



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

Facultad de Ciencias  
División de Estudios de Posgrado

**"Definición de Conjuntos de Foraminíferos  
Bentónicos y su relación con parámetros  
Físico Ambientales de la plataforma  
continental al noreste de la Cuenca  
Pescadero, Golfo de California".**

**T E S I S**

Para optar por el grado de:  
Maestra en Ciencias  
(Biología)

presenta:

**Gabriela Diego Casimiro**

1988



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.

A ISMAEL

## A g r a d e c i m i e n t o s

Deseo dar las gracias, especialmente al Dr. Adolfo Molina Cruz la dirección de ésta tesis, así como su constante apoyo y orientación. Asimismo al resto del jurado dictaminador por sus observaciones y consejos que fueron de gran ayuda para la elaboración de la misma:

M. en C. Juan Luis Cifuentes Lemus  
Dr. Armando Ortega Salas  
Dra. Ana Luisa Carreño  
Dra. Marisol Montellano Ballesteros  
Dr. Joaquín Aguayo Camargo y  
Dr. Arturo Carranza Edwards.

Y al Contralmirante I.E. Luis D. Salastorrea Rengell Director de Investigaciones Oceanográficas por todas las facilidades brindadas para el desarrollo de esta.

## C O N T E N I D O

RESUMEN . . . . .	i
INTRODUCCION . . . . .	1
AREA DE ESTUDIO . . . . .	2
METODOLOGIA . . . . .	7
RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	19
CONCLUSIONES . . . . .	53
APENDICE 1 . . . . .	55
REFERENCIAS . . . . .	60

## RESUMEN

Del crucero Oceanográfico DGO.MM.85.01 realizado por la Dirección de Investigaciones Oceanográficas de la Secretaría de Marina, en la parte este del Golfo de California, se estudió el contenido de Foraminíferos Bentónicos de 25 -- muestras de sedimento superficial colectadas -- con draga Shipeck, frente a las Islas de San -- Ignacio y Macapulé, al noreste de la Cuenca -- Pescadero, en el Estado de Sinaloa.

Al someter los datos de la población total y -- viva a dos Análisis multivariados (Análisis de Factores y Análisis Cluster), se determinaron -- 5 conjuntos de foraminíferos distribuidos a -- través de la plataforma y en la parte superior del talud. El conjunto "Hanzawaia nitidula" es el más ampliamente distribuido en el área de -- estudio y caracteriza a un ambiente nerítico -- externo. Los conjuntos "Buliminella eleganti-- ssima" y "Placopsilina bradyi" son más limita-- dos en distribución y caracterizan a un ambien-- te nerítico interno; encontrándose que, el pri-- mer conjunto responde a la influencia ejercida por el aporte del Río Sinaloa, mientras que el segundo conjunto representa a una zona de tur-- bulencia que es caracterizada por la presen-- cia de Placopsilina bradyi, Rosalina columbien-- sis y Ammonia beccarii. El conjunto "Cassiduli-- na cf. C. modeloensis-Brizalina mexicana" ca-- racteriza a un ambiente de transición entre el nerítico externo y el batial superior, ya que-- contiene especies que representan a ambos am-- bientes, como Brizalina acuminata y Cassiduli-- na californica. El último conjunto "Bolivina -- seminuda humilis" representa a un ambiente ba-- tial superior por contener especies que son ca-- racterísticas de la capa mínima de oxígeno co-- mo lo son Bolivina seminuda humilis y Nonione-- lla stella.

Las diferencias entre biocenosis y tanatoceno-- sis registradas son mínimas y pueden estar in-- fluenciadas por la estacionalidad (primavera-- invierno).

## INTRODUCCION

A través de los años, investigadores de diversas partes del mundo han realizado innumerables estudios de foraminíferos bentónicos. Estos han estado enfocados principalmente hacia el conocimiento de la sistemática y taxonomía del grupo y pocos como los de Phleger (1960, 1964), Streeter (1972) e Ingle (1980), entre otros, se han dedicado a realizar estudios desde el punto de vista ecológico en el Golfo de California.

Las inferencias ecológicas, generalmente tienen un carácter cualitativo ya que han sido basadas en relaciones distribucionales, es decir, comparando (gráfica o matemáticamente) distribuciones espaciales de parámetros ambientales (temperatura, salinidad, profundidad, etc.) con distribuciones espaciales de especies o conjuntos correspondientes (Brooks, 1973; Alvarez-Rubio, 1983).

### OBJETIVOS.

En el presente estudio, se continua en esta modalidad, teniendo como "relevancia" que las distribuciones geográficas y composiciones específicas de cada uno de los conjuntos de foraminíferos del área de estudio (noreste de la Cuenca Pescadero), han sido definidas mediante técnicas matemáticas, conocidas como Análisis de Factores y Análisis Cluster en sus modos Q y R (Kim, 1977 y Sokal y Michener, 1958).

Además, el hecho de que se considere un área pequeña (aproximadamente 2500 km<sup>2</sup>), en relación con las generalmente consideradas en análisis biogeográficos y con estaciones cercanas entre sí (en promedio 10 km), brinda la oportunidad de definir "microambientes" que en otra forma seria difícil detectar.

## AREA DE ESTUDIO

El área de estudio (Fig. 1) se encuentra localizada en la parte sur del Golfo de California, al noreste de la Cuenca-Pescadero, entre los 24°55'-25°15' de Latitud norte y los 108°24' 109°00' de Longitud oeste, al frente de las islas San Ignacio, Macapule y Altamura, y de los ríos Sinaloa y Mocorito, en el Estado de Sinaloa, México.

Las planicies litorales de Sonora, Sinaloa y Nayarit, son parte de la llanura costera del Pacífico, la cual, según Moran (1984) se caracteriza por la evolución de un sistema de deltas que han avanzado paulatinamente hacia el noroeste. Entre los deltas que se encuentran en el área de estudio, están los de las desembocaduras de los ríos Sinaloa y Mocorito. El litoral presenta además, el desarrollo de acumulaciones arenosas, producto de la acción de las corrientes litorales, las mareas y el oleaje, que han retrabajado los sedimentos deltáicos, formando diversas estructuras costeras.

Las condiciones fisiográficas del Golfo, influyen en gran medida en la circulación de los vientos, los cuales a su vez inducen la circulación general de las aguas (Roden, 1964). Los vientos predominantes presentan una dirección del noroeste durante el invierno y parte de la primavera y del sureste en el verano y otoño (Alvarez-Arellano, 1984; Roden y Emilsson, 1979). En el verano los vientos del sureste producen surgencias a lo largo de la costa occidental del sur del Golfo (Hastings y Turner, 1965); mientras que en invierno y primavera los vientos del noroeste producen surgencias en las costas orientales del Golfo, particularmente sobre la plataforma y talud de la Cuenca de Guaymas (Robinson, 1973; Molina-Cruz, 1986).

La circulación general de las aguas superficiales, hasta los 200 m de profundidad (Fig. 2), ocurre en un gran giro, con movimientos en sentido de las manecillas del reloj y con una velocidad aproximada de 23 cm/seg en toda la porción sur del Golfo (Wyllie, 1966).



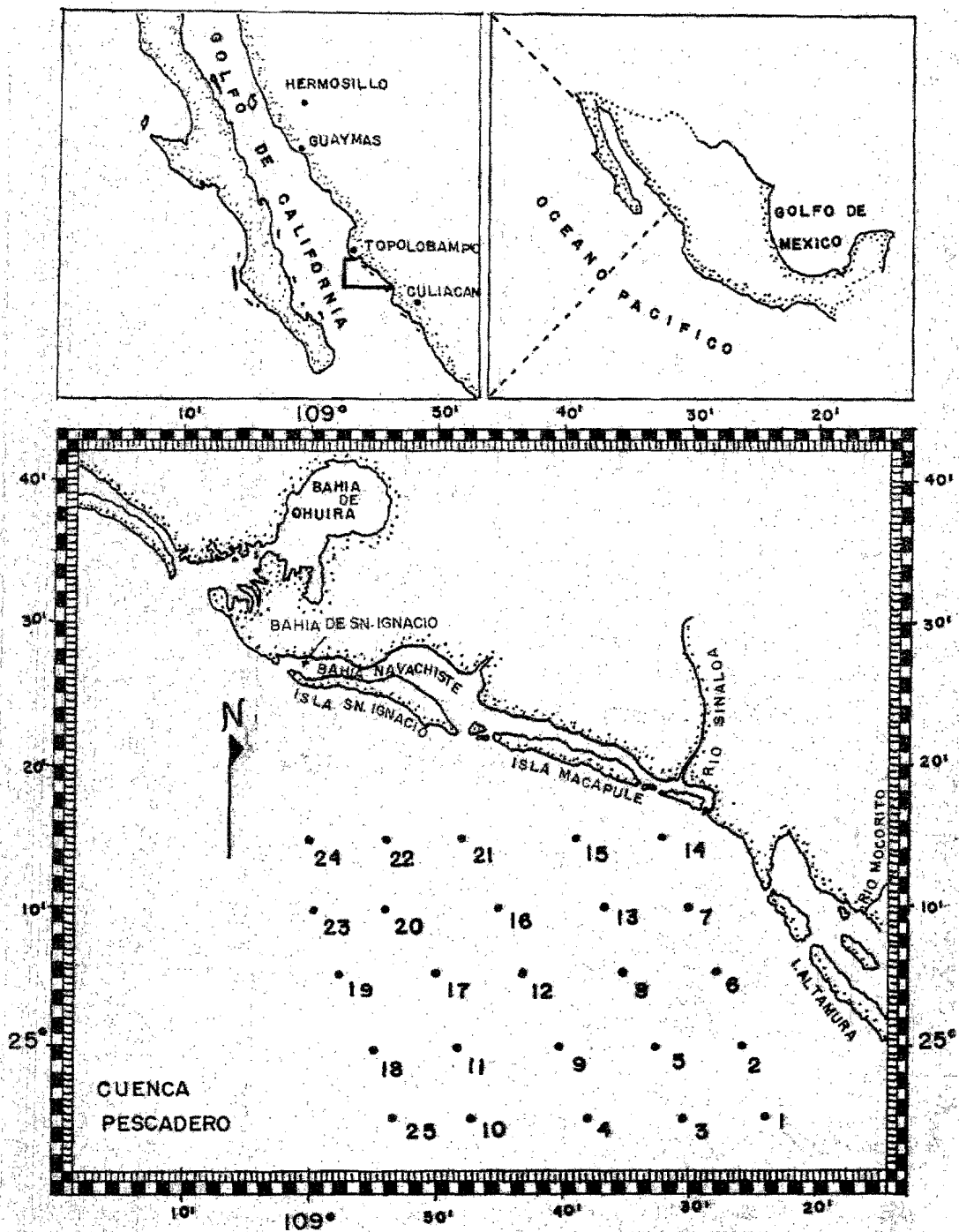


FIG.1. Localización del área de estudio y de las estaciones.

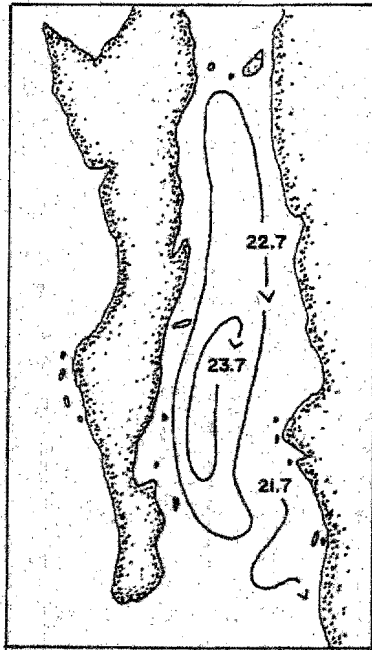


FIG.2. Circulación de las aguas a 200m de profundidad con sus velocidades en cm/seg en el mes de agosto de 1957 (Wyllie, 1966).

La estructura termohalina en la parte sur del Golfo de California es básicamente igual a la del Pacífico Ecuatorial, con modificaciones en la superficie, debido a la evaporación que en el Golfo excede a la precipitación (Roden, 1964; Roden y Emilsson, 1979).

Las temperaturas superficiales del agua del Golfo de California están altamente influidas por el clima árido continental que lo rodea; particularmente, por los cambios estacionales en la dirección del viento, lo que da variaciones de temperatura anuales notables. En la parte sur del Golfo, las temperaturas superficiales varían entre 14 y 20°C en invierno, y entre 27 y 31°C en verano (Roden, 1964).

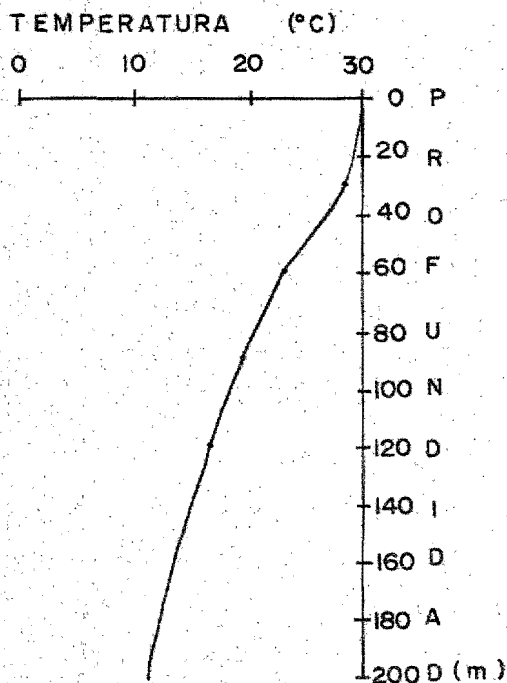
De las temperaturas obtenidas por Robinson (1973) durante 25 años en el área del presente estudio para el mes de agosto, se extrapola que la temperatura en la superficie corresponde a 30°C; a 30 m de 28.6°C; a 90 m de 19.7°C y a los 120 m de 16.9°C (Fig. 3).

Las salinidades más altas se encuentran en el Delta del Río Colorado, debido principalmente a la gran evaporación y poca precipitación en el área. Las salinidades más bajas existen en la parte sureste del Golfo al finalizar la época de lluvias, es decir en verano-otoño (Roden, 1972).

Las corrientes de marea del norte del Golfo de California son famosas por sus amplitudes (hasta 10 m en Puerto Peñasco, Sonora, según Roden y Emilsson, 1979). Sin embargo, en el área de estudio estas no son tan espectaculares, debido a la amplia sección transversal.

Para el área de estudio, fisiográficamente la plataforma presenta una amplitud aproximadamente de 50 km con una pendiente promedio de 1°35'28" (Contreras y Campos, en prensa).

El transporte sedimentario en el Golfo de California es principalmente transversal a su eje longitudinal (van Andel, 1964; Aguayo, 1981) y las interdigitaciones o mezclas de sedimen--



PROF (m)	TEMP (°C)
0	30.0
30	28.6
60	23.3
90	19.7
120	16.9

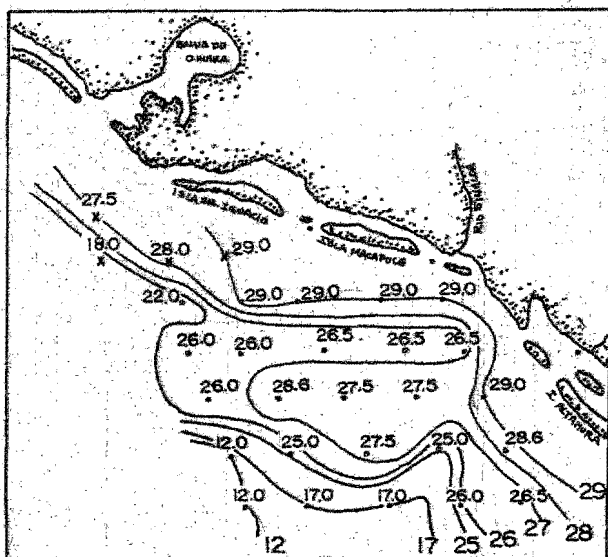


FIG.3. Perfil térmico e isotermas del fondo elaboradas con extrapolaciones obtenidas de temperaturas basadas en 25 años de observaciones hechas por Robinson(1973).

tos, se deben a disminuciones locales de las velocidades de corrientes de fondo, ya sea por el choque del flujo con islas o salientes costeras, o por el encuentro del flujo con el proveniente de la desembocadura de los ríos (Contreras y Campos, en prensa).

