 93.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa alargada, alrededor de 2 1/2 veces más larga que ancha, más ancha en el medio, extremo redondeado, cámaras más o menos numerosas, infladas, diferentes; suturas comprimidas pero la línea de las suturas confusa; pared ornamentada con costillas longitudinales; alrededor de 10 sobre una cámara madura, generalmente las costillas de cada cámara no se continúan con las de las cámaras adyacentes; la testa es alta, muy delgada y puntiaguda hacia la base; las terminaciones aperturales llegan a partirse en porciones espinosas cortas o irregulares; la pared entre costilla y costilla es claramente granular, abertura circular en el extremo de un

cuello cilíndrico con frecuencia espinoso y con un labio hialino.

Longitud arriba de 0.85 mm.

Alcance estratigráfico: Reciente.

Observaciones:

Las dimensiones de los ejemplares ilustrados son: longitud 0.51 y 0.60 mm.; ancho mayor 0.16 y 0.26 mm.

En este trabajo la especie se encontró en el Mioceno Medio.

Hopkinsina Howe y Wallace, 1932

Testa elongada, primer estadio triserial, después biserial, pared calcárea, perforada, superficie lisa o más comúnmente longitudinalmente estriada o costillada, abertura terminal, con labio o puede estar ligeramente formada sobre un cuello, placa dental abertural no descrita en especie-tipo.

Alcance estratigráfico del género: Eoceno - Reciente.

Discorbinella floridensis (Cushman)

(Lám. II, figs. 17a, b y c).

Sinonimia:

1949 - Discorbis floridensis Cushman.- Bermúdez, p. 238, lám 15, figs. 19-21.

1956 - Discorbis bertheloti (d'Orbigny), 1839.- Colom, p. 76, lám. XI, figs. 51-56. (Este autor pone en sinonimia a: Discorbina bertheloti d'Orbigny).

1972 - Discorbinella floridensis (Cushman).- Sansores y Flores Covarrubias, p. 275-276. (Estas autoras ponen en sinonimia a: Discorbis bertheloti (d'Orbigny), 1839, var. floridensis Cushman, 1930 y a Discorbis bertheloti var. floridensis Cushman, Grimsdale y Barker, 1935, MS.

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 275-276).

Concha: amplia, especialmente en el adulto, planoconvexa, muy comprimida y de periferia aquillada. Cara espiral evoluta; la última vuelta presenta cuatro o cinco cámaras que aumentan rápidamente de tamaño, de modo que la última abarca casi la mitad de la concha. Cara umbilical involuta con una proyección angular sobre la región umbilical. Suturas claras, de material transparente, al nivel de la concha.

Pared: lisa, finamente perforada en la cara espiral; en la cara umbilical la porción interna aparentemente sin perforaciones; quilla imperforada.

Abertura: en forma de un arco, interomarginal, casi periférica; en la cara umbilical presenta aberturas suplementarias situadas en el margen posterior de las laminillas umbilicales de las cámaras.

Diámetro: no mayor de 0.4 mm.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: diámetro mayor 0.95 - 0.7 mm.; diámetro menor 0.65 - 0.55 mm.

Alcance estratigráfico: Mioceno - Reciente.

Ambiente:

Brady (1884) colectó Discorbina bertheloti a 90,

170, 280, 380 y 1,440 m. de profundidad. Según Phleger (1960)

- Discorbis bertheloti (d'Orbigny) es rara entre 100 y 250 m. y muy rara a profundidades menores de 100 m. y entre 250 y 400 m.

Observaciones:

Las dimensiones del ejemplar ilustrado son las siguientes: longitud 0.75 mm.; ancho 0.65; grosor 0.29 mm.

En este trabajo la especie se encontró en el Mioceno Medio.

Valvulineria Cushman, 1926

Testa libre, trocospiral, umbilicada, periferia redondeada, las cámaras incrementan gradualmente en tamaño; suturas radiales, engrosadas; pared calcárea, finamente perforada, radial en estructura, monolaminar, superficie lisa, abertura interiomarginal, extraumbilical, con una porción apertural ancha y delgada sobresaliendo sobre el ombligo.

Alcance estratigráfico del género: Cretácico

Inferior (Albiano) - Reciente.

Siphonina advena Cushman

(Lám. III, figs. 1a, b y c)

Sinonimia:

1941 - Siphonina advena Cushman.- Galloway y Heminway, p. 402, lám. 26, figs. 1a-c.

1949 - Siphonina advena Cushman.- Bermúdez, p. 243, lám. 16, figs. 28-30.

Descripción: (según Galloway y Heminway, 1941, p. 402).

"Testa de tamaño mediano, subcircular a oval en vista lateral, biconvexa, el lado ventral ligeramente más convexo; periferia no lobulada; borde subangular, no quillado; las cámaras en casi dos vueltas, 4 a 5 cámaras en la última espira, creciendo gradualmente; suturas dorsales oscuras, ligeramente curvas y oblicuas, al nivel de la superficie, un poco ampliadas con material de concha clara, suturas ventrales diferentes, estrechas, ligeramente curvas, radiales, un poco comprimidas; pared muy tosca y conspicuamente perforada, excepto sobre la primera espira dorsal donde los poros no son visibles; abertura periférica, ligeramente ventral, elíptica con cuello corto y labio phialino.

Diámetro 0.42 mm.; grosor 0.2 mm.

Alcance estratigráfico: Galloway y Heminway citan las edades según diferentes autores: Cushman (1922), Oligoceno Medio; Cole y Ponton (1930), Oligoceno Inferior".

Observaciones:

Diámetro mayor del espécimen ilustrado 0.46 mm.; diámetro menor 0.38 mm.; grosor 0.29 mm.

En este trabajo la especie tiene una edad de Mioceno Medio.

Rotalia Lamarck, 1804

Testa libre, trocospiral, lenticular a plano-convexa, 1-4 mm. de diámetro, todas las espiras del lado espiral visibles, espiral multiocular y única, dirección de enrollamiento al azar; cámaras simples, 8 a 17 por espira; septos do-

bles primariamente, formados por un pliegue hacia arriba del piso de la cámara, pared calcárea, de calcita radialmente fibrosa; lado espiral liso, lado umbilical con tapones divididos por fisuras que se anastomosan en numerosos tubérculos y pilares amontonados en la porción central de la testa, pilares no continuos de una espira a la siguiente, como en Dictyocoides y Lockhartia pero limitadas a cada espira, aunque se pueden fusionar lateralmente para cerrar las fisuras y formar una masa central sólida, con canal umbilical debajo de la capa de la cámara cortical, la cual recibe los canales tributarios de las aberturas umbilicales semejantes a hendiduras en el lado interno de las cámaras; en algunas especies las fisuras o canales también se presentan en septos.

Alcance estratigráfico del género: Cretácico Superior (Senon) - Reciente.

Ammonia beccarii (Linné) Brünnich, 1772

(Lám. II, figs. 18a, b y c).

Sinonimia: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 296).

1767 - Nautilus beccarii Linné.

1817 - Streblus beccarii (Linné) Fischer.

1865 - Rotalia beccarii (Linné) Parker y Jones.

1935 - Rotalia beccarii (Linné) var. Grimsdale y Barker, MS.

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 296-297).

"Concha: dispuesta en una espira helicoidal, con ambas caras igualmente biconvexas y periferia arredondeada

más o menos lobulada. Numerosas cámaras ligeramente infladas y dispuestas en tres o cuatro vueltas. Suturas en la cara espiral tenuemente deprimidas o a nivel de la concha y marcadas por material transparente algo grueso; en la cara ventral irregularmente excavadas en sus bordes, así como también en el área umbilical donde presenta granos irregulares.

Pared: calcárea, finamente perforada, de estructura fibroso-radial.

Abertura: interomarginal.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: diámetro mayor 0.7 - 0.25 mm.

Alcance estratigráfico: Mioceno - Reciente.

Ambiente:

Brady (1884) dice: "Es esencialmente una especie de aguas poco profundas, siendo abundante en el litoral y en la zona de Laminaria de los mares templados. El registro de su distribución no deja duda que habita en cualquier latitud a profundidades menores de 90 m., pero debe mencionarse que especímenes (?) pequeños se han colectado a profundidades comprendidas entre 2,430 y 5,310 m. de profundidad". Phleger (1960) la considera abundante entre 20 y 30 m. de profundidad, común entre el litoral y 20 m. y entre 30 y 100 m. y rara de 100 a 150 m. Bandy (1964) menciona que es común en bahías y plataforma interna y rara en plataforma central y externa y Morales (1968) la da como especie característica de lagunas costeras. Frerichs (1970) menciona que fué colectada entre 25 y 1,050 m. de profundidad, siendo más abundante a profundidades menores

de 50 m.

• Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene un diámetro de 0.34 mm.

La especie en este trabajo pertenece a Mioceno Medio.

Elphidium rugosum (d'Orbigny)

(Lám. III, figs. 3a, b y c).

Sinonimia:

1941 - Elphidium rugosum (d'Orbigny).- Galloway y Heminway p. 366.

1940 - 1970 - Polystomella rugosa d'Orbigny, 1846.- Ellis & Messina.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa discoidal, comprimida, las vueltas de la espira apenas convexas en los lados, pero muy convexas y mostrando una forma casi angulosa en el contorno, formada de 19 cámaras estrechas, poco arqueadas, cada una marcada a lo ancho con ocho hoyitos ovales que se continúan hasta el centro umbilical, el cual es convexo. La última cámara, plana y lisa encima, redondeada adelante.

Alcance estratigráfico: Terciario".

Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene las siguientes dimensiones: diámetro mayor 0.58 mm.; diámetro menor 0.48 mm.; grosor 0.30 mm.

En este trabajo la especie pertenece al Mioceno Medio.

Cribroelphidium advenum (Cushman)

(Lám. III, figs. 2a y b).

Sinonimia: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 307).

1922 - Polystomella advena Cushman.

1935 - Polystomella aff. fichteliana d'Orbigny, Grimsdale y Barker, MS.

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 307-308).

Concha: involuta de tamaño mediano para el género, muy comprimida; periferia aguda con una quilla angosta, ligeramente lobulada, caras paralelas y región umbilical deprimida, con un botón central de material transparente en cada cara que no se proyecta fuera del contorno en vista apertural. Cámaras bien definidas, de 10 a 15 en la última vuelta, ligeramente infladas, especialmente las últimas. Suturas deprimidas, marcadas por 12 a 15 "puentes" sólidos que ocupan aproximadamente la cuarta parte del ancho de la cámara.

Pared: lisa, translúcida, finamente perforada.

Abertura: una serie de poros en la base de la cara apertural y uno o varios poros en la superficie de la misma cara.

Diámetro: mayor de 0.5 mm.; espesor 0.15 mm.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: diámetro mayor de 0.5 - 0.4 mm.

Alcance estratigráfico: Mioceno - Reciente.

Ambiente:

Phleger (1960) menciona que es rara entre el lito-

ral y 100 m. y muy rara a profundidades poco mayores de 100 m. Morales (1968) la considera característica de depósitos de plataforma interna. Frerichs (1970) la colectó entre 35 y 105 m. de profundidad".

Observaciones:

Las dimensiones del ejemplar ilustrado son: diámetro mayor 0.52 mm.; grosor 0.47 mm.

En este trabajo la especie tiene una edad de Mioceno Medio.

Globorotalia fohsi fohsi Cushman y Ellisor

(Lám. III, figs. 5a, b y c).

Sinonimia:

1940 - 1970 - Globorotalia fohsi Cushman y Ellisor, 1939.- Ellis & Messina.

1957 - Globorotalia fohsi fohsi Cushman y Ellisor.- Bolli, p. 119, lám. 28, figs. 9a -10c.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa un poco más larga que ancha, desigualmente biconvexa, lado dorsal un poco menos convexa que el lado ventral, el cual es umbilicado; periferia de la primera parte subaguda a ligeramente redonda, en la porción posterior más aguda, cámaras bien definidas, 6 o 7 en la espira adulta, incrementan rápidamente en tamaño, y especialmente en altura conforme se adicionan, ligeramente infladas, especialmente sobre el lado ventral; suturas diferentes, ligeramente comprimidas. más en el lado ventral, dorsalmente un poco limbadas, ligeramente curvas y casi radiales en el lado ventral, muy curvas

en el lado dorsal; pared claramente perforada, lisa; abertura, un orificio alargado en el lado ventral del margen de la última cámara formada, extendiéndose de cerca del ombligo a la periferia, con un labio bien definido. Longitud 0.45 - 0.55 mm.; ancho 0.30 - 0.35 mm.; grosor 0.20 mm".

Alcance estratigráfico: Mioceno.

Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene una longitud de 0.40 mm.

Globorotalia fohsi lobata Bermúdez

(Lám. III, figs. 6a, b y c).

Sinonimia: (según Robles-Ramos y Flores Covarrubias, 1966, p. 110-111, fig. 31).

1949 - Globorotalia lobata Bermúdez.

1950 - Globorotalia fohsi lobata Bermúdez; Bolli.

1957 - Globorotalia fohsi lobata Bermúdez; Bolli.

1966 - Globorotalia (Globorotalia) fohsi forma lobata Bermúdez; Blow y Banner.

1967 - Globorotalia fohsi lobata Bermúdez; Bolli.

