

Lcat-2010  
R012785  
QL629  
M4-A2

\* QL 629  
M4-A2

INV.OCEAN/B-80-08

# SECRETARIA DE MARINA.

DIRECCION GENERAL DE OCEANOGRAFIA

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION DE FITOPLANCTON  
SUPERFICIAL EN LA PRIMAVERA DE 1978, EN EL  
GOLFO DE CALIFORNIA,  
MEXICO



SECRETARIA DE MARINA  
UNIDAD DE HISTORIA  
Y CULTURA NAVAL  
BIBLIOTECA CENTRAL

6-1/2017E



MEXICO, D. F. - 1980

La Secretaría de Marina, a través de la Dirección General de Oceanografía en cumplimiento al artículo 30, Inciso XVII de la Nueva Ley Orgánica de Administración Pública Federal.

Publica el trabajo:

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION DE FITOPLANCTON  
SUPERFICIAL EN LA PRIMAVERA DE 1978, EN EL  
GOLFO DE CALIFORNIA, MEXICO.

Esta edición forma parte de la colección 80 sobre Resultados de Cruceros Oceanográficos realizados en aguas mexicanas por la Dirección de Investigaciones Oceanográficas de la Dirección General de Oceanografía, según y conforme al presupuesto de la Federación D.G.O.04/78.

Se agradecerán las sugerencias y comentarios al presente estudio.

ALMIRANTE C. G.  
FERNANDO PIANA LARA  
DIRECTOR GENERAL

**ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION DE FITOPLANCTON  
SUPERFICIAL EN LA PRIMAVERA DE 1978, EN EL  
GOLFO DE CALIFORNIA, MEXICO.**

**Martha Valero Gamboa\***

**\*Dirección de Investigaciones Oceanográficas.**

# I N D I C E

	Pág.
Resumen .....	1
Introducción.....	2
Antecedentes .....	2
Area de Estudio .....	3
Material y Métodos .....	4
Resultados .....	4
Conclusiones .....	7
Literatura Consultada .....	8

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1	Localización geográfica y estaciones de colecta ..	11
Fig. 2	Abundancia de especies por estaciones .....	12
Fig. 3	Abundancia y distribución de <u>Nitzschia pacifica</u> ..	13
Fig. 4	Abundancia y distribución de <u>Nitzschia longissima</u> .	14
Fig. 5	Abundancia y distribución de <u>Chaetoceros radicans</u> .	15
Fig. 6	Abundancia y distribución de <u>Asterionella japonica</u> .	16
Fig. 7	Especies de menor abundancia y frecuencia .....	17

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Número de células por litro .....	18
---------	-----------------------------------	----

## RESUMEN

Se presentan los resultados del análisis cualitativo y cuantitativo de 41 muestras de fitoplancton de superficie del Golfo de California, haciéndose referencia a la abundancia relativa, frecuencia y distribución de las especies más representativas dentro del área de estudio, así como a las variaciones en el número de células por litro. Se delimitan dos regiones con valores máximos en la porción media del Golfo, localizadas hacia la vertiente occidental del estado de Sonora.

## INTRODUCCION

En el Golfo de California se presentan áreas de surgencias que son de suma importancia, debido al gran aporte de sustancias minerales que las masas de agua acarrean del fondo a la superficie, las que contribuyen al desarrollo de la flora fitoplanctónica, elemento base de la productividad.

La Secretaría de Marina por medio de la Dirección General de Oceanografía y de la Dirección de Investigaciones Oceanográficas, efectuó el crucero Oceanográfico DGO-MM-78-01, a principios de la primavera de 1978, como parte de los programas de investigación sobre los recursos naturales de los litorales de la República Mexicana.

## ANTECEDENTES

Se han realizado estudios sobre diversos aspectos de las ciencias marinas en el Golfo de California y áreas adyacentes. Cupp (1945), presenta el resultado de sus investigaciones con referencia a la distribución de las diatomeas en el Golfo de California y la costa oeste de Baja California; Allen (1945), observó la distribución de las diatomeas en primavera, así como la ocurrencia estacional de las mismas en el sur de California. Gómez (1974), realizó observaciones del plancton del sistema Huizache-Caimanero con relación a parámetros hidrológicos. Licea (1974), estudió la distribución y sistemática de las diatomeas en la Laguna de Agiabampo, Son., Griffiths (1968), observó las características físico-químicas y biológicas en la entrada del Golfo para el año de 1962. Alvarez (1974), realizó observaciones sobre las condiciones hidrológicas de la porción norte del Golfo de California. Rivero (1978), desarrolló investigaciones sobre las características hidrológicas en el Golfo de California y en el Océano Pacífico.

## AREA DE ESTUDIO

El Golfo de California, se ubica paralelamente a la masa continental de la República Mexicana y a la Península de Baja California, formando una entrante de masas de agua oceánica. (Fig. 1).

Las regiones occidentales del Golfo, comprenden los litorales de los estados de Baja California Norte y Sur, las cuales son de formaciones recientes con predominio de fallas, mismas que se continúan en el declive submarino, originando depresiones profundas.

