

**ESTUDIO ECOLOGICO DEL MESOPLANCTON DEL GOLFO DE GUAYAQUIL
ABUNDANCIA, CICLOS NICTEMERALES Y RELACIONES ENTRE EL
ESTUARIO DEL RIO GUAYAS Y EL OCEANO**

*ROSA GUZMAN DE PERIBONIO, ROBERT REPELIN,*MARIA LUZURIAGA DE CRUZ,
DAYSI HINOSTROZA, MARIA ELSA VILLARROEL*

Instituto Nacional de Pesca
Casilla 5918
Guayaquil - Ecuador

Resumen.- El estudio de las muestras de plancton recolectadas a comienzos de la estación seca en el golfo de Guayaquil (Ecuador), a bordo del B/I Tohallí, perteneciente al Instituto Nacional de Pesca, revela la existencia de dos zonas con la más alta producción mesoplanctónica.

La primera zona se sitúa al sur de la isla Puná, en el punto de confluencia de las aguas marinas con las provenientes del río Guayas. El fitoplancton consumido por el zooplancton en esta región, proviene, principalmente, de la asimilación de sales nutricionales contenidas en las aguas continentales.

La segunda zona productiva se extiende desde el norte del golfo, donde se encuentran las aguas cálidas superficiales, hasta la parte sur del Frente Ecuatorial. El fitoplancton ingerido por el zooplancton de este sector se desarrolla hacia el interior de la ascensión termoclinal formada cuando aparecen las aguas costeras peruanas, utilizando así los elementos nutritivos de origen marino.

En cambio, las aguas mixopolihalinas que bañan al norte de la isla Puná, son muy poco favorables a la proliferación zooplanctónica.

En el sur del golfo se observa una circulación de tipo estuarino con aguas superficiales que van hacia el mar y una profunda contracorriente que se introduce en el golfo y que determina la entrada de aguas con altas concentraciones de fosfatos y nitratos. Además, la contracorriente produce la inmigración de zooplanctontes que se multiplican allí, a causa de la riqueza trófica del medio. Los organismos llevados hacia el exterior por la corriente superficial, regresan a su biotopo durante la inmersión diurna.

El análisis de los ciclos nictemerales de 13 grupos de plancton, indica que sólo 9 presentan migraciones.

La observación de los gradientes de abundancia estuario-oceano revela la formación de concentraciones zooplanctónicas en las aguas profundas del sector sur de la isla Puná, y confirma la existencia de concentraciones de plancton a nivel del frente térmico. La gran abundancia de huevos y larvas de peces y crustáceos en el primer sector, permite localizar el área preferencial de reproducción del necton nerítico.

Abstract. The study, by the abundance cotation method of Dr. S. Frontier (1969); of biological collects executed on board R.V. Tohallí of the Instituto Nacional de Pesca, in the Gulf of Guayaquil (Ecuador), at the beginning of the dry season, reveals the presence of 2 zones of higher mesoplankton production.

The first is situated in the north of Puna Isle, where an upwelling takes place and where oceanic waters meet the Rio Guayas waters. The phytoplankton consumed by the zooplankton, in this region, results in its main part of the assimilation of the nutrients contained in continental waters.

The second productive zone extends from the north of the Gulf (where occurs the superficial warm water) up to the south end of the Equatorial Front. The phytoplankton ingested by the zooplankton of this sector, grows in the termoclinal upwelling which appears in the Peruvian Coastal Waters. Thus, the biogeneous elements from marine origin are used.

On the other hand, the mixopolyhaline waters north of Puna Isle are not very favourable to the zooplankton proliferation.

In the south area of the Gulf, an estuarine circulation is observed, with a surface seaward current and a deep countercurrent which determines an input of waters with high concentration of phosphate and nitrate. Besides, this countercurrent produces an in-migratory movement of zooplankters which will breed there, owing to the trophic richness of its waters. The loss of organisms of the outgoing superficial layers is reduced by their diurnal diving in the countercurrent which takes them back to their biotope.

The analysis of nycthemeral cycles shows that 9 out of 13 taxons undergo migrations.

The examination of the estuarine-ocean gradient indicates zooplankton concentrations in the deep waters south of Puna Isle and confirms those observed along the thermal front. Noticeable quantities of eggs and larvae of fish and crustaceans in the first zone reveal a neritic nekton spawning ground.

Resume.- L'étude, par la méthode des cotations d'abondance de S. Frontier (1969), du matériel biologique récolté par le navire de recherches "Tohallí" de l'Instituto Nacional de Pesca, dans le Golfe de Guayaquil (Equateur), en début de saison sèche, révèle l'existence de 2 zones à plus forte production mésoplanctonique.

La première se situe au sud l'île Puna, où une remontée des eaux marines se produit au niveau de leur rencontre avec celles du Río Guayas. Le phytoplancton, consommé par le zooplancton dans cette région, provient principalement de l'assimilation des sels nutritifs contenus dans les eaux continentales.

* Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer. Paris France.

La seconde zone productive s'étend du nord du Golfe, où se rencontrent les eaux chaudes superficielles, jusqu'à la partie sud du Front Equatorial. Le phytoplancton, ingéré par le zooplancton de ce secteur, se développe à l'intérieur de la montée thermoclinale qui apparaît dans les eaux côtières péruviennes. Il utilise ainsi des éléments biogènes d'origine marine.

En revanche, les eaux mixopolyhalines, qui baignent le nord de l'île Puna sont très peu favorables à la prolifération zooplanctonique.

Dans la partie sud du Golfe, la circulation est du type estuaire. Elle se manifeste par la présence d'un courant superficiel s'écoulant en direction du large et d'un contre courant profond qui introduit dans le Golfe des eaux à forte teneur en phosphate et en nitrate. En outre, ce dernier y importe des formes océaniques qui vont s'y multiplier, en raison de la richesse trophique du milieu. Enfin, il réduit la perte des organismes entraînés vers l'extérieur par le courant de surface, en les ramenant dans leur biotope lors de leur plongée diurne.

L'analyse des cycles nycthémeraux montre que 9 taxons sur 13 manifestent un rythme migratoire.

L'examen du gradient d'abondance estuaire-océan indique la formation de concentrations zooplanctoniques dans les couches profondes du secteur sud de l'île Puna et confirme celles détectées au niveau du front thermique. L'abondance notable des oeufs et larves de Poissons et de Crustacés dans le premier secteur permet d'y localiser l'aire de reproduction préférentielle du necton néritique.

INTRODUCCION

En el mundo se concede cada vez más interés al estudio de los estuarios, en consideración a su proximidad a la costa y su alto potencial de producción en proteínas.

Odum (1971) evaluó la producción primaria de los principales tipos de ecosistemas que constituyen la biosfera, y constató que los estuarios y las selvas tropicales y subtropicales de las zonas húmedas se caracterizan por los más altos valores. Según sus observaciones, la productividad de los estuarios puede ser estimada como 20 veces superior a la de los espacios oceánicos, 10 veces más que la de las aguas neríticas y 1,7 veces más que la de las tierras agrícolas explotadas mecánicamente.

Los estuarios figuran así entre las zonas más ricas del mundo. Luego, el estudio del medio ambiente estuarino es importante teniendo en cuenta que debido a una tecnología cada vez más avanzada, las consecuencias de la intervención del hombre cobran allí un valor creciente. Todos los elementos del ecosistema dependen unos de otros; y toda perturbación, a un nivel dado, tendrá repercusión, río abajo, a mayor o menor plazo, según el caso. Conviene, pues, analizar los procesos físicos, químicos y biológicos que rigen los ecosistemas, así como sus interacciones a fin de explotarlos racionalmente y determinar las medidas de conservación de su equilibrio.

Es con este enfoque que, desde hace varios años, se emprendieron las investigaciones en el golfo de Guayaquil. En 1978, el Instituto Nacional de Pesca proporcionó un barco de investigaciones oceanográficas, el "TOHALLI", permitiendo así la ejecución de un crucero de planctonología a principios de la estación seca, es decir, al comienzo del debilitamiento del río Guayas y del retorno de masas de agua marina al estuario.

En esta expedición se realizaron 16 estaciones; 2 de ellas siguieron un ciclo de 24 horas (Fig. 1).

DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO E HIDROCLINA

El golfo de Guayaquil se presenta, esquemáticamente, bajo la forma de un triángulo de 12.000 Km² de superficie (Pesantes, 1975) uno de cuyos ángulos está constituido por el delta del río Guayas. Las aguas de su cauce fluyen por los canales del Morro y Jambelí al norte y al sur de la isla Puná. El segundo canal, a causa de su anchura, se presenta como la vía principal de evacuación de las aguas continentales. A mitad del camino, entre el delta del río y la parte distal del canal se sitúa un umbral de aproximadamente 7 m de profundidad. Más lejos, los fondos progresan regularmente hasta alcanzar los 150-200 m al borde de la plataforma continental. A los 81°W, el talud tiene una dirección norte-sur con profundas depresiones de 600 m. Luego, se encuentra la fosa de Perú-Chile con fondos de 4.000 m.

Las características físico-químicas y biológicas de las aguas del golfo de Guayaquil son fuertemente influenciadas por los efectos estacionarios, principalmente por el régimen de los ríos que se vierten en él, y, particularmente, el del río Guayas, cuyo caudal pasa de 1.700 m³/seg en la estación lluviosa, a menos de 200 m³/seg en la estación seca (Pesantes, 1975), es decir, a una velocidad de 8,5 veces menor.

Cuando ocurre la afluencia máxima de las aguas fluviales calientes, las isotermas de superficie avanzan hacia el mar y la temperatura superficial en el golfo es superior a los 25°C. En la estación seca, el caudal del río se debilita y las isotermas de superficie acusan un movimiento inverso, debido al retorno de las aguas oceánicas al estuario. Se observan, entonces, temperaturas de 22°C (Pesantes, 1975).

Durante el crucero de junio de 1978, realizado a principios de la estación seca, la isoterma de 24°C ocupaba, sensiblemente, la posición de la de 25°C en épocas de lluvias y traducía un comienzo de penetración de las masas de aguas oceánicas frías y de fuerte salinidad. (Fig. 2).