Descripción: (según Robles-Ramos y Flores Covarrubias, 1966, p. 110-111).

"Concha calcárea, trocospiral, comprimida, casi igualmente biconvexa, más larga que ancha; periferia ecuatorial lobulada, principalmente en las últimas tres o cuatro cámaras, las cuales en esta especie tienen un desarrollo típico

en forma de cresta de gallo; periferia axial provista de una quilla bien desarrollada; cara espiral ligeramente convexa, evoluta, con dos vueltas visibles, la primera más enrollada que la última, cara ventral un poco más convexa que la espiral; seis a ocho cámaras que aumentan rápidamente de tamaño, constituyen la última vuelta; las cámaras en la cara espiral son petaloides arqueadas; en la cara ventral son ligeramente arqueadas y triangulares; suturas de la cara espiral limbadas y curvas, en la cara ventral son hundidas, casi rectas entre las primeras cámaras y poco curvas en las últimas; pared gruesa finamente perforada, observándose granulaciones en áreas restringidas; esta ornamentación se observa en las primeras cámaras de la última vuelta, así como en la cara espiral y en ocasiones muy cerca de la periferia o en la espira inicial; abertura interomarginal, umbilical-extraumbilical, provista de un labio bien desarrollado".

Alcance estratigráfico: Mioceno Inferior (parte superior).

Observaciones: El espécimen ilustrado tiene un diámetro mayor 0.40 mm.

Globorotalia fohsi peripheroacuta Blow y Banner
(Lám. II, figs. 7a -c y 8a-c).

Sinonimia: según Robles -Ramos y Flores Covarrubias, 1969, p. 112-113.

1950 - Globorotalia fohsi fohsi Cushman y Ellisor; Bolli.

1957 - Globorotalia fohsi fohsi Cushman y Ellisor; Bolli.

- 1959 - Globorotalia fohsi fohsi Cushman y Ellisor; Blow.
- 1966 - Globorotalia (Turborotalia) peripheroacuta Blow y Banner.
- 1967 - Globorotalia fohsi peripheroacuta Blow y Banner; Bolli.

Descripción: (según Robles-Ramos y Flores Covarrubias, 1969, p. 112 - 113).

(Basada en Blow y Banner, 1966). Concha calcárea, desigualmente biconvexa, trocospiral, constituida por dos y media vueltas, con cinco cámaras en la primera y seis y media en la última; las cámaras aumentan uniformemente de tamaño; la porción aproximada de la altura de las vueltas sucesivas es de 1:3:7, (medidas dorsalmente desde el prolóculo); superficie de la concha perforada; tanto en la cara dorsal como en la ventral, siendo, además lisa en esta última, a excepción de las granulaciones que se observan cerca de la abertura; periferia ecuatorial lobulada, perforada, sin quilla; periferia axial redondeada en las primeras cámaras de la última vuelta, comprimiéndose en forma progresiva hasta ser angulosa, de tal manera que las tres últimas cámaras poseen márgenes periféricos angulosos; cara espiral evoluta, convexa; cara ventral involuta, más convexa que la espiral, la relación de convexidad entre ambas es de 3:1; seis y media cámaras visibles en la última vuelta de la cara espiral y su forma varía de subcuadrangulares a subpetaloideas y en la ventral son triangulares e infladas; las últimas cámaras poseen salientes umbilicales, bajos y redondeados; el área que se encuentra entre los sa-

lentes umbilicales está algo inflada en la primera porción de la última vuelta, característica que se pierde hasta volverse cóncava en las dos últimas cámaras. La cara apertural presenta una pendiente marcada, suave y lisa, más ancha cerca de la periferia y más angosta hacia el ombligo; la anchura de la cara apertural en la parte media es casi $2/5$ de su longitud total; suturas en la cara espiral poco hundidas y estrechas, las intercamerales convergen en la sutura espiral en ángulos rectos y en la parte distal son arqueadas, uniéndose en la periferia en ángulos de 45° ; suturas ventrales intercamerales poco hundidas y angostas, casi rectas o ligeramente sinuosas, que forman ángulos casi rectos al unirse con el ombligo, que es estrecho y con la periferia lobulada; abertura estrecha interomarginal, umbilical-extraumbilical, llegando casi hasta la periferia con un labio fuerte que se hace más ancho cerca del ombligo.

Alcance estratigráfico: Mioceno Inferior (parte inferior de la Zona de Globorotalia fohsi fohsi sensu Bolli, 1967).

Observaciones:

Las dimensiones de los ejemplares ilustrados son: diámetro mayor 0.58 y 0.42 mm.

Globorotalia fohsi peripheroronda Blow y Banner
(Lám. III, figs. 9a-c, 10a-c y 11a-c).

Sinonimia:

1957 - Globorotalia fohsi barisanensis Le Roy.- Bolli, p. 119, lám. 28, figs. 8a-c. (Este autor pone en sinoni-

mia a: Globorotalia barisanensis Le Roy y a Globorotalia fohsi barisanensis Le Roy).

1969 - Globorotalia fohsi peripheroronda Blow y Banner.- Robles-Ramos y Flores Covarrubias, p. 114 - 115, fig. 33.
 Descripción: (según Robles-Ramos y Flores Covarrubias, 1969, p. 114 - 115).

"(Basada en Blow y Banner 1966). Concha calcárea trocospiral, constituida por cerca de tres vueltas, con seis cámaras cada una, que aumentan uniformemente en tamaño, la proporción aproximada de la altura de las vueltas sucesivas es de 1:4:6 (medidas en la cara espiral desde el prolóculo); superficie de la concha perforada tanto en la cara dorsal como en la ventral, siendo además lisa en esta última; periferia poco lobulada, redondeada, perforada y sin quilla o pseudoquilla; cara espiral evoluta, algo convexa; cara ventral involuta y más convexa que la espiral, la relación de convexidad entre ambas es de 2:1, seis cámaras visibles en la última vuelta, en la cara espiral ligeramente infladas subcuadrangulares a excepción de la última que es subtriangular; las cámaras de la cara ventral son triangulares, poseen un saliente umbilical bajo y el área comprendida entre estos salientes y la periferia es plana o cóncava en las primeras cámaras de la última vuelta, y plana o algo convexa en las últimas cámaras, el área de la antepenúltima cámara esta anormalmente inflada; la cara apertural no está separada de la cara ventral de las últimas cámaras por ninguna variación en la textura, tampoco

existe un cambio abrupto en el declive; la cara apertural es convexa y no esta delimitada visiblemente de la periferia redondeada; las suturas espirales intercamerales son angostas, hundidas y se unen a la sutura espiral lobulada formando ángulos rectos; en la parte distal son arqueadas, y forman ángulos de cerca de 45° al llegar a la periferia; suturas ventrales intercamerales estrechas, poco hundidas, curvas o sinuosas, formando ángulos casi rectos, tanto al unirse con el ombligo, que es angosto y muy cerrado, como al alcanzar la periferia; la abertura es interomarginal, extraumbilical, llegando hasta el margen ventral de la periferia de la última y de la penúltima vuelta, provista por un labio fino en toda su longitud.

Alcance estratigráfico: Oligoceno Superior - Mioceno Inferior.

Observaciones: Los ejemplares ilustrados tienen las siguientes dimensiones: diámetro mayor 0.32, 0.36 mm.

Globorotalia mayeri Cushman y Ellisor

(Lám. III, figs, 12a, b y c).

Sinonimia:

1957 - Globorotalia mayeri Cushman y Ellisor.- Bolli, p. 118, lám 28, figs. 4a-c.

1965 - Globorotalia mayeri Cushman y Ellisor.- Cita, Premoli Silva y Rossi, p. 229. lám. 19, figs. 5a-c y 6.

1969 - Globorotalia mayeri Cushman y Ellisor.- Robles-Ramos y Flores Covarrubias, p. 128 - 129, fig. 40.

Descripción: (según Robles-Ramos y Flores Covarrubias, 1969, p. 128 - 129).

"(Basada en Cushman y Ellisor, 1939). Concha desigualmente biconvexa, cara dorsal ligeramente convexa o casi plana; cara ventral muy convexa y umbilicada; periferia ampliamente redondeada; cámaras de forma igual, bien definidas, muy infladas, que aumentan rápidamente en tamaño, cerca de seis en la última vuelta; suturas definidas, un poco hundidas, algo limbadas en la cara dorsal, en la ventral mucho más deprimidas; pared lisa, tosca y claramente perforada; abertura grande, que se extiende sobre la cara ventral, desde el ombligo hasta casi la mitad del margen periférico, con un labio angosto".

Alcance stratigráfico: Oligoceno - Mioceno Medio.

Observaciones:

El ejemplar ilustrado mide de diámetro mayor 0.36 mm.

Globorotalia obesa Bolli, 1957

(Lám. III, figs. 13a-c y 14a-c).

Sinonimia:

1957 - Globorotalia obesa Bolli, p. 119, lám. 29, figs. 2a-3.

1965 - Globorotalia obesa Bolli, - Cita, Premoli Silva y Rossi, p. 232, lám. 19, figs. 4a-c.

1972 - Globorotalia obesa Bolli, 1957.- Hooyberghs y De Meuter, p. 13, lám 1, figs, 5a, b, c.

Descripción: (según Bolli, 1957, p. 119).

"Forma de la testa trocospiral muy baja; periferia ecuatorial muy lobulada; periferia axial redondeada. Pared cal-

cárea, perforada, superficie finamente perforada, los especímenes bien preservados tienen espinas finas y cortas. Cámaras muy infladas, esféricas; 10-12, arregladas en 2-2 1/2 vueltas; las 4-4 1/2 cámaras de la última vuelta aumentan rápidamente en tamaño. Suturas en el lado espiral radiales, muy comprimidas; en el lado umbilical radiales, muy comprimidas. Ombligo medianamente ancho, profundo. Abertura un arco medio a alto sin labio o costilla; interiomarginal, umbilical-extraumbilical. Enrollamiento al azar. Diámetro mayor del holotipo 0.5 mm.

Alcance estratigráfico: (en las formaciones Ciperó y Lengua): De la Zona de Catapsydrax dissimilis a la Zona de Globorotalia menardii".

Observaciones:

Las dimensiones de los ejemplares ilustrados son las siguientes: diámetro mayor 0.40 y 0.44 mm.

Globigerina foliata Bolli, 1957

(Lám. III, figs. 15 a, b y c).

Sinonimia:

1957 - Globigerina foliata Bolli, p. 111, lám 24, figs. 1a-c.

1965 - Globigerina foliata Bolli.- Cita, Premoli Silva y Rossi, p. 290, lá, 22, figs, 3a-c.

Descripción (según Bolli, 1957, p. 111).

"Forma de la testa trocospiral baja; periferia ecuatorial muy lobulada. Pared calcárea, perforada, superficie muy finamente perforada. Cámaras esféricas; 8 a 10, arregladas en casi dos vueltas; las 4 cámaras de la última vuelta aumentan

muy rápidamente en tamaño. Suturas en el lado espiral radiales, sumamente comprimidas; sobre el lado umbilical radiales, sumamente comprimidas. Ombligo pequeño. Abertura un arco medio abajo, generalmente con un labio delgado; interiomarginal, umbilical. Enrollamiento al azar. Diámetro mayor del holotipo 0.56 mm.

Alcance estratigráfico: (en las formaciones Ciperó y Lengua): De la Zona de Catapsydrax dissimilis a la de Globorotalia menardii.

Observaciones: El ejemplar ilustrado tiene de diámetro mayor 0.36 mm.

Globigerina praebulloides pseudociperoensis Blow,
(Lám. III, figs. 16 a-c). 1969

Sinonimia:

1969 - Globigerina praebulloides pseudociperoensis, n. subsp.- Blow, p. 381, lám. 17, figs. 8-9.

1972 - Globigerina praebulloides pseudociperoensis Blow, 1969, Hooyberghs y De Meuter, p. 26, lám. 8, figs. 1a, b, c.

Descripción: (según Blow, 1969, p. 381).

"Testa de tamaño mediano con alrededor de 12-13 cámaras arregladas en una trocospira bien definida con cinco cámaras en la última vuelta y cuatro en la penúltima. Las cámaras son infladas, subglobulares y no muy sobrelapadas. Las suturas intercamerales dorsales y ventrales están agudamente cortadas y son radiales en dirección. El ombligo es amplio

abierto y profundo; la abertura es un arco bajo intraumbilical sin borde visible ni labio. La trocospira abre rápidamente sin embargo, la forma de enrollamiento es uniforme a lo largo de la ontogenia, sin ningún cambio perceptible en el aflojamiento o tensión de enrollamiento. La espira dorsal es alta y se proyecta significativamente sobre las superficies dorsales de las cámaras de la última vuelta. Del lado dorsal, se observa que las cámaras aumentan en tamaño muy rápidamente y la sutura ventral se ve que esta claramente comprimida. Pared calcárea, radial hialina, finamente perforada con poros abiertos hacia el interior de pequeñas concavidades. Las protuberancias entre la malla "panal" de las concavidades no esta muy engrosada y muchas de las concavidades son del mismo diámetro que las partes externas de los poros. Diámetro máximo del holotipo 0.33 mm.