La región oriental del Golfo, abarca los litorales de los estados de Sonora y Sinaloa, donde se presentan acantilados de origen volcánico, con una diversidad de conformaciones, erosionadas por la acción del mar.

El Golfo de California incluye dentro de su seno numerosas islas e islotes de importancia.

La corriente de Kuroshio, que transporta de 50 a 80 millones de metros cúbicos de agua por segundo, se desplaza hacia las costas del continente americano, para unirse con la corriente proveniente de las Aleutianas y formar la Corriente de California, rica en aguas subárticas de menor salinidad y baja temperatura.

A los 23° de latitud norte, se establecen tres corrientes: la corriente superficial de California, la corriente del Golfo y la corriente superficial Subtropical. La primera corre paralela a las costas occidentales de la península de Baja California; la segunda se desplaza paralela a las costas de los estados de Sonora y Sinaloa y la última penetra al Golfo con dirección sur-norte, provocando una zona de mezclas en la entrada del Golfo. Esto contrasta con la porción central y norte del Golfo, donde no se manifiestan movimientos notorios de las masas de agua en sentido horizontal, pero sí en

sentido vertical, debido a cambios estacionales y locales.

Fuertes corrientes se localizan en el canal de Ballenas dentro del Golfo.

En cuanto a la temperatura, ésta disminuye progresivamente de sur a norte así como con la profundidad, llegando a alcanzar los 2° C., cerca de la Isla de Tiburón. Después de este punto hacia el norte, se establece un gradiente de 11° C. El promedio de salinidad es bajo; el de oxígeno va en descenso hasta profundidades cercanas a los 900 metros, para después aumentar y establecerse a profundidades mayores.

## MATERIAL Y METODOS

Para cubrir el área de estudio se programaron 41 estaciones, obteniéndose muestras de superficie diurnas y nocturnas, a una profundidad constante de 2 metros. Se utilizaron botellas Niskin con capacidad de 1.7 litros, de donde se extrajeron 200 cc como muestra para su análisis.

Para la conservación de dicho material, se aplicó una solución saturada de iodo con yoduro de potasio y acetato de sodio al 20%, almacenándose así para su estudio posterior.

Las muestras en el laboratorio fueron procesadas usando el método de Utermöhl, según se describe en el Estudio Oceanográfico del Golfo de Tehuantepec, en 1978.

## RESULTADOS

Los valores cualitativos y cuantitativos obtenidos del examen de las muestras se encuentran representados en la tabla 1, donde están enlistadas las especies identificadas, así como la abundancia relativa por especies y estaciones, expresadas en número de células por litro.

Se determinaron 57 géneros con 119 especies, de las que correspondieron 94 a las bacilariofitas; 21 a los dinoflagelados; 2 a los silicoflagelados; 1 a las cianofitas; 1 a euglenofitas y 1 a indeterminados.

La abundancia de especies por estación se muestra en la figura 2, donde los valores más altos para las estaciones 15 y 23 son de 35 especies; en contraste a éstas, los valores mínimos los presenta la estación 40, con 2 especies solamente.

Los componentes del volumen total de células fitoplanctónicas comprenden los siguientes grupos: Bacillariophyceae con 3 041,200 células y representa el 97% del total. Dinoflagellata con 49,200 células, con el 1.59%; los Silicoflagellata con 11,600 células y el 0.05%; Euglenophyceae con 1,200 células y el 0.04%; y las Cianophyceae con 6,000 células por litro y el 0.02%.

Dentro de las especies con mayor abundancia relativa están Nitzschia pacifica que cuenta con 1 405,000 células; Chaetoceros radicans con 415,600; Nitzschia longissima con 113,200; Asterionella japonica con 83,400. Por otro lado, contando con una menor abundancia, de 200 células por litro; se presentaron 13 especies que a continuación se citan: Asteromphalus cleveans, Hemidiscus cuneiformis, Rhizosolenia robusta, Streptoteca sp., Amphiprora gigantea, Amphora sp., Plagiogramma sp., Ceratium extensum, Ceratium hirundinella, Dinophysis intermedia, Gymnodinium nelsoni, Peridinium oceanicum y Peridinium pedunculatum.

Por lo que respecta al mayor número de células por litro cuantificadas por estación (Tabla 1), están las siguientes: 25, 23, 18 y 15 contando con 502,000; 461,800; 271,200 y 226,600 respectivamente. Entre las estaciones con cantidades menores, están la 30, 41, 37 y 35 con 3,000; 1,800; 1,200 y 800 células respectivamente.

El patrón de distribución para Nitzschia pacifica se

muestra en la figura 3, donde puede observarse valores mayores de 75,000 células por litro en dos amplias zonas que corresponden a las áreas en las que se situaron las estaciones 23 y 25. Una disminución en los valores se observa de Cabo Lobos a Puerto Peñasco, y de Punta Rosa hacia la entrada del Golfo, en la porción sur.

Otra especie abundante y frecuente en el área es Nitzschia longissima, que abarca las estaciones 24 y 26 con valores de más de 10,000 células por litro; observándose un decremento en el número de células hacia el norte y sur de esta región, como se indica en la figura 4.