CONDICIONES FISICO QUIMICAS

1. Temperatura

La figura 3 presenta la distribución de las temperaturas siguiendo un radial estuario-océano (estaciones 1 - 9). Es a la entrada del canal de Jambelí que se dan los más elevados valores: 25,5°C; más adelante, las aguas superficiales se enfrían al mezclarse con las aguas del océano; y en la estación más externa, la temperatura de superficie se estabiliza a 23°C. Bajo esta cubierta de aguas calientes, toma sitio una termoclina que se aproxima a la superficie en la zona sur de la isla Puná (Est. 4), revelándose así la existencia de un ascenso de aguas profundas. A continuación se produce una estratificación de las aguas con formación de una capa isoterma de 10 m de espesor. A la altura de la estación 7, la termoclina se eleva hasta la superficie y se define un frente térmico (isoterma de 24°C) que pudiera corresponder al frente ecuatorial que aparece en junio y julio, delante de las costas ecuatorianas a los 3°S (Stevenson y Taft, 1971).

Bajo la termoclina se disponen las masas de aguas más frías, presentando temperaturas inferiores a los 17°C.

Esta estructura hidrológica pone en evidencia una corriente superficial caliente constituida por la mezcla de aguas fluviales con aquellas de origen marino, que fluye hacia el mar. En su movimiento, la corriente arrastra la fracción superior de las capas subyacentes. Una corriente compensadora, en sentido inverso, nace en la profundidad y transporta, río arriba, las aguas oceánicas con fuerte contenido de sales minerales. La mitad sur del golfo de Guayaquil está así dotada de una circulación de tipo estuario.

2. Salinidad

La distribución estuario-océano de las salinidades de la figura 4 permite distinguir:

1. Una zona mixopolihalina (estaciones 1 y 2) con valores comprendidos entre 23 y 30‰. Las isohalinas oblicuas, aproximándose a la vertical, traducen una homogeneidad entre la superficie y el fondo.
2. Una zona mixoeuhalina con salinidades superiores a los 30‰ y la aparición de una estratificación similar a la anotada anteriormente para las temperaturas. La configuración de la isohalinas, al sur de la isla Puná, confirma la ascensión de las aguas detectadas por medio de las temperaturas. Es igualmente posible notar al oeste de esta isla, la formación de una haloclina que separa el estrato de la mezcla superficial de salinidad inferior a los 34,5‰, de un lecho profundo que presenta valores superiores a los 35‰, debido a la intrusión de las masas de aguas oceánicas de la corriente compensadora.

Como para las temperaturas, la zona frontal se caracteriza por una ascensión de las isohalinas. Se obtiene así salinidades de 34,5‰ en la superficie, y de más de 35‰ a 5 m de profundidad.

3. Oxígeno

La distribución de los contenidos en O₂ se parece muy sensiblemente a la de las temperaturas (Fig. 5). Se advierte la presencia de una capa superficial bien oxigenada, sobre todo en la zona mixopolihalina (6 a 4,5 ml/l). Está separada de las capas profundas, pobres en oxígeno (menos que 2 ml/l), por una oxiclina que se estabiliza entre 10 y 20 m de inmersión.

4. Fosfatos

En el golfo de Oman (Océano Indico), Ryther y Menzel (1965) han constatado ascensiones de masas de agua asociadas a concentraciones de fosfatos de 0,5 ug at/l, a 20 y 40 m, las cuales se traducen en un incremento notable de la productividad. La observación del corte de los contenidos de fosfatos (Fig. 6) permite descubrir valores netamente más elevados en la capa de los 10 m, al nivel de la zona de ascenso de las aguas, al sur de la isla Puná y también al oeste del frente térmico. Estas dos regiones son susceptibles de una actividad biológica intensa.

Se advierte que al máximo de fosfato, a 30 m de la estación 5, corresponde un mínimo del oxígeno disuelto, que podría tener como causa la degradación bacteriana de detritus vegetales, transportados por las aguas del río, y de cadáveres de organismos estenotérmicos y estenohalinos que se sedimentan sobre el fondo.

La entrada del canal de Jambelí es una área rica en fosfatos, pero los valores disminuyen rápidamente, hacia el interior, probablemente a causa de un fuerte consumo del fitoplancton. A este respecto, mencionamos la riqueza de este sector en diatomeas céntricas.

5. Nitratos

La repartición de los contenidos de nitrato (Fig. 7) es similar a aquellas de salinidad y fosfato. Se apunta siempre la homogeneidad vertical a la entrada del canal de Jambelí, con valores decrecientes hasta el límite externo de la zona mixopolihalina, que demuestra un agotamiento rápido de las aguas del río Guayas y sus sales nutritivas, debido a la asimilación fitoplanctónica. En cambio, esta región se caracteriza por los más altos valores en clorofila *a* (3,32 a 8,00 mg/m³).

En la región del ascenso termoclinar, al sur de la isla Puná, los nitratos penetran en las capas más iluminadas, pero

los valores de clorofila a de 0,85 a 1,55 mg/m³, entre la superficie y los 10 m, no indican fuertes proliferaciones fitoplanctónicas. Probablemente a causa de las perturbaciones debidas al encuentro de las aguas continentales con las de origen oceánico, el fitoplancton que se desarrolla río arriba, no resiste las nuevas condiciones hidrológicas.

Al sur de la isla Santa Clara (estaciones 5 y 6) una estratificación de aguas aparece con formación de una nitracлина que separa una capa superior pobre en nitratos (< 1 ug-at NO₃-N/l) de un lecho profundo, presentando concentraciones que alcanzan 22 ug-at NO₃-N/l. Rhyter y Menzel (1965) consideran que las regiones oceánicas fértiles se caracterizan en la sub superficie, por una relación inversa entre fuertes contenidos de sales nutritivas y una productividad elevada, y de otra, de débiles concentraciones de O₂ disuelto. Si se examina el corte de los contenidos de O₂ disuelto, se puede constatar que las aguas de esta zona responden a estas condiciones. Señalamos que las concentraciones de clorofila a de estas aguas se establecen para los 10 primeros metros, entre 1,06 y 2,09 mg/m³.

Al nivel del frente térmico, la nitracлина inicia un movimiento ascendente y se mantiene arriba de la inmersión 10 m. La perturbación de esta zona ocasionará un debilitamiento de los contenidos de clorofila a (0,61 a 0,95 mg/m³).

En la parte central del ascenso termoclinal, el medio aparece más estable. Su riqueza en fosfato y nitrato favorece la proliferación fitoplanctónica y se registran concentraciones de clorofila a comprendidas entre 3,10 y 4,23 mg/m³ en los 10 primeros metros.

MATERIALES Y METODOS

1. Red Lucifer (O.R.S.T.O.M.)

El material utilizado en la toma de muestras consiste, en una red cónica de 0,70 m de diámetro, aparejada con malla de 200 μ (Fig. 8). La parte filtrante mide 115 cm de largo y está precedida de una lona, en forma de cono truncado de 60 cm de longitud. Sobre el contorno de esta lona están fijados anillos en los cuales desliza una cuerda de estrangulación, destinada a asegurar el cerramiento de la red. El colector en servicio es de tipo "Trégouboff" con 2 orificios de salida de agua, obturados por 2 piezas de gasa de nylon, hechos de la misma malla de la red. El equipo está unido a un mecanismo de cerramiento por grilletes fijos a una cuerda de 70 cm de largo. El descenso de la red se obtiene por la acción de 2 depresores. El primero, soldado al círculo de la red, está inclinado siguiendo un ángulo de 45° con relación al plan de la boca del equipo. El segundo, de tipo "Scripps" está aparejado sobre el círculo con una cuerda de 2 m de largo.

El mecanismo de cerramiento, de tipo "Nansen", es accionado por un mensajero de hidrología corredizo a lo largo del cable de tracción. El choque de la llegada del mensajero sobre el disparador tiene por efecto liberar al grillete. La red, retenida solamente por la cuerda de estrangulación, es cerrada al nivel de la lona. La parte superior del círculo está fijada a una boya por un cabo de 70 m de longitud.

2. Metodología de muestreo

En cada estación, 3 ó 4 niveles son muestreados sucesivamente desde la superficie hasta 50 m de profundidad mediante arrastres horizontales de 5 minutos de duración y velocidad de 2 nudos. Primero se suelta el cable a una velocidad del winche, suficiente para que la red se hunda y recolecte los menos posible de plancton. Cuando el dispositivo ha alcanzado la profundidad deseada, se detiene el winche y el mensajero es enviado de modo que la cerradura se opere después de 5 minutos de pesca. El tiempo de descenso del mensajero es calculado considerando que su desplazamiento vertical es igual a 1 m/seg.

El ángulo del cable se anota al principio y al fin del arrastre. En estas condiciones, su valor respecto a la vertical es generalmente de 60° y el volumen de agua filtrado por una duración del arrastre de 5 minutos, se estima en 54 m³.

A causa de la presencia de las corrientes profundas y de la deriva del navío, este ángulo puede apartarse de los 60°. En este caso, admitiendo que las variaciones del componente vertical de las fuerzas hidrodinámicas sobre los depresores son despreciables relativamente, a la resultante de las fuerzas debidas a la resistencia del agua y al peso del segundo depresor, un coeficiente de corrección, está calculado con ayuda de la relación:

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{Tg \alpha_1}{Tg \alpha_2}}$$

Donde $V_1 = 2$ nudos, $\alpha_1 = 60^\circ$ $Tg \alpha_1 = 1,732$

Por una duración de arrastre constante, el volumen de agua filtrada por la red es proporcional a la distancia recorrida, es decir, a la velocidad del agua en comparación con la red, y el coeficiente de corrección relativo a un arrastre estandar a 2 nudos, se escribe:

$$C = \frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{1,732}{Tg \alpha_2}}$$

Al multiplicar el número de organismos por este coeficiente, se obtendrá un valor correspondiente con un arrastre estandar a 2 nudos. Esta corrección es solamente aproximativa, pues las formas planctónicas pueden evitar más o menos la red, siguiendo la velocidad de esta última.

La profundidad de la capa muestreada se estima con la ayuda de la fórmula siguiente (se admite que el cable se mantiene recto):

$$Z = L \cos \alpha - 5$$

Z = profundidad en metros

L = largo del cable en metros

5 = distancia vertical entre la polea contadora y la superficie del agua

Al final del arrastre, la red es lavada con un lanzamiento de agua dirigido del exterior hacia el interior. Después, la muestra es concentrada y conservada en una solución de formol y agua de mar al 5^oo. Las piezas de nylon del colector son retiradas y limpiadas.

Señalamos que todas estas operaciones pueden ser facilitadas si se dispone de un registrador de profundidad y de distancia (Depth distance recorder, tipo T.S.K., Japón).