Alcance estratigráfico: El rango del taxon aún no esta totalmente evaluado pero los especimenes han sido observados sobre el intervalo (Zona No. 12/Zona No. 7). El holotipo procede de la muestra C321, formación Palembang Inferior, Sumatra Central; parte basal de la Zona 11".

Observaciones:

El ejemplar ilustrado tiene un diámetro mayor de 0.32 mm.

Globigerina woodi Jenkins, 1960

(Lám. III, figs. 17a, b, c).

Sinonimia:

1940-1970 - Globigerina woodi Jenkins, 1960.- Ellis y Messina.
(Dan como sinónimo a Globigerina cf. trilocularis d'Orbigny).

1965 - Globigerina woodi Jenkins.- Cita, Premoli Silva y Rossi, p. 255, lám. 25, figs. 12a-b.

1972 - Globigerina woodi Jenkins.- Hooyberghs y De Meuter. p. 27, lám. 8, figs. 4a, b. c.

Descripción: (según Ellis y Messina, 1940-1970).

"Testa trocospiral baja, periferia ecuatorial trilobada a cuadrilobulada. Periferia axial redonda, Pared calcárea, perforada, generalmente toscamente horadada. 12 a 14 cámaras ordenadas en dos o tres vueltas, esféricas u ovadas, muy juntas, con 3 a 4 cámaras en la última vuelta. Sobre los lados umbilical y espiral suturas radiales, comprimidas y tendiendo a tener forma de U en las testas de pared más gruesa. Ombligo pequeño. Abertura un arco de tamaño medio, interiomarginal, con un margen semejante a un labio, visible, pequeño y franjeado, alrededor de su borde. Diámetro mayor del holotipo 0.45 mm.

Alcance estratigráfico: Mioceno".

Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene un diámetro mayor 0.28 mm. En este estudio la especie se encontró en el Mioceno Medio.

Globigerinoides bispherica Todd

(Lám. III, figs. 18 a, b).

Sinonimia: (según Robles-Ramos y Flores Covarrubias, 1969, p. 158, fig. 56).

1945 - Globigerinoides conglobata (H.B. Brady); Cushman y Stainforth.

1954 - Globigerinoides bispherica Todd; Todd, Cloud,
Low y Schmidt.

1956 - Globigerinoides bispherica Todd; Blow.

1957 - Globigerinoides bispherica Todd; Bolli.

Descripción: (según Robles-Ramos y Flores Covarrubias, 1969,
p. 158 - 159).

"Concha calcárea, perforada, trocospiral, la última vuelta constituida por tres cámaras subglobulares, la cámara final envolvente y muy desarrollada, formando una gran porción de la concha; periferia subcircular y ligeramente lobulada; cara dorsal con una pequeña espira con cámaras globerini-formes en la parte inicial, en la última vuelta son infladas y aumentan rápidamente de tamaño; en la cara ventral se observan tres cámaras, siendo las dos últimas grandes y envolventes en mayor o menor grado; suturas en las caras ventral y espiral ligeramente curvas y hundidas; superficie reticulada; abertura primaria interomarginal, umbilical, en forma de hendidura alargada y de dos a tres aberturas secundarias suturales en la cara espiral, constituidas por fisuras pequeñas alargadas, bordeadas con frecuencia de granulaciones irregulares de tamaño pequeño".

Alcance estratigráfico: Mioceno Inferior.

Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene un diámetro mayor
0.60 mm.

En este trabajo la especie se encontró en el
Mioceno Medio.

Globigerinoides bulloideus Crescenti, 1966

(Lám. III, figs. 19a-c, Lám. IV, figs. 1a-c).

Sinonimia:

1940 - 1970 - Globigerinoides bulloideus Crescenti, 1966.-

Ellis & Messina.

Descripción: (según Ellis y Messina, 1940-1970).

"Testa calcárea, finamente perforada, trocospiral. Periferia axial redondeada. Cámaras subsféricas, en número de cerca de 10-12, dispuestas en 2-3 vueltas de la espira; creciendo rápidamente en dimensiones en la primera vuelta; la última vuelta compuesta de 3 y 1/2 - 4 cámaras que crecen poco en dimensiones. Suturas confusas en la primera vuelta, bien evidentes en la última vuelta sobre todo radiales en el lado ventral. Abertura primaria umbilical, amplia, sub-circular, en la base de la última cámara, con labio delgado distinto; casi siempre una sola abertura suplementaria sutural, en el lado dorsal, pequeña, una vuelta apenas visible; raramente 2 aberturas suplementarias".

Alcance estratigráfico: Holotipo del Mioceno Medio, Tortonianano.

Observaciones:

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: diámetro mayor 0.44 y 0.36 mm.

Globigerinoides quadrilobatus quadrilobatus

Banner y Blow, 1960

(Lám. IV, figs. 2a-c).

Sinonimia:

- 1965 - Globigerinoides quadrilobata Banner y Blow (no Globigerina quadrilobata d'Orbigny).- Cita, Premoli Silva y Rossi, p. 263, lám. 29, figs. 1a-b).
- 1972 - Globigerinoides quadrilobatus quadrilobatus Banner y Blow, 1960.- Hooyberghs y De Meuter, p. 29, lám. 9, figs. 4a, b, c).

Descripción:

Consultar: Banner y Blow, 1960, Some primary types of species belonging to the superfamily Globigerinaceae. Cushman Found. Foram. Res., Contr., vol. 11, pt. 1, pp. 17.

Observaciones:

El ejemplar ilustrado tiene de diámetro mayor 0.52 mm. En total sólo se encontraron 2 ejemplares de esta especie en este trabajo.

Globigerinoides rubra (d'Orbigny)

(Lám. IV, figs. 3a-c, 4a-c, 5a-c)

Sinonimia:

- 1957 - Globigerinoides rubra d'Orbigny.- Bolli, p. 113-114; lám. 25, figs. 9a-10c; figs.text. 21, No. 5.
- 1962 - Globigerinoides ruber (d'Orbigny).- Parker, p. 230-232, lám. 3, figs. 11-14; lám. 4, figs. 1-10.
- 1965 - Globigerinoides rubra (d'Orbigny).- Cita, Premoli Silva y Rossi, p. 269, lám. 27, figs. 1a-c, 2a-b y 6a-b.

Descripción: (según Robles-Ramos y Sansores Covarrubias, 1969, 160-161, fig. 57).

"Concha de espira elevada, rugosa o cubierta de

finas espinas; espira compuesta de varias vueltas; cámaras esféricas muy definidas, en número de tres en la última vuelta; aberturas, la primaria amplia, en arco, colocada en el centro del ombligo; en la cara dorsal hay otras dos aberturas sobre la última cámara y una más en la penúltima, habiéndose observado que en la especie, el número de aberturas es variable.

Alcance estratigráfico: Mioceno Inferior - Parte inferior del Mioceno Medio. Parte superior del Mioceno Superior - Reciente".

Ambiente:

"Globigerinoides ruber es característica de áreas subtropicales, pero su óptima presencia también depende de la salinidad, arriba de 36‰ o abajo de 34.5‰".

(Rögl y Bolli, 1973, p. 555).

Observaciones:

Las dimensiones de los ejemplares ilustrados son: diámetro mayor 0.38, 0.34, 0.42.

Globigerinoides ruber pyramidalis (Van den Broeck,
(Lám. IV, figs. 3a-c; 4a-c; 5a-c). 1876

Sinonimia: (según Rögl y Bolli, 1973, p. 565).

1876 - Globigerina bulloides d'Orb. var. rubra d'Orb.
subvar. pyramidalis.- Broeck. E., van den.

1961 - Globigerinoides ruber var. pyramidalis (van den
Broeck). Bermúdez.

Descripción: (según Rögl y Bolli, 1973, p. 565).

Forma de la testa trocospiral alta; cámaras globu-

lares con aberturas grandes, semicirculares; suturas bien definidas y profundas. Como Globigerinoides ruber ruber, cada cámara posee dos aberturas secundarias espirales. La subespecie se diferencia de ella por la altura de la espira, el arreglo de las cámaras más abierto y las aberturas más grandes. - La pared es similar en las dos formas y también es roja."

Observaciones: El ejemplar ilustrado mide de diámetro mayor 0.60 mm.

La especie se encontró en el Mioceno Medio.

Globigerinoides subquadratus Bronnimann, 1954

(Lám.IV. figs. 7a, b, c.)

Sinonimia:

1940-1970 - Globigerinoides subquadrata Bronnimann, 1954.-

Ellis y Messina.

1972 - Globigerinoides subquadratus Bronnimann, 1954.- ---

Hooyberghs y De Meuter, p.30, lám.1, figs. 7 a, b.

Descripción: (Según Ellis y Messina, 1940-1970,)

"El contorno general de la testa es subcuadrado. La porción más grande de la testa está representada por la -- vuelta final formada por tres cámaras. La primera porción de la testa es claramente trocoide. Esta es ligeramente más pequeña que la antepenúltima cámara. Las cámaras subglobulares y unidas de la última vuelta incrementan rápidamente en tamaño, y la cámara final es igual o ligeramente más pequeña que la parte precedente de la testa. La última y antepenúltima cámaras están unidas perpendicularmente a la cara oral preceden

te. La espira inicial es confusa y el lado espiral es muy semejante al lado umbilical. El ombligo es muy superficial. La abertura principal arqueada esta situada en la intersección de las suturas umbilicales; las aberturas secundarias son más pequeñas y arqueadas también y se encuentran en el lado opuesto a la abertura principal sobre el lado espiral. Las aberturas secundarias adicionales de la primera espiral son visibles solamente en los especímenes grandes y bien preservados. La abertura principal esta rodeada por grandes pústulas; las suturas del estadio final son bien definidas y rectas. Las del estadio inicial son ligeramente curvas. Las paredes estan finamente perforadas y la superficie esta cubierta con pústulas fuertes y más bien uniformes. La especie tiene enrollamiento a la izquierda y a la derecha. El rango de longitud va de 0.35 a 0.6 mm".

Alcance estratigráfico: Oligoceno Superior.

Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene de diámetro mayor 0. 32 mm.

Globigerinoides triloba inmatura Le Roy

(Lám. IV, figs. 8a, b, c; 9a, b, c; 10a, b, c).

Sinonimia: (según Bolli, 1957, p. 113, lám 25, figs. 3a-4c; figs. text. 21. No. 2).

1939 - Globigerinoides sacculiferus (Brady) var. inmatura
Le Roy, Natuurk.

1945 - Globigerinoides sacculifera (Brady), Cushman y
Stainforth.

Descripción: (según Ellis y Messina, 1940 - 1970).

"Esta variedad abarca la mayor parte de la mayoría del grupo de lutitas Telisa. En cualquiera de las 2 formas tempranas o maduras del tipo descrito por Brady de una caliza blanca friable de Nueva Bretaña. Brady señala que Globigerinoides sacculiferus esta caracterizada por su gran testa extendida, en la cual la cámara o cámaras terminales tienen forma de saco o son puntiagudas. La forma Sumatran no exhibe esta característica. Sin embargo, la forma tipo se encuentra en las margas del Terciario Tardío del Este de Borneo y el Este de Java y esta generalmente asociada con formas idénticas a la variedad Sumatran. El desarrollo de la última cámara fistulosa, irregular probablemente es resultado de las condiciones medio ambientales o es un estadio de alto desarrollo. Altura 0.43 mm.

Alcance estratigráfico: Neogeno, Mioceno (?).

Observaciones:

Los ejemplares ilustrados tienen las siguientes dimensiones: diámetro mayor 0.48, 0.48 y 0.60 mm.

Globigerinoides triloba sacculifera (Brady)

(Lám. IV, figs. 11a - c).

Sinonimia: (según Bolli, 1957, p. 113).

1877 - Globigerina sacculifera Brady.

1940 - Globigerinoides sacculifera (Brady), Coryell y Rivero.

Descripción: (según Ellis y Messina, 1940-1970).

"Testa oblonga, comprimida, rotaliforme; pocos segmentos, generalmente de cinco a siete, de los cuales generalmente cuatro componen la última vuelta; las primeras cámaras son pequeñas y subglobulares; el último segmento y algunas veces también el penúltimo son alargados radialmente y más o menos puntiagudos en la periferia. Abertura variable, que consiste en una abertura grande en el margen umilical inferior del segmento terminal y algunas veces varios orificios redondos en las compresiones suturales de la cara superior. Especímenes pelágicos externamente espinosos. Diámetro mayor 1/25 pulg. (1 mm) más o menos.

Alcance estratigráfico: Reciente (?)"

Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene de diámetro mayor 0.48 mm.

En este trabajo la especie se encontró en el Mioceno Medio.

Globigerinoides triloba triloba (Reuss)

(Lám. IV, figs. 12a-c; 13a-c).

Sinonimia:

1940-1970 - Globigerina triloba Reuss, 1850.- Ellis y Messina.

1957 - Globigerinoides triloba triloba (Reuss).- Bolli p. 112-113, lám. 25, figs. 2a-c; figs. text. 21, No. 1.

Descripción: (según Ellis y Messina 1940-1970).

"Testa trocospiral, ovoide, con perforaciones punteadas, con tres pequeñas vueltas claras. La última vuelta consiste de tres grandes cámaras esféricas unidas a través de suturas claras, la última cámara es especialmente grande (supera a todas las restantes en tamaño) y muestra dos aberturas, una grande que esta en la parte superior y otra pequeña en la inferior, ambas al lado de las perforaciones centrales adyacentes, las dos vueltas restantes consisten cada una igualmente de tres cámaras, las cuales, sin embargo, en comparación con las de la última vuelta son muy pequeñas e indefinidas, entonces el que las dos vueltas completas yazcan en el lado inferior de las tres últimas cámaras no es raro.