Chaetoceros radicans resultó ser otra de las especies de amplia distribución (Fig. 5), con los valores superiores a 50,000 células por litro en tres áreas: la primera frente a las costas de Punta Kino y la segunda al sureste de la Isla Angel de la Guarda. A partir de estas dos áreas hacia la porción sur del Golfo, el número de células cuantificado disminuye hasta alcanzar valores de 500 células por litro. La tercer área, corresponde a la superficie que abarca la estación 9.

Una especie con menor frecuencia pero sobresaliente por su abundancia es Asterionella japonica, que muestra en la figura 6 dos zonas con valores mayores de 10,000 células por litro. Una localizada frente a Punta Kino al sur de la Isla Tiburón y la otra frente a Punta Gabriel. En las regiones norte y sur del Golfo de California, están localizadas las áreas con cantidades menores de 300 células por litro.

Las especies menos frecuentes corresponden a las 13 especies menos abundantes que se mencionaron con anterioridad.

La representación gráfica de su distribución aparece en la figura 7, donde puede apreciarse que el 65% de ellas se localiza en la región norte del Golfo de California.

## CONCLUSIONES

Los resultados de las muestras tomadas en el Golfo de California, señalan que el grupo predominante correspondió a las bacilariofitas.

La mayor densidad de población fitoplanctónica, se extiende desde la Bahía de Guaymas hasta Punta Rosa. En dicha zona se presentó la diversidad más alta, lo cual podría indicar una población potencialmente activa, en la que las condiciones ambientales contribuyen al desarrollo de dicha población; en cambio, en la región norte y sur del Golfo, se ubican las áreas de menor densidad de células fitoplanctónicas. En la primera de esas áreas, la baja densidad se ve afectada por la circulación de las masas de agua existentes, así como por el caso aporte del río Colorado y a la estación del año en que se realizó el muestreo. En la entrada del Golfo, se establece una zona de convergencia de las corrientes propias de la zona, favoreciendo la dispersión de las especies y por lo tanto, una baja en la densidad de las poblaciones.

Por lo que respecta a las especies de mayor abundancia, puede considerarse que Nitzschia pacifica es predominante en el área de estudio, marcando áreas de mayor densidad en las regiones costeras del Golfo.

Nitzschia longissima, muestra una distribución más homogénea aunque sus valores sean relativamente bajos, abarcando tanto áreas litorales como oceánicas.

La mayor densidad de población para Chaetoceros radicans, se localiza cerca de las Islas Angel de la Guarda y Tiburón, donde dichas islas pudieran actuar como barreras geográficas, y donde el desplazamiento de las masas de agua es de menor velocidad, propiciando zonas de mayor desarrollo para esta especie.

Asterionella japonica, especie nerítica, se presenta con

una distribución más restringida respecto a su abundancia en la región central del Golfo.

Las especies de menor densidad de población corresponden a las de menor incidencia y su distribución se localiza en la región norte del Golfo; cabe notarse que al noreste de la Isla Angel de la Guarda; se presentan especies de diatomeas cuyas exigencias nutricionales son menos específicas, pudiendo indicar en un momento dado, un área de valores bajos en nutrientes.

#### LITERATURA CONSULTADA

- ALVAREZ. B, S. 1974. Hidrología del alto Golfo de California. In: Mem. V Congr. Nal. Oceanogr. Son., México. 1-32.
- ALLEN. W, E. 1945 a. Seasonal occurrence of marine plankton diatoms off Southern California in 1938. Bull. Scripps. Inst. Oceanogr. 5 (2): 293-369.
- \_\_\_\_\_ 1945 b. Vernal distribution of marine plankton diatoms offshore Southern California in 1940. Bull. Scripps. Inst. Oceanogr. 5 (4): 335-369.
- BONEY. A, D. 1976. Phytoplankton. Edward Arnold Ltd. University of Glasgow. Great Britain. 113 p.
- CUPP. E, E. 1943. Marine Plankton diatoms of the West Coast of North America. Bull. Scripps. Inst. Oceanogr. 5 (1): 1-237 p.
- DAVIS, C. 1955. The Marine and Freshwater Plankton. Michigan State. University Press. 562 p.
- GOMEZ, A, S. 1974. Ciclo anual del palncton en el sistema Huizache-Caimanero México. Ann. Cent. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 1: 1-83.

- GRIFFITHS, R. C. 1968. Physical, chemical and biological Oceanography of the entrance to the Gulf of California. Springs to 1960. Bull. Scripps. Inst. Oceanogr. 38 (3): 1683-1967.
- LICEA, D. S. 1974. Sistemática y distribución de diatomeas de la Laguna de Agiabampo, Son., México. An. Centr. Cienc. del Mar. y Limnol. Univ. Nal. Autóm. México. 1: 99-156.
- RAYMONT, J. E. 1973. Plankton and Productivity in the Oceans. Pergamon Press. Oxford. Great Britain. 651 p.
- RIVERO, B. C. 1978. Estudio de las características hidrológicas en el Océano Pacífico y Golfo de California. Direcc. Gral. Oceanogr. Sría de Marina. 1-94.
- ROUND, F. E. 1973. The Biology of Algae. Edward Ltd. London Great Britain. 263 p.
- TAMAYO, J. E. 1962. Geografía General de México. Inst. Mex. Invest. Ecom. 1 (1): 469-536.
- TORAL, A. S. 1978. Estudio Oceanográfico del Golfo de Tehuantepec. Dirección General de Oceanografía Secretaría de Marina. 1 (1): 19-33.
- WOOD, P. D. y LUTES, J. 1968. Guide to the Phytoplankton of Narrangansett Bay. Univ. Rhode Island, Kingston. 65 p.
- YAMAJI, I. 1972. Illustrations of marine plankton of Japan Hio-kuska Publishing Co. Ltd. Osaka, Japan. 64 p.