3. Tratamiento de las muestras

En el laboratorio, el conteo de los organismos por taxón se realiza a partir de alicuotas separadas de cada muestra recolectada. Primero, los organismos son separados del formol a través de una malla, luego colocados en un recipiente de volumen conocido con agua de mar, filtrada (o agua dulce que contiene 30 g de cloruro de sodio por litro). Después de la homogenización se separa una primera muestra de 1/10, con la ayuda de una pera de goma. El conteo es entonces efectuado solamente para los grupos poco abundantes. Para las categorías planctónicas cuyos organismos son muy elevados, un segundo fraccionamiento a 1/10, permitirá un trabajo con submuestreo a 1/100.

Los recuentos, hasta un centenar de individuos, se operan bajo el estereomicroscopio, utilizando una cubeta DOLLFUS. Después de la repartición regular de la sub-muestra dentro de la cubeta, el conteo se efectúa sobre la totalidad o sobre 1/5, 1/10 o 1/20 del total de cada grupo, de acuerdo con su abundancia.

Todos los resultados son calculados para un volumen de agua filtrada por un arrastre estandar (54 m³) y son expresados según la cotización de abundancia de Frontier 1974. (Tabla I).

4. Determinación de la abundancia media

En cada estación, 4 niveles han sido explorados en el interior de la capa de los 50 primeros metros. En cierta estación, el número de muestras se redujo a 2 ó 3 a causa de profundidades insuficientes. En consecuencia, la abundancia media por toda la capa prospectada es el resultado de 2 a 4 mediciones. Ella se calcula con ayuda de la fórmula:

$$\frac{(A_1 + A_2)(Z_2 - Z_1) + (A_2 + A_3)(Z_3 - Z_2) + (A_3 + A_4)(Z_4 - Z_3)}{Z_4 - Z_1} = M$$

A₁, A₂, A₃, A₄ = abundancias respectivas a los niveles Z₁, Z₂, Z₃, Z₄; M = abundancia media.

Por razones de navegación, la estación 8 se realizó de noche por encima de fondos oceánicos de 90 m. Tomando en cuenta que la toma de los 50 primeros metros contiene poblaciones migratorias que provienen de los estratos subyacentes, una corrección de los datos ha sido ejecutada refiriéndose, por una parte, a la diferencia entre las abundancias medias diurna y nocturna obtenidas en la estación fija de 24 horas más próximas, y, por otra parte, a la profundidad del lugar de recolección.

Para los copépodos, por ejemplo, se tiene:

Abundancia media nocturna para 10 muestras: 78.640 individuos

Abundancia media diurna para 11 muestras: 50.350 individuos

Diferencia 11 muestras: 28.290 individuos

Esta diferencia corresponde a los migrantes mesopelágicos que ocupan, durante el día, el lecho comprendido entre la profundidad de 50 m y el fondo. La profundidad media en esta estación (Est. 9) es de 250 m, y el espesor de esta capa de agua es de 200 m.

En la estación 8, el fondo oceánico se encontraba a 90 m y la recolección de mayor profundidad fue a 40 m; así, el espesor del lecho subyacente era de 50 m.

Admitiendo que hay una proporcionalidad entre el número de migrantes y el espesor de la capa subyacente en estas 2 estaciones, se puede estimar muy aproximadamente la diferencia entre los organismos diurnos y nocturnos de la estación 8. Para los copépodos existe:

$$\frac{28.290 \times 50}{200} = 7.072$$

La abundancia media nocturna en esta estación alcanzaba $68.682 - 7.072 = 61.610$ individuos. Este efectivo corresponde a la clase de abundancia 7,5 en vez de 8. Para los eufásidos, los cálculos dan una diferencia de una clase, siendo estos planctones migrantes muy activos. Para los otros grupos, las diferencias no parecen muy significativas como consecuencia de su carácter epipelágico o de su fuerte proporción de especies no migrantes, o de la pobreza de las recolecciones.

MESOPLANCTON TOTAL

1. Distribución geográfica de la abundancia

La distribución de la abundancia media, calculada a partir de los muestreos efectuados en varios puntos entre la superficie y el fondo o en el interior de la capa de los 50 primeros metros, cuando la profundidad del océano excede este valor, está dada en la fig. 9. Las cotizaciones de abundancia, que indica la figura 9, corresponden a los efectivos calculados para un volumen de agua filtrada de 54 m^3 .

En la parte más interna del canal de Jambelí, la abundancia es bastante débil ($62 \text{ individuos/m}^3$), pero aumenta muy rápidamente para llegar a su máximo al sur de la isla Puná, en la zona en que suben las aguas ricas en elementos biogénicos (7.400 ind/m^3).

Algunas densidades notables (3.700 ind/m^3) pueden todavía ser registradas a lo largo de la costa norte del golfo, entre la salida del canal del Morro y la puntilla de Sta. Elena. Al sur podemos mencionar 2 puntos de concentración: el uno, en la parte sur del frente térmico y, el otro, al interior del área del ascenso termoclinal.

2. Migraciones nictemerales

El ciclo circadiano del conjunto del mesoplancton (sin incluir los huevos de crustáceos) está representado por la fig. 10.

Cerca del medio día, la abundancia es máxima en el lecho de los 15 m, y mínima en la superficie, así como debajo de 40 m (308 ind/m^3). Recordemos que, encontrándose esta estación en el interior del área del ascenso termoclinal, la capa ecológica de su población puede ser desplazada hacia los niveles superiores.

Si se comparan las distribuciones verticales diurnas de las 2 estaciones fijas, realizadas en ambas partes del frente térmico, se constata que, en ausencia de las perturbaciones hidrológicas, son los estratos profundos los que están colonizados. La lectura de la tabla 2 nos demuestra que, durante la jornada, los organismos se concentran en los 15 primeros metros, en la zona de termoclina superficial, y en la subsuperficie, cuando la discontinuidad térmica aparece entre los 10 y los 20 m.

En las últimas horas de la tarde, se nota un ascenso rápido de las formas epipelágicas y mesopelágicas que migran al interior de los 50 primeros metros. Una acumulación masiva se forma así en la superficie y se mantiene toda la noche con elevadas concentraciones (3.160 ind/m^3). Los desplazamientos hacia la superficie se continúan durante toda la primera parte de la noche, y hacia las profundidades, durante la segunda parte. Por tanto, los valores de abundancia se debilitan a medida que avanza el día.

3. Distribución estuario-océano

El corte de la figura 11 representa la distribución del mesoplancton (incluso los huevos de crustáceos) siguiendo un eje que pasa por el canal de Jambelí y que se prolonga en curvatura hasta los 81°W , aproximadamente. La mayor abundancia (12.000 ind/m^3) se observa a los 14 m de profundidad, en las aguas calientes, de débil salinidad, bien oxigenadas y pobres en sales nutritivas de la estación 3.

Este máximo se prolonga, en el mismo estrato, hasta la estación siguiente, situada a nivel de la ascensión de aguas ricas en elementos biogénicos, al sur de la isla Puná. Esta proliferación zooplanctónica aparece en la intersuperficie de aguas marinas-aguas mixoehualinas. Hemos notado anteriormente que cuando se va del canal de Jambelí a mar abierto la riqueza en fosfato y nitrato decrece mientras que la concentración en clorofila *a* en la superficie aumenta de 3,32 a $6,41 \text{ mg/m}^3$. El agotamiento de las aguas en material nutritivo puede ser debido a la asimilación fitoplanctónica. El zooplancton importado por las aguas oceánicas profundas, encuentra en esta región un alimento abundante y puede proliferar. Su desarrollo tiene así por origen las sales minerales transportadas por las aguas del río Guayas.

Mar afuera, la superficie está ocupada masivamente, en especial la zona del frente térmico donde se destaca una densidad comparable a la de la capa de los 14 m de la estación 3. Al aspecto hidrológico se deben añadir los efectos de los ritmos nictemerales (las muestras se recolectaron en la noche) como causas de la abundancia de organismos en esta región.

PRINCIPALES GRUPOS DE MESOPLANCTON

1. Huevos y larvas de peces

1.1. Huevos de peces. Distribución geográfica de la abundancia.

El análisis de la figura 12 permite detectar las áreas de desove de los peces, correspondientes al comienzo de la estación seca. El área más productiva (13 huevos/m³) está en la zona de las aguas cálidas y bien oxigenadas, situadas al sur de la isla Puná y donde se registra en profundidad un máximo de abundancia del mesoplancton total. Al sur del golfo así como toda la costa norte, desde el canal del Morro hasta la puntilla de Sta. Elena, son igualmente zonas favorables al desove, pero las densidades son netamente más escasas (3 huevos/m³). Contreras e Hinostroza (1981) han mencionado puestas de importancia equivalentes (2 huevos/m³) en la estación húmeda (abril-mayo) en la vecindad de la puntilla de Sta. Elena y en la parte central del golfo.

1.2. Larvas de peces

1.2.1. Distribución geográfica de la abundancia

La distribución de larvas de peces en el golfo está en relación con la de las áreas de reproducción. Se observa así 13 larvas por m³ en el sector que presenta más fuertes puestas y 3 por m³ en toda la región interna del golfo, desde la puntilla de Sta. Elena hasta el sur de la isla Puná (fig. 13). Contreras e Hinostroza (1981) han señalado, igualmente, una correspondencia entre las áreas de concentración de las larvas y las de desove de los peces en la estación lluviosa.

1.2.2. Migraciones nictemerales

La repartición espacio-temporal de la figura 14 muestra muy claramente la penetración de las larvas de peces en la zona epipelágica desde tempranas horas de la noche, con las más fuertes densidades en los 10 primeros metros durante toda la noche. El descenso hacia la zona mesopelágica se inicia al finalizar la noche y prosigue durante la mañana. Al mediodía, en los 50 primeros metros, ya no se encuentran larvas.

1.2.3. Distribución estuario-oceano

En el área de desove, al sur de la isla Puná, las larvas de peces se concentran (40 ind/m³) en el lugar de máxima concentración zooplanctónica. En la noche migran a la superficie y son arrastradas mar afuera por las corrientes superficiales. Su abundancia se reduce entonces a 3 ind/m³. Sin embargo, su pérdida no es total, pues durante el día, ellas se introducen en la corriente compensadora profunda que las reconduce al interior del golfo. Se establece así un ciclo que les permite mantenerse en un biotopo favorable a su desarrollo. (Fig. 15).

2. Huevos y larvas de crustáceos

2.1. Huevos de crustáceos, Distribución geográfica

En esta categoría se colocaron los huevos con mayor diámetro que los de los copépodos (diámetro 0,35 mm) y que provienen probablemente de los euphausiáceas. La figura 16 muestra la situación de las áreas de desove a principios de la estación seca. Se pueden distinguir 2 zonas privilegiadas: la una, al oeste de la isla Puná, a la salida de los canales de Jambelí y el Morro; y la otra, al borde del talud continental, al interior del ascenso termoclinal. Es en esta última región que se encuentra la máxima abundancia (960 huevos/m³). A los alrededores del canal del Morro, se da una densidad de 205 huevos por m³. El canal de Jambelí es menos rico, con 74 huevos/m³.