Alcance estratigráfico: Terciario".

Observaciones:

Los ejemplares ilustrados tienen las siguientes dimensiones: diámetro mayor 0.42 y 0.40 mm.

En este trabajo la especie se encontró en el Mioceno Medio.

Globoquadrina altispira altispira (Cushman y Jarvis)

(Lám. IV, figs. 14a, b, c; 15a, b, c)

Sinonimia:

- 1957 - Globoquadrina altispira altispira (Cushman y Jarvis).- Bolli, p. 111, lám. 24, figs. 7a-8b.
- 1969 - Globoquadrina altispira altispira (Cushman y Jarvis).- Robles-Ramos y Flores Covarrubias, p. 162-163, fig. 58.

Descripción: (según Robles-Ramos y Flores Covarrubias, p. 162-163).

"(Basada en Cushman y Jarvis, 1936). Concha constituida por una espira elevada, aproximadamente de tres vueltas; en el adulto las cámaras son mucho más altas que anchas, globulosas en la cara ventral; cada cámara lleva una estructura triangular en forma de laminilla delgada bien definida (diente umbilical), que se extiende hacia el ombligo; en la última vuelta presenta cinco cámaras; suturas definidas, hundidas; pared finamente reticulada; abertura interomarginal amplia, que se abre en el ombligo y esta parcialmente cubierta por dientes umbilicales.

Alcance stratigráfico: Mioceno - Plioceno".

Observaciones:

Los ejemplares ilustrados tienen las siguientes dimensiones: diámetro mayor 0.48 y 0.36 mm. y diámetro lateral 0.43 y 0.32 mm. respectivamente.

En este trabajo la especie se encontro en el Mioceno Medio.

Globoquadrina altispira globosa Bolli, 1957

(Lám. IV, figs. 16a, c).

Sinonimia:

- 1957 - Globoquadrina altispira globosa Bolli, nueva subespecie, p. 111-112, lám. 24, figs. 9a-10c.
 1965 - Globoquadrina altispira globosa Bolli.- Cita, Premoli Silva y Rossi, p. 255, lám. 26, figs. 6a-c.

Descripción: (según Bolli, 1957, p. 111-112).

"Testa de forma trocospiral media a alta; periferia ecuatorial claramente lobulada. Pared calcárea, perforada, superficie finamente horadada, con espinas cortas en especímenes bien preservados. Cámaras esféricas a comprimidas lateralmente muy ligeramente; 15-20, arregladas en 3-4 vueltas; las 5-6 cámaras de la última vuelta aumentan moderadamente en tamaño. Suturas sobre el lado espiral radiales, comprimidas; sobre el lado umbilical radiales, comprimidas. Ombligo amplio, profundo. Abertura alta, cubierta arriba por una proglongación semejante a un diente, alargada; interiomarginal, umbilical. Enrollamiento al azar en la Zona de Catapsydrax dissimilis, posteriormente llegan a ser predominantemente siniestros (como Globoquadrina altispira altispira y Globoquadrina dehis-cens; Bolli, 1951). Diámetro mayor del holotipo 0.7 mm.

Alcance estratigráfico: (en las formaciones Cipero y Lengua): de la zona de Catapsydrax dissimilis a la zona de Globigerinatella insueta y de la zona de Globorotalia fohsi robusta a la zona de Globorotalia menardii".

Observaciones:

Las dimensiones del espécimen ilustrado son:

diámetro mayor 0.44 m.; diámetro lateral 0.36 mm.

Globoquadrina dehiscens (Chapman, Parr y Collins)

(Lám. IV, figs. 17a-c; 18a-c)

Sinonimia:

- 1957 - Globorotalia dehiscens Chapman, Parr y Collins, 1934.- Bolli, Loeblich y Tappan, p. 31, lám. 5, figs. 5a-c.
- 1957 - Globoquadrina dehiscens (Chapman, Parr y Collins).- Bolli, p. 111, lám. 24, figs. 3a-4c.
- 1965 - Globoquadrina dehiscens (Chapman, Parr y Collins).- Cita, Premoli Silva y Rossi, p. 256, lám. 26, figs. 4a-c; 5a-c.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa subcónica, casi tan ancha como alta, el lado dorsal aplanado o ligeramente convexo, el lado ventral muy convexo y profundamente umbilicado, contorno redondo, compuesta de varias vueltas con cuatro cámaras en la última formada, cámaras incrementando rápidamente en tamaño y altura conforme se adicionan, muy infladas y separadas a lo largo de sus márgenes internos por fisuras profundas; suturas radiales, comprimidas; superficie reticulada o ligeramente papilada la cara apertural siendo finamente punteada; abertura una hendidura alargada que se extiende casi en toda la longitud del margen interno de la última cámara formada y abriéndose hacia la cavidad umbilical. Diámetro 0.55 mm".

Alcance estratigráfico: Terciario, Oligoceno.

Observaciones:

Los especímenes ilustrados tienen de diámetro mayor: 0.50 y 0.36 mm.

En este trabajo la especie se encontró en el Mioceno Medio.

Orbulina bilobata (d'Orbigny)

(Lám. V, fig. 3)

Sinonimia: (según Bolli, 1957, p. 116, lám. 27, fig. 6).

1846 - Globigerina bilobata d'Orbigny'

1941 - Orbulina bilobata (d'Orbigny), Palmer.

1956 - Biorbulina bilobata (d'Orbigny), Blow.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa bilobada, con la última y penúltima cámaras casi esféricas y similares en tamaño. La penúltima cámara envolviendo parcial o totalmente a las primeras. Aberturas múltiples, una serie de aberturas redondas que están distribuidas irregularmente sobre el área de la última y penúltima cámaras; algunas pero no todas las aberturas pueden estar sobre las suturas entre la última, penúltima y primeras cámaras. Pared calcárea, compuesta de más de una capa. Superficie reticulada, con numerosas perforaciones pequeñas arregladas regularmente.

Alcance estratigráfico: Oligo-Mioceno-Reciente.

Observaciones:

El ejemplar ilustrado tiene las siguientes dimensiones: longitud 0.84 mm.; diámetro de la última cámara 0.56 mm., diámetro de la penúltima cámara 0.48 mm.

Orbulina suturalis Bronnimann, 1951

(Lám V, figs. 1a-b; 2).

Sinonimia: (según Bolli, 1957, p. 115).

1945 - Candorbulina universa Jedlitschka, Cushman y
Stainforth.

1951 - Orbulina suturalis Bronnimann.
(Según Ellis & Messina, 1940 - 1970).

1934 - Candorbulina universa Jedlitschka.

1934 - Candeina triloba Jedlitschka.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"La última cámara globular, no cubriendo totalmente la primera parte de la testa. La testa muestra todas las transiciones de las formas que la última cámara envuelve en casi un 75%, siendo visibles solamente las primeras cámaras. Las aberturas son como poros subcirculares o circulares y están distribuídos sobre el área de la última cámara, algunas pero no todas pueden estar sobre las suturas que separan a la última cámara de la penúltima y primeras cámaras. Pared toscamente reticulada, con numerosas perforaciones pequeñas ordenadas regularmente. Pared calcárea, compuesta de más de una capa. Diámetro del holotipo 0.312 mm".

Alcance stratigráfico: Oligoceno-Mioceno.

Observaciones:

Los especímenes ilustrados tienen las siguientes dimensiones: diámetro mayor 0.36, 0.38 mm.

En este trabajo la especie se encontró en el Mioceno Medio.

Porticulasphaera glomerosa curva (Blow)

(Lám. V. fig. 4)

Sinonimia:

1940-1970 - Globigerinoides glomerosa curva Blow, 1956.

Ellis & Messina.

1957 - Porticulasphaera glomerosa curva (Blow).- Bolli,
p. 115, lám. 27, fig. 7.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa ovoide a casi esférica, con la última cámara semiglobular, inflada y envolviendo entre el 40 y 70% de la primera testa. Aberturas dorsales de la penúltima y primeras cámaras y las aberturas de la última cámara, son hendiduras estrechas situadas en las suturas, de 4 a 8 aberturas presentes en la sutura de la última cámara. Parte inicial poco visible pero la última, penúltima y tercera cámaras claramente marcadas por suturas que las cortan profundamente. La última cámara, la cual esta en posición umbilical, cubre una espiral abierta de 10 a 12 cámaras primarias semiglobulares, vítreas con aberturas semicirculares grandes. Pared compuesta de más de una capa; textura de la pared variable; última cámara generalmente reticulada menos toscamente que las primeras cámaras.

Alcance estratigráfico: Oligo-Mioceno".

Observaciones:

El ejemplar ilustrado tiene de diámetro mayor
0.48 mm.

Porticulasphaera transitoria (Blow)

(Lám. V, figs. 5a-c)

Sinonimia:

1940-1970 - Globigerinoides transitoria Blow, 1956.- Ellis & Messina.

1956 - Porticulasphaera transitoria (Blow).- Bolli, p. 115, lám. 27, fig. 3.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa bilobada, última y penúltima cámaras casi iguales en tamaño. Primeras cámaras no infladas, arregladas en una espira trocospiral baja cubiertas parcialmente (40-60%) por la penúltima cámara. Las primeras cámaras se encuentran dentro del contorno general bilobado de la testa. Las suturas cortan moderadamente. Aberturas múltiples, hendiduras cortas estrechas; confinadas a las últimas suturas de la primera y última cámaras. Pared compuesta de más de una capa; superficie de la pared reticulada pero variable, con frecuencia las últimas cámaras reticuladas menos toscamente que las primeras.

Alcance stratigráfico: Oligo-Mioceno".

Observaciones:

El ejemplar ilustrado tiene de diámetro mayor 0.48 mm.

Globigerinatella insueta Cushman y Stainforth

(Lám. V, figs. 6a, b).

Sinonimia:

1957 - Globigerinatella insueta Cushman y Stainforth.- Bolli, p. 116.

1969 - Globigerinatella insueta Cushman y Stainforth,
Robles-Ramos y Flores Covarrubias, p. 177-178,
fig. 65.

Descripción: (según Robles-Ramos y Flores Covarrubias, 1969,
p. 177-178).

"Concha de pared calcárea, perforada, de estructura radial; en el adulto subglobular; trocospiral en la parte inicial; las cámaras aumentan rápidamente de tamaño, la cámara final es envolvente, por lo que oculta la abertura primaria interomarginal, umbilical; las últimas cámaras presentan dos tipos de aberturas, areales y secundarias suturales, que pueden estar rodeadas por labios definidos y generalmente cubiertas por ámpulas pequeñas areales (pústulas), principalmente por ámpulas suturales, alargadas, irregularmente esparcidas. Debido a la presencia de estas modificaciones aperturales, el tipo de aberturas existente en esta especie es infralaminar.

Globigerinatella insueta es fácil de reconocer por la peculiar e irregular distribución de las aberturas areales y secundarias suturales, que están cubiertas por ámpulas. Ocasionalmente también pueden observarse aberturas pequeñas semicirculares a lo largo de los márgenes de las ámpulas suturales.

Alcance estratigráfico: Mioceno Inferior".

Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene de diámetro mayor
0.40 mm.

Eponides byramensis (Cushman) var. cubensis Palmer
(Lám. V. figs. 7a-c) y Bermúdez, 1936.

Sinonimia:

1940-1970 - Eponides byramensis (Cushman) var. cubensis
Palmer y Bermúdez, 1936.- Ellis & Messina.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa grande, casi igualmente biconvexa, ventralmente ligeramente más elevada; compuesta de 3 a 3 1/2 vueltas, las cuales incrementan en anchura gradualmente; primeras vueltas no visibles claramente; vuelta final con 7-10 cámaras; periferia aguda, bordeada por un margen limbado. Suturas dorsales oblicuas, casi rectas, limbadas y ligeramente elevadas; suturas ventrales radiales, limbadas, elevadas e incrementándose en anchura hacia alrededor del ombligo, en especímenes grandes, las suturas se juntan en un anillo de material descascarado del caparazón. Ombligo abierto en los especímenes grandes. Abertura una hendidura larga y angosta entre la periferia y el ombligo. Diámetro de 1.5 mm., altura 0.7 mm.

Alcance estratigráfico: Oligoceno Inferior.

Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene las siguientes dimensiones: diámetro mayor 0.50 mm., diámetro menor 0.46 mm., grosor 0.30 mm.

En este trabajo la especie se encontró en el Mioceno Medio.

Amphistegina lessonii d'Orbigny, 1826

(Lám. V, figs. 8a-c).

Sinonimia:

- 1949 - Amphistegina lessonii d'Orbigny.- Bermúdez,
p. 263-264, lám. 19, figs. 1-3.
- 1956 - Amphistegina lessonii d'Orbigny. 1826.- Colom,
p. 127-128, lám. XXIII, figs. 35-38.
- 1972 - Amphistegina lessonii d'Orbigny, 1826.-
Sansores y Flores Covarrubias, p. 348-349.

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972,
p. 348-349).