## M E T O D O L O G I A

En el mes de agosto de 1985, a bordo del Buque Oceanográfico Mariano Matamoros de la Secretaría de Marina, se efectuó una travesía oceanográfica con la finalidad de llevar a cabo un estudio sedimentológico del reciente, de la parte este del Golfo de California. Para tal efecto, se muestrearon 102 estaciones, -- eligiéndose 25 para efectuar el presente estudio, por su ubicación contigua, es decir, porque no están a más de 10 km de separación unas de otras. Estas estaciones se encuentran situadas entre los 24°55'-25°15' de Latitud norte y los 108°24'-109°00' de Longitud oeste, frente a la costa de Sinaloa y al noreste de la Cuenca Pescadero, con profundidades que varían desde los 15 m hasta los 220 m (Tabla 1).

En cada estación, se colectaron los sedimentos con una draga Shipeck y siguiendo el criterio establecido por Segura-Vernis (1963), se tomaron 10 cc. como muestra. Las muestras se vaciaron en pequeños frascos de vidrio etiquetados con el número de estación y se fijaron con formol al 5 %, neutralizándolas con una solución concentrada de borato de sodio, en los casos en que el pH era ácido. Los frascos se sellaron y en una libreta de campo se anotaron los datos correspondientes al número de estación, ubicación de la misma (latitud y longitud) y profundidad de colecta.

En el laboratorio se lavaron las muestras con agua corriente a través de un tamiz con abertura de malla de 0.062 mm para eliminar el formol y partículas sedimentarias menores a éste tamaño, tales como limo y arcilla; se secaron en un horno a una temperatura no mayor de 70°C con la finalidad de evitar la ruptura de las testas. Posteriormente se tiñeron, siguiendo la técnica

1	UBID	91	27 00	108 25.5	LIMO FINO
2	0514	30	25° 00'	108° 25.5'	LIMO MEDIO
3	0515	45	24° 55'	108° 30.5'	LIMO FINO
4	0516	117	24° 55'	108° 38'	LIMO FINO
5	0517	30	25° 00'	108° 32.5'	ARENA FINA
6	0518	15	25° 05.5'	108° 27.8'	ARENA MUY FINA
7	0519	40	25° 10'	108° 30'	ARENA MUY FINA
8	0520	36	25° 05.5'	108° 35'	ARENA MEDIA
9	0521	35	25° 00'	108° 40'	ARENA MEDIA
10	0522	117	24° 55'	108° 47'	LIMO GRUESO
11	0523	50	25° 00'	108° 48.2'	ARENA FINA
12	0524	37	25° 05.5'	108° 43'	—
13	0525	40	25° 10'	108° 36.8'	ARENA MEDIA
14	0526	18	25° 15'	108° 32'	LIMO GRUESO
15	0527	18	25° 15'	108° 39'	ARENA FINA
16	0528	40	25° 10'	108° 45'	ARENA FINA
17	0529	30	25° 05.5'	108° 50'	ARENA MEDIA
18	0530	200	25° 00'	108° 54.5'	LIMO GRUESO
19	0531	47	25° 05.5'	108° 57.4'	ARENA MUY FINA
20	0532	47	25° 10'	108° 54'	ARENA MEDIA
21	0533	27	25° 15'	108° 48'	ARENA FINA
22	0534	22	25° 15'	108° 54.2'	ARENA MEDIA
23	0535	45	25° 10'	108° 59.3'	ARENA MEDIA
24	0536	65	25° 15'	109° 00'	ARENA MUY FINA
25	0613	200	24° 55'	108° 52.4'	LIMO GRUESO

TABLA I. Ubicación geográfica y características generales de las estaciones estudiadas.

° Clasificación dada en base al National Research Council (1947), tomando en cuenta el valor promedio (Mz).

de Walker, et al. (1974), con Sudan Negro B para diferenciar a -- los organismos vivos de los muertos en el momento de la colecta; -- ya que éste colorante tiene la propiedad de teñir el protoplasma -- del organismo de un color oscuro, el cual, por medio de luz trans -- mitida se puede percibir. Con los rotálidos en general, es fácil -- la observación, pero en miliólidos y textularidos en ocasiones es -- más difícil por las características de la testa, por lo que se -- tiene que emplear un aclarador (glicerina) cuando se está obser -- vando al microscópio o bien romper la testa.

Antes de realizar el conteo e identificación de los - organismos en las muestras, se determinó si era necesario fraccio -- narlas o no; si el número de individuos que contenía la muestra - era muy elevado se dividieron mediante un fraccionador de Otto, - de tal forma que quedaran entre 300 y 500 organismos (Phleger, -- 1960). Algunos autores como Murray (1976) han comenzado a genera -- lizar el conteo de 250 a 300 individuos para establecer abundan -- cias relativas; sin embargo, reconocen que desde el punto de vista -- estadístico es pequeña la muestra.

La identificación de los organismos se realizó me --- diante el empleo de bibliografía especializada y con apoyo de la -- colección de Foraminíferos de la Dirección de Investigaciones --- Oceanográficas de la Secretaría de Marina. A ésta, se anexaron -- los organismos mejor conservados de cada especie, registrándolos -- bajo la clave CDIO 2028-CDIO 2150 que puede servir de referencia -- y que está al alcance para su consulta.

Las abundancias que se obtuvieron de las muestras --- fraccionadas, se multiplican por su factor de división (fracción) -- para obtener el número total de organismos por estación. Con es -- tos valores se calcularon las abundancias relativas (porcentajes) -- de cada especie y se elaboraron cuadros que incluyen los datos de -- la población total (viva+muerta) (Tabla 2) y de la población viva -- (Tabla 3). Dichos cuadros sirvieron de base para formar archivos -- de datos y efectuar Análisis de Factores y Cluster en sus modos - Q y R (Kim, 1977 y Sokal y Michener, 1958).







El Análisis de Factores es una de las técnicas estadísticas multivariantes, usadas tanto en estudios geológicos como biológicos y tiene como característica principal agrupar un gran número de datos en unos pocos factores; permitiendo por consiguiente, analizar más fácilmente una información compleja.

Con el Análisis de Factores se puede enfatizar correlaciones entre atributos o muestras (Modo Q) y la asociación entre especies (Modo R).

Si el Análisis de Factores es aplicado a una matriz de correlación "muestra-muestra" se le denomina Análisis de Factores en Modo Q y si se aplica a una de "especie-especie" o "variable-variable" Análisis de Factores en su Modo R.

El modo Q permite valorar la similitud entre muestras en función de su composición faunística agrupada. Cada grupo o conjunto, constituye un vector hipotético (factor) que es la resultante de  $n$  componentes, es decir, del número de especies contempladas en el estudio.

El tratamiento matemático puede consultarse ampliamente en los trabajos de Kim (1977), Imbrie y van Andel (1964) y Klován e Imbrie (1971), entre otros.

Este procedimiento fué llevado a cabo mediante el subprograma denominado Factor, del programa computacional SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, elaborado por Kim en 1977), en una terminal Burroughs perteneciente al Programa Universitario de Computo Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicada en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología.

Para efectuar el Análisis de Factores en su modo Q se procedió a formar un archivo: en el eje de las "x" se fijan las estaciones y en el de las "y" las especies. Para el modo R se formó un archivo inverso. Como el programa tiene limitaciones con respecto al número de variables que puede manejar en el eje de las "x" (no más de 100 variables) se tuvo que hacer para éste último caso una selección de las especies que se iban a utilizar, -

tomando en cuenta su presencia en las estaciones y el porcentaje en el cual se encontraron. De ésta forma, se eliminaron todas --- aquellas especies que se encontraban por abajo del 1.47 % y en -- tres o menos estaciones.

Como no se sabía con cuantos factores había que trabajar el programa en el modo Q para que todas las estaciones estuvieran incluidas en los resultados, se tuvo que proceder a ajustar el programa a 3, 4 y 5 factores y "correr" cada uno de ellos. De esto se concluyó que con 5 factores se cumplía lo requerido. - Para el modo R se procedió de forma similar, ajustando el programa a 5, 7, 9 y 10 factores, dando por resultado que los datos --- eran bastante semejantes al trabajar con cada uno de estos factores, pero para tener mayor variancia, se eligió manejar los datos con el programa ajustado a 10 factores, tanto para la población - total como viva.

Los valores de la matriz rotada del modo Q, tanto de la población viva como de la total, fueron anotados en mapas y -- los valores más altos contorneados para definir la distribución - de los conjuntos (factores) en el área de estudio. Las especies - que conformaban principalmente cada factor fueron determinadas mediante el análisis en su modo R; incluyendo como variable a los - valores del modo Q. Para ver la distribución de las especies que caracterizan principalmente a cada conjunto, se anotaron en un ma pa sus valores porcentuales, contorneándose los más altos y deján dose encerrados en círculos las estaciones en que también se encuentran presentes, pero en porcentajes muy bajos.

El Análisis Cluster, es otra técnica de análisis multivariable que ha sido aplicado principalmente a estudios ecológicos (Walton, 1955; Benson, 1959; Brooks, 1973, etc.).

Los datos sobre los cuales éste método está basado -- son la ocurrencia de las especies de foraminíferos en todas las - estaciones. Si se efectúa una correlación "muestra-muestra" se le denomina Análisis Cluster en su modo Q y si se realiza "especie-- especie" Análisis Cluster en su modo R.

El resultado del Análisis Cluster es dado en forma de dendrograma el cual puede ser interpretado como un grupo de estaciones o bien como un grupo de especies. Una de las desventajas de éste método es que no define sobrelapamientos de conjuntos; lo cual es común en la naturaleza. Tal limitante no importa en éste estudio ya que sólo se empleará como apoyo para conocer todas las especies que conforman un conjunto.

El Análisis Cluster empleado es el denominada "Simple - Matching Coeficient" de Sokal y Michener (1958) el cual toma en cuenta la presencia-presencia; ausencia-presencia y ausencia-ausencia de las especies a través de las estaciones. Y fué computarizado mediante el programa 46 Single-linkage Cluster Analysis -- (Davis, 1971).

Por otra parte para ver las posibles relaciones entre los parámetros y los conjuntos definidos se empleó el Coeficiente de Correlación denominado como Momento de Pearson, donde para éste caso de 25 estaciones, todos los valores de la matriz mayores a 0.4 presentaran una correlación significativa (Johnson, 1985).

Con la finalidad de conocer la batimetría del área se definieron isóbatas (Fig. 4), empleando las profundidades a las cuales se encontraban los sedimentos estudiados (Tabla 1). Donde no había profundidades de referencia, estas se extrapolaron siguiendo el contorno de las isóbatas de menor profundidad. Además, se emplearon 5 estaciones (marcadas con una "x" en los mapas) de las cuales a pesar de que no había sedimento disponible para efectuar el análisis faunístico, si se tenían los datos de ubicación y profundidad. Posteriormente, ya con éste mapa se trazaron 9 transectos perpendiculares a la costa (Fig. 5) para elaborar perfiles batimétricos, que conjuntados en un diagrama tridimensional nos da una visión más objetiva de los cambios en la profundidad y nos permite estimar la amplitud de la plataforma, la pendiente de la misma y la profundidad hasta la cual se encuentra el límite entre la plataforma y el talud (Fig. 6). Estos perfiles se elaboraron uno a uno, tomando en cuenta un punto fijo a la costa para ca

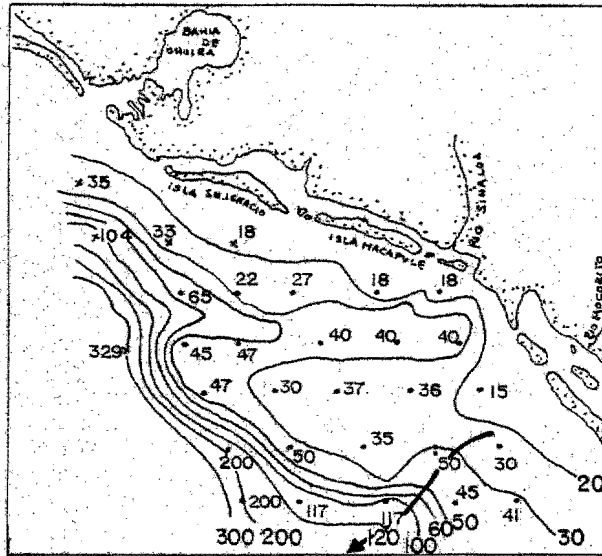


FIG.4. Isóbatas del área, indicándose la profundidad de cada estación, y la ubicación del cañón al sureste.

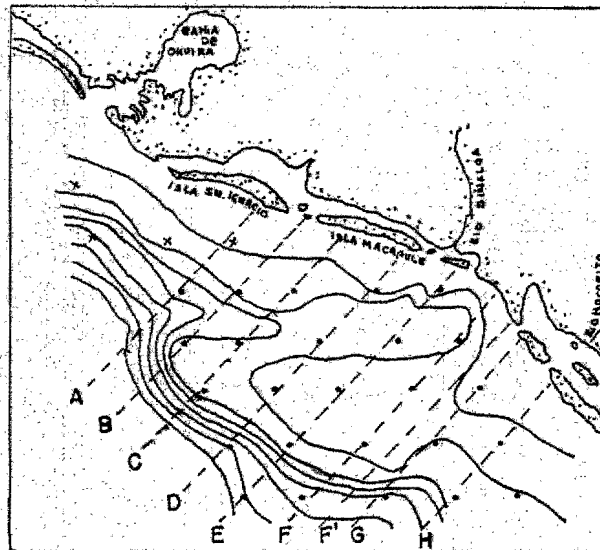


FIG.5. Secciones empleadas para elaborar el perfil batimétrico tridimensional.

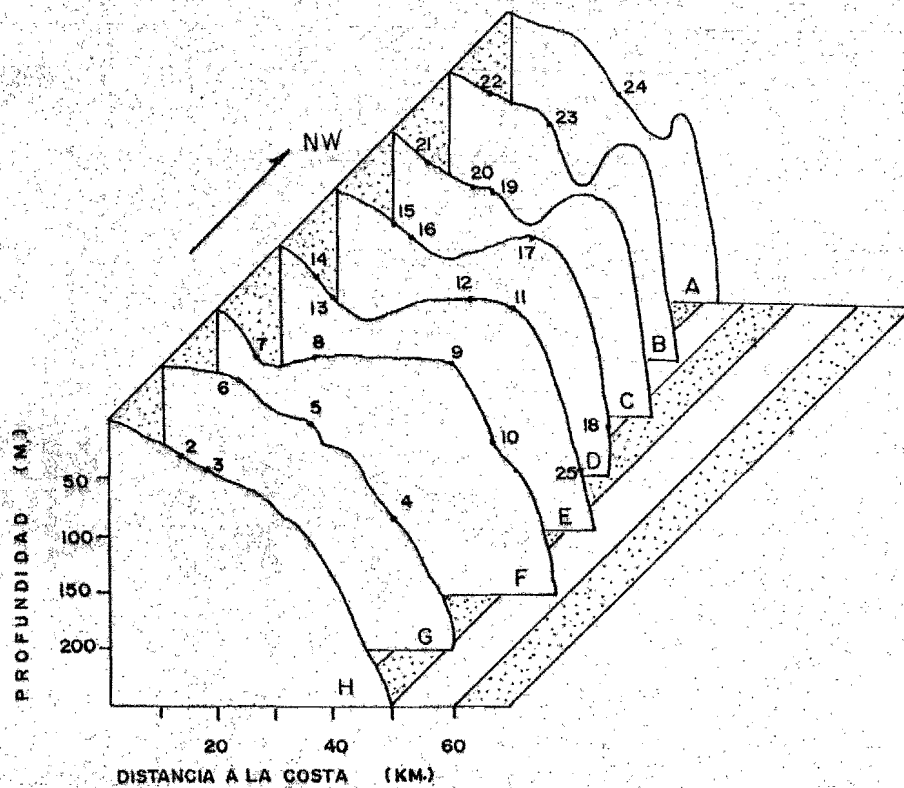
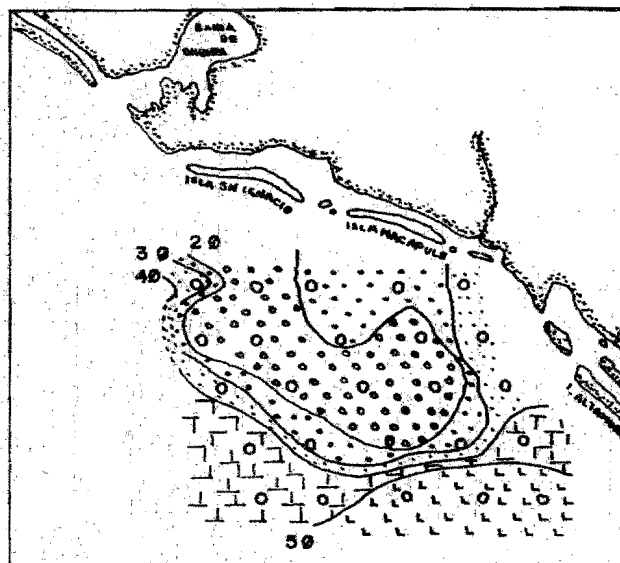


FIG.6. Diagrama batimétrico tridimensional del área de estudio, donde se indica la ubicación de las estaciones.

da transecto y de ahí se midió la distancia que había, ya sea a una estación o bien a una isóbata. El resultado se graficó en papel milimétrico.