Al sur de la puntilla de Sta. Elena, una puesta nocturna (403 huevos/m³) fue detectada a 12 m de profundidad; pero durante el día, todas las muestras eran negativas, tanto a la víspera como al día siguiente de la puesta mencionada. Parece que estos huevos son extraños a esta región y han sido transportados hasta allí por las corrientes.

No podemos concluir, tampoco, que el desove se produzca solamente en la noche, porque, como lo indica el gráfico de la figura 17 establecida para la zona de ascensión termoclinal, los huevos son mucho más abundantes en las aguas durante el día.

2.2. Larvas de crustáceos

En este grupo se han reunido las formas larvarias de los crustáceos superiores: larvas de decápodos (zoeas y megalopas) y larvas de estomatópodos.

2.2.1. Distribución geográfica

La más elevada concentración de larvas (338 ind/m³) se observa en el área de reproducción situada al sur de la isla Puná, (fig. 18). Las larvas se encuentran igualmente en toda la zona interna del golfo, desde la puntilla de Sta. Elena hasta el sur de la isla Puná, pero ahí su abundancia es muy moderada (45 ind/m³). Por el contrario, la zona de ascensión termoclinal parece mucho menos productiva (13 ind/m³) a pesar de las puestas considerables que han sido señaladas.

2.2.2. Migraciones nictemerales

La figura 19 pone en evidencia un ritmo nictemeral muy neto con débiles valores diurnos (3 a 14 ind/m³) y una concentración nocturna en la superficie de aproximadamente 400 ind/m³. Durante la noche, los niveles profundos son igualmente ocupados y se nota densidades superiores (45 ind/m³). La sumersión de estas formas es rápida y tiene lugar al finalizar la noche (03-04 h).

2.2.3 Distribución estuario-océano

Tal como para las larvas de peces, las aguas profundas de las áreas de desove, al sur de la isla Puná son las más productivas (662 ind/m³). En la parte central del golfo, las larvas permanecen en la superficie y son arrastradas hacia el mar por las corrientes superficiales. Su número disminuye, y alrededor del límite externo del golfo, no son más de 12 ind/m³. Sin embargo, su dispersión no es total, visto que en el transcurso del descenso diurno, son llevadas de nuevo al interior del golfo por la corriente compensadora profunda (Fig. 20).

3. Larvas de lamelibranquios

3.1. Distribución geográfica

Este grupo se distribuye más particularmente en una banda centrada sobre el frente térmico y presenta poblaciones muy densas en sus dos extremidades: 78 ind/m³ al norte y 39 ind/m³ al sur. Estas larvas no se encuentran en las aguas salobres del norte de la isla Puná. En el resto del golfo su abundancia se estabiliza en 3 ind/m³ (Fig. 21).

3.2. Migraciones nictemerales

La figura 22 revela la manifestación de un ritmo circadiano, con ausencia de estos organismos en los 10 primeros metros, durante la mañana, y concentraciones que se amplían en el transcurso de la noche, para culminar a 89 ind/m³ antes de la aurora.

3.3. Distribución estuario-océano

En el interior del canal de Jambelí, este grupo está pobremente representado (Fig. 23). Una población de densidad moderada (14 ind/m³) reside en las aguas profundas que bañan el sur de la isla Puná. La zona de ascensión termocinial es más rica en estos organismos, entre 45 y 85 ind/m³ aproximadamente.

4. Larvas de anélidos poliquetos

4.1. Distribución geográfica

La distribución de la abundancia media de este grupo permite notar una población densa (44 ind/m³) en la zona de ascenso de las aguas ricas en sales nutritivas, al sur de la isla Puná. Después, se produce una propagación de estas formas hacia el noroeste con debilitamiento de los efectivos que retroceden hasta 7 ind/m³. Observamos que se disponen siguiendo una banda semejante a la del grupo de lamelibranquios que ocupa el norte del frente térmico. La zona costera norte del golfo, así como la del ascenso termocinial son pobres (0,3 a 3 ind/m³). Estos organismos parecen más tolerantes ecológicamente que las larvas de los lamelibranquios y son colectados en las aguas calientes y menos salinas de la zona mixopolihalina, tanto en el canal del Morro como en el de Jambelí (Fig. 24).

4.2. Migraciones nictemerales

Como para las larvas de lamelibranquios, la repartición espacio-temporal de la abundancia pone en evidencia variaciones circadianas pronunciadas (Fig. 25). De día, se registra una carencia notable de estas formas en todo el lecho epipelágico. El ascenso nocturno tiene lugar hacia las 18 horas y las más fuertes densidades (9 ind/m³) aparecen en los 10 primeros metros durante la segunda parte de la noche.

4.3. Distribución estuario-océano

El análisis de la figura 26 confirma la pobreza de los anélidos poliquetos en la zona mixopolihalina. Estos organismos son igualmente raros en la corriente superficial que transporta un fuerte porcentaje de aguas de origen continental. Por el contrario, un núcleo de propagación se detecta a 13 m de profundidad en el sector sur de la isla Puná (84 ind/m³) donde se sitúan las aguas marinas ricas en material nutritivo. La zona externa del golfo es muy poco productiva y los agrupamientos de individuos que se localizan en la superficie son más bien imputables a las migraciones. Los muestreos en esta región han sido efectuados de noche.

PRINCIPALES GRUPOS DEL HOLOPLANCTON

1. Foraminíferos pelágicos

1.1. Distribución geográfica

Este grupo se distingue por su gran sensibilidad a las variaciones físico-químicas del medio y está considerado como un excelente indicador biológico. Según Miró (1971) pocas especies proliferan cerca de la costa y no se encuentran allí sino cuando el perfil batimétrico es muy inclinado.

La figura 27 indica una repartición al norte del frente térmico en las aguas superficiales ($T > 24^{\circ}\text{C}$, $S = 34^{\circ}/\text{oo}$). Los foraminíferos penetran así hasta el centro del golfo, donde alcanzan una abundancia máxima ($104 \text{ ind}/\text{m}^3$). Toda la zona costera norte así como la parte sur del golfo que recibe las aguas continentales del cauce del río Guayas, presentan una fauna bastante pobre ($3 \text{ a } 14 \text{ ind}/\text{m}^3$). Ciertas formas detectadas en las aguas del canal de Jambelí, así como al sur de la isla Puná, se mencionan a continuación:

Globigerina bulloides d'Orbigny, 1.826
G. calida Parker, 1.960
G. quinqueloba Natland, 1962
Globoquadrina dutertrei (d'Orbigny, 1.826)
Globigerinoides sacculifer (Brady, 1.877)
G. ruber (d'Orbigny, 1.839)
G. conglobatus (Brady, 1.884)
G. tenellus Parker, 1960
Globorotalia menardii (d'Orbigny, 1826)
G. scitula (Brady, 1.882)
Globigerinina glutinata (Egger, 1.893)
Globigerinella aequilateralis (Brady, 1.879)

1.2. Distribución estuario-océano

La observación del corte de la figura 28 demuestra una regresión de la abundancia a medida que penetra en el golfo. Se puede observar que estos organismos ocupan más particularmente los 20 primeros metros, tanto en la noche como en el día.

En la zona de ascenso de aguas ricas en fosfatos y nitratos (estación 4), al sur de la isla Puná, se advierte el predominio de *Globigerina bulloides*, que podría indicar la formación de un ecosistema joven con débil diversidad específica (Margalef, 1.967).

2. Quetognatos

2.1. Distribución geográfica

La figura 29 presenta una repartición que es bastante semejante a la de los poliquetos. Se puede mencionar una concentración al sur de la isla Puná ($233 \text{ ind}/\text{m}^3$), que se prolonga con densidades decrecientes, al norte del frente térmico hasta la puntilla de Sta. Elena.

Este grupo coloniza también las aguas mixopohalinas de los canales del Morro y Jambelí ($38 \text{ ind}/\text{m}^3$).

2.2. Migraciones nictemerales

Para todo el taxón, la figura 30 no permite pronunciarse acerca de los ritmos verticales. De día como de noche, son los estratos superiores los que constituyen el medio de predilección de los quetognatos. El cálculo de la abundancia media para toda la capa prospectada revela valores que se localizan en la clase 3, durante todo el ciclo circadiano. En su conjunto, este grupo puede ser considerado como epipelágico y no migrante en las aguas del golfo. Por el contrario, a nivel de la especie, Hure (1961) puso en evidencia la existencia de fenómenos nictemerales.

2.3. Distribución estuario-océano

La figura 31 revela una muy fuerte proliferación de quetognatos a 14 m de profundidad, en la intersuperficie aguas marinas-aguas mixoeuhalinas ($3,244 \text{ ind}/\text{m}^3$). Estos organismos se difunden hacia el mar y se mantienen de preferencia en el interior de la termoclina.

3. Pteropodos thecosomas

3.1. Distribución geográfica

La figura 32 indica, igual que para los grupos precedentes, una acumulación al norte del frente térmico (51 ind/m^3). En el resto del golfo, el grupo está presente pero en menor cantidad (3 a 14 ind/m^3).

3.2. Migraciones nictemerales

Los movimientos verticales de los pterópodos thecosomas parecen manifestarse bastante rápidamente (Fig. 33). A mediodía, están totalmente ausentes de todo el lecho de los 30 primeros metros. A primeras horas de la tarde, un movimiento ascendente nace y se amplía a la proximidad de la noche.

Los niveles superiores se pueblan más y más; y hacia las 22 horas la abundancia es máxima en los 10 primeros metros (30 ind/m^3). La sumersión aparece en el transcurso de la segunda parte de la noche y se acentúa con la llegada del día.

3.3. Distribución estuario-océano

Los pterópodos son pobremente representados en la zona mixopolihalina (Fig. 34). Prosperan sobre todo en la región de mezcla de las aguas de los ríos con las del océano. En la zona de ascensión termoclinal, ellos ocupan, principalmente, los lechos superficiales, lo que se debe en gran parte al ciclo migratorio usual de estos organismos durante la noche.