"Concha": lenticular y desigualmente biconvexa, periferia subaguda. Cámaras numerosas, bien marcadas, en forma de V invertida cuando son vistas desde la periferia. Suturas en la cara espiral simples, en la cara ventral limbadas, radiales y muy onduladas cerca del umbo, simulando una hoz, de tal modo que se forman unos lóbulos con la porción curva hacia la región umbilical y que dan la apariencia de cámaras secundarias.

Pared: gruesa, laminada y atravesada por poros; en el exterior es lisa excepto cerca de la abertura donde a menudo es papilar.

Abertura: pequeña y ventral.

Diámetro: no mayor de 2 mm. (Cushman, 1931).

Dimensiones de ejemplares mexicanos: diámetro
1.55 - 0.75 mm".

Alcance estratigráfico: Oligoceno ?, Mioceno-Reciente.

Ambiente:

Cushman (1933) menciona que las aguas cálidas, poco profundas son apropiadas para la especie. Phleger (1960) considera el género como abundante a 20 m., frecuente a profundidades menores de 150 m. y muy rara de 150 a 250 m. Bandy (1964) señala el género común a profundidades superiores a 50 m., extendiéndose a través de la plataforma central y externa, y rara a profundidades menores, pero próximas a 50 m. Morales (1968) da la especie como característica de plataforma interna. Frerichs (1970) menciona que fue colectada entre 110 y 970 m. de profundidad, siendo más abundante entre 390 y 970 m."

Observaciones:

El ejemplar ilustrado tiene las siguientes dimensiones: diámetro 0.70 mm., grosor 0.14 mm.

La especie se encontró en el Mioceno Medio en este trabajo.

Cibicides carstensi Cushman y Ellisor, 1939

(Lám. V, figs. 9a-c)

Sinonimia: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

1939 - Cibicides carstensi Cushman y Ellisor.

Descripción: (según Ellis & Messina, 1940-1970).

"Testa casi igualmente biconvexa, ligeramente más larga que ancha, ligeramente comprimida en la parte media de

ambos lados, periferia subaguda a aguda, pero no quillada; cámaras diferentes, ligeramente infladas, incrementándose gradualmente en tamaño conforme se agregan, de forma casi uniforme, suturas muy diferentes, muy limbadas y ligeramente levantadas, engrosadas hacia el centro, claramente curvas; pared lisa, fina pero claramente perforada; abertura extendiéndose de la periferia hasta por encima del lado dorsal, con un ligero labio. Longitud 0.70 - 0.75 mm.; ancho 0.55 - 0.60 mm.; grosor 0.30 mm."

Alcance estratigráfico: Mioceno.

Observaciones:

El ejemplar ilustrado tiene las siguientes dimensiones: longitud 0.40 mm.; ancho 0.32 mm.; grosor 0.18 mm.

En este trabajo la especie se encontró en el Mioceno Medio.

Fursenkoina pontoni (Cushman) Seiglie, 1971

(Lám. V, fig. 11)

Sinonimia: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 390-391).

1932 - Virgulina pontoni Cushman.

1935 - Virgulina punctata d'Orbigny, Grimsdale y Barker, MS (parte).

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 390-391).

"Concha: alargada, fusiforme, su largo es aproxi-

madamente tres y media veces su ancho, algo comprimida, con su diámetro mayor cerca del extremo apertural. Cámaras numerosas, algo infladas. Suturas claras y deprimidas.

Pared: tersa, finamente perforada.

Abertura: relativamente larga y ancha, periférica, extendiéndose desde la base de la cámara final hacia arriba.

Longitud: 0.6 mm., ancho 0.2 mm.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: longitud 0.75 - 0.35 mm.; ancho 0.25 - 0.15 mm.

Alcance stratigráfico: Mioceno-Reciente.

Ambiente:

Parker et al. (1953) la consideran característica de profundidades menores de 125 m. y rara a 1,000 m. Para Phleger (1960) es rara a profundidades menores de 150 m. y muy rara entre 150 y 500 m".

Observaciones:

Los ejemplares ilustrados tienen las siguientes medidas: longitud 0.56 y 0.45 mm.; ancho 0.18 y 0.14 mm.

Florilus scaphus (Fichtel y Moll) Frerichs, 1970
(Lám. V, figs.12a-c; 13a-c).

Sinonimia: (según Sansores y Flores-Covarrubias, 1972, p. 406).

1798 - Nautilus scapha Fichtel y Moll.

1930 - Nonion scaphum (Fichtel y Moll) Cushman.

1935 - Nonion scaphum (d'Orbigny) Grimsdale y Barker, MS (parte).

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 405-406).

"Concha: planispiral, bilateralmente simétrica, algo evoluta, comprimida, con la región umbilical deprimida y la periferia arredondeada. Alrededor de 12 cámaras en la vuelta final, las últimas más gruesas, menos curvas y un poco más infladas y con tendencia a hacerse evolutas. Suturas claras, deprimidas.

Pared: finamente perforada, de acabado terso, sin ornamentación especial.

Abertura: pequeña, interomarginal, ecuatorial.

Longitud: 0.33 mm.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: longitud 0.4 - 0.3 mm.

Alcance estratigráfico: Mioceno-Reciente.

Ambiente:

Brady (1884) menciona que fue colectada como especie común, a más de 2,450 m. tanto en los mares Articos como en las costas occidentales de Europa y en las de Patagonia, pero no da el límite inferior; menos frecuente entre 10 y 620 m. en el Pacífico del Norte y no se presenta en los océanos Australes. Frerichs (1970) la colectó entre 20 y 3,400 m. de profundidad, con abundancia a profundidades menores de 30 m."

Observaciones:

Los ejemplares ilustrados tienen las siguientes dimensiones: longitud 0.45 y 0.48 mm.; ancho 0.30 mm.; grosor 0.13 y 0.14 mm.

Hanzawaia concentrica (Cushman) Bermúdez, 1952

(Lám. V, figs. 14a-c).

Sinonimia: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 484).

1918 - Truncatulina concentrica Cushman.

1930 - Cibicides concentricus (Cushman) Cushman.

1935 - Cibicides concentricus (Cushman) Grimsdale y Barker MS (parte).

Descripción: (según Sansores y Flores Covarrubias, 1972, p. 483-485).

"(Ligeramente modificada de acuerdo con el género)

Concha: planoconvexa, de periferia subaquillada a arredondeada. La vuelta adulta es algo involuta y tiene de siete a nueve cámaras que en la cara espiral, presentan laminillas umbilicales que cubren parcial o completamente las de la espira previa. Suturas distintas, a nivel de la concha en la cara umbilical y deprimidas en la espiral.

Pared: calcárea, finamente perforada, excepto las laminillas umbilicales de la cara espiral, las suturas y el labio de la abertura.

Abertura: un arco sobre la periferia provisto de un labio delgado, que se extiende sobre la cara plana, debajo de la laminilla umbilical de la cámara final y aberturas suplementarias en el margen interno y externo de las laminillas umbilicales.

Diámetro: mayor de 0.8 mm.

Dimensiones de ejemplares mexicanos: diámetro ma-

yor 0.75 - 0.35 mm.

Alcance estratigráfico: Mioceno-Reciente.

Ambiente:

Phleger (1960) considera a la especie próxima H. strattoni (Applin), abundante a profundidades menores de 50 m., frecuente entre 50 y 100 m., común de 100 a 150 m., rara de 150 a 200 m., y muy rara de 200 a 250 m. de profundidad. Bandy (1964) considera el género común en plataforma central y externa y raro en plataforma interna. Morales (1968) da H. strattoni como característica de plataforma interna".

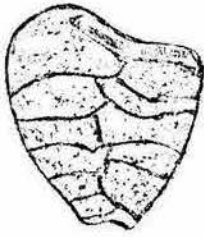
Observaciones:

El espécimen ilustrado tiene las siguientes dimensiones: longitud 0.38 mm.; ancho 0.29 mm.; grosor 0.14 mm.

L A M I N A I

- 1.- Textularia aff. mayori Cushman. Vista lateral. LM-7A-81.
- 2.- Textularia aff. mayori Cushman. a) vista lateral, b) vista de perfil, c) vista apertural. LM-2C-81.
- 3.- Textularia mexicana Cushman. a) vista apertural, b) vista lateral. LM-1B-81.
- 4.- Textularia mexicana Cushman. Vista lateral. LM-1A-81.
- 5.- Nodosaria (Dentalina) communis d'Orbigny. LM-1A-81.
- 6.- Nodosaria longiscata d'Orbigny. LM-1B-81.
- 7.- Nodosaria raphanistrum (Linné) Cushman. LM-1B-81.
- 8.- Astacolus cristi Skinner. Vista lateral. LM-7A-81.
- 9.- Astacolus vaughani (Cushman). Vista lateral. LM-6A-81.
- 10.- Bigenerina nodosaria d'Orbigny. a) vista lateral, b) vista apertural. LM-6A-81.
- 11.- Dentalina advena (Cushman). LM-8B-81.
- 12.- Dentalina hillaeformis Galloway y Heminway. LM-8B-81.
- 13.- Lenticulina alazanensis (Cushman). a) vista lateral, b) vista de perfil. LM-6A-81.
- 14.- Lenticulina americana (Cushman). a) vista lateral, b) vista de perfil. LM-8A-81
- 15.- Lenticulina americana (Cushman). a) y b) vista lateral, c) vista de perfil. LM-8A-81.