Por otra parte, con los datos granulométricos obtenidos por el Departamento de Geología Marina de la Dirección de Investigaciones Oceanográficas de la Sría. de Marina (Contreras y Campos, en prensa) se elaboró un mapa del carácter sedimentario del área de estudio, utilizando el tamaño promedio (Mz) de los clásticos (Fig. 7).



ESTACION	Mz Ø
1	6.49
2	5.04
3	6.43
4	6.42
5	2.11
6	3.21
7	3.45
8	1.51
9	1.56
10	4.48
11	2.53
12	---
13	1.92

ESTACION	Mz Ø
14	4.01
15	2.91
16	2.72
17	1.90
18	4.66
19	3.88
20	1.70
21	2.20
22	1.61
23	1.69
24	3.76
25	4.93

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1947	
Ø	TIPO DE SEDIMENTO
1-2	ARENA MEDIA
2-3	ARENA FINA
3-4	ARENA MUY FINA
4-5	LIMO GRUESO
5-6	LIMO MEDIO
6-7	LIMO FINO

FIG.7. Distribución de los sedimentos en el área de estudio y el valor promedio (Mz) de los clásticos por estación.



## RESULTADOS Y DISCUSION

### CARACTERISTICAS BATIMETRICAS Y GRANULOMETRICAS.

Mediante un mapa de isóbatas, así como de perfiles batimétricos (Figs. 4 y 6), se observa que el relieve del fondo del mar del área de estudio comprende una porción del talud y plataforma continental de la Cuenca Pescadero. Debido a que la profundidad máxima de ésta Cuenca es mayor a 3000 m (SPP, 1982), el perfil del talud considerado en este estudio (más o menos de 60 a 200 m) solo representa su parte superior. El talud está oradado por dos cañones submarinos: uno en el extremo noroeste y el otro en el sureste del área de estudio (Figs. 4 y 6). El primer cañón, es decir, el del noroeste se define más claramente que el del sureste.

La plataforma continental es atravesada por un canal que se observa fácilmente en la figura 6 y que se origina en la desembocadura del Río Sinaloa y termina en el cañón submarino del noroeste.

La batimetría descrita, asociada con la dinámica oceanográfica y el aporte fluvial, influye en la distribución de los sedimentos. En general si se excluye la parte más cercana a la costa, se observa que la plataforma presenta arenas de grano medio a fino ( $Mz = 1-3 \phi$ ) y en el borde y parte superior del talud limos gruesos a finos ( $Mz = 4-7 \phi$ ). La parte más cercana a la costa, del área de estudio está influenciada por el aporte del Río Sinaloa y la corriente litoral, lo que permite que haya una gradación de arenas muy finas a limos finos (Fig. 7).

### ANALISIS DE FACTORES.

Empleando las abundancias relativas (porcentajes) de 123 especies de foraminíferos bentónicos de la población total (vivos+muertos) (Tabla 2, Apéndice 1), encontradas en cada una de las estaciones, se definió la distribución y composición de 5 conjuntos (factores) de foraminíferos bentónicos (Fig. 8) que ocurren

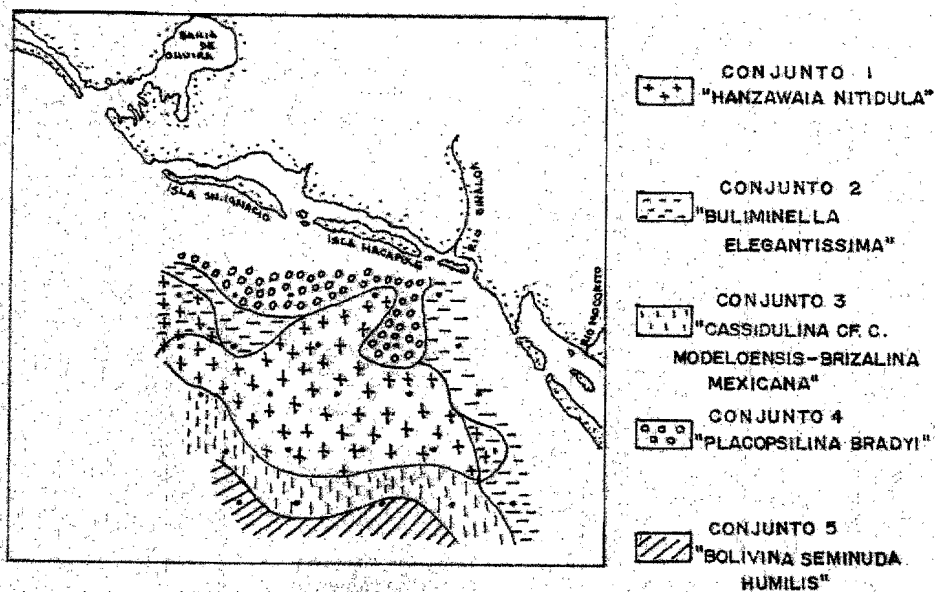


FIG. 8. Ubicación de los 5 conjuntos en el área de estudio.

en el área de estudio, por medio del Análisis de Factores en su modo Q, que explica el 81.4 % de la variancia de los datos (Tabla 4).

El primer conjunto, denominado "Hanzawaia nitidula" - (Factor 1) (Fig. 9) agrupa a 11 estaciones (2, 5, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 23 y 24) que se encuentran en la parte central del área de estudio, formando una especie de abanico y en donde el tipo de sedimento corresponde en general a las arenas medias y finas (Fig. 7); la profundidad fluctúa entre los 18 y los 65 m, es decir, que su distribución ocurre en la plataforma continental; la temperatura varía de los 22 a los 29°C y la distancia a la costa de 6.5 km a 48 km.

Al procesar los datos con el Análisis de Factores en su modo R (Tabla 5) se determinó que las especies que lo caracterizan principalmente son: Cancris auriculus, Gavelinopsis campanulata, Hanzawaia nitidula, Lenticulina cf. L. cultratus, Reophax curtus y Textularia schencki (Fig. 10). La distribución de cada una de éstas especies, responde a la configuración del conjunto (Fig. 9), notándose que algunas de ellas no se localizan más allá de donde se delimitó el conjunto y otras sí, pero en porcentajes relativamente muy bajos. Esto es normal porque en la naturaleza hay una gradación paulatina en la ocurrencia o presencia de los organismos.

Hanzawaia nitidula está prácticamente presente en todas las estaciones (Fig. 10); no obstante, solo ocurre con valores porcentuales altos (mayores al 14 %) donde se define la distribución de éste conjunto. Por tal motivo, se le denominó al mismo por medio de éste nombre.

Al comparar éste conjunto, a través del coeficiente de correlación con los parámetros ambientales disponibles (Tabla 6) se vió que la distribución del conjunto está influenciada por el tipo de sedimento, lo cual puede ser corroborado por una parte, al sobreponer el mapa de distribución de sedimentos (Fig. 7) con la distribución del conjunto (Fig. 9) en donde podemos ver que el

ESTACION CONJUNTO 1 CONJUNTO 2 CONJUNTO 3 CONJUNTO 4 CONJUNTO 5

1	0.09463	<u>0.78232</u>	0.22526	-0.05696	-0.03268
2	<u>0.64464</u>	<u>0.54502</u>	-0.00288	-0.05109	-0.02491
3	<u>0.00030</u>	<u>0.09456</u>	<u>0.90362</u>	-0.00025	0.10754
4	-0.01847	0.00021	<u>0.05508</u>	-0.01347	<u>0.99792</u>
5	<u>0.70669</u>	0.27211	0.14597	-0.01718	-0.03193
6	<u>0.01250</u>	<u>0.91262</u>	-0.00955	0.05456	0.01422
7	0.07492	<u>0.94231</u>	-0.03540	0.04043	0.00940
8	<u>0.89842</u>	<u>0.08675</u>	0.05627	0.11168	0.05983
9	<u>0.67389</u>	0.17391	0.40065	0.00465	-0.04527
10	<u>0.03236</u>	-0.01089	<u>0.90922</u>	-0.00368	0.02908
11	<u>0.83203</u>	-0.03539	<u>0.33831</u>	0.02058	-0.03051
12	<u>0.89732</u>	0.02613	0.28183	0.04738	-0.03715
13	<u>0.10773</u>	0.03354	-0.04097	<u>0.84235</u>	-0.02340
14	-0.01328	<u>0.74713</u>	-0.04753	<u>0.03206</u>	-0.01099
15	<u>0.74349</u>	0.07754	-0.12766	0.31117	0.00693
16	<u>0.88883</u>	0.06204	-0.11411	0.09604	0.00483
17	<u>0.85997</u>	-0.06894	-0.01032	0.06681	-0.01723
18	0.13352	0.03171	<u>0.83081</u>	-0.01623	0.00866
19	0.18494	0.02662	<u>0.80673</u>	-0.02797	-0.04403
20	0.04054	<u>0.87280</u>	<u>0.09539</u>	0.02641	0.00633
21	0.07680	<u>0.03661</u>	0.02544	<u>0.99164</u>	0.00388
22	0.17662	-0.04155	-0.01513	<u>0.95176</u>	-0.00931
23	<u>0.97072</u>	0.01945	0.02465	0.04215	-0.00758
24	<u>0.70036</u>	<u>0.50999</u>	-0.01688	0.01977	-0.00788
25	-0.01796	-0.03386	0.02670	-0.01574	<u>0.98755</u>

TABLA 4. Matriz rotada del modo Q para la población total ajustada a 5 factores donde se muestra que estaciones conforman cada conjunto, trabajando con un 81.4 % de la variancia.

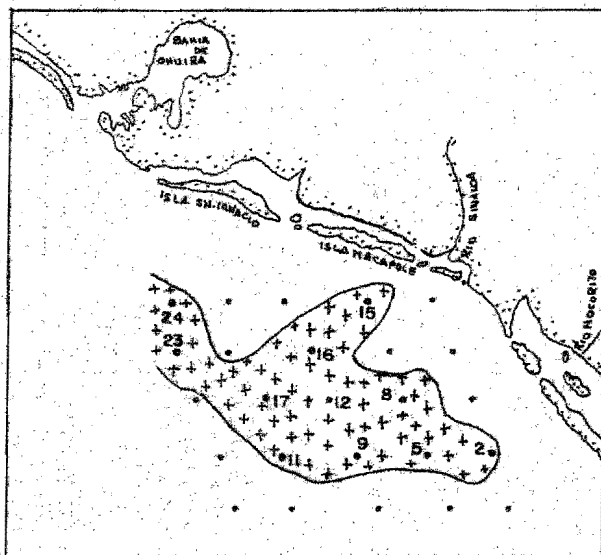
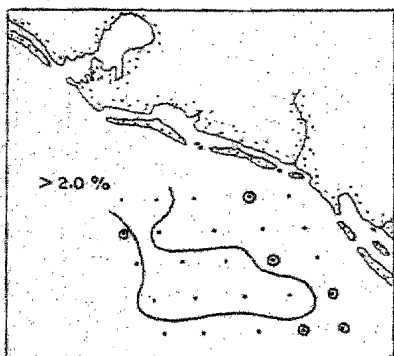
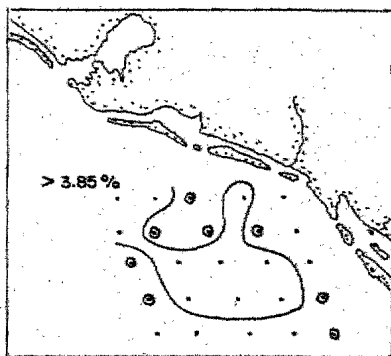


FIG. 9 Configuración del conjunto 1 "Hanzawaia nitidula".

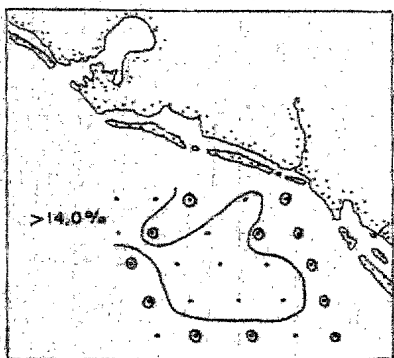




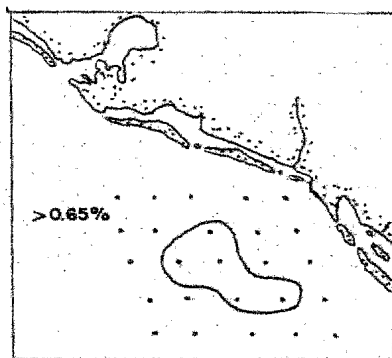
*Cancris auriculus*



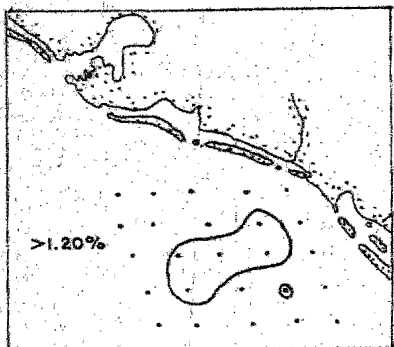
*Gavelinopsis campanulata*



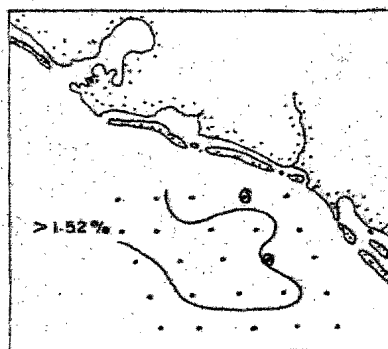
*Hanzawaia nitidula*



*Lenticulina cf. L. cultratus*



*Reophax curtus*



*Textularia schencki*

FIG. 10. Especies que conforman el conjunto I "*Hanzawaia nitidula*".