4. Copéodos

4.1. Distribución geográfica

En el golfo, la distribución de la abundancia de los copéodos, grupo que constituye lo esencial del mesoplancton, es bastante semejante a la del zooplancton total (Fig. 35). Del norte al sur del canal de Jambelí, se nota una progresión muy rápida de su número que pasa de 29 a 4.442 ind/m^3 . La población más densa ocupa toda la región interna del golfo, desde el sur de la isla Puná hasta su costa norte. La parte sur del frente térmico es, igualmente, bastante productiva, con una abundancia equivalente a la registrada en la zona interna (3.493 ind/m^3). El centro del golfo y su parte externa presentan densidades más moderadas (611 a 2.255 ind/m^3).

4.2. Migraciones nictemerales

Sobre la figura 36, se puede observar el descenso de los copéodos alrededor del mediodía. La abundancia es entonces mínima en la superficie (153 ind/m^3) y máxima a los 15 m (1.870 ind/m^3). Debajo de los 20 m, las poblaciones son menos densas.

Al final de la tarde, los copéodos migran hacia los niveles superficiales y se puede distinguir una acumulación en la superficie, a eso de las 18 horas (2.796 ind/m^3), de los organismos que viven en la capa de los 15 m. Los tipos mesopelágicos también se dirigen hacia la superficie, pero como deben cubrir una distancia más amplia, su llegada será más tardía. No se juntarán con sus congéneres epipelágicos sino en el transcurso de la segunda parte de la noche. Al aproximarse el día, estos organismos se sumergen en las aguas.

4.3. Distribución estuario-océano

Numerosos representantes de este grupo son herbívoros, por lo tanto, su proliferación depende del fitoplancton. La concentración de los copéodos (7.074 ind/m^3), que se forma en el estrato de los 14 m al nivel del contacto de las aguas marinas con las del río Guayas, resulta de la ingestión del fitoplancton que se ha desarrollado por la asimilación del fosfato y el nitrato de las aguas continentales (Fig. 37). Hemos señalado, más arriba, que, cuando vamos río abajo en el canal de Jambelí, los contenidos en sales nutritivas decrecen, mientras que los de la clorofila *a* en superficie aumentan.

Al nivel del frente térmico, una población más densa (13.880 ind/m^3) que la precedente, aparece en la superficie. Esta riqueza es imputable al aporte debido a la ascensión termoclinal de las sales nutritivas en los estratos más iluminados, donde el fitoplancton puede proliferar. Se registra así, en los 10 primeros metros, concentraciones de la clorofila *a*, comprendidas entre 3,1 y $4,23 \text{ mg/m}^3$.

5. Cladóceros

5.1. Distribución geográfica

Grupo nerítico superficial, los cladóceros están ausentes de la zona mixopolihalina (Fig. 38) al principio de la estación seca, pero prosperan en la región de estratificación hidrológica comprendida entre la ascensión de las aguas al sur de la isla Puná y del frente térmico (88 ind/m^3). Desde allí, son arrastrados hacia alta mar por las corrientes superficiales y su abundancia disminuye progresivamente a $0,3 \text{ ind/m}^3$, al nivel del margen continental, donde este grupo se encuentra solamente en la superficie.

El sector externo del golfo está completamente desprovisto de estos organismos, probablemente, a causa de la presencia de las aguas superficiales provenientes del norte, poco favorables a su desarrollo. En cambio, su parte interna con aguas menos salinas, contiene poblaciones que disminuyen de la isla Sta. Clara a la costa norte del golfo.

Durante la estación lluviosa (abril-mayo), la afluencia de las aguas del río Guayas es mucho más importante y el límite interno de propagación de los cladóceros es transferido hacia alta mar. Este grupo, entonces, es rechazado fuera del canal de Jambelí y aparece solamente en la vecindad de la isla Sta. Clara.

En el transcurso del año, 3 especies se encuentran en las aguas del golfo: *EvaJne tergestina* Claus, *E. spinifera* Muller y *Penilia avirostris* Dana.

5.2. Migraciones nictemerales

Los cladóceros están ausentes de las aguas oceánicas donde se han realizado las 2 estaciones fijas de 24 horas y el estudio de sus migraciones se hace imposible. Sin embargo, los trabajos de algunos autores (Wickstead, 1963; Frontier, 1974) muestran la ausencia de un ciclo circadiano en estas formas.

5.3. Distribución estuario-océano

La figura 39 indica una distribución que se limita a la zona de mezcla de las aguas oceánicas y fluviales con un núcleo de propagación (222 ind/m^3) superficial al nivel del sector de estratificación de las aguas (estación 5). La abundancia de los cladóceros, filtradores de fitoplancton, y las concentraciones de clorofila *a* comprendidas entre 1,4 y $1,88 \text{ mg/m}^3$, son índices de masas de agua con una producción primaria elevada. Las 2 regiones de ascensión de la termoclina que delimitan esta zona, se caracterizan por poblaciones menos densas, pero de igual importancia (44 ind/m^3), asociadas a contenidos en clorofila *a*, en los primeros 10 m, más débiles y que fluctúan entre 0,72 y $1,02 \text{ mg/m}^3$.

Wickstead (1963) considera que los cladóceros representan la parte principal de la alimentación de las larvas de peces, cuando su proliferación es concomitante de la puesta de los huevos. En el golfo de Guayaquil se puede notar que la distribución geográfica de los cladóceros recubre ampliamente la de las larvas de peces, que pueden así alimentarse fácilmente.

6. Ostrácodos

6.1. Distribución geográfica

Este grupo zooplanctónico está ausente de las aguas mixopolihalinas que se extienden al norte del umbral situado en la parte media del canal de Jambelí. En el encuentro de las aguas oceánicas y fluviales, la abundancia aumenta y alcanza su máximo (1.200 ind/m^3), igual que la mayor parte de los otros grupos en el sector sur de la isla Puná (Fig. 40). De allí, los ostrácodos se propagan hacia el norte hasta el interior del canal del Morro y su densidad cae a 288 ind/m^3 . Se puede citar todavía otras 2 zonas productivas, la una en las aguas superficiales al norte del golfo, y la otra en la subida termoclinal al sur.

6.2. Migraciones nictemerales

Los ostrácodos se comportan como migradores muy activos (Fig. 41). En la mitad del día, ellos dejan los 40 primeros metros, luego, en la tarde, se desplazan hacia los niveles superiores, pero su movimiento ascensional no alcanza su paroxismo sino en el transcurso de la segunda parte de la noche con una abundancia de 92 ind/m^3 . Al amanecer se introducen rápidamente en las aguas mesopelágicas.

6.3. Distribución estuario-océano

Como los grupos precedentes, los ostrácodos pululan en las aguas profundas (1.600 ind/m^3) en el sector sur de la isla Puná (Fig. 42). La mitad externa del golfo es mucho menos rica, con un número de organismos que no sobrepasa, en promedio, los 230 ind/m^3 .

7. Amphipodos

7.1. Distribución geográfica

Los representantes de este taxón, que entran en la alimentación de la fauna micronectónica, son poco abundantes en el golfo a principios de la estación seca (Fig. 43). No se notan valores superiores a los 6 ind/m^3 . Ellos ocupan principalmente la zona productiva al sur de la isla Puná, la del frente térmico y la de las aguas superficiales al norte del golfo.

El análisis de algunas recolecciones a nivel de especie (identificación R. Repelín) demuestra que los tipos más frecuentes pertenecen a la familia Hyperiidae: *Lestrigonus schizogeneios* (Stebbing, 1888); *L. shoemakeri* (Bowman, 1973); *Hyperoides sibaginis* (Stebbing, 1888); *Hyperietta stephensi* Bowman, 1973; *Phoronimopsis spinifera*

Claus, 1879. A excepción de *P. spinifera*, todas estas especies fueron señaladas en el Pacífico nor-este por Bowman (1973), pero son nuevas para el Golfo de Guayaquil. Las indicadas mas adelante, son igualmente mencionadas por primera vez en las aguas de Ecuador.

Entre los Phrosinidae, podemos citar: *Primmo latreilli* Stebbing, 1888; y *Phrosina semilunata* Risso, 1882.

Otras formas oceánicas y cosmopolitas aparecen, así mismo, en el golfo: *Brachyscelus crusculum* Bate, 1861 (Brachyscelidae) y *Eupronoe maculata* Claus, 1879 (Pronoidae).

Al borde del talud continental fue capturado, de noche, a 15 m de profundidad, una especie migrante de aguas mesopelágicas y que pertenece a la familia Scinidae: *Scina tulbergi* (Bovallius, 1885). Por último, conviene subrayar la presencia, en la zona mixopolihalina ($S = 29,62 ‰$) de una hembra con ovarios maduros perteneciente a la familia oceánica Oxycephalidae *Glossocephalus milne-edwardsi* Bovallius, 1887.

En conjunto, se puede destacar que los anfípodos son, principalmente, especies marinas de gran tolerancia ecológica, introducidas en el golfo por las aguas costeras peruanas de la corriente compensadora profunda, al sur, y por las aguas cálidas superficiales, al norte. Ciertas especies fueron señaladas en la alimentación de los peces micronectónicos: *Lestrigonus shizogeneios*, *Phronimopsis spinifera*, *Phrosina semilunata*, *Brachyscelus crusculum*, *Eupronoe maculata* y *Scina tulbergi* (Repelín, 1978).

7.2. Migraciones nictemerales

La figura 44 presenta los desplazamientos verticales de los anfípodos en la zona epipelágica. Hay escasez de estas formas en los primeros 10 m durante el día. La subida nocturna es bastante tardía (20-22h) y la superficie está ocupada con una abundancia máxima al finalizar la noche.

7.3 Distribución estuario-océano

El corte de la figura 45 muestra la ausencia de los anfípodos en los estratos superiores con marcada influencia de las aguas continentales del canal de Jambelí. En cambio, se encuentran en las aguas profundas, de origen oceánico, y su abundancia aumenta cuando se avanza mar afuera.

8. Eufáusidos

8.1. Distribución geográfica

La repartición de los eufáusidos en el golfo de Guayaquil es bastante similar a la de los anfípodos, pero comprende poblaciones numéricamente más elevadas (Fig. 46). Se vuelve a encontrar una población bastante densa (97 ind/m³) al sur de la puntilla de Sta. Elena, que se desplaza hacia el sur con valores de número de organismos en disminución, para formar 2 ramales de menor densidad: el uno, al nivel del frente térmico y, el otro, al nivel del sector de alta producción biológica, al sur de la isla Puná.

8.2. Migraciones nictemerales

Como los anfípodos, los eufáusidos se encuentran en pequeño número en la zona epipelágica. De 15 recolecciones, 5 fueron nulas en organismos (Fig. 47). Al caer la tarde se produce una ascensión muy rápida. La llegada masiva de los eufáusidos a la superficie, se observa en la segunda parte de la noche. Los organismos se establecen en los 20 primeros metros, llegando a los 30 y 107 ind/m³. Como todas las formas con migraciones de gran amplitud, los eufáusidos no permanecen en la superficie mucho tiempo; desde la segunda parte de la noche, se inicia su descenso, hacia las aguas mesopelágicas. Al amanecer, ya no se registra más que de 0,2 a 2 ind/m³ aguas superficiales.