L A M I N A I



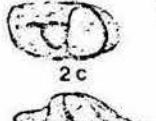
1



2a



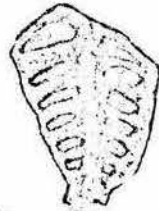
2b



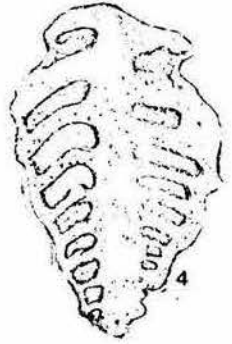
2c



3a



3b



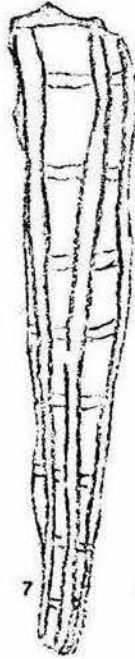
4



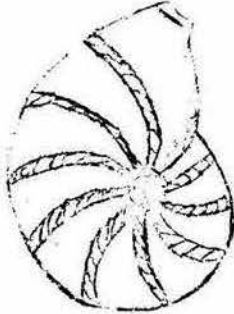
5



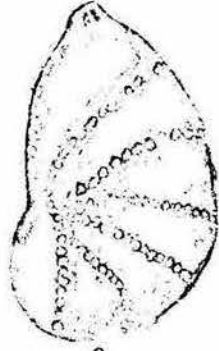
6



7



8



9



10a



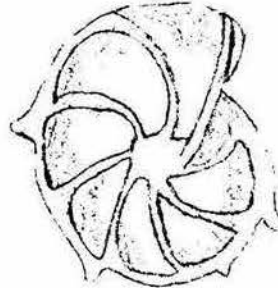
10b



11



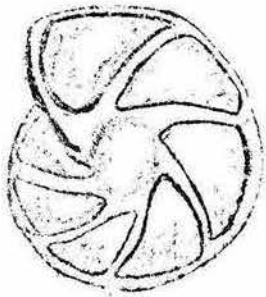
12



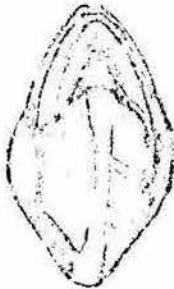
13a



13b



14a



14b



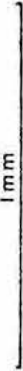
15a



15b



15c



L A M I N A I I

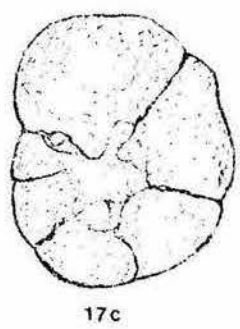
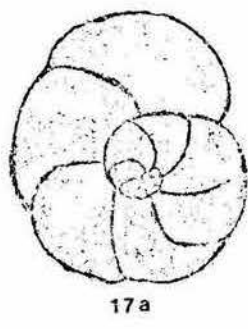
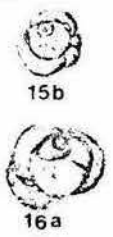
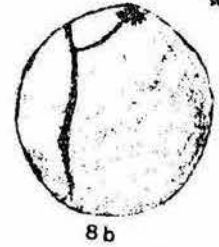
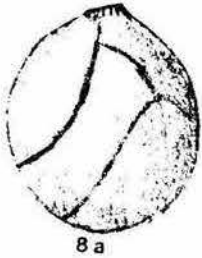
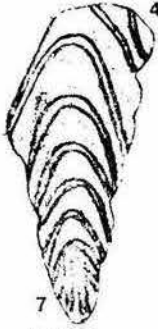
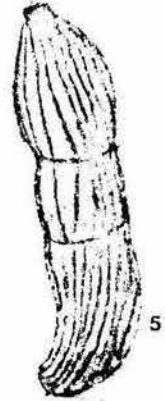
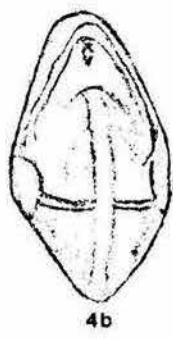
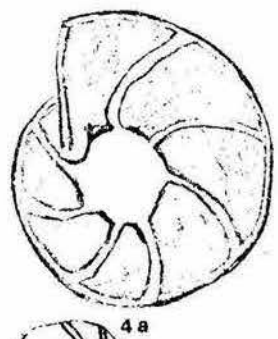
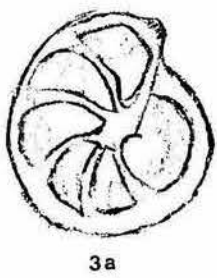
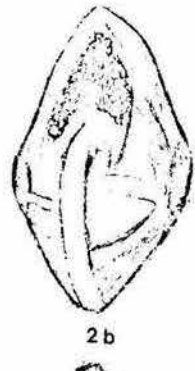
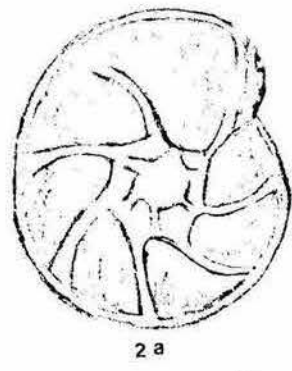
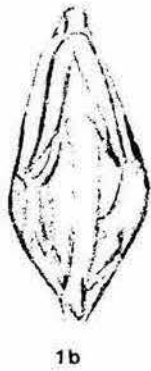
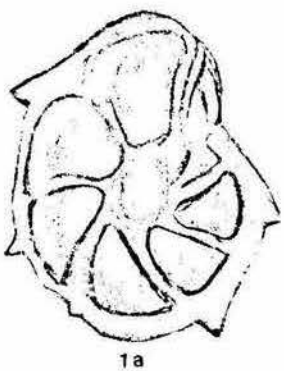
- 1.- Lenticulina americana var. espinosa (Cushman). a) vista lateral, b) vista de perfil. LM-6B-81.
- 2.- Lenticulina clerecci (Fornasini). a) vista lateral, b) vista de perfil. LM-7B-81.
- 3.- Lenticulina iota (Cushman). a) vista lateral, b) vista de perfil. LM-5B-81.
- 4.- Lenticulina rotulatus (Lamarck). a) vista lateral, b) vista de perfil. LM-8A-81.
- 5.- Marginulina mexicana Cushman. Vista lateral. LM-8B-81.
- 6.- Saracenaria nuttalli Sansores y Flores Covarrubias. a) vista lateral, b) vista apertural, c) vista de perfil. LM-8B-81.
- 7.- Plectofrondicularia californica Cushman y Stewart. LM-8A-81'
- 8.- Globulina gibba globosa (von Münster). LM-8B-81.
- 9.- Globulina gibba globosa (von Münster). LM-7B-81.
- 10.- Buliminella elegantissima (d'Orbigny). LM-1C-81.
- 11.- Buliminella elegantissima (d'Orbigny). LM-1C-81.
- 12.- Brizalina subaenariensis var. mexicana (Cushman). LM-6A-81.
- 13.- Siphonodosaria verneuili (d'Orbigny). LM-1B-81.
- 14.- Reussella spinulosa (Reuss) Bermúdez. a) vista lateral, b) vista apertural.
- 15.- Uvigerina peregrina Cushman. a) vista lateral, b) vista apertural. LM-8B-81.
- 16.- Uvigerina peregrina Cushman. a) vista lateral, b) vista apertural. LM-8A-81.
- 17.- Discorbinella floridensis (Cushman). a) vista espiral,

b) vista de perfil, c) vista umbilical. LM-8B-81.

18.- Ammonia beccarii (Linné) Brünnich. a) vista espiral,

b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-3B-81.

L A M I N A I I

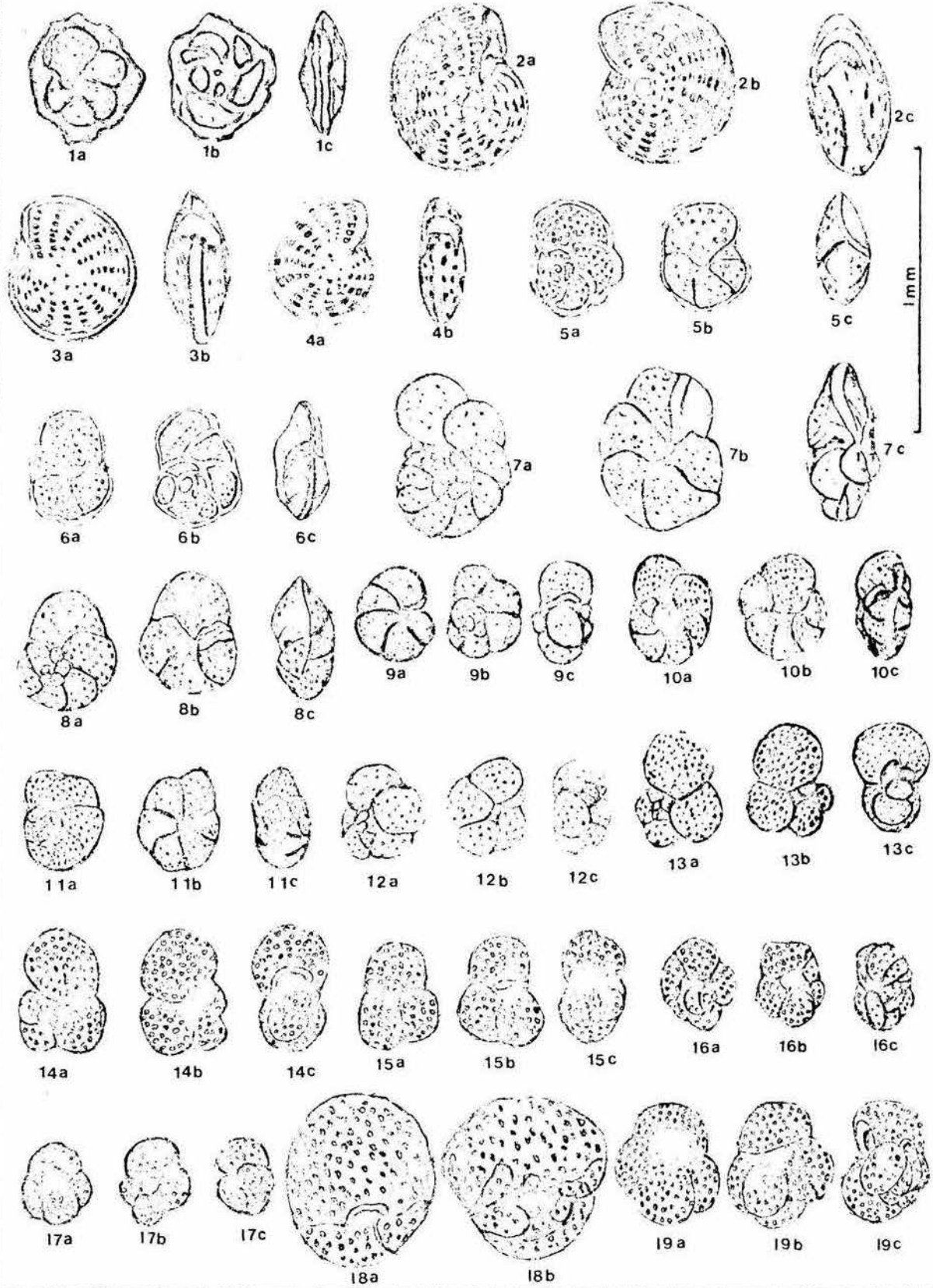


L A M I N A I I I

- 1.- Siphonina advena Cushman. a) vista umbilical, b) lado espiral, c) vista de perfil. LM-1C-81.
- 2.- Elphidium rugosum (d'Orbigny). a) y b) vista lateral, c) vista de perfil. LM-5B-81.
- 3.- Criboelphidium advenum (Cushman). a) vista lateral, b) vista de perfil. LM-4A-81.
- 4.- Criboelphidium advenum (Cushman). a) vista lateral, b) vista de perfil. LM-6B-81.
- 5.- Globorotalia fohsi fohsi Cushman y Ellisor. a) vista espiral, b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-8B-81.
- 6.- Globorotalia fohsi lobata Bermúdez. a) vista umbilical, b) vista espiral c) vista de perfil. LM-7B-81.
- 7.- Globorotalia fohsi peripheroacuta Blow y Banner. a) vista espiral b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-7B-81.
- 8.- Globorotalia fohsi peripheroacuta Blow y Banner. a) vista espiral b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-6B-81.
- 9.- Globorotalia fohsi peripheroronda Blow y Banner. a) vista umbilical, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-8B-81.
- 10.- Globorotalia fohsi peripheroronda Blow y Banner. a) vista espiral, b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-9B-81.
- 11.- Globorotalia fohsi peripheroronda Blow y Banner. a) vista espiral, b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-5B-81.
- 12.- Globorotalia mayeri Cushman y Ellisor. a) vista espiral, b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-9B-81.
- 13.- Globorotalia obesa Bolli. a) vista espiral, b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-1C-81.

- 14.- Globorotalia obesa Bolli. a) vista espiral b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-9B-81.
- 15.- Globigerina foliata Bolli. a) vista espiral, b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-1B-81.
- 16.- Globigerina praebulloides pseudociperoensis Blow. a) vista espiral, b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-2C-81.
- 17.- Globigerina woodi Jenkins. a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-2A-81.
- 18.- Globigerinoides bispherica Todd. a) vista apertural, b) vista espiral. LM-4B-81.
- 19.- Globigerinoides bulloideus Crescenti. a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-6B-81.

L A M I N A III

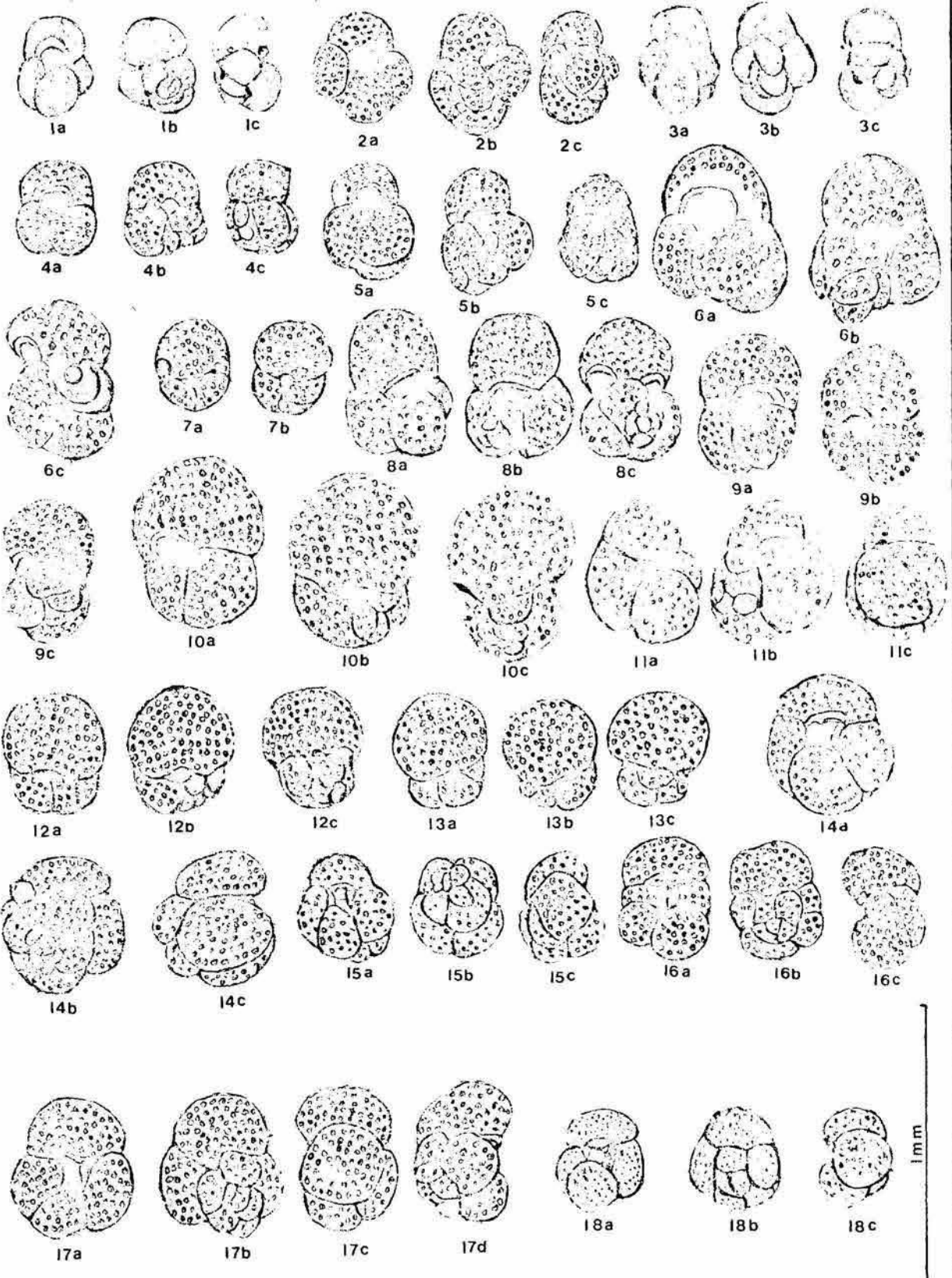


L A M I N A I V

- 1.- Globigerinoides bulloideus Crescenti. a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-6B-81.
- 2.- Globigerinoides quadrilobatus Banner y Blow. a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-6A-81.
- 3.- Globigerinoides rubra (d'Orbigny) Bermúdez. a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-6B-81.
- 4.- Globigerinoides rubra (d'Orbigny) Bermúdez. a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-9B-81.
- 5.- Globigerinoides rubra (d'Orbigny) Bermúdez. a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-1A-81.
- 6.- Globigerinoides rubra pyramidalis (van den Broeck). a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-7A-81.
- 7.- Globigerinoides subquadratus Bronnimann. a) vista apertural, b) vista espiral. LM-2A-81.
- 8.- Globigerinoides triloba immatura Le Roy. a) vista apertural b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-6A-81.
- 9.- Globigerinoides triloba immatura Le Roy. a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-8A-81.
- 10.- Globigerinoides triloba immatura Le Roy. a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-6B-81.
- 11.- Globigerinoides triloba sacculifera (Brady). a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-9A-81.
- 12.- Globigerinoides triloba triloba (Reuss). a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-6B-81.
- 13.- Globigerinoides triloba triloba (Reuss). a) vista um-