## A S E S O R E S

Almirante C.G.

Fernando Piana Lara

Ingeniero Geógrafo

Francisco González Martínez

M. en C.

Silvia Toral Almazán

M. en C.

Andrés Reséndez Medina

## R E S P O N S A B L E

Martha Valero Gamboa

## PARTICIPANTES DEL CRUCERO OCEANOGRÁFICO

Silvia Toral Almazán

Rosa Ma. Yedra Vilchis

Jorge Herrera Peña

Judith García Souto

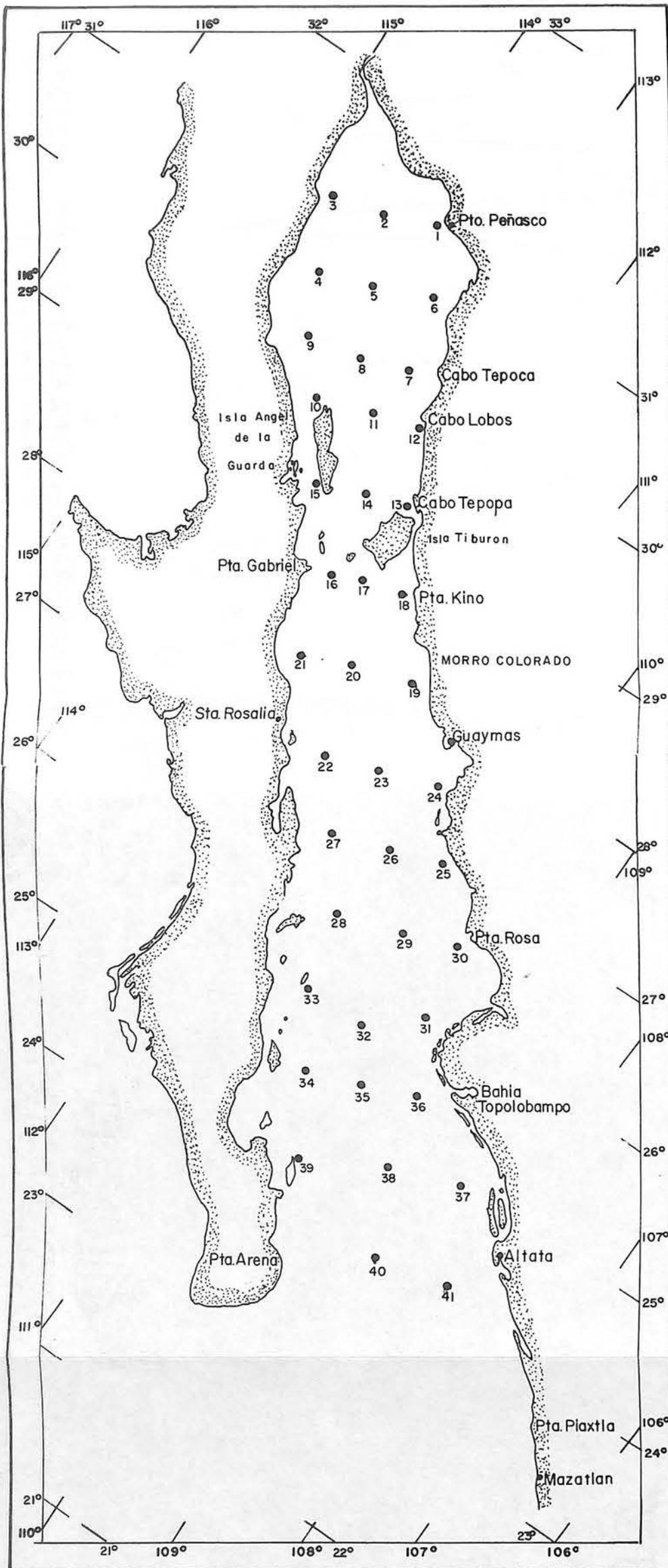


Fig. 1 Localización geográfica y estaciones de colecta.