8.3. Distribución estuario-océano

El corte de la figura 48 demuestra que los eufáusidos evitan las aguas mixopolihalinas y se concentran debajo de la termoclina cuando esta ocupa los niveles superiores. Un comportamiento análogo fue mencionado por Binet (1976) entre las formas de la plataforma continental de la costa de Marfil, las cuales se encontraban en una subcorriente infratermoclinical que circula a 40 m de profundidad.

9. Appendicularia

9.1. Distribución geográfica

Este grupo, cuyos representantes filtran el fitoplancton, reside principalmente en el norte del golfo (92 ind/m³) y avanza hacia el interior, a lo largo del frente térmico, hasta la parte sur (Fig. 49). Un núcleo de concentración aparece en la vecindad del canal del Morro, y parece ser rechazado por las aguas que provienen del canal de Jambelí, que circulan entre las islas Puná y Sta. Clara.

Las aguas de baja salinidad de los canales de Jambelí y el Morro son particularmente pobres; y las procedentes del sur, en el ascenso termoclinal, no presentan valores superiores a 22 ind/m³.

9.2 Migraciones nictemerales

La observación de la figura 50 no permite descubrir movimientos netos entre estos organismos que permanecen principalmente en los 40 primeros metros durante las 24 horas del día. Las fluctuaciones de la abundancia parecen resultar del desplazamiento de las aguas. Binet (1974) anota igualmente la ausencia del ritmo circadiano para el conjunto del grupo en la zona de la plataforma continental, en la Costa de Marfil. Sin embargo, Hure (1961) menciona la existencia de un ciclo nictemeral de la especie *Oikopleura longicauda* Vogt.

9.3. Distribución estuario-océano

Los apendicularia no puebla verdaderamente, salvo en las aguas oceánicas al oeste de la isla Puná. En el canal de Jambelí, donde circulan las aguas del río Guayas, se encuentran pocos ejemplares (Fig. 51).

CONCLUSION

El estudio cuantitativo del mesoplancton del golfo de Guayaquil, a principios de la estación seca, permite distinguir 2 sectores de producción biológica elevada:

1. La zona del ascenso de las aguas de origen marino y su encuentro con las del río Guayas, al sur de la isla Puná.
2. La zona bañada por las aguas cálidas superficiales, y que se extiende desde el norte del golfo hasta la parte sur del frente térmico determinado por las aguas frías provenientes del sur del continente.

La primera zona es la más rica; resulta del consumo del fitoplancton, que prolifera en las aguas fluviales, por parte del zooplancton herbívoro. El fitoplancton ha utilizado la mayor parte de las sales nutritivas de estas aguas.

En la segunda zona, el proceso es igual al de la anterior, pero las sales minerales necesarias para la propagación del fitoplancton son de procedencia oceánica.

Se tiene dos mecanismos de enriquecimiento de las aguas del golfo: el uno se desarrolla en su parte interna (sur de la isla Puná) y el otro, al sur del Frente Ecuatorial. En estos dos sectores, la nitraclina ocupa los 10 primeros metros.

A los efectos de los movimientos ascensionales de las aguas, se añaden los de sus desplazamientos horizontales. A este respecto, las aguas continentales calientes, de más débil densidad, ricas en oxígeno, pero agotadas por el fitoplancton en fosfato y nitrato, se extienden en la superficie hacia mar afuera. En su deriva arrastran la parte superior de las masas oceánicas más frías de fuerte salinidad y ricas en elementos biogénicos, que se sitúan en la profundidad, dando lugar, en los estratos subyacentes, a una corriente compensadora, que circula en sentido inverso y lleva al interior del golfo el material nutritivo de origen marino, reaprovisionando así, el medio, y contrabalanceando el agotamiento de las aguas del río Guayas. Hay, en definitiva, una circulación tipo estuarino que permite al golfo recibir simultáneamente los elementos fertilizantes del continente y del océano.

Sobre el plan biológico, este sistema de corrientes es igualmente favorable a la propagación y al desarrollo de los organismos. La corriente de superficie exporta hacia alta mar las poblaciones que abriga, y que serían perdidas si, durante su inmersión diurna, la contracorriente profunda no las regresa al interior del golfo. Un ciclo se establece y permite a la población zooplanctónica mantenerse en su biotopo. Por otra parte, la corriente compensadora introduce en el estuario formas oceánicas de gran tolerancia ecológica que van a proliferar a consecuencia de la riqueza trófica de las aguas.

Estos fenómenos conducen a la formación, en el golfo, de 2 ecosistemas productores de elementos pertenecientes a los primeros eslabones de la cadena alimentaria: fitoplancton, zooplancton herbívoro (foraminíferos, cladóceros, copépodos fitófagos, apendicularis, larvas de lamelibranquios) y zooplancton carnívoro (copépodos zóofagos, que-tognatos, amphípodos, eufausidos y larvas micronectónicas micrófagos). De ahí resulta que estos ecosistemas son el centro de una actividad reproductiva intensa que se traduce en masivas puestas de huevos. Por otra parte, la abundancia del alimento constituye un factor favorable al crecimiento rápido de las formas larvarias.

El plancton-forrage, producido por estos ecosistemas, representa la base de la alimentación de la fauna micronectónica; y la periferia de las zonas de proliferación es frecuentada por los depredadores pelágicos, tales como los clupeidae, grandes consumidores de copépodos herbívoros; y los túnidos que ingieren las pequeñas formas ictiológicas, los cefalópodos y los crustáceos (amphípodos).

Notamos, por último, que estos ecosistemas no son estables y pueden evolucionar para producir una sucesión ecológica. Su estudio en el tiempo, siguiendo uno o varios ciclos anuales, podría revelarse prometedor en lo que concierne a sus aplicaciones en pesca.

AGRADECIMIENTO

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al Instituto Nacional de Pesca en las personas de su actual Director, Dr. Roberto Jiménez S. y ex-Director, Dr. Raúl Icaza G., por el apoyo brindado a la realización de esta investigación; a los Drs. Sergio Frontier, Allan Dessier, expertos de la O.R.S.T.O.M., y a la Dra. Leonor C. de Cajas, por su asesoramiento y colaboración en la recolección de muestras de zooplancton; al Dr. Pedro Viteri y Quim. Efraín Pérez, por la toma de datos físico-químicos; al Comandante y a la tripulación del B/I TOHALLI, que en todo momento prestaron la ayuda necesaria; y a la Sra. Sonia Balladares de Flores, por el tipeado del texto.

INTRODUCTION

Dans le monde, on accorde de plus en plus d'intérêt à l'étude des estuaires en raison de leur proximité des côtes et de leur haut potentiel de production en protéines.

Odum (1971) a évalué la productivité primaire des principaux types d'écosystèmes, qui constituent la biosphère, et a constaté que les estuaires et les forêts tropicales et subtropicales des zones humides se caractérisaient par les plus fortes valeurs. D'après ses observations, la productivité des estuaires peut être estimée à 20 fois celle des espaces océaniques, 10 fois celle des eaux néritiques et 1,7 fois celle des terres agricoles exploitées mécaniquement.

Les estuaires figurent ainsi parmi les zones les plus riches du monde. L'étude de l'environnement estuarien est donc capitale, compte tenu que, par suite d'une technologie de plus en plus poussée, les conséquences de l'intervention de l'Homme, y prennent une ampleur croissante. Tous les éléments de l'écosystème dépendant les uns des autres, toute perturbation à un niveau donné se répercutera en aval, à plus ou moins longue échéance. Il convient donc d'analyser les processus physico-chimiques et biologiques, qui régissent l'écosystème, ainsi que leurs interactions, afin de l'exploiter rationnellement et de déterminer les mesures assurant la conservation de son équilibre.

C'est dans cette optique que, depuis plusieurs années, des travaux ont été entrepris dans le Golfe de Guayaquil. En 1978, la mise à la disposition de l'Instituto Nacional de Pesca du navire de recherches océanographiques "TOHALLI" a permis d'exécuter une croisière de planctologie, en début de saison sèche, c'est-à-dire, lors du commencement de l'affaiblissement du régime du Rio Guayas et du retour des masses d'eaux marines dans l'estuaire.

Lors de cette expédition, 16 stations furent occupées dont 2 suivant un cycle de 24 heures (Fig. 1). Le personnel scientifique embarqué se composait, pour la Biologie, de L. de Cajas, M. de Cruz et D. Hinostrza de l'I.N.P., et de A. Dessier, S. Frontier et R. Repelin de l'O.R.S.T.O.M., et pour la Physique de E. Pérez et P. Viteri.

Toutes les données concernant l'Hydrologie ont été très aimablement placées à la disposition des auteurs par la Section de Physique de l'I.N.P.

Les auteurs sont heureux d'exprimer tous leurs remerciements au Dr. Raul Ycaza Gómez, ex-Directeur de l'Instituto Nacional de Pesca, pour l'intérêt particulier et l'appui considérable qu'il a accordés à la réalisation de ce mémoire, ainsi qu'à l'Ingénieur Luis Miranda, Sous-Directeur, pour son concours précieux et ses conseils judicieux. Ils sont également reconnaissants au Commandant et à l'équipage du navire de recherches TOHALLI qui, en toutes circonstances, ont apporté toute l'aide nécessaire.

DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE ET HYDROCLIMAT

Le Golfe de Guayaquil se présente schématiquement sous la forme d'un triangle de 12.000 Km² de surface (Pesantes, 1975), dont l'un des sommets est constitué par le delta du Rio Guayas. Les eaux de ce fleuve s'écoulent par les canaux du Morro et de Jambeli, au nord et au sud de l'île Puna. Le second canal, en raison de sa largeur, se présente comme la voie principale d'évacuation des eaux continentales. A mi-chemin, entre le delta du Rio et la partie distale du canal se situe un seuil à environ 7 m de profondeur. Au-delà, les fonds progressent régulièrement pour atteindre les 150-200m en bordure de la plateforme continentale. Au niveau de 81°W, on rencontre le talus disposé nord-sud avec des profondeurs dépassant 600 m. Plus au large, se trouve la fosse du Pérou-Chili avec des fonds de 4.000 m.