- bilical, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-9A-81.
- 14.- Globoquadrina altispira altispira (Cushman y Jarvis).
a) vista umbilical, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-1A-81.
- 15.- Globoquadrina altispira altispira (Cushman y Jarvis).
a) vista umbilical, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-9A-81.
- 16.- Globoquadrina altispira globosa Bolli. a) vista umbilical, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-1A-81.
- 17.- Globoquadrina dehiscens (Chapman, Parr y Collins).
a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-9A-81.
- 18.- Globoquadrina dehiscens (Chapman, Parr y Collins).
a) vista apertural, b) vista espiral, c) vista de perfil. LM-6A-81.

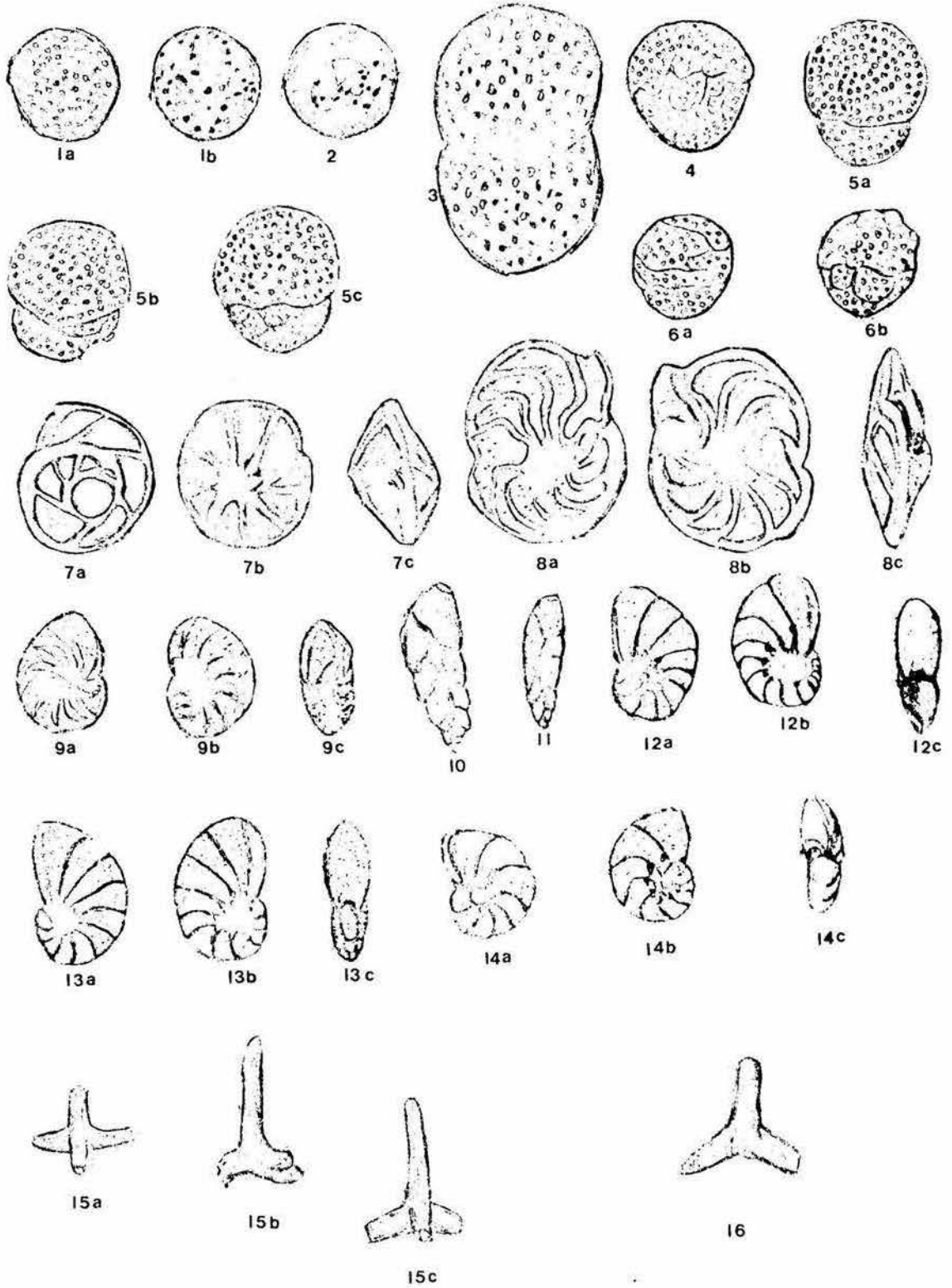
L A M I N A I V



L A M I N A V

- 1.- Orbulina suturalis Bronnimann. LM-6A-81.
- 2.- Orbulina suturalis Bronnimann. LM-6B-81.
- 3.- Orbulina bilobata (d'Orbigny). LM-8B-81.
- 4.- Porticulasphaera glomerosa curva (Blow). LM-9A-81.
- 5.- Porticulasphaera transitoria (Blow). a) vista lateral,
b) vista espiral. LM-1C-81.
- 6.- Globigerinatella insueta Cushman y Stainforth. a) vista lateral, b) vista espiral. LM-1B-81.
- 7.- Eponides byramensis var. cubensis (Cushman). a) vista espiral, b) vista apertural, c) vista de perfil. LM-5B-81.
- 8.- Amphistegina lessonii d'Orbigny. a) y b) vistas laterales, c) vista de perfil. LM-6A-81.
- 9.- Cibicides carstensi Cushman y Ellisor. a) vista espiral, b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-5B-81.
- 10.- Fursenkoina pontoni (Cushman) Seiglie. LM-6B-81.
- 11.- Fursenkoina pontoni (Cushman) Seiglie. LM-1C-81.
- 12.- Florilus scaphus (Fichtel y Moll) Frerichs. a) vista espiral, b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-8A-81.
- 13.- Florilus scaphus (Fichtel y Moll) Frerichs. a) vista espiral, b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-8B-81.
- 14.- Hanzawaia concentrica (Cushman). a) vista espiral, b) vista umbilical, c) vista de perfil. LM-8B-81.
- 15.- tetraxona. LM-2C-81. (Espícula calcárea de esponja).
- 16.- triaxona. LM-3B-81. (Espícula calcárea de esponja).

L A M I N A V



F E D E R R A T A S

Pág.	Párrafo	Renglón	Dice	Debe decir
7	3	5	derramas	derrames
8	3	6	una h. horizonte	un horizonte
11	4	1	Duble	Duble
15	6	3	foraminiforos	foraminíferos
25	f	2	parilla	parrilla
26	c	1	parilla	parrilla
26	e	1	parilla	parrilla
29	1	2	silíca	silíceo
41	4	3	puedieron	pudieran
51	3	1	plancetóicas	plancetónicos
58	3	10	semicircular	semicircular
59	2	5	puđen	pueden
73	3	1	vértico	vértice
77	4	1	Sininimia	Sinonimia
77	7	2	edeades	edades
78	4	11	uniforma	uniforme
86	5	1	multioocular	multilocular
88	6	10	entr	entre.

UNAM

ENEP - IZTACALA

BIOLOGIA

PLANO DE LOCALIZACION DE LAS ZONAS DE MUESTREO
(FORMACION TUXPAN)

MAPA
I

TESIS PROFESIONAL

MARIA EUGENIA LOPEZ ISLAS

1982

SIMBOLOGIA

FORMACIONES GEOLOGICAS

DATOS GEOGRAFICOS

- — RECIENTE
- Mt — TUXPAN
- Om — MESON
- — INDICACION DE LOCALIDAD
- ① — NUMERO DE LOCALIDAD

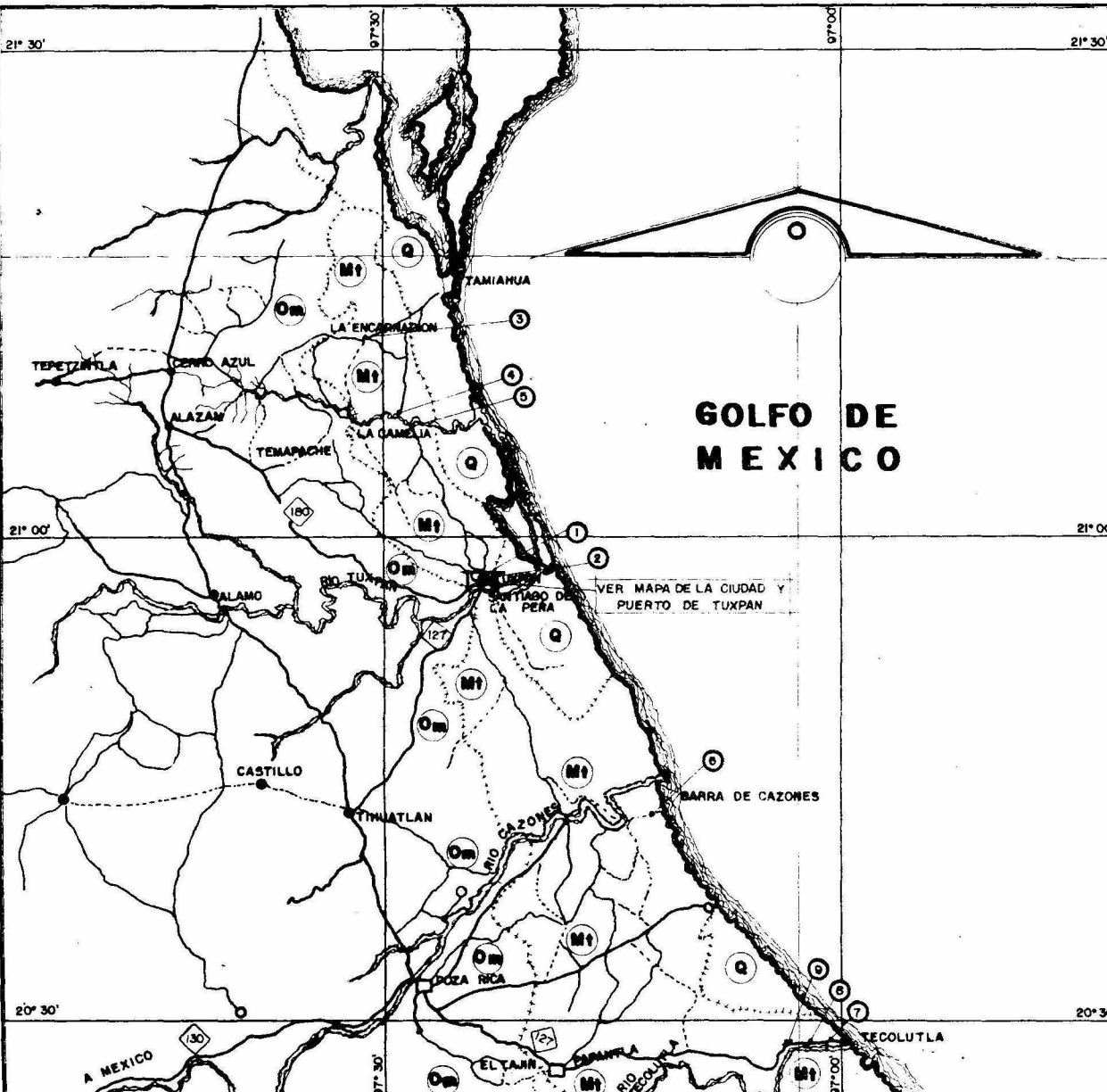
- RIO
- DIVISION GEOLOGICA
- CARRETERA ASFALTADA
- TERRACERIA
- BRECHA
- POBLACION
- ① — N° DE CARRETERA