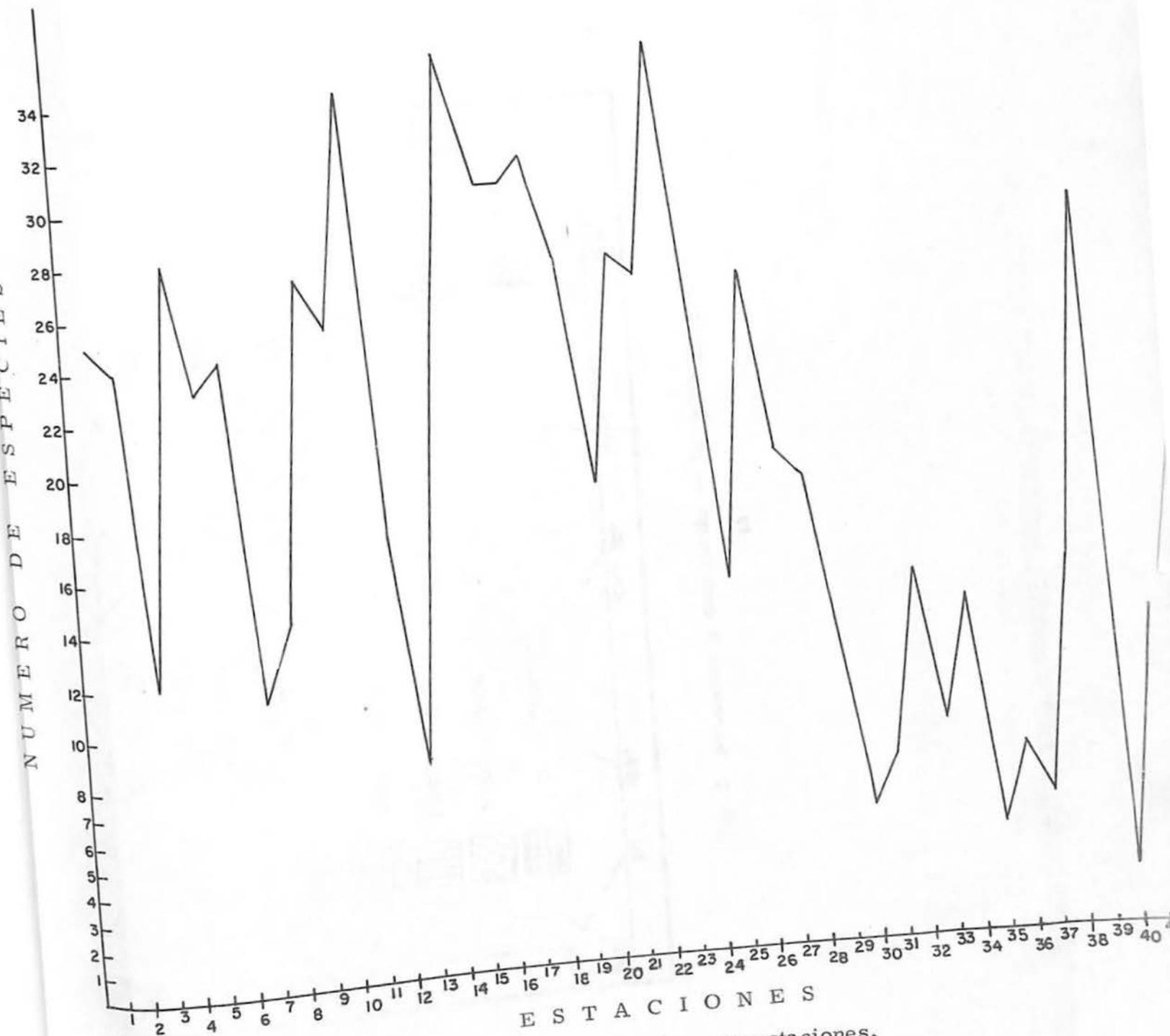


Fig. 2 Abundancia de especies por estaciones.