Les caractéristiques physico-chimiques et biologiques des eaux du Golfe de Guayaquil sont très fortement influencées par les effets saisonniers, dont le principal est celui du régime des rivières qui s'y déversent et, notamment, celui du Rio Guayas, dont le débit passe de 1.700 m³/sec en saison des pluies à moins de 200 m³/sec en saison sèche (Pesantes, 1975), soit 8,5 fois moins.

Lors de l'afflux maximum des eaux fluviales chaudes, les isothermes de surface s'avancent vers le large et la température superficielle dans le Golfe est supérieure à 25°C. En saison sèche, le débit du Rio s'affaiblit et les isothermes de surface amorcent un mouvement inverse, en raison du retour de masses d'eaux océaniques dans l'estuaire. On y relève alors, des températures de 22°C (Pesantes, 1975).

Durant la croisière de juin 1978, réalisée en début de saison sèche, l'isotherme 24°C occupait sensiblement la position de celle de 25°C de la saison des pluies, et traduisait un commencement de pénétration des masses d'eaux océaniques froides et à forte salinité (Fig. 2).

CONDITIONS PHYSICO - CHIMIQUES

1. Temperature

La figure 3 donne la distribution des températures suivant une radiale estuaire-océan (St. 1 à 9). C'est à l'entrée du Canal de Jambeli que l'on relève la plus forte valeur: 25,5°C. Ensuite, les eaux superficielles se refroidissent par mélange avec celles de l'océan et, à la station la plus externe, la température de surface s'établit à 23°C. Sous cette nappe d'eau chaude, prend place une thermocline qui se rapproche de la surface dans la zone sud de l'île Puna (St.4), témoignant ainsi d'une remontée des eaux du fond. On a ensuite, une stratification des eaux avec formation d'une couche isotherme de 10 m d'épaisseur. Au niveau de la St. 7, la thermocline s'élève jusqu'à la surface et y définit un front thermique (isotherme 24°C), qui pourrait correspondre au Front Equatorial, qui apparaît, en juin-juillet, devant les côtes équatoriales au niveau de 3°S (Stevenson et Taft, 1971).

Sous la thermocline, se disposent des masses d'eaux plus froides, présentant des températures inférieures à 17°C.

Cette structure hydrologique met en évidence, un courant superficiel chaud, constitué par le mélange des eaux fluviales avec celles d'origine marine, qui s'écoule vers le large. Dans son mouvement, ce courant entraîne la fraction supérieure des nappes sous-jacentes. Un courant compensateur, de sens inverse, prend donc naissance en profondeur et transporte en amont les eaux océaniques à forte teneur en sels minéraux. La moitié sud du Golfe de Guayaquil est ainsi dotée d'une circulation de type estuaire.

2. Salinités

La distribution estuaire-océan des salinités de la figure 4 permet de distinguer:

1. Une zone mixopolyhaline (St. 1 et 2) avec des valeurs comprises entre 23 et 30‰. Les isohalines obliques, puis se rapprochant de la verticale, traduisent une homogénéité entre la surface et le fond.
2. Une zone mixoeuhaline avec des salinités supérieures à 30‰ et l'apparition d'une stratification similaire à celle notée, ci-dessus, pour les températures. La configuration des isohalines, au sud de l'île Puna, confirme l'ascension des eaux détectée par l'intermédiaire des températures. Il est également possible de relever, à l'ouest de cette île, la formation d'une halocline séparant une couche de mélange, superficielle, de salinité inférieure à 34,5‰, d'une tranche profonde présentant des valeurs supérieures à 35‰, dues à l'intrusion des masses d'eaux océaniques du courant compensateur.

Comme pour les températures, la zone frontale se caractérise par une ascension des isohalines. On obtient ainsi des salinités de 34,5‰, en surface, et de plus de 35,0‰ à 5 m de profondeur.

3. Oxygène

La distribution des teneurs en O₂ dissous s'apparente très sensiblement à celle des températures (Fig. 5). On remarque la présence d'une nappe superficielle bien oxygénée, surtout en zone mixopolyhaline (6 à 4,5 ml/l). Elle est séparée des couches profondes, pauvres en oxygène (moins de 2 ml/l), par une oxycline qui s'établit entre 10 et 20 m d'immersion.

4. Phosphate

Dans le Golfe d'Oman (Océan Indien) Ryther et Menzel (1965) ont constaté des ascensions de masses d'eaux associées à des concentrations en phosphate de 0,5 µg at/l, à 20 et 40 m, se traduisant par un accroissement notable de la productivité. La vision de la coupe des teneurs en phosphate (Fig. 6) permet de déceler des valeurs plus élevées dans la couche de 10 m au niveau de la zone de remontée des eaux au sud de l'île Puna, ainsi qu'à l'ouest du front thermique. Ces 2 régions sont donc susceptibles d'une activité biologique intense. Remarquons qu'au maximum du phosphate à 30 m de la St. 5 correspond un minimum de l'oxygène dissout, qui pourrait être dû à la dégradation bactérienne de débris végétaux, transportés par les eaux du Rio, et de cadavres d'organismes sténothermes et sténohalins qui sédimentent sur le fond.

L'entrée du canal de Jambeli est également une zone riche en phosphate, mais les valeurs diminuent rapidement, en aval, probablement en raison d'une forte consommation par le phytoplancton. A cet égard, mentionnons la richesse de ce secteur en diatomées centriques.

5. Nitrate

La répartition des teneurs en nitrate (Fig. 7) est similaire à celles de la salinité et du phosphate. On y relève toujours l'homogénéité verticale à l'entrée du canal de Jambeli, avec des valeurs décroissantes jusqu'à la limite externe de la zone mixopolyhaline, témoignant d'un épuisement rapide des eaux du Rio Guayas, en sels nutritifs, dû à l'assimilation phytoplanctonique. En revanche, cette région se caractérise par de très fortes valeurs en Chl *a* (3,32 à 8,00 mg/m³).

Dans la région de montée thermoclinale au sud de l'île Puna, le nitrate est introduit dans les couches les plus éclairées, mais les mesures de la Chl *a* n'indiquent pas de fortes proliférations phytoplanctoniques (Chl *a* de 0,85 à 1,55 mg/m³ entre la surface et 10 m), probablement en raison de perturbations dues à la rencontre des eaux continentales avec celles d'origine océanique; le phytoplancton qui s'était développé en amont, ne résistant pas aux nouvelles conditions hydrologiques.

A sud de l'île Santa Clara (St. 5 et 6), une stratification des eaux apparaît avec formation d'une nitracline séparant une nappe supérieure pauvre en nitrate (< 1 µg at/l), d'une tranche profonde présentant des concentrations de l'ordre de 22 µg at/l. Ryther et Menzel (1965) considèrent que les régions océaniques fertiles se caractérisent, en subsurface, par une relation inverse entre, d'une part, de fortes teneurs en sels nutritifs et une productivité élevée et, d'autre part, de faibles concentrations en O₂ dissous. Si l'on se reporte à la coupe des teneurs en O₂ dissous, on peut constater que les eaux de cette zone répondent à ces conditions. Signalons que les concentrations en Chl *a* de ces eaux s'établissent, pour les 10 premiers mètres, entre 1,06 mg/m³ et 2,09 mg/m³.

Au niveau du front thermique, la nitracline amorce un mouvement ascendant et se maintient au-dessus de l'immersion 10 m. Cette zone étant perturbée, on aura, comme ci-dessus, un affaiblissement des teneurs en Chl *a* 0,61

à $0,95 \text{ mg/m}^3$ entre 0 et 100 m). Dans la partie centrale de la montée thermoclinale, le milieu apparaît plus stable. Sa richesse en phosphate et en nitrate favorise la prolifération phytoplanctonique et l'on enregistre des concentrations en Chl *a* comprises entre 3,10 et $4,23 \text{ mg/m}^3$ dans les 10 premiers mètres.

ENGIN ET METHODOLOGIE

1. Filet lucifer (O.R.S.T.O.M.)

L'engin utilisé pour les prélèvements est un filet conique de 0,70 m d'ouverture, gréé avec une maille de 200 μ (Fig. 8). La partie filtrante mesure 115 cm de long et est précédée d'un manchon tronconique de toile à voile de 60 cm de longueur. Sur le pourtour de ce manchon sont fixés des anneaux dans lesquels coulisse une corde d'étranglement destinée à assurer la fermeture de l'échantillonneur. Le collecteur en service est du type "Trégouboff" avec 2 orifices de sortie d'eau obturés par des pièces de gaze de nylon amovibles de maille identique à celle du filet. L'engin est relié à un mécanisme de fermeture par une patte d'oie de 70 cm de long. Sa plongée est obtenue par l'action de 2 dépresseurs. Le premier solidaire du cercle du filet, est incliné suivant un angle de 45° par rapport au plan de la gueule de l'engin. Le second, de type "Scripps" est gréé sur le cercle à l'aide d'un bout de 2 m de long.

Le mécanisme de fermeture, de type Nansen, est commandé par un messageur d'hydrologie coulissant le long du câble de traction. Le choc d'arrivée du messageur sur le déclencheur a pour effet de libérer la patte d'oie. Le filet, retenu seulement par la corde d'étranglement, est alors fermé au niveau du manchon de toile à voile.

La partie supérieure du cercle est fixée à une bouée par un filin de 70 m de long.

2. Méthodologie des prélèvements

A chaque station 3 ou 4 niveaux sont explorés successivement, de la surface à 50 m d'immersion, par des traits horizontaux d'une durée de 5 minutes. La mise à l'eau s'effectue par le côté du navire lancé à 2 noeuds. Le câble est d'abord filé à une vitesse suffisante pour que le filet s'enfonce en collectant le moins possible de plancton. Lorsque le dispositif a atteint la profondeur désirée, le treuil est stoppé et un messageur est envoyé de façon que la fermeture s'opère après 5 minutes de pêche. Le temps de descente du messageur est calculé en considérant que son déplacement vertical est égal à 1 m/sec.

L'angle du câble est noté en début et en fin de trait. Dans ces conditions, sa valeur par rapport à la verticale est généralement de 60° et le volume d'eau, pour une durée de trait de 5 minutes, est estimé à 54 m^3 .