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5	PROFUND.	DIST. COST.	TEMP.	TIPO SED.
FACTOR 1	1.00000	-0.31291	-0.25039	-0.16511	-0.34464	-0.31811	-0.01163	0.32029	-0.52463
FACTOR 2		1.00000	-0.27611	-0.27746	-0.22585	-0.30167	-0.54004	0.27975	0.16314
FACTOR 3			1.00000	-0.31201	-0.10550	0.38431	0.58267	-0.39686	0.36503
FACTOR 4				1.00000	-0.15029	-0.27902	-0.36569	0.31663	-0.41326
FACTOR 5					1.00000	0.62236	0.41906	-0.63274	0.46407
PROFUND.						1.00000	0.75002	-0.98294	0.43861
DIST. COST.							1.00000	-0.74591	0.15754
TEMP.								1.00000	-0.47344
TIPO SED.									1.00000

TABLA 6. Datos de la matriz obtenida mediante el Coeficiente de Correlación (Momento de Pearson) donde se muestra el o los parámetros ambientales que se encuentran relacionados con la distribución de cada conjunto.



conjunto tiene una ubicación similar con las arenas medias y finas y también, tomando en cuenta las investigaciones de Lankford y Phleger (1973), Streeter (1972), Uchio (1960) y Cushman y McCulloch (1939) quienes han visto que tanto Hanzawaia nitidula, Textularia schencki, Reophax curtus y Gavelinopsis campanulata, tienen una preferencia por sedimentos arenosos de grano medio y fino donde se les encuentra en gran abundancia.

Por otra parte, Streeter (1972) definió para toda el área de estudio considerada en este trabajo, un sólo conjunto de foraminíferos bentónicos, en el cual se encuentra Hanzawaia nitidula, Eggerella advena y Textularia schencki. Esto conduce a la interrogativa: ¿porqué dicho autor sólo define un conjunto cuando aquí se definen 5 conjuntos?. Esto es fácilmente explicable, si observamos que la distribución del conjunto "Hanzawaia nitidula" en éste estudio, es la que abarca una mayor extensión geográfica e incluye el mayor número de estaciones. Si el muestreo fuera más espaciado, es decir, menor número de estaciones en la misma área - (como en el caso de Streeter) pueden enmascarse los demás conjuntos, haciéndose evidente por su amplia distribución solo un conjunto; que no necesariamente incluirá a las mismas especies, pero que si mantendrá algunas de ellas, de tal forma que se identifique al conjunto definido como el mismo.

A el segundo conjunto se le denominó "Buliminella --- elegantissima" (Factor 2) (Fig. 11, Tabla 4); éste agrupa a 7 estaciones (1, 2, 6, 7, 14, 20 y 24), que se encuentran localizadas, de forma contigua a la costa y hacia el sureste de la desembocadura del Río Sinaloa, en donde el sedimento corresponde en general a arenas muy finas; la profundidad fluctúa entre los 15 y los 65-m, correspondiendo a la plataforma continental; la temperatura varía de los 22 a los 29°C y la distancia a la costa de 6.5 a 30.5-km.

Al procesar los datos con el Análisis de Factores en su modo R (Tabla 5) se determinó que las especies que lo caracterizan principalmente son: Annotium planissimum, Buliminella ele-

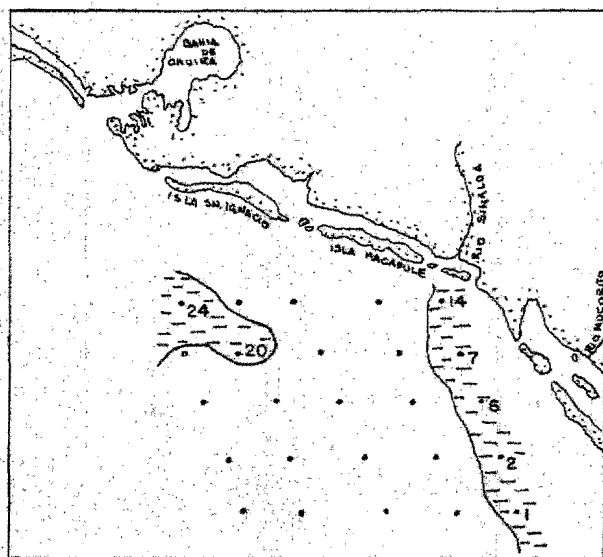


FIG. 11. Configuración del conjunto 2 "Buliminella elegantissima".

gantissima y Reophax nanus (Fig. 12). Las distribuciones de estas especies al contornear sus valores porcentuales máximos por estación, en general responden a la configuración del conjunto; viendo que tanto Buliminella elegantissima como Reophax nanus muestran una tendencia a estar distribuidas sólo hacia la parte este cerca na a la costa, mientras que Ammotium planissimum, a pesar de que se distribuye por toda el área, sus valores máximos se encuentran dentro de la zona donde se localiza el conjunto.

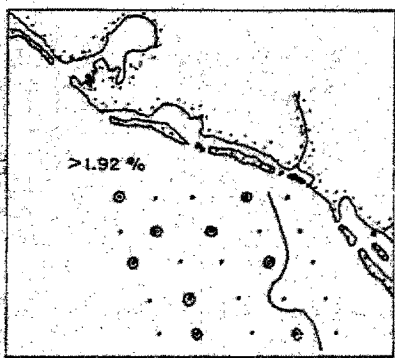
Como Buliminella elegantissima es la especie de éste conjunto que tiene los valores porcentuales mayores (3.86 %) se le denominó al conjunto por su nombre.

Al efectuar el análisis de correlación (Tabla 6) se vió que el conjunto está relacionado en cuanto a su distribución con la distancia a la costa. La presencia de Buliminella elegantissima de acuerdo a Bandy (1963), Walton (1964) y Boltovskoy (1965) indica cercanía a la costa ya que dicha especie se desarrolla bastante bien en la zona litoral.

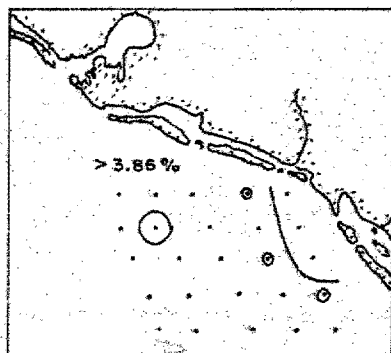
A pesar de que mediante este análisis no se observó otra relación notable, al sobreponer el mapa de sediemntos con el del conjunto se apreció que también hay una tendencia del conjunto a distribuirse de acuerdo al tipo de sedimento, es decir, en este caso hay una relación con las arenas finas y limos. Esto también es coincidente al analizar la presencia de Ammotium planissimum, Buliminella elegantissima y Reophax nanus que de acuerdo a Lankford y Phleger (1973) y Walton (1955) tienen una preferencia para desarrollarse en éste tipo de sedimento.

El hecho de que las estaciones 2 y 24 presenten un solapamiento entre los conjuntos "Hanzawaia nitidula" y "Buliminella elegantissima" puede explicarse considerando las condiciones ambientales ya que ambas estaciones están localizadas en "cabezas" de cañones que representan posibles cauces del Río Sinaloa; y que por consiguiente pueden ocasionar un retrabajo del material.

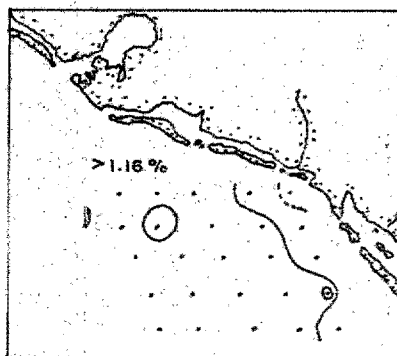
El tercer conjunto, denominado "Cassidulina cf. C. --



*Ammotium planissimum*



*Buliminella elegantissima*



*Reophax nanus*

FIG. 12. Especies que conforman el conjunto 2 "*Buliminella elegantissima*".

modeloensis-Brizalina mexicana" (Factor 3) (Fig. 13, Tabla 4), -- agrupa a 4 estaciones (3, 10, 18 y 19) que se encuentran en la -- parte sur del área de estudio, bordeando al conjunto "Hanzawaia nitidula" (Fig. 8). La zona ocupada por éste conjunto presenta se-  
dimentos del tipo de los limos finos a arenas muy finas y se ex-  
tiende en general sobre el borde continental. La temperatura pre-  
sente es de los 12 a los 26 °C y la distancia a la costa de 29.6-  
a 56.4 km.

De acuerdo al análisis de factores en su modo R, las-  
especies que principalmente lo caracterizan son: Brizalina acumi-  
nata, Brizalina mexicana y Cassidulina cf. C. modeloensis (Tabla-  
5, Fig. 14). En general la distribución de sus valores porcentua-  
les máximos es bastante similar a la del conjunto.

Como C. cf. C. modeloensis y B. mexicana son las espe-  
cies que se encontraron en mayor porcentaje (18.98 y 17.65 % res-  
pectivamente) en este conjunto, se le denominó al mismo mediante-  
sus nombres.

Al analizar la relación obtenida mediante el coefi-  
ciente de correlación (Tabla 6) con la distribución del conjunto,  
vemos que, la distancia a la costa y la temperatura están influ-  
yendo en la ubicación del conjunto, ya que este no se presenta --  
en zonas cercanas a la costa y conforme estamos más alejados de --  
ella, la profundidad aumenta y consecuentemente la temperatura --  
disminuye, por éste motivo podemos decir que a pesar de que al --  
efectuar el análisis de correlación, la profundidad no es conside-  
rada como importante vemos que como consecuencia sí lo es.

El cuarto conjunto, denominado "Placopsilina bradyi"--  
(Factor 4) (Fig. 15, Tabla 4) agrupa a 3 estaciones (13, 21 y 22);  
se encuentra ubicado sobre sedimentos del tipo de las arenas fi-  
nas y medias, a una profundidad entre los 22 y 40 m, donde se pre-  
sentan temperaturas de 26.5 a 29 °C y las distancias a la costa --  
van de 14.8 a 20 km.

Al procesar los datos con el análisis de factores en-  
su modo R (Tabla 5), se determinó que las especies que lo caracte-

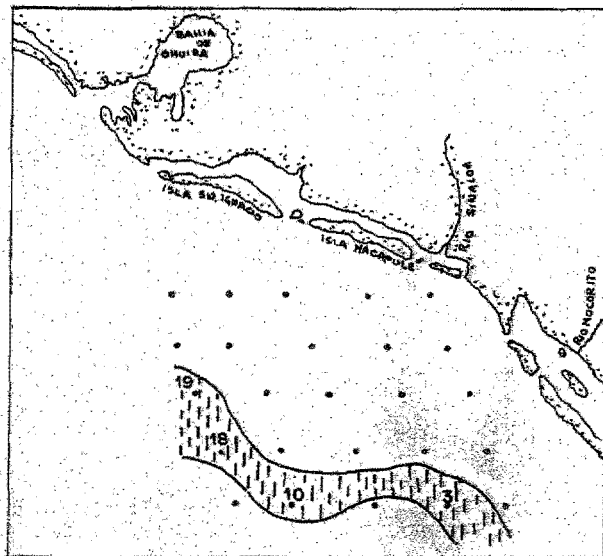
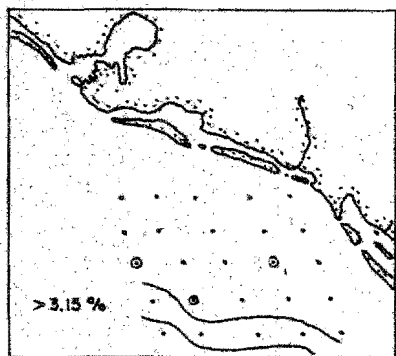
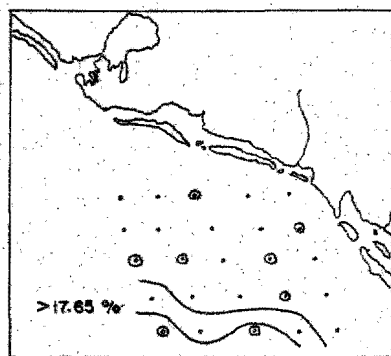


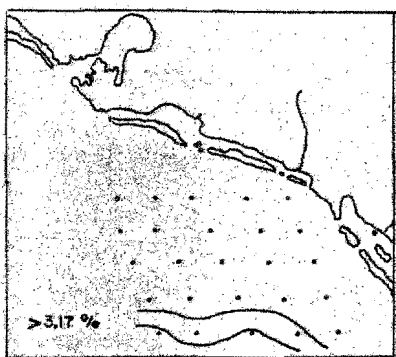
FIG. 13. Configuración del conjunto 3 "Cassidulina  
cf. C. modeloensis-Brizalina mexicana".



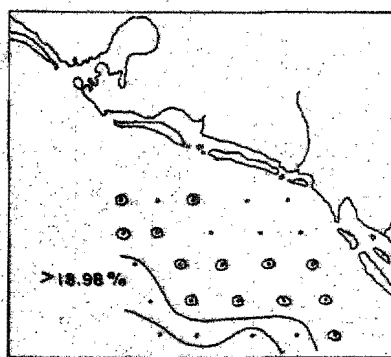
*Brizalina acuminata*



*Brizalina mexicana*



*Cassidulina braziliensis*



*Cassidulina* cf. *C. modeloensis*

FIG.14. Especies que conforman el conjunto 3 "*Cassidulina* cf. *C. modeloensis*—*Brizalina mexicana*".

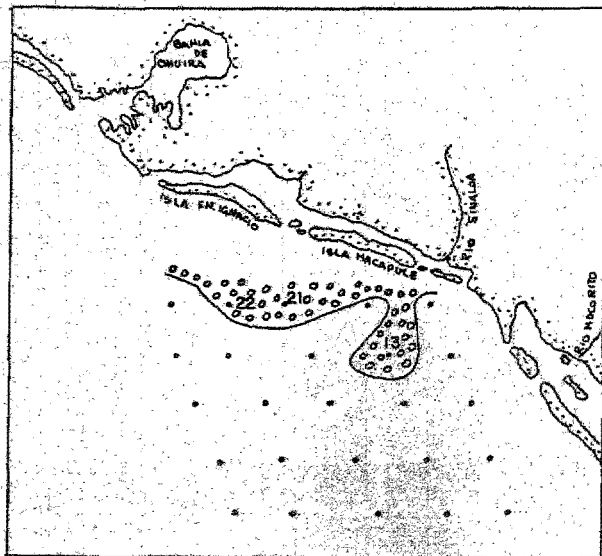


FIG. 15. Configuración del conjunto 4 "Placopsilina bradyi".



rizan principalmente son: Ammonia beccarii, Placopsilina bradyi y Quinqueloculina sabulosa (Fig. 16); al contornear sus valores máximos porcentuales, apreciamos que su distribución se ajusta notablemente con la del conjunto en general.

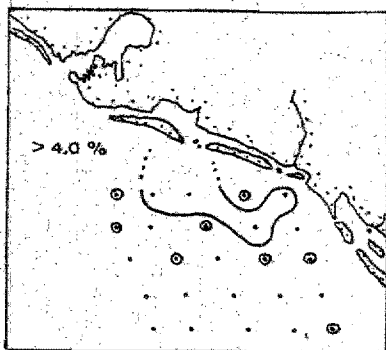
Debido a los altos porcentajes de Placopsilina bradyi en este conjunto, se le denominó al mismo con su nombre.

Mediante los coeficientes de correlación establecidos entre los parámetros ambientales y el conjunto (Tabla 6) se aprecia que el tipo de sedimento, el cual corresponde en este caso a arenas fino-medias, esta influyendo en la distribución del conjunto. La presencia de Ammonia beccarii y Quinqueloculina sabulosa - de acuerdo a Lankford y Phleger (1973) y Brooks (1973) apoyan este hecho debido a que se ha visto que estas especies se desarrollan bastante bien sobre sedimentos arenosos cercanos a la costa.

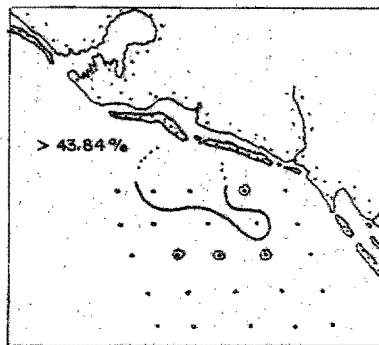
Por otra parte, el encontrar organismos de la especie Placopsilina bradyi adheridos a partículas sedimentarias hace suponer que probablemente en esta zona haya turbulencia. Cuando esta especie se encuentra en esta condición es un indicador de zonas turbulentas (Uchio, 1960). Esto también puede ser apoyado por lo observado por Phleger (1960) con Ammonia beccarii, quien indica - que a pesar de que esta especie se encuentra en muy diversos ambientes, también puede caracterizar zonas de turbulencia.