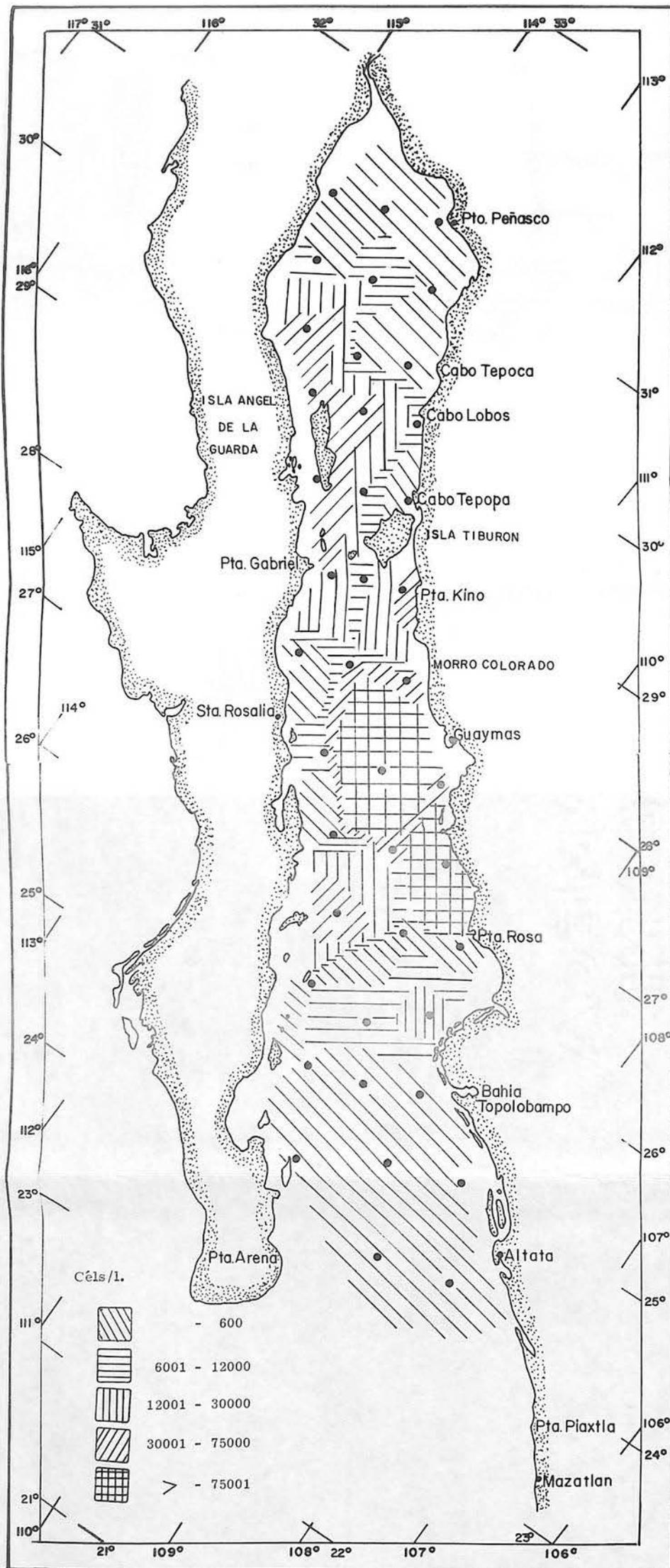


Fig. 3 Abundancia y distribución de *Nitzschia pacifica*.

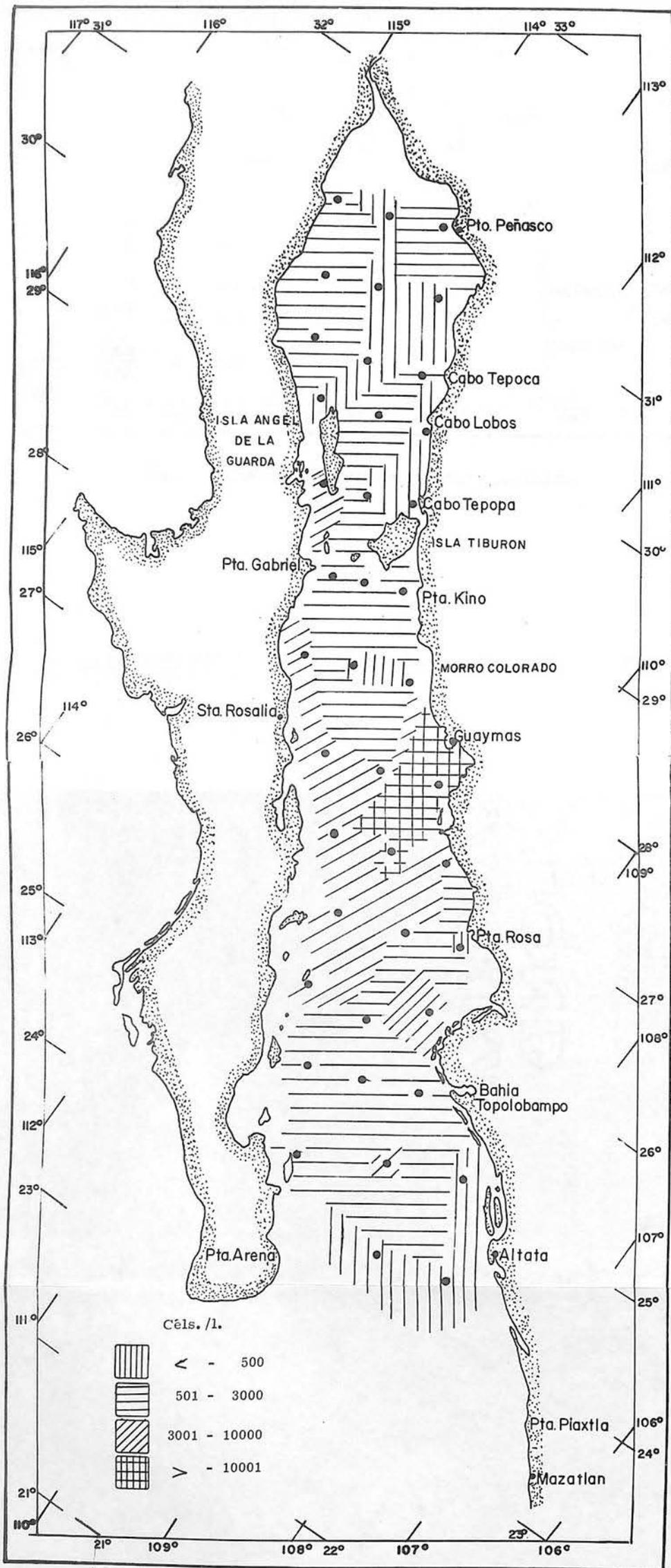


Fig. 4 Abundancia y distribución de *Nitzschia longissima*.