En raison de la présence de courants profonds et de la dérive du navire, cet angle peut s'écarter des 60° . Dans ce cas, en admettant que les variations de la composante verticale des forces hydrodynamiques sur les dépresseurs sont négligeables relativement à la résultante des forces dues à la résistance de l'eau et au poids du second dépresseur, un coefficient de correction est calculé à l'aide de la relation:

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{\text{tg } \alpha_1}{\text{tg } \alpha_2}}$$

avec $V_1 = 2$ noeuds, $\alpha_1 = 60^\circ$ et $\text{tg } \alpha_1 = 1,732$

Pour une durée de trait constante, le volume d'eau filtré par le filet est proportionnel à la distance parcourue, c'est-à-dire, à la vitesse de l'eau par rapport au filet, et le coefficient de correction relatif à un trait standard à 2 noeuds, s'écrit:

$$c = \frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{1,732}{\text{tg } \alpha_2}}$$

En multipliant le nombre d'organismes capturés par ce coefficient, on obtiendra une valeur correspondante à celle d'un trait standard à 2 noeuds. Cette correction n'est qu'approximative, car les formes planctoniques peuvent éviter plus ou moins le filet suivant la vitesse de ce dernier.

La profondeur de la couche échantillonnée est estimée à l'aide de la formule suivante (en admettant que le câble soit rectiligne):

$$Z = L \cos \alpha - 5$$

Z : profondeur en mètres

L : longueur de câble filé en mètres

5 : distance verticale entre la poulie compteuse et la surface de l'eau.

En fin de trait, le filet est lavé en dirigeant un jet d'eau de l'extérieur vers l'intérieur. L'échantillon est ensuite concentré et conservé dans une solution de formol et d'eau de mer à 5%. Les pièces de nylon du collecteur sont retirées et nettoyées.

Remarquons que toutes ces opérations peuvent être facilitées si l'on dispose d'un enregistreur de profondeur et de distance parcourue (Depth Distance Recorder, Type T.S.K., Japon).

3. Traitement des échantillons

Au laboratoire, le comptage des organismes par taxon est opéré après sous-échantillonnage de la récolte.

La collecte est d'abord séparée du formol par tamisage, puis placée dans un récipient de volume connu et additionnée d'eau de mer filtrée (ou d'eau douce contenant 30 g de ClNa par litre). Après homogénéisation, un premier prélèvement, au 1/10, est réalisé à l'aide d'une poire de caoutchouc. Le comptage est ensuite effectué seulement pour les groupes peu abondants. Pour les catégories planctoniques dont les effectifs sont très élevés, un second fractionnement au 1/10, permettra de travailler avec un sous-échantillon au 1/100.

Les dénombrements, jusqu'à une centaine d'individus environ, s'opèrent sous stéréomicroscope en utilisant une cuve Dollfus. Après répartition régulière du sous-échantillon dans la cuve, le comptage est effectué sur la totalité, ou sur 1/5, 1/10 ou 1/20 de l'effectif de chaque groupe, selon leur abondance.

Tous les résultats sont ramenés au volume d'eau filtré par un trait standard (54 m³) et sont exprimés suivant la cotation d'abondance de Frontier (1974). Tableau I.

4. Détermination de l'abondance moyenne

En chaque station, 4 niveaux ont été explorés à l'intérieur de la couche des 50 premiers mètres. En certaines stations, le nombre de prélèvements fut réduit à 2 ou 3 en raison de l'insuffisance des fonds. L'abondance moyenne pour toute la couche prospectée est donc le résultat de 2 à 4 mesures. Elle est calculée à l'aide de la formule:

$$\frac{\frac{(A_1 + A_2)}{2} (Z_2 - Z_1) + \frac{(A_2 + A_3)}{2} (Z_3 - Z_2) + \frac{(A_3 + A_4)}{2} (Z_4 - Z_3)}{Z_4 - Z_1} = M$$

A₁, A₂, A₃, A₄: abondances respectives aux niveaux Z₁, Z₂, Z₃ et Z₄.

M: abondance moyenne

Pour des raisons de navigation, la station No. 8 a été réalisée de nuit au-dessus de fonds de 90 m. Compte tenu que la tranche des 50 premiers mètres contient des populations migrantes en provenance des strates sous-jacentes, une correction des données a été exécutée en se référant, d'une part, à la différence entre les abondances moyennes diurne et nocturne obtenues à la station fixe de 24 heures, la plus proche, et d'autre part, à la profondeur du lieu de collecte.

Pour les Copépodes, par exemple on a:

abondance moyenne nocturne pour 10 prélèvements: 78640 individus
 abondance moyenne diurne pour 11 prélèvements: 50350 individus
 Différence : 28290 individus

Cette différence correspond aux migrateurs mésopélagiques occupant, de jour, la tranche comprise entre l'immersion 50 m et le fond. La profondeur moyenne en cette station étant de 250 m, l'épaisseur de cette couche d'eau est de 200 m.

Pour la station 8, les fonds se trouvant à 90 m et la collecte la plus profonde ayant été réalisée à 40 m, la strate sous-jacente a donc pour épaisseur 50 m.

En admettant qu'il y a proportionnalité entre le nombre des migrateurs et l'épaisseur de la couche sous-jacente en ces 2 stations, on peut estimer très approximativement la différence entre les effectifs diurne et nocturne à la station 8. Pour les Copépodes, on a:

$$\frac{28290 \times 50}{200} = 7072$$

L'abondance moyenne de nuit à la station 8 étant de 68682 individus, la valeur diurne peut être évaluée à: 68682 - 7072 = 61610. Cet effectif correspond à la classe d'abondance 7,5 au lieu de 8.

Pour les Euphausiacés, les calculs donnent une différence d'une classe d'abondance, ces planctontes étant des migrateurs très actifs.

Pour les autres groupes, les différences ne paraissent pas significatives en raison soit de leur caractère épipélagique, soit de leur forte proportion d'espèces non migrantes ou encore de leur trop grande pauvreté dans les récoltes.

MESOPLANCTON TOTAL

1. Distribution géographique de l'abondance

La distribution de l'abondance moyenne calculée à partir des prélèvements effectués à plusieurs immersions entre la surface et le fond ou à l'intérieur de la couche des 50 premiers mètres lorsque la profondeur dépasse cette valeur, est donnée par la figure 9. Elle est établie en cotes d'abondance, dont il a été donné, ci-dessus, les correspondances avec les effectifs décomptés pour un volume d'eau filtrée de 54m^3 .

Lorsque l'on descend le canal de Jambeli, l'abondance, d'abord assez faible (62 individus/m^3) augmente très rapidement pour atteindre son maximum au sud de l'île Puna, dans la zone de remontée des eaux riches en éléments biogènes (7400 ind/m^3).

Des densités notables (3700 ind/m^3) peuvent encore être enregistrées tout le long de la côte nord du Golfe, entre la sortie du canal du Morro et la Pointe Sta. Elena.

Au sud, on peut mentionner 2 noyaux de concentration, l'un dans la partie sud du front thermique, et l'autre, à l'intérieur de l'aire de la montée thermoclinale.

2. Migrations nyctémérales

Le cycle circadien de l'ensemble du mésoplancton (non compris les oeufs de Crustacés) est représenté par la figure 10.

En milieu de journée, l'abondance est maximale dans la tranche des 15 m, et minimale en surface ainsi qu'au-dessous de 40 m (308 ind/m^3). Remarquons que cette station se trouvant à l'intérieur de l'aire de montée thermoclinale, la couche écologique de son peuplement peut être déplacée vers les niveaux supérieurs. Si l'on compare les distributions verticales diurnes des 2 stations fixes réalisées de part et d'autre du front thermique, on constate qu'en l'absence de perturbation hydrologique, ce sont les strates profondes qui sont colonisées. La lecture du tableau 2 montre que durant la journée les organismes se concentrent dans les 15 premiers mètres, dans la zone à thermocline superficielle, et en subsurface lorsque la discontinuité thermique apparaît entre 10 et 20 m.

Dès la fin de l'après-midi, on note une ascension rapide des formes épipelagiques, qui migrent à l'intérieur des 50 premiers mètres, mais également l'arrivée dans cette couche des types mésopélagiques. Une accumulation massive se forme ainsi en surface et s'y maintient toute la nuit, avec des effectifs particulièrement élevés (3.160 ind/m^3). Les déplacements vers la surface se poursuivent durant toute la première partie de la nuit, puis vers le milieu de la seconde partie, la plongée prend place. On a ensuite des effectifs qui s'affaiblissent au fur et à mesure que s'avance le jour.

3. Distribution estuaire-océan

La coupe de la figure 11 représente la répartition du mésoplancton (y compris les oeufs de Crustacés) suivant un axe passant par le canal de Jambeli et se prolongeant en s'incurvant jusqu'à 81°W environ.

La plus forte abondance (12.000 ind/m^3) est observée à 14 m de profondeur, dans les eaux chaudes, à faible salinité, bien oxygénées et pauvres en sels nutritifs de la station 3. Ce maximum se prolonge, en aval, dans la même couche, jusqu'à la station suivante, située au niveau de la montée des eaux riches en éléments biogènes, au sud de l'île Puna. Cette prolifération zooplanctonique apparaît donc en amont de l'interface eaux marines-eaux mixoeuhalines. Nous avons noté, ci-dessus, que lorsqu'on descend le canal de Jambeli, les teneurs en phosphate et en nitrate décroissent tandis que la concentration en Chl *a*, en surface, augmente de $3,32$ à $6,41\text{ mg/m}^3$. L'épuisement des eaux en matériel nutritif peut donc être imputé à l'assimilation phytoplanctonique. Le zooplancton herbivore, importé par les eaux océaniques profondes, trouve en cette région une nourriture abondante et peut y proliférer. Son développement a ainsi pour origine les sels minéraux transportés par les eaux du Rio Guayas.

Plus au large, la surface est occupée massivement, notamment dans la zone du front thermique où l'on relève une densité comparable à celle de la couche des 14 m à la station 3. Les prélèvements dans la région de montée thermoclinale ayant été effectués de nuit, aux effets relevant de la structure hydrologique, s'ajoutent ceux dus aux rythmes nyctéméraux des organismes.

PRINCIPAUX GROUPES DU MEROPLANCTON

1. Oeufs et larves de Poissons

1.1. Oeufs de Poissons. Distribution géographique de l'abondance

L'examen de la figure 12 permet de détecter les aires de ponte des Poissons, correspondant au début de la saison sèche. La zone la plus productive (13 oeufs/m^3) est celle aux eaux chaudes et bien oxygénées, située au sud de l'île Puna et où est enregistré, en profondeur, un maximum d'abondance du mésoplancton total.

Le sud du Golfe ainsi que toute la côte nord, du canal du Morro à la Pointe Sta. Elena, sont également des régions favorables aux pontes, mais les densités sont nettement plus faibles (3 oeufs/m^3).

Contreras et Hinojosa (1981) ont également mentionné des pontes d'importance équivalente (2 oeufs/m^3), en saison humide (avril-mai), au voisinage de la Pointe Sta. Elena et dans la partie centrale du Golfe.

1.2. Larves