El último conjunto, denominado "Bolivina seminuda humilis" (Factor 5) (Fig. 17, Tabla 4) agrupa únicamente a 2 estaciones (4 y 25), que se encuentran en la zona más sureña del área de estudio, a una profundidad de 117 y 200 m, correspondientes al talud superior, sobre sedimentos del tipo de los limos finos y gruesos; a una temperatura de 12 a 17 °C y a una distancia a la costa de 40.7 y 62 km.

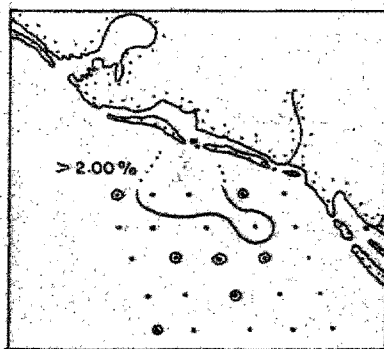
Al procesar los datos con el modo R se determinó que las especies que lo caracterizan principalmente son: Bolivina pliocata, Bolivina seminuda var. humilis, Buliminella curta y Epistominella sandiegoensis (Tabla 5). El contorneo de sus valores porcentuales máximos (Fig. 18) refleja la distribución del conjunto.



*Ammonia beccarii* y vars.



*Placopsilina bradyi*



*Quinquelaculina sabulosa*

FIG.16. Especies que conforman el conjunto 4 "*Placopsilina bradyi*".

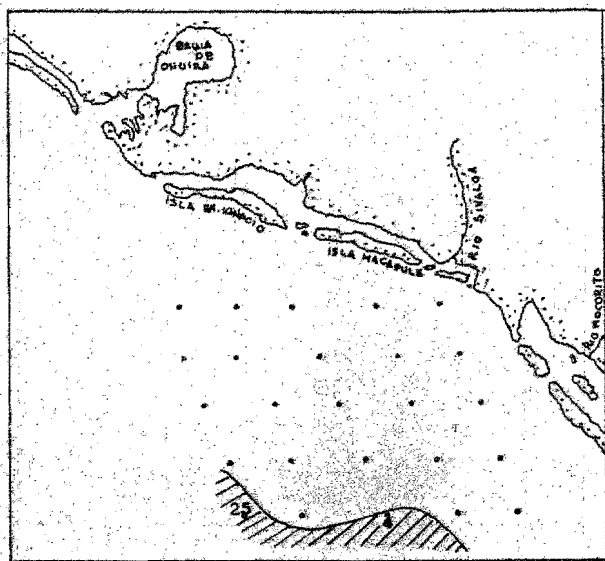
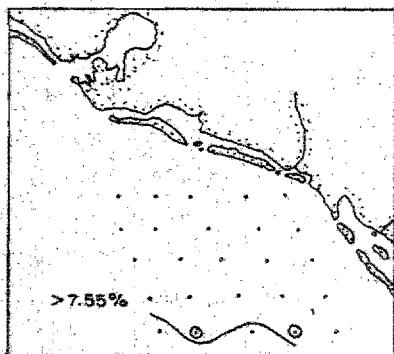
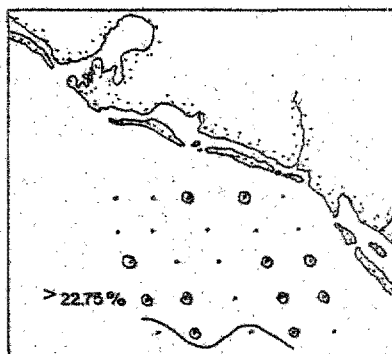


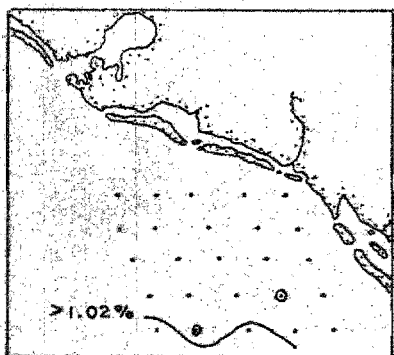
FIG. 17. Configuración del conjunto 5 "Bolivina seminuda humilis".



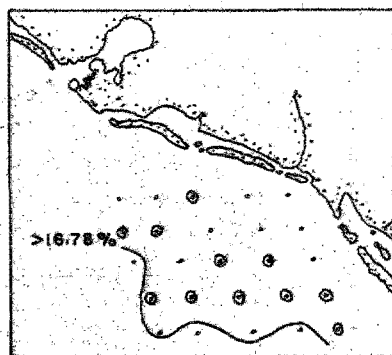
*Bolivina plicata*



*Bolivina seminuda humilis*



*Buliminella curta*



*Epistominella sandiegoensis*

FIG. 18. Especies que conforman el conjunto 5 "*Bolivina seminuda humilis*".

Bolivina plicata y Buliminella curta presentan una -- marcada tendencia a solo desarrollarse en la zona correspondiente al conjunto y Bolivina seminuda var. humilis y Epistominella san diegoensis a estar a través de toda el área de estudio, pero en -- valores porcentuales más bajos de los que se presentan en la zona en que se define el conjunto.

Debido a que Bolivina seminuda humilis tuvo los valores porcentuales más altos de todas las especies que conforman el conjunto, se le denominó al mismo mediante éste nombre.

Al correlacionar los parámetros físico ambientales -- con el conjunto (Tabla 6) se observó que la profundidad, la temperatura, la distancia a la costa y el tipo de sedimento están influenciando su distribución. Siendo todas estas consecuencia una de otra, es decir, al aumentar la distancia a la costa, aumenta -- la profundidad, disminuye la temperatura y el tipo de sedimento -- se vuelve más fino.

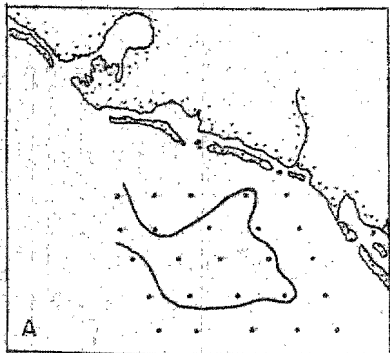
La presencia de Bolivina plicata, Bolivina seminuda humilis y Buliminella curta en este conjunto apoyan este hecho ya que son especies características de ambientes nerítico externo y batial superior.

Con la finalidad de determinar diferencias entre biocenosis (población viva) y tanatocenosis (población total), se -- trató matemáticamente, de la misma forma, los datos de la población viva; obteniéndose al manejarlos con el modo Q 5 conjuntos -- de foraminíferos, que representan el 79.6 % de la variancia (Fig. 19, Tabla 7) y cuyas distribuciones al ser comparadas con las obtenidas para la población total resultaron ser prácticamente iguales (comparar Figs. 9, 11, 13, 15 y 17 con Fig. 19 A-E).

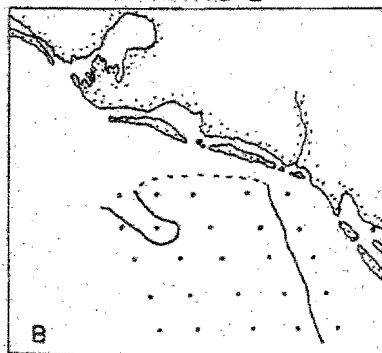
Al manejar los datos con el modo R se observó que, -- las especies que conforman cada uno de los conjuntos (Tabla 8) -- tienen hasta cierto punto una gran correspondencia con los obtenidos para la población total (comparar Figs. 10, 12, 14, 16 y 18 -- con Figs. 20-23). No obstante, es de esperarse que no necesaria--

# VIVOS

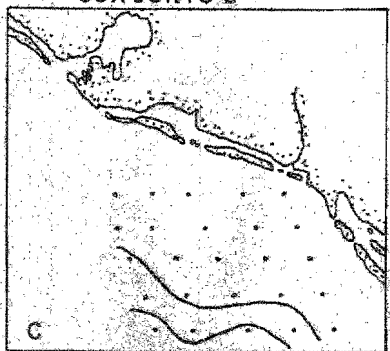
CONJUNTO 1



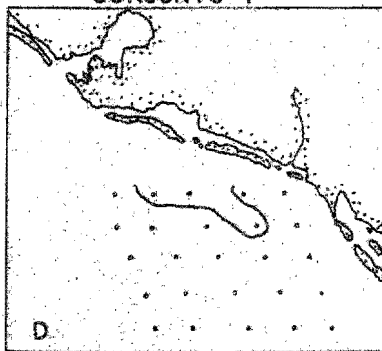
CONJUNTO 2



CONJUNTO 3



CONJUNTO 4



CONJUNTO 5

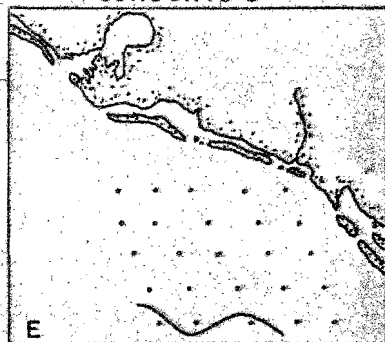


FIG. 19. Configuración de los 5 conjuntos determinados mediante el modo Q con la población viva trabajando con un 79.6% de la variancia.

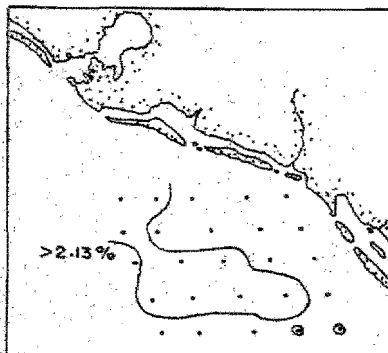
ESTACION CONJUNTO 1 CONJUNTO 2 CONJUNTO 3 CONJUNTO 4 CONJUNTO 5

1	0.10143	<u>0.73747</u>	0.16414	-0.05642	-0.05048
2	0.18829	<u>0.59314</u>	-0.03765	-0.04828	-0.05729
3	-0.03055	<u>0.06427</u>	<u>0.87016</u>	-0.02092	0.12211
4	-0.04485	-0.04410	<u>0.01302</u>	-0.02492	<u>0.98507</u>
5	<u>0.63239</u>	0.24629	0.02061	-0.01573	-0.05093
6	-0.06568	<u>0.89101</u>	-0.01375	-0.00305	0.00159
7	-0.00025	<u>0.91219</u>	-0.03156	0.02201	0.01275
8	<u>0.89790</u>	-0.00002	0.02159	0.02114	0.04928
9	<u>0.71606</u>	0.19626	0.45797	-0.01390	-0.06235
10	0.00327	-0.06690	<u>0.91105</u>	-0.01256	0.00812
11	<u>0.85372</u>	-0.05228	<u>0.28394</u>	0.00443	-0.03029
12	<u>0.87836</u>	0.02480	0.35126	0.04480	-0.04698
13	<u>0.00306</u>	-0.02138	-0.04336	<u>0.88633</u>	-0.03122
14	-0.08856	<u>0.71380</u>	-0.06814	-0.00379	-0.01360
15	<u>0.62035</u>	<u>0.07089</u>	-0.16823	0.43659	-0.02567
16	<u>0.83040</u>	0.07829	-0.14098	0.02626	-0.00384
17	<u>0.88773</u>	-0.09166	-0.03217	0.05819	-0.01961
18	0.10687	0.02778	<u>0.80752</u>	-0.03171	-0.02902
19	0.15533	0.02037	<u>0.82836</u>	-0.02295	-0.05091
20	0.02599	<u>0.90888</u>	<u>0.12233</u>	0.01566	0.01029
21	0.01176	-0.03623	0.02061	<u>0.99744</u>	-0.00967
22	0.11801	-0.04025	-0.02644	<u>0.98769</u>	-0.00437
23	<u>0.95508</u>	0.00724	0.02563	<u>0.00032</u>	-0.01967
24	<u>0.52370</u>	<u>0.61998</u>	-0.03736	-0.01205	-0.03520
25	-0.04171	-0.05288	0.01905	-0.02427	<u>0.98835</u>

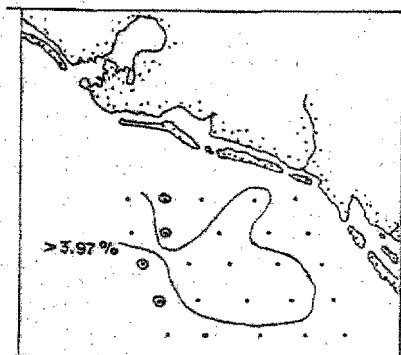
TABLA 7. Matriz rotada del modo Q para la población viva ajustada a 5 factores donde se muestra que estaciones conforman cada conjunto, trabajando con un 79.6 % de la variancia.



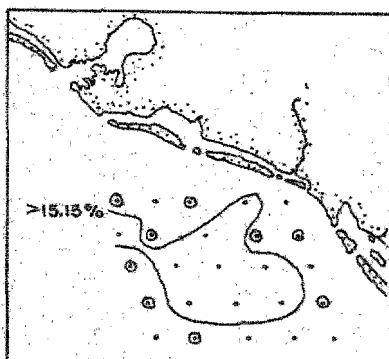




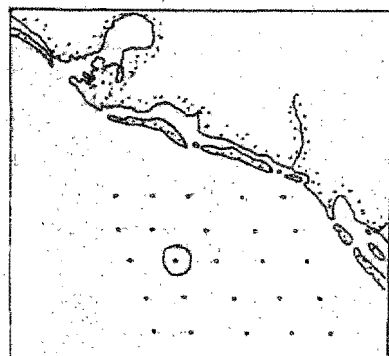
*Cancris auriculus*



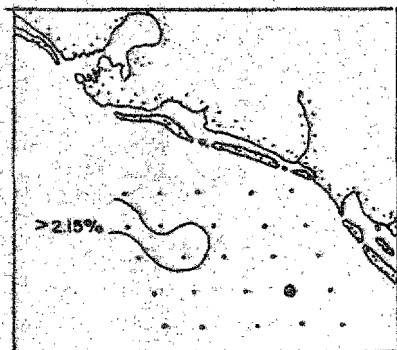
*Gavelinopsis campanulata*



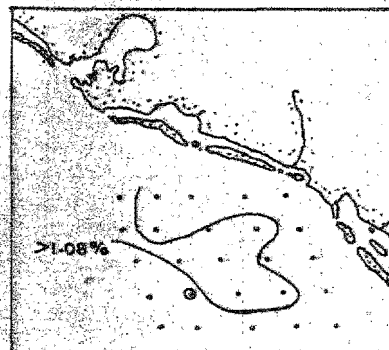
*Hanzawala nitidula*



*Lenticulina cf. L. cultratus*  
*Globobulimina pacifica*

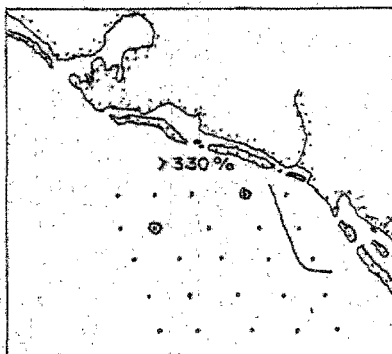


*Neopanides antillarum*

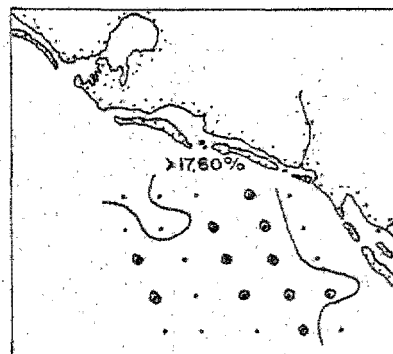


*Textularia schencki*

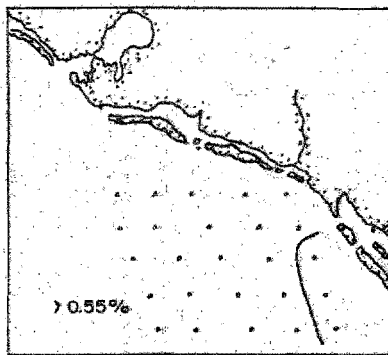
FIG. 20. Especies que conforman al Conjunto I Vivos "Hanzawala nitidula".