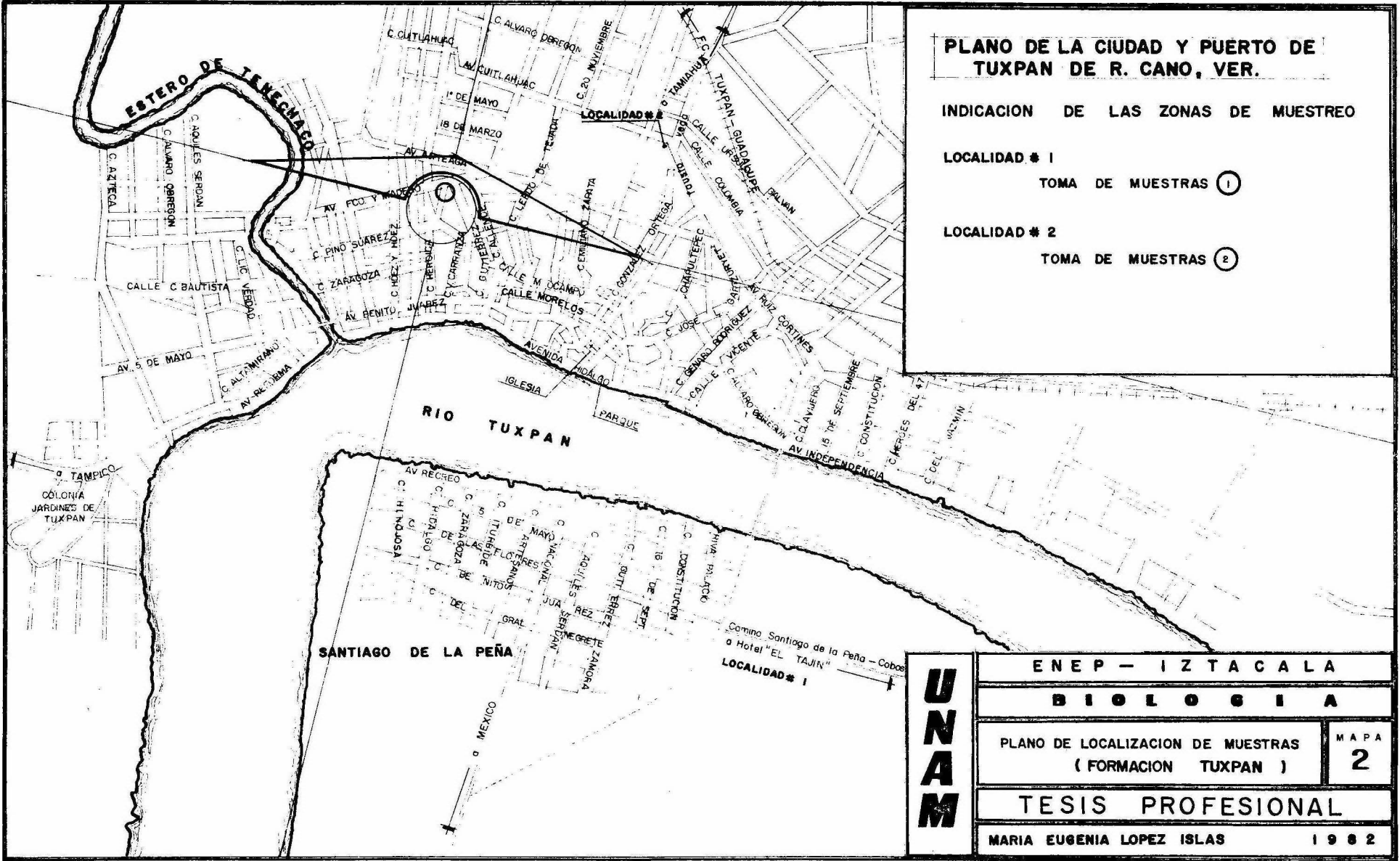
UBICACION DE LA REGION MUESTREADA

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA



GOLFO DE MEXICO





PLANO DE LA CIUDAD Y PUERTO DE TUXPAN DE R. CANO, VER.

INDICACION DE LAS ZONAS DE MUESTREO

- LOCALIDAD # 1
TOMA DE MUESTRAS (1)
- LOCALIDAD # 2
TOMA DE MUESTRAS (2)

UNAM

ENEP - IZTACALA	
BIOLOGIA	
PLANO DE LOCALIZACION DE MUESTRAS (FORMACION TUXPAN)	MAPA 2
TESIS PROFESIONAL	
MARIA EUGENIA LOPEZ ISLAS	1982

CONCENTRACION DE ESPECIES DE FORAMINIFEROS PLANCTONICOS Y SU DISTRIBUCION EN LAS MUESTRAS ESTUDIADAS.

CUADRO

I

MUESTRAS ESPECIES		ABUNDANCIA RELATIVA																							
		LM-1A-01	LM-1B-01	LM-1C-01	LM-2A-01	LM-2B-01	LM-2C-01	LM-3A-01	LM-3B-01	LM-4A-01	LM-4B-01	LM-4C-01	LM-5A-01	LM-5B-01	LM-5C-01	LM-6A-01	LM-6B-01	LM-6C-01	LM-7A-01	LM-7B-01	LM-8A-01	LM-8B-01	LM-9A-01	LM-9B-01	
<i>GLOBIGERINA FOLIATA</i>	Boill.																								
<i>GLOBIGERINA PRAEBULLOIDES PSEUDOCIPEROENSIS</i>	Blow.																								
<i>GLOBIGERINA PSEUDOBULLOIDES</i>	Plummer.																								
<i>GLOBIGERINA WOODI</i>	Jenkins.																								
<i>GLOBIGERINATELLA INSUETA</i>	Cushman y Stainforth.																								
<i>GLOBIGERINOIDES BISPERICA</i>	Todd.																								
<i>GLOBIGERINOIDES BULLOIDEUS</i>	Crescenti.																								
<i>GLOBIGERINOIDES QUADRILOBATA</i>	Banner y Blow.																								
<i>GLOBIGERINOIDES RUBRA</i>	(d'Orbigny)																								
<i>GLOBIGERINOIDES RUBRA PIRAMIDALIS</i>	(Van den Broeck)																								
<i>GLOBIGERINOIDES SUBQUADRATA</i>	Bronnimann.																								
<i>GLOBIGERINOIDES TRILOBA INMATURA</i>	Le Roy.																								
<i>GLOBIGERINOIDES TRILOBA SACCULIFERA</i>	(Brady)																								
<i>GLOBIGERINOIDES TRILOBA TRILOBA</i>	(Reuss)																								
<i>GLOBOQUADRINA ALTISPIRA ALTISPIRA</i>	(Cushman y Jarvis)																								
<i>GLOBOQUADRINA ALTISPIRA GLOBOSA</i>	Boill.																								
<i>GLOBOQUADRINA DENISCENS</i>	(Chapman, Parr y Collins)																								
<i>GLOBOROTALIA FONSI FONSI</i>	Cushman y Ellisor.																								
<i>GLOBOROTALIA FONSI LOBATA</i>	Bermudez.																								
<i>GLOBOROTALIA FONSI PERIPHEROACUTA</i>	Blow y Banner.																								
<i>GLOBOROTALIA FONSI PERIPHERORONDA</i>	Blow y Banner.																								
<i>GLOBOROTALIA MAYERI</i>	Cushman y Ellisor.																								
<i>GLOBOROTALIA OBESA</i>	Boill.																								
<i>ORBULINA BILOBATA</i>	(d'Orbigny)																								
<i>ORBULINA SUTURALIS</i>	Bronnimann.																								
<i>PARTICULASPHAERA GLOMEROSA CURVA</i>	(Blow)																								
<i>PARTICULASPHAERA TRANSITORIA</i>	(Blow)																								

NOTA—VER SIGNIFICADO DE SIGNOS CONVENCIONALES QUE REPRESENTAN LA FRECUENCIA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS EN CUADRO ANEXO.

CONCENTRACION DE ESPECIES DE FORAMINIFEROS BENTONICOS Y SU DISTRIBUCION EN LAS MUESTRAS ESTUDIADAS.

CUADRO
2

MUESTRAS

ABUNDANCIA

RELATIVA

ESPECIES

LM-1A-B1 LM-1B-B1 LM-1C-B1 LM-2A-B1 LM-2B-B1 LM-2C-B1 LM-3A-B1 LM-3B-B1 LM-4A-B1 LM-4B-B1 LM-4C-B1 LM-5A-B1 LM-5B-B1 LM-5C-B1 LM-7A-B1 LM-7B-B1 LM-8A-B1 LM-8B-B1 LM-9A-B1 LM-9B-B1

ESPECIES	LM-1A-B1	LM-1B-B1	LM-1C-B1	LM-2A-B1	LM-2B-B1	LM-2C-B1	LM-3A-B1	LM-3B-B1	LM-4A-B1	LM-4B-B1	LM-4C-B1	LM-5A-B1	LM-5B-B1	LM-5C-B1	LM-7A-B1	LM-7B-B1	LM-8A-B1	LM-8B-B1	LM-9A-B1	LM-9B-B1
AMMOISCUS SP.																				
AMMONIA BECCARI.																				
AMPHISTEGINA LESSONI.																				
ASTACOLUS CRISTY.																				
ASTACOLUS VANSHANI.																				
BIBENEDINA NODOSARIA.																				
BRIZALINA SUBAENARENENSIS, variedad MEXICANA.																				
BULMINELLA ELEGANTISSIMA.																				
CIBICIDES CARSTENSI.																				
CIBICIDES SP.																				
CRIBROELPHIDIUM ADVENUM.																				
DENTALINA ADVENA.																				
DENTALINA HILLAEFORMIS.																				
DISCORBINELLA FLORIDENSIS.																				
ELPHIDIUM RUBRUM.																				
ELPHIDIUM SPP.																				
EPOINDES BYRANENSIS, variedad CUBENSIS.																				
FLORILUS SCAPHUS.																				
FRONDIULARIA SP.																				
FURBERNOINA PONTONI.																				
GLOBULINA SIBRA GLOBOSA.																				
HANZAWAIA CONCENTRICA.																				
HOPRINSINA SP.																				
LENTICULINA ALAZANENSIS.																				
LENTICULINA AMERICANA.																				
LENTICULINA AMERICANA, variedad ESPINOSA.																				
LENTICULINA CLEREOCI.																				
LENTICULINA IOTA.																				
LENTICULINA ROTULATA.																				
LENTICULINA SPP.																				
MARGINULINA MEXICANA.																				
NODOSARIA (DENTALINA) COMMUNIS.																				
NODOSARIA LONGISCATA.																				
NODOSARIA RAPHANISTRUM.																				
PLECTOPRONDIULARIA CALIFORNICA.																				
REUSSELLA SPINULOSA.																				
ROTAJA SPP.																				
SARACENARIA MUTTALLI.																				
SIPHONINA ADVENA.																				
SIPHONODOSARIA VERNEUMLI.																				
TEXTULARIA AFF. MAYORI.																				
TEXTULARIA MEXICANA.																				
TEXTULARIA SPP.																				
TROCHAMMINA SP.																				
UVISERINA PEREGRINA.																				
VALVULINERIA SP.																				

NOTA— VER SIGNIFICADO DE SIGNOS CONVENCIONALES QUE REPRESENTAN LA FRECUENCIA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS EN CUADRO ANEXO.

SIGNOS CONVENCIONALES QUE REPRESENTAN LA FRECUENCIA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS.*

CUADRO ANEXO

SIGNO CONVENCIONAL	SIGLA	SIGNIFICADO	No. DE EJEMPLARES
★	P	PREPONDERANTE	50
●	A	ABUNDANTE	26 - 50
○	F	FRECUENTE	11 - 25
⊙	E	ESCASA	6 - 10
☆	R	RARA	2 - 5
□	M	MUY RARA , AISLADA	1
▼		PRESENCIA	

* TOMADO DE BOLTOVSKOY, 1965 PAG. 362 , FIG. 86.

CUADRO 3

CUADRO DE CONTROL DE PESO DE LAS MUESTRAS ESTUDIADAS

MUESTRAS	PESO INICIAL (gr.)	PESO DEL RESIDUO DEL LAVADO (gr)	PORCENTAJE DE FRACCION FINA	PORCENTAJE DE FRACCION GRUESA
LM-1A-81	200	5.97	97.015	2.985
LM-1B-81	200	5.89	97.055	2.945
LM-1C-81	200	3.84	98.080	1.920
LM-2A-81	200	4.88	97.560	2.440
LM-2B-81	200	19.75	90.135	9.865
LM-2C-81	200	23.71	88.145	11.855
LM-3A-81	200	104.29	47.855	52.145
LM-3B-81	200	35.77	83.115	16.885
LM-4A-81	200	62.84	68.580	31.420
LM-4B-81	200	55.23	72.385	27.615
LM-4C-81	200	49.80	75.100	24.900
LM-5A-81	200	16.97	91.515	8.485
LM-5B-81	200	4.92	97.540	2.460
LM-6A-81	200	8.16	95.920	4.080
LM-6B-81	200	11.17	94.415	5.585
LM-7A-81	200	34.23	82.885	17.115
LM-7B-81	200	6.82	95.590	4.410
LM-8A-81	200	7.48	96.270	3.730
LM-8B-81	200	54.04	72.980	27.020
LM-9A-81	200	2.02	98.990	1.010
LM-9B-81	200	3.13	98.435	1.565

GRAFICA DE LA VARIACION DE LOS PORCENTAJES DE LAS FRACCIONES FINA Y GRUESA