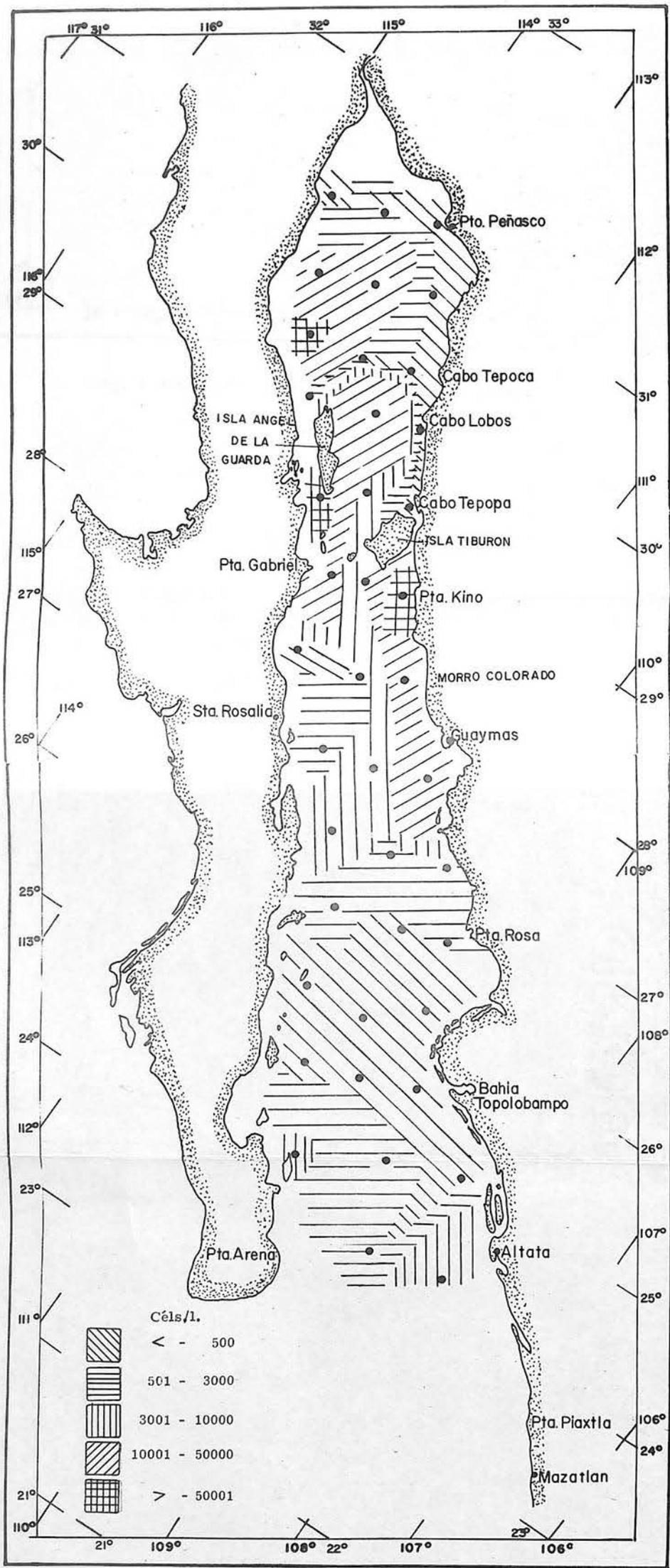


Fig. 5 Abundancia y distribución de *Chaetoceros radicans*.