*Buliminella elegantissima*

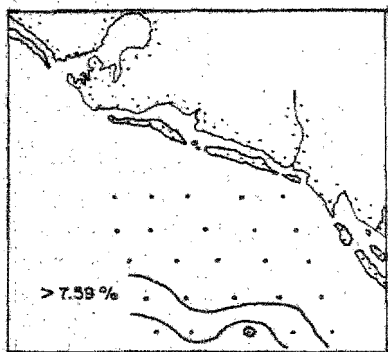


*Nonionella cf. N. basiloba*

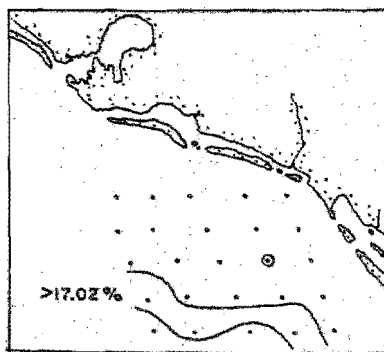


*Reophax nanus*

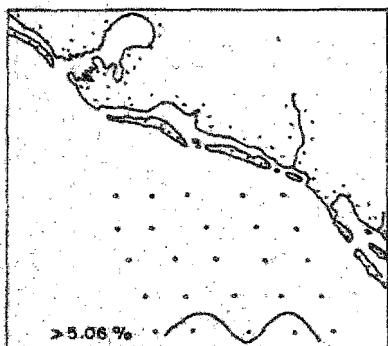
FIG. 2f. Especies que conforman el Conjunto 2 Vivos *Buliminella elegantissima*



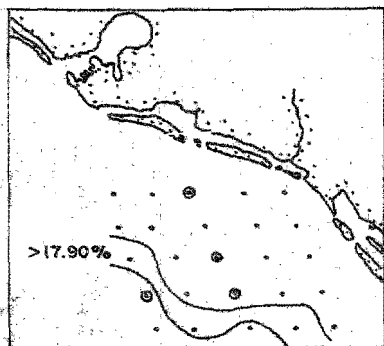
*Brizalina acuminata*



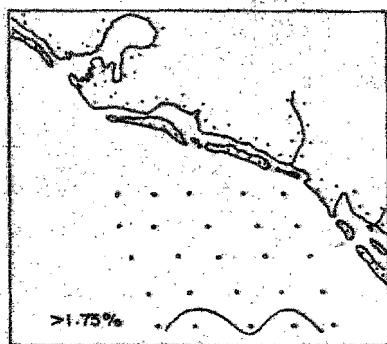
*Brizalina mexicana*



*Cassidulina braziliensis*



*Epistominella sandiegoensis*



*Uvigerina excellens*

FIG. 22. Especies que conforman el Conjunto 3 Vivos "Brizalina mexicana".

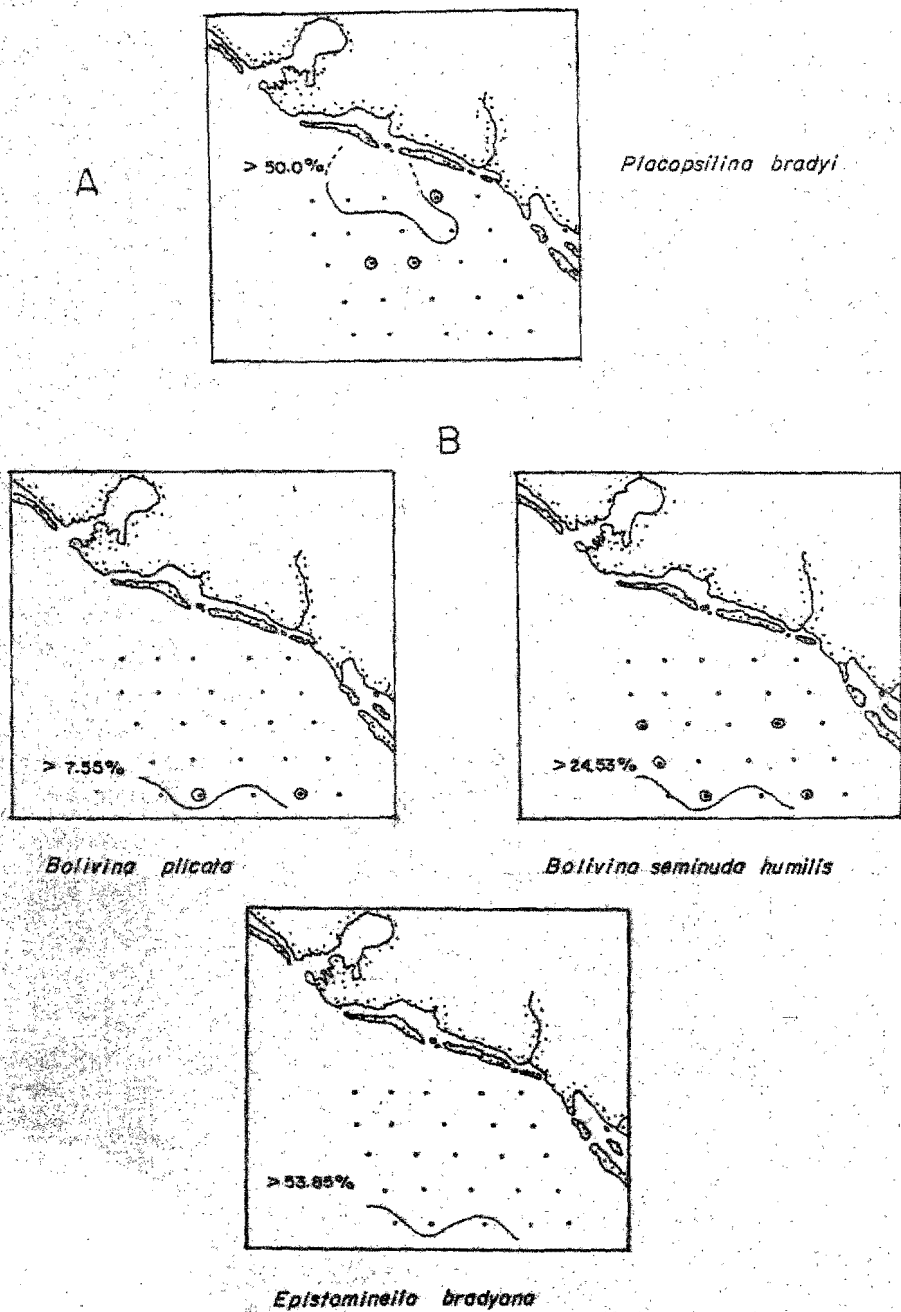


FIG. 23. A. Especies que conforman el Conjunto 4 Vivos. "Placopsilina bradyi"  
 B. Especies que conforman el Conjunto 5 Vivos. "Bolivina seminuda humilis".

mente todas y las mismas especies que caracterizan a los conjuntos de la población total caractericen a los de la población viva, ya que los efectos estacionales (primavera-invierno) y la preservación selectiva deben ser considerados, es decir, la "evolución" de biocenosis a tanatocenosis. En la tabla 9, se observa que la composición de especies entre la población total y viva de cada uno de los conjuntos varía mínimamente.

#### ANÁLISIS CLUSTER.

Por último, al efectuar el Análisis Cluster en sus modos Q y R se encontró lo siguiente tanto para la población total como para la viva:

Con el modo Q se determinaron a través de la interpretación de un dendrograma la presencia de 5 conjuntos (Fig. 24) que corresponden a los determinados con el Análisis de Factores.

Con el modo R se determinaron una serie de especies agrupadas en 5 conjuntos (Fig. 25); los cuales corresponden a cada uno de los conjuntos (Factores) establecidos con el modo Q, y entre las cuales se encuentran las especies que se determinaron como relevantes para cada conjunto obtenido por medio del Análisis de Factores. Pudiendo determinar que al trabajar con cualquiera de estos dos análisis de multivariabes los resultados serán prácticamente los mismos.

Sin embargo, la ventaja que presenta el Análisis Cluster en su modo R, es que hace más evidente la conformación específica del conjunto, pudiéndose de ahí definir lo siguiente:

La fauna del primer conjunto está caracterizando un ambiente nerítico externo, lo cual es apoyado por la presencia de las siguientes especies, de acuerdo con Bandy (1953 y 1961); Ingle (1980) e Ingle y Keller (1980):

Bulimina denudata, Cancris auriculus, Planulina ornata, Hanzawaia nitidula, Eggerella advena y Florilus grateloupi.

CONJUNTO 1		
ESPECIE	P. TOTAL	P. VIVA
<i>Canceris auriculus</i>	p	p
<i>Gavelinopsis campanulata</i>	p	p
<i>Hanzawaia nitidula</i>	p	p
<i>Lenticulina</i> cf. <i>L. cultratus</i>	p	p
<i>Globobulimina pacifica</i>	a	≠ p
<i>Neopanides antillarum</i>	a	≠ p
<i>Reophax curtus</i>	a	≠ a
<i>Textularia schencki</i>	p	p
<b>"HANZAWAIA NITIDULA"</b>		

CONJUNTO 3		
	P. TOTAL	P. VIVA
<i>Brizalina acuminata</i>	p	p
<i>Brizalina mexicana</i>	p	p
<i>Cassidulina braziliensis</i>	p	p
<i>Epistominella sandiegoensis</i>	a	≠ p
<i>Uvigerina excellens</i>	a	≠ p
<i>Cassidulina</i> cf. <i>C. modeloensis</i>	p	≠ a
<b>"CASSIDULINA C. MODELOENSIS-BRIZALINA MEXICANA"</b>		

CONJUNTO 2		
ESPECIE	P. TOTAL	P. VIVA
<i>Buliminella elegantissima</i>	p	p
<i>Nonionella</i> cf. <i>N. basiloba</i>	a	≠ p
<i>Reophax nanus</i>	p	p
<i>Ammotium planissimum</i>	p	≠ a
<b>"BULIMINELLA ELEGANTISSIMA"</b>		

CONJUNTO 4		
	P. TOTAL	P. VIVA
<i>Placopsilina bradyi</i>	p	p
<i>Ammonia beccarii</i>	p	≠ a
<i>Quinqueloculina sabulosa</i>	p	≠ a
<b>"PLACOPSILINA BRADYI"</b>		

CONJUNTO 5		
	P. TOTAL	P. VIVA
<i>Bolivina plicata</i>	p	p
<i>Bolivina seminuda humilis</i>	p	p
<i>Epistominella bradyana</i>	a	≠ p
<i>Buliminella curta</i>	p	≠ a
<i>Epistominella sandiegoensis</i>	p	≠ a
<b>"BOLIVINA SEMINUDA HUMILIS"</b>		

TABLA 9. Comparación entre los conjuntos de especies obtenidos con los datos de la población Total y Viva.  
( p= presente ; a=ausente)

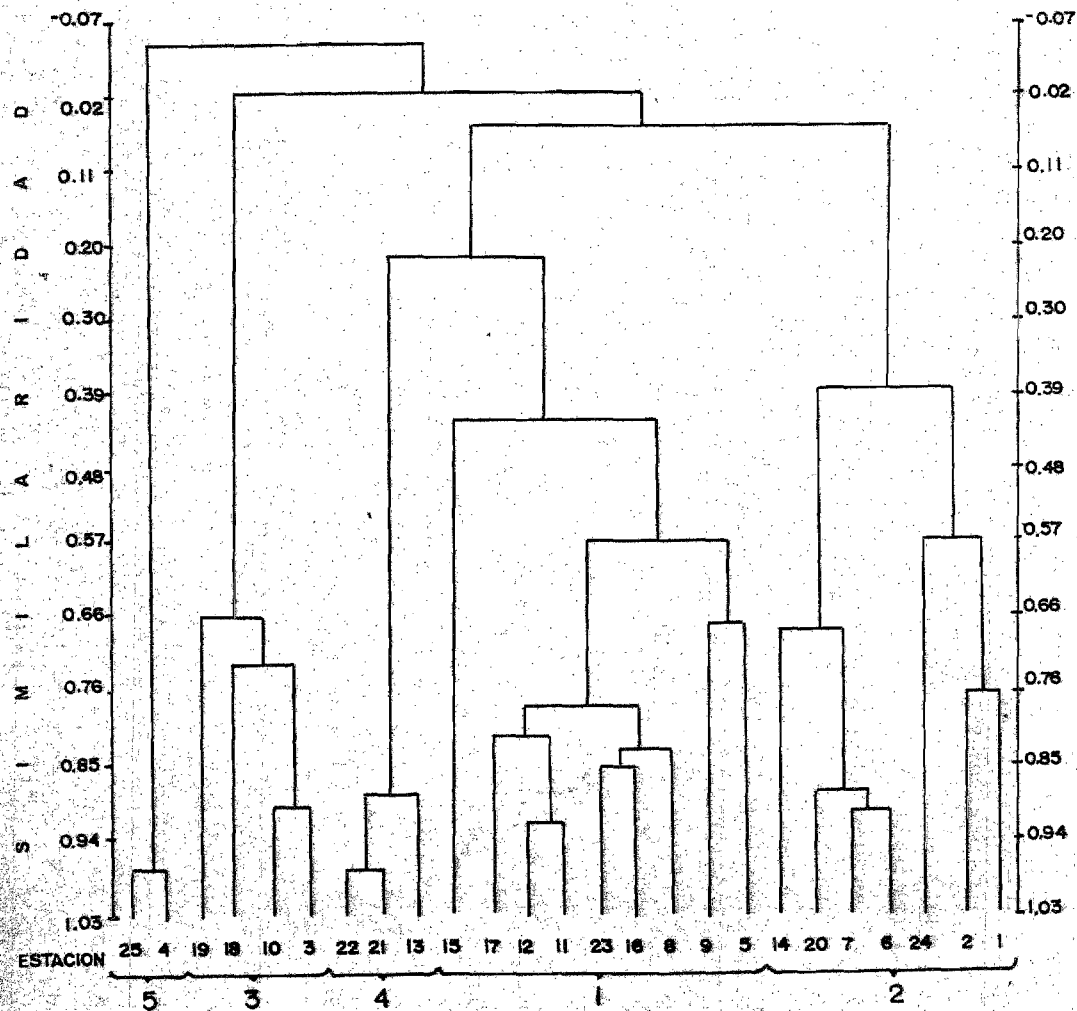


FIG. 24. Dendrograma obtenido por Análisis Cluster en su modo Q que muestra las estaciones que conforman cada conjunto. Los números de abajo (1-5) indican el conjunto -- que representan en relación a los obtenidos en el Análisis de Factores.

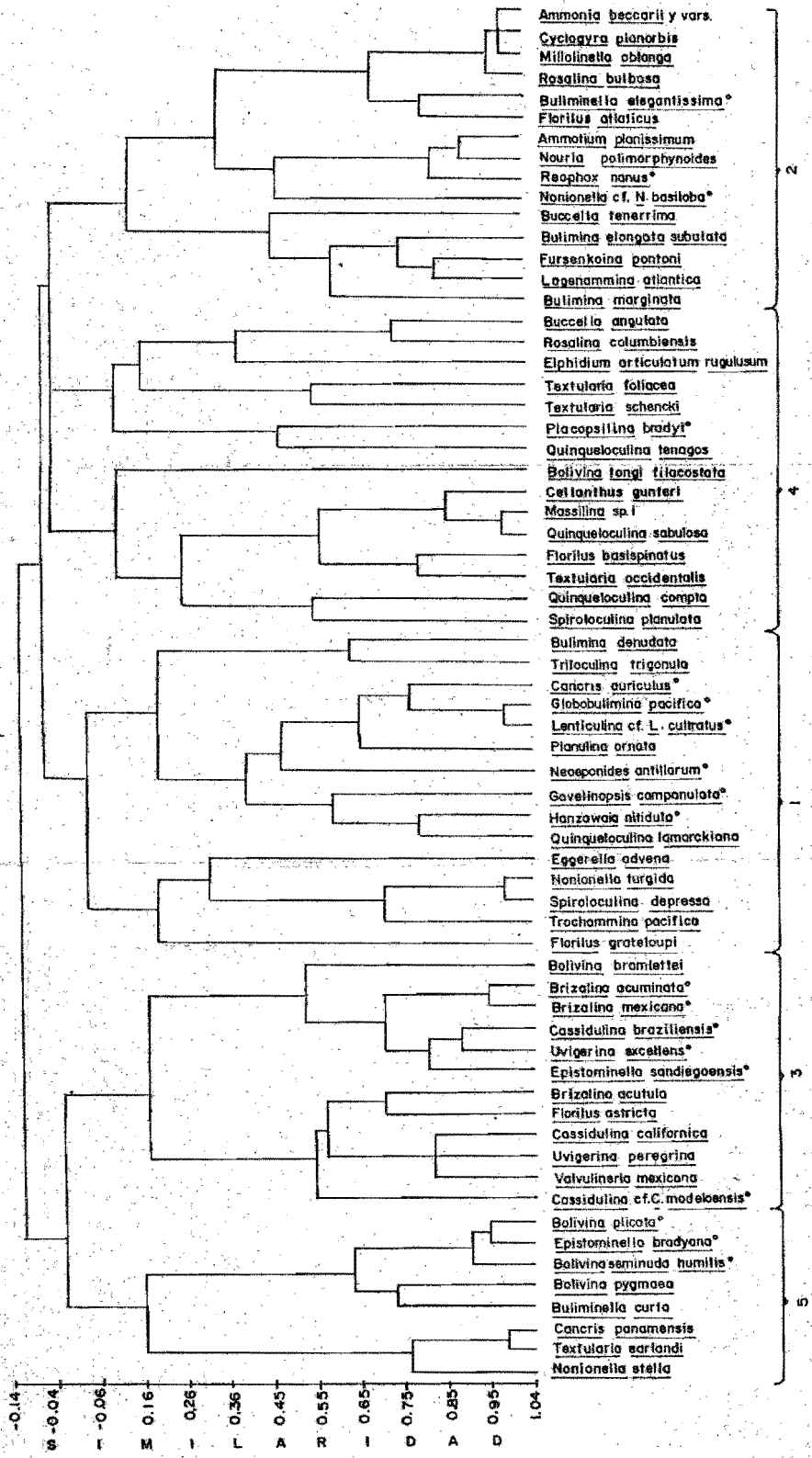


FIG. 25. Dendrograma del Analisis Cluster en su modo R obtenido con la poblacion viva donde se muestra las especies que conforman cada conjunto (encerrado en "laves") denominados bajo un número (1-5) el cual corresponde al conjunto determinado por medio del Analisis de Factores. (\* especies que conforman los conjuntos determinados a través del Analisis de Factores).



El segundo conjunto de especies caracteriza a un ambiente nerítico interno y está representado principalmente por:

Ammonia beccarii, Buliminella elegantissima, Florilus atlanticus, Nouria polymorphinoides, Nonionella cf. N. basiloba, Buccella tenerrima y Bulimina marginata.

El tercer conjunto de especies caracteriza a un ambiente de transición entre el nerítico externo y el batial superior ya que hay especies representativas tanto de un ambiente como del otro, siendo:

Bolivina bramlettei, Uvigerina peregrina y Uvigerina excellens para el batial superior y Epistominella sandiegoensis y Brizalina acutula para el nerítico externo. Brizalina acuminata y Cassidulina californica caracterizan a ambos ambientes.

El cuarto conjunto caracteriza un ambiente nerítico interno, el cual está representado por Rosalina columbiensis, Elphidium articulatum rugulosum, Florilus basispinatus y Quinqueloculina compta.

El quinto conjunto por la presencia de Buliminella curta, Epistominella bradyana y Cancris panamensis que caracterizan un ambiente nerítico externo y por Bolivina plicata, Bolivina seminuda var. humilis y Nonionella stella que caracterizan un ambiente batial superior, podría considerarse a este conjunto como de un ambiente de transición entre el nerítico externo y batial superior, sin embargo por la profundidad a la que se encuentran las estaciones (117 y 200 m) y por la presencia de B. seminuda humilis y Nonionella stella que son especies características de la capa mínima de oxígeno (Ingle, 1980; Ingle y Keller, 1980) se sugiere que éste conjunto es más representativo del ambiente batial superior.

Los dos conjuntos que se encuentran en el ambiente correspondiente a nerítico interno se separan no solo por el hecho de que uno de ellos está constituido en parte, por especies características de zonas de turbulencia, como lo son Placopsilina brady, Quinqueloculina compta y Rosalina columbiensis (Uchio, 1960 y

Boltovskoy, 1965) sino también, porque ambos se encuentran sobre sedimentos diferentes, lo cual conduce a realzar el hecho de que el Río Sinaloa esta influyendo más directamente sobre el litoral sureste del área de estudio que sobre el del norte.

## CONCLUSIONES

Mediante el uso del Análisis de Factores y del Análisis Cluster, se definieron 5 conjuntos de foraminíferos bentónicos que están distribuidos a través de la plataforma continental y la parte superior del talud en el área de estudio. Tanto la batimetría, la temperatura, el tipo de sedimento, el aporte fluvial y la distancia a la costa, están determinando en mayor o menor grado la ubicación y amplitud de cada conjunto.

En la parte más cercana a la costa, se desarrollan dos conjuntos que caracterizan a un ambiente nerítico interno; uno de ellos, el denominado "Placosilina bradyi" se encuentra en una zona de turbulencia y está representado por las siguientes especies: Ammonia beccarii, Placopsilina bradyi y Quinqueloculina sabulosa; el otro conjunto "Buliminella elegantissima", caracterizado por Ammotium planissimum, Buliminella elegantissima y Reophax nanus, está directamente influenciado por el aporte del Río Sinaloa. Para estos dos conjuntos, tanto el tipo de sedimento como la distancia a la costa, están influenciando su distribución.

En la plataforma continental, sobre los sedimentos gruesos de la región, se define un conjunto ("Hanzawaia nitidula") que es el que presenta la mayor extensión en el área de estudio. Esta caracterizado por: Cancris auriculus, Gavelinopsis campanulata, Hanzawaia nitidula, Lenticulina cf. L. cultratus, Reophax curtus y Textularia schencki y caracteriza a un ambiente nerítico externo.

Sobre el borde de la plataforma (aproximadamente a 60 m de profundidad) hay una gradación de arenas a limos donde se definen dos conjuntos que caracterizan un ambiente de transición entre el nerítico externo y el batial superior y el otro al batial superior. El primero denominado "Cassidulina cf. C. modeloensis--Brizalina mexicana" está caracterizado por Brizalina acuminata, Brizalina mexicana, Cassidulina braziliensis y Cassidulina cf. C. modeloensis, siendo para este conjunto la temperatura y la distan

cia a la costa las que están influyendo en su distribución. El segundo conjunto "Bolivina seminuda humilis" representado por Bolivina plicata, Bolivina seminuda var. humilis, Buliminella curta y Epistominella sandiegoensis, está siendo influenciado en su distribución por la distancia a la costa, profundidad, temperatura y tipo de sedimento.

La diferencia entre la biocenosis (población viva) y la tanatocenosis (población total) que está ocurriendo en el área de estudio en la estación (verano) considerada en éste muestreo es mínima. No obstante, se reconoce que solo haciendo muestreos estacionales, se podrán hacer juicios más conclusivos sobre la "evolución" de dicha tanatocenosis.

A P E N D I C E 1

ENLISTADO TAXONOMICO.

- Alveolophragmium advena (Cushman) Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 114, lám. 1, fig. 7.
- Alveolophragmium columbiensis -- (Cushman). Lankford y Phleger, -- 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 114, lám. 1, fig. 8.
- Ammonia beccarii y vars. (Linnaeus) Phleger, 1964. Am. Assoc. Petrol. Geol., Mem. 3, p. 379, lám. 2, -- figs. 22-25.
- Ammonia tepida (Cushman). Seiglie, 1970. Revista Española de Micropaleontología. II(2), p. 202, figs. 16, 17.
- Ammotium planissimum (Cushman). -- Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 114, lám. 1, fig. 6.
- Astrorhiza arenaria Norman. Barker, 1960. Soc. Econ. Paleont. Miner., Spec. Publ. 9, p. 38, lám. 19, figs. 5-10.
- Bolivina bramlettei Kleinpell. -- Cushman y McCulloch, 1942. South Calif. Publ., Allan Hancock Pacific Exped. 6(4), p. 182, lám. 22, figs. 7-13.
- Bolivina minuta Natland. Cushman y McCulloch, 1942. South Calif. Publ., Allan Hancock Pacific Exped. 6(4), p. 201, figs. 4-7.
- Bolivina plicata d'Orbigny. Cushman y McCulloch, 1942. South Calif. Publ., Allan Hancock Pacific Exped. 6(4), p. 203, lám. 24, figs. 13-15.
- Bolivina pseudoplicata Heron-Allen y Earland. Lankford y Phleger, -- 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), -- p. 115, lám. 4, fig. 6.
- Bolivina pygmaea Brady. Cushman y McCulloch, 1942. South Calif. Publ., Allan Hancock Pacific Exped. 6(4), p. 204, lám. 25, figs. 8-12.
- Bolivina seminuda Cushman var. -- humilis Cushman y McCulloch. --- Cushman y McCulloch, 1942. South Calif. Publ., Allan Hancock Pacific Exped. 6(4), p. 211, lám. -- 26, figs. 1-6.
- Bolivina tongi Cushman var. filicostata Cushman y McCulloch. --- Uchio, 1960. Cushman Found. Foram. Res. Spec. Publ., n. 5, p. 31, lám. 6, fig. 24.
- Brizalina acuminata (Natland). -- Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res. p. 115, lám. 4, fig. 5.
- Brizalina acutula (Bandy). Bandy, 1953. Jour. Paleont., 27(2), p. -- 180, lám. 24, fig. 7.
- Brizalina mexicana (Cushman). Andersen, 1961. Bull. Geol. Surv. La., n. 35, pt. 2, p. 94, lám. 20, fig. 7.
- Brizalina pacifica (Cushman y -- McCulloch). Lankford y Phleger, -- 1973. J. Foram. Res., 3(3). p. -- 115, lám. 4, fig. 7.
- Brizalina vaughani (Natland). -- Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 116, lám. 4, fig. 9.
- Buccella angulata Uchio. Uchio, -- 1960. Cushman Found. Foram. Res. Spec. Publ., n. 5, p. 67, lám. 9, figs. 1-3.
- Buccella tenerrima (Bandy). Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 116, lám. 4, fig. -- 20.
- Bulimina denudata Cushman y Parker. Cushman y McCulloch, 1948. -- South Calif. Publ., Allan Hancock Pacific Exped. 6(5), p. 245, lám. 30, fig. 7.
- Bulimina elongata d'Orbigny var. -- subulata Cushman y Parker. Cushman y McCulloch, 1948. South Calif. Publ., Allan Hancock Pacific Exped. 6(5), p. 242, lám. 30, fig. 3.
- Bulimina marginata d'Orbigny. --- Cushman y McCulloch, 1948. South Calif. Publ., Allan Hancock Pacific Exped. 6(5), p. 246, lám. 30, fig. 8.
- Buliminella curta Cushman. Cushman y McCulloch, 1948. South Calif. Publ., Allan Hancock Pacific Exped. 6(5), p. 235, lám. 29, -- fig. 1.

- Buliminella elegantissima (d'Orbigny). Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 116, lám. 4, fig. 12.
- Cancris auriculus (Fichtel y Moll). Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 116, lám. 4, fig. 21.
- Cancris panamensis Natland. --- Phleger, 1964. Am. Assoc. Petrol. Geol. Tulsa, Mem. 3, p. 382, lám. 3, figs. 24-25.
- Cassidulina braziliensis Cushman. Uchio, 1960. Cushman Found. Foram. Res. Spec. Publ. 5, p. 54, lám. 9, figs. 13-14.
- Cassidulina californica Cushman y Hughes. Cushman y Hughes, 1925. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., 1(1), p. 11-17, lám. 2, figs. 1a, 1c.
- Cassidulina modeloensis Rankin. --- Cushman, 1934. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., 10 (1), p. 23, lám. 3, fig. 12.
- Cassidulina tortuosa Cushman y Hughes. Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 116, lám. 6, fig. 5.
- Cassidulinoides cornuta (Cushman). Cushman, 1913. U.S. Nat. Mus., Proc. 44, p. 637, lám. 80, fig. 1.
- Cassidulinoides waltoni Uchio. --- Uchio, 1960. Cushman Found. Foram. Res., Spec. Publ. 5, p. 69, lám. 9, figs. 24-27.
- Cellanthus gunteri (Cole). Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res. 3(3), p. 116, lám. 3, fig. 17.
- Cibicides aff. floridanus (Cushman) Phleger y Parker, 1951. Geol. Soc. Am. Mem. 46 (2), p. 30, lám. 16, figs. 1-4.
- Criboelphidium poeyanum (d'Orbigny). Brooks, 1973. Micropaleontology, 19(4), p. 414, lám. 10, fig. 13.
- Criboelphidium spinatum (Cushman y Valentine). Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 118, lám. 3, fig. 23.
- Cushmanella browni (d'Orbigny). --- Wantland, 1967. Ph. D. Dissert. --- Rice Univ., p. 253, lám. 16, fig. 15.
- Cyclogyra involvens (Reuss). Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 118, lám. 2, fig. 23.
- Cyclogyra planorbis (Schultze). --- Bock, 1971. Miami Geol. Soc. Mem. 1, p. 12, lám. 3, fig. 3.
- Eggerella advena (Cushman). Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 119, lám. 1, fig. 18.
- Elphidium articulatum (d'Orbigny), var. rugulosum Cushman y Wickenden Bandy, 1961. Micropaleontology, 7(1), p. 15, lám. 1, fig. 4.
- Epistominella bradyana (Cushman). Bandy, 1961. Micropaleontology, 7(1), p. 15, lám. 3, fig. 16.
- Epistominella sandiegoensis Uchio. Uchio, 1960. Cushman Found. Foram. Res., Spec. Publ. 5, p. 68, lám. 9, fig. 6, 7.
- Fissurina lucida (Williamson). --- Bandy, 1950. Jour. Paleont., 24 (3), p. 274, lám. 41, fig. 12a,b.
- Florilus astricta (McCulloch). --- Wantland, 1967. Ph. D. Dissert. --- Rice, Univ., p. 246, lám. 16, fig. 7.
- Florilus atlanticus (Cushman). --- Wantland, 1967. Ph. D. Dissert. --- Rice, Univ., p. 247, lám. 16, fig. 9.
- Florilus basispinatus (Cushman y Moyer). Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 119, lám. 3, fig. 15.
- Florilus grateloupi (d'Orbigny). --- Wantland, 1967. Ph. D. Dissert. --- Rice, Univ., p. 249, lám. 16, fig. 10a-10c.
- Fursenkoina pontoni (Cushman). --- Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 119, lám. 4, fig. 17.
- Gaudryina (Pseudogaudryina) atlantica (Bailey). Cushman y McCulloch 1939. Allan Hancock Pacific Exped. 6(1), p. 93, lám. 8, fig. 9, 10.
- Gavelinopsis campanulata (Galloway y Wissler). Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 120, lám. 5, fig. 13.
- Globobulimina pacifica Cushman. --- Uchio, 1960. Cushman Found. Foram.