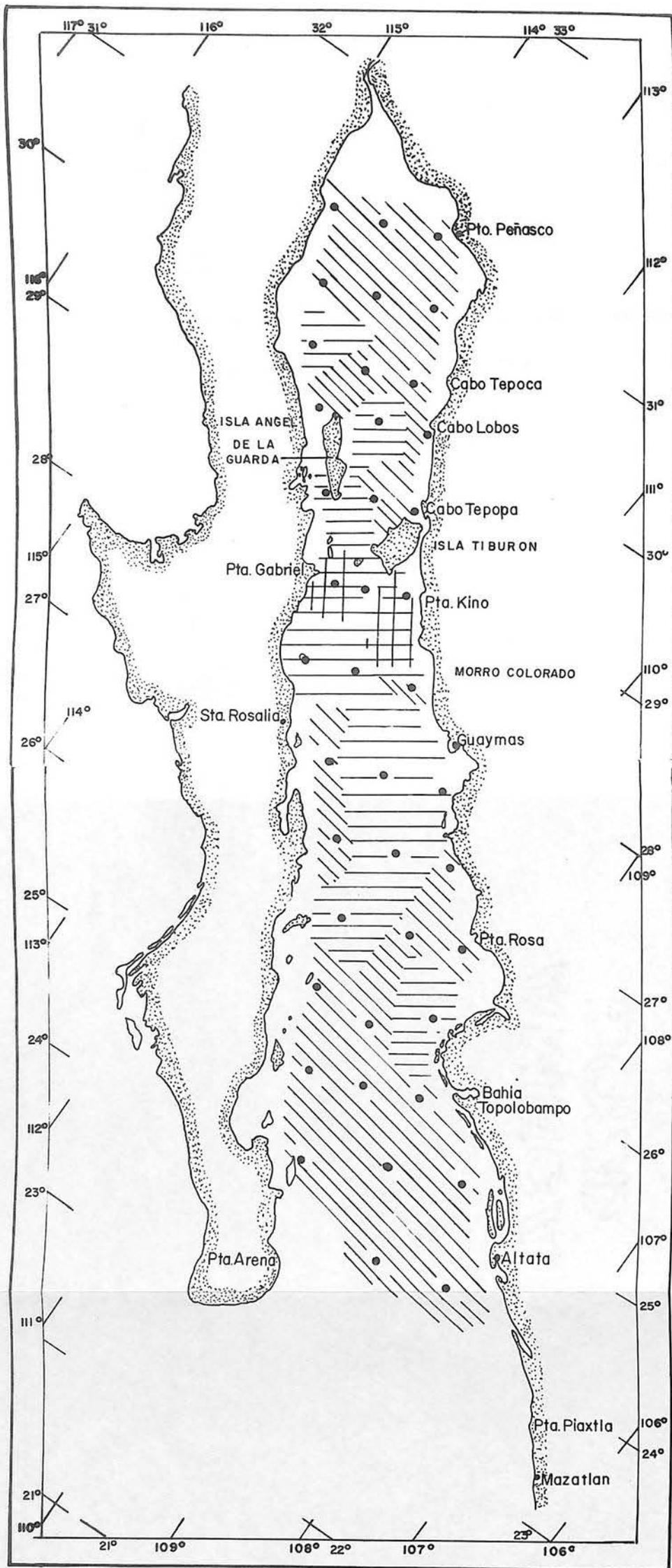


Fig. 6 Abundancia y distribución de *Asterionella japonica*.

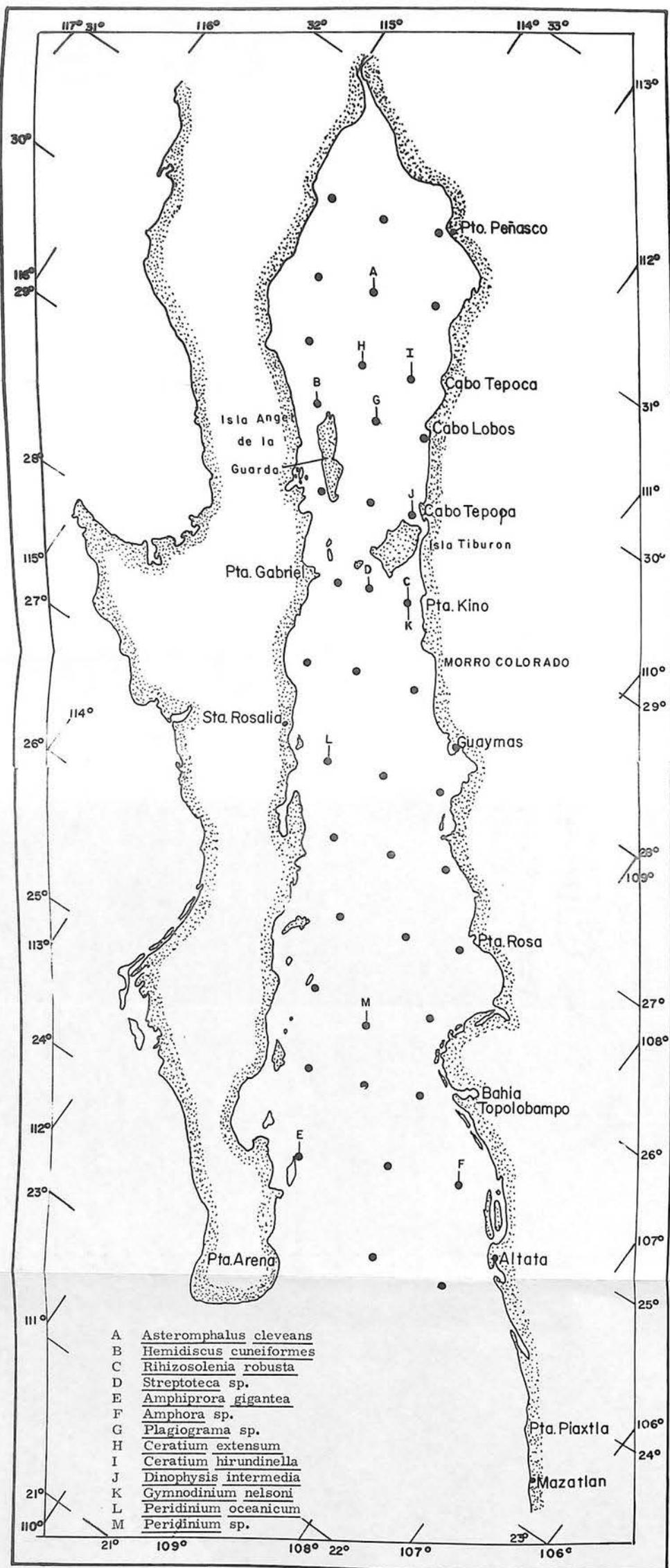


Fig. 7 Especies de menor abundancia y frecuencia.