- Res., Spec. Publ. 5, p. 31, lám. 6, fig. 9.
- Globulina gibba d'Orbigny. Barker, 1960. Soc. Econ. Paleont. Miner., Spec. Publ. 9, p. 148, - lám. 71, figs. 11-12.
- Glomospira gordialis (Jones y -- Parker). Cushman y McCulloch, -- 1939. Allan Hancock Pacific Exped. 6(1), p. 70, lám. 5.
- Goëssella flintii Cushman. Cushman y McCulloch, 1939. Allan Hancock Pacific Exped., 6(1), p. 98, lám. 10, figs. 4-9.
- Haëuslerella hoeglundi (Uchio).-- Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 122, lám. 1, fig. 9.
- Hanzawaia bertheloti (d'Orbigny). Colom, 1974. Invest. Pesquera, - 38(1), p. 126.
- Hanzawaia nitidula (Bandy). ---- Uchio, 1960. Cushman Found. Foram. Res., Spec. Publ. 5, p. 70, lám. 10, figs. 14-16.
- Lagena perlucida (Montagu). Cushman y McCulloch, 1950. Allan Hancock Pacific Exped., 6(6), p. 342, lám. 46, figs. 1, 2.
- Lagena striata (d'Orbigny). Cushman, 1913. U.S. Nat. Mus. 71(3), - p. 19, lám. 7, figs. 4, 5.
- Lagena cf. L. striata (d'Orbigny) Cushman, 1913. U.S. Nat. Mus., - 71(3), p. 19, lám. 7, figs. 4, 5.
- Lagena striata (d'Orbigny) var. strumosa Reuss. Cushman, 1913. - U.S. Nat. Mus. 71(3), p. 20, lám. 7, figs. 7-10.
- Lagena trigono-marginata Parker y Jones. Barker, 1960. Soc. Econ. Miner., Spec. Publ. 9, p. 127, - lám. 61, figs. 12, 13.
- Lagenamina atlantica (Cushman). Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 123, lám. 1, fig. 1.
- Lenticulina cf. L. cultratus --- Montfort. Cushman y McCulloch, -- 1950. Allan Hancock Pacific Exped., 6(6), p. 296, lám. 37, --- figs. 3, 4.
- Massilina pulchra Cushman y Gray. Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 123, lám. 2, fig. 13.
- Miliolinella californica Rhumbler. Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 123, lám. 2, fig. 8.
- Miliolinella fichteliana (d'Orbigny). Drooger y Kaasschieter, 1958. Rept. Orinoco Shelf Exped., 4, p. 54, lám. 3, fig. 6.
- Miliolinella oblonga (Montagu). -- Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 123, lám. 2, fig. 9.
- Neoconorbina terquemi (Rzehak). -- Andersen, 1961. Bull. Geol. Surv. La., 35(2), p. 102, lám. 21, figs. 5a, b.
- Neoeponides antillarum (d'Orbigny) Andersen, 1961. Bull. Geol. Surv. La., 35(2), p. 102, lám. 23, figs. 4, 5.
- Nonionella cf. N. basiloba Cushman y McCulloch. Andersen, 1961. Bull. Geol. Surv. La., 35(2), p. 85, -- lám. 18, fig. 4a, c.
- Nonionella stella Cushman y Moyer. Uchio, 1960. Cushman Found. Foram. Res., Spec. Publ. 5, p. 61, lám. 4, figs. 15, 16.
- Nonionella turgida (Williamson).-- Cushman, 1939. Geol. Surv. 191, - p. 32, lám. 9, figs. 2, 3.
- Nouria polymorphinoides Heron. -- Allen y Earland. Lankford y Phleger 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 123, lám. 3, fig. 1.
- Placopsilina bradyi Cushman y -- McCulloch. Cushman y McCulloch, -- 1939. South Calif. Publ., Allan Hancock Pacific Exped., 6(1), p. 112, lám. 12, figs. 14, 15.
- Planulina ornata d'Orbigny. Colom, 1974. Invest. Pesquera, 38(1), p. 151.
- Pyrgo lucernula (Schwager). Barker, 1960. Soc. Econ. Paleont. Miner., Spec. Publ. 9, p. 7, lám. 3, figs. 6, 14
- Pyrgo subsphaerica (d'Orbigny). -- Bock, 1971. Miami Geol. Soc. Mem. 1, p. 24, lám. 8, fig. 15.
- Quinqueloculina bradyana Cushman. Wantland, 1967. Ph. D. Dissert. - Rice Univ., p. 145, lám. 4, figs. 3a-c.

- Quinqueloculina compta Cushman. -- Cushman, 1947. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., 23(4), p. 87, lám. 19, fig. 2.
- Quinqueloculina laevigata d'Orbigny. Wantland, 1967. Ph. D. Dissert. Rice Univ., p. 149, lám. 5, figs. 3a-c.
- Quinqueloculina lamarckiana d'Orbigny. Cushman, 1921. U.S. Nat. Mus., 59, p. 65, lám. 15, figs. 13, 15.
- Quinqueloculina sabulosa Cushman. Cushman, 1947. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., 23(4), p. 87, lám. 18, fig. 22.
- Quinqueloculina tenagos Parker. Parker, 1962. Contr. Cushman Found. Foram. Res., 13, p. 110.
- Rectobolivina hancocki (Cushman y McCulloch). Cushman y McCulloch. 1942. Allan Hancock Pacific Exped. 6(4), p. 225, lám. 28, figs. 13-19.
- Reophax curtus Cushman. Colom, - 1974. Invest. Pesquera, 38(1), - p. 86.
- Reophax dentaliniformis Brady. - Uchio, 1960. Cushman Found. Foram. Res., Spec. Publ. 5, p. - 19, lám. 1, fig. 4.
- Reophax excentricus Cushman. --- Cushman y McCulloch, 1939. Allan Hancock Pacific Exped., 6(1), p. 60, lám. 3, figs. 4-9.
- Reophax nanus Rhumbler. Phleger, 1960. Ecology and Distribution of Recent Foraminifera, p. 156, - lám. 8, fig. 3.
- Reophax scottii Chaster. Cushman y McCulloch, 1939. Allan Hancock Pacific Exped. 6(1), p. 61, lám. 3, fig. 11.
- Reussella pacifica Cushman y McCulloch. Cushman y McCulloch, - 1948. Allan Hancock Pacific Exped., 6(5), p. 251, lám. 31, fig. 6.
- Rosalina bulbosa (Parker). Wantland, 1967. Ph. D. Dissert. Rice Univ., p. 208, lám. 13, fig. 3.
- Rosalina columbiensis (Cushman). Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 127, lám. 5, figs. 10-12.
- Saracenaria angularis Natland. -- Cushman y McCulloch, 1950. Allan Hancock Pacific Exped., 6(6), p. 326, lám. 42, figs. 8-12.
- Spiroloculina depressa d'Orbigny. Cushman, 1917. U.S. Nat. Mus. 71(4), p. 29, lám. 3, figs. 6-10.
- Spiroloculina planulata (Lamarck). Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 128, lám. 2, fig. 20.
- Textularia earlandi Parker. Uchio, 1960. Cushman Found. Foram. Res. Spec. Publ. 5, p. 31, lám. 5, fig. 7.
- Textularia foliacea Heron-Allen y Earland. Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 128, - lám. 1, fig. 12.
- Textularia occidentalis Cushman. - Andersen, 1961. Bull. Geol. Surv. La., 35(2), p. 23, lám. 1, figs. 2a, b.
- Textularia schencki Cushman y Valentine. Lankford y Phleger, 1973. Jour. Foram. Res., 3(3), p. 128, - lám. 1, figs. 13-14.
- Trifarina bella (Phleger y Parker). Bock, 1971. Miami Geol. Soc. Mem. 1, p. 49, lám. 17, fig. 13.
- Triloculina irregularis (d'Orbigny). Cushman, 1932. U.S. Nat. Mus. 161(1), p. 54, lám. 12, figs. 2a-c.
- Triloculina trigonula (Lamarck). - Cushman, 1917. U.S. Nat. Mus. 71(4), p. 65, lám. 25, fig. 3.
- Trochammina kelleatae Thalman. Cushman y McCulloch, 1939. Allan Hancock Pacific Exped., 6(1), p. 101, lám. 11, fig. 1.
- Trochammina pacifica Cushman. Cushman y McCulloch, 1939. Allan Hancock Pacific Exped. 6(1), p. 103, lám. 11, fig. 3.
- Uvigerina curticosta Cushman. Uchio, 1960. Cushman Found. Foram. Res. Spec. Publ. 5, p. 65, lám. 7, figs. 12, 13.
- Uvigerina excellens Todd. Cushman y McCulloch, 1948. Allan Hancock Pacific Exped. 6(5), p. 258, lám. 33, fig. 2.
- Uvigerina hootsi Rankin. Cushman y McCulloch, 1948. Allan Hancock Pacific Exped., 6(5), p. 259, lám. 33, fig. 3.



Uvigerina incilis Todd. Cushman-  
y McCulloch, 1948. Allan Hancock  
Pacific Exped., 6(5), p. 260, --  
lám. 33, fig. 4.  
Uvigerina peregrina Cushman. --  
Phleger y Parker, 1951. Geol. --  
Soc. Am., Mem. 46, p. 18, lám. 8,  
figs. 22, 24-26.  
Uvigerina peregrina Cushman var.  
dirupta Todd. Cushman y McCulloch  
1948. Allan Hancock Pacific Ex--

ped., 6(5), p. 267, lám. 34, fig.  
3.  
Valvulineria mexicana Parker. --  
Parker, 1954. Bull. Mus. Comp. --  
Zool., 3(10), p. 527, lám. 9, figs.  
4-6.  
Virgulina sandiegoensis Uchio. -  
Uchio, 1960. Cushman Found. Foram.  
Res., Spec. Publ. 5, p. 63, lám.-  
6, figs. 17, 18.

R E F E R E N C I A S

- AGUAYO-CAMARGO, E., 1981. Origen y distribución de sedimentos en el Golfo de California. Rev. del Inst. Mex. del Petróleo, 13(3): 5-19 p.
- ALVAREZ-ARELLANO, A., 1984. Evolución del frente térmico de la Boca del Golfo de California. Tesis de Maestría en Ciencias del Mar. Univ. Nal. Autón. México: 124 p.
- ALVAREZ-RUBIO, M., 1983. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema lagunar Teacapan-Agua Brava, Nayarit, México. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Ciencias Univ. Nal. Autón. de México: 146 p.
- BANDY, O., 1953. Ecology and Paleocology of some California Foraminifera. Part 1. The frequency distribution of recent foraminifera off California. J. Paleont., 27(2): 161-182 p.
- , 1961. Distribution of foraminifera, radiolaria and diatoms in sediments of the Gulf of California. Micropaleontology, 7(1): 1-26 p.
- , 1963. Dominant paralic foraminifera of southern California and the Gulf of California. Contr.-Cushman Found. Foram. Res., XIV: 127-134 p.
- BENSON, R., 1959. Ecology of recent ostracodes of Todos Santos Bay region, Baja California, México. Kansas Univ. Pal. Contr., 23(1): 1-80 p.
- BOLTOVSKOY, E., 1965. Los Foraminíferos Recientes. EUDEBA: 509 p.
- BROOKS, J., 1973. Distribution of Recent Foraminifera from the southern coast of Puerto Rico. Micropaleontology, 19(4): 385-416 p.
- CONTRERAS-BRAVO, G., y J. CAMPOS-CASTAN, (en prensa). Sedimentología de la terraza continental al sureste del Golfo de California, México. Dirección de Investigaciones Oceanográficas, Sria de Marina.
- CUSHMAN, J., e I. McCULLOCH, 1939. A report on some arenaceous foraminifera. Allan Hancock Pacific Exped., 6(1): 113 p.
- DAVIS, R., 1971. Computer Programing in Quantitative Biology. Accad. Press Inc., London: 429 p.

- HASTING, J., y R. TURNER, 1965. Seasonal precipitation regimen in Baja California, México. Geografiska Ann.-47: 204-223 p.
- INGLE, J., 1980. Cenozoic Paleobathymetry and depositional history of selected sequences within the southern California borderland. Cushman Found. - Foram. Res., Spec. Publ. 19: 163-195 p.
- , y G. KELLER, 1980. Benthic foraminifera biofacies of -- the eastern Pacific margin, between 40° S- and 32° N. Soc. Econ. Paleontologist and Miner., 4: 341-355 p.
- IMBRIE, J., y T. van ANDEL, 1964. Vector Analysis of heavy mineral data. Geol. Soc. Am. Bull.: 1131-1156 p.
- JOHNSON, R., 1985. Estadística elemental. Ed. Trillas México: 93p.
- KIM, J., 1977. Factor Analysis. IN: Nie, N., et al. (eds.). Statistical Package for the Social Science. - McGraw Hill, New York: 468-514 p.
- KLOVAN, J., y J. IMBRIE, 1971. An algorithm and fortran-R program - for large scale Q mode Factor Analysis and calculation of factor score. Matemática -- Geol., 3(1): 61-77 p.
- LANKFORD, R., y F. PHLEGER, 1973. Foraminifera from the near shore turbulent zone, western North America. - Jour. Foram. Res., 3(3): 101-132 p.
- MOLINA-CRUZ, A., 1986. Evolución Oceanográfica del Golfo de California. An. Inst. Ciencias del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 13(2): 95-120 p.
- MORAN, D., 1984. Geología de la Republica Mexicana. Inst. Nal. - de Estadística, Geografía e Informática y Univ. Nal. Autón. México: 3-30 p.
- MURRAY, J., 1976. Comparative studies of living and dead benthic-foraminiferal distribution. IN: Hedley, T. y G. Adams (eds.). Foraminifera 2. Accad. Press: 45-109 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1947. Report of the subcommittee on sediment terminology. Trans. Am. Geophys. -- Union, 28(6): 25-30 p.
- PHLEGER, F., 1960. Ecology and distribution of recent foraminifera

ra Johns Hopkins Press, Baltimore: 297 p.

- PHLEGER, F., 1964. Foraminifera ecology and marine geology. Mar.-Geol. 1(1): 43 p.
- ROBINSON, M., 1973. Atlas monthly mean sea surface and subsurface in the Gulf of California, México. San Diego Soc. Nat. Hist., Mem. 5: 97 p.
- RODEN, G., 1964. Oceanographic aspects of the Gulf of California-Am. Assoc. Petrol. Geol., Mem. 3:30-58 p.
- , 1972. Termohaline and baroclinic flow across the Gulf of California entrance and in the Revillagigedo Islands Region. Jour. Phys. Oceanogr.; 2(2): 177-183 p.
- e I. EMILSSON, 1979. Oceanografía física del Golfo de California. IN: Ayala-Castañares, A., et al. (eds.). Simposio: El Golfo de California. Univ. Nal. Autón. México (en prensa).
- SEGURA-VERNIS, L., 1963. Sistemática y distribución de los foraminíferos litorales de la Playa Washington, al SE de Matamoros, Tamaulipas, México. -- Univ. Nal. Autón. México. Instituto de Geología, Bol. 68: 92 p.
- SPP, 1982. Carta batimétrica del Golfo de California (CB-002) Escala 1: 1 000 000. Sría de Programación y Presupuesto, México. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática: 1-77 p.
- SOKAL, R. y C. MICHENER, 1958. A statistical method for evaluation systematic relationship. Univ. Kansas Sci., Bull. 38: 1409-1438 p.
- STREETER, S., 1972. Living benthonic foraminifera of the Gulf of California, a Factor Analysis of Phleger's (1964) data. Micropaleontology, 18(1): 64-73 p.
- UCHIO, T., 1960. Ecology of living benthonic foraminifera from the San Diego, California area. Cushman Found. Forum. Res., Spec. Publ. 5: 72 p.
- van ANDEL, T.J., 1964. Recent marine sediments of Gulf of California. Am. Assoc. Petrol. Geol., Mem. 3: 216-310 p.
- WALKER, D., E. LINTON y T. SCHAFER, 1974. Sudan Black B: A superior stain to Rose Bengal for distinguishing

shing living from non living foraminifera.  
Jour. Foram. Res., 4(4): 205-215 p.

WALTON, W., 1955. Ecology of living benthonic foraminifera, Todos Santos Bay, Baja California. Jour. Paleont. 29(6): 952-1018 p.

-----, 1964. Recent Foraminiferal ecology and paleoecology. IN: Imbrie, J. y N. Newell (eds.). Approaches to Paleocology. John Willey and Sons, New York: 151-237 p.

WYLLIE, J., 1966. Geostrophic flow of the California Current at surface and at 200 meters. Calif. Coop. Oceanic Fish Invest. Atlas 4, VII-XIII, charts: 1-288 p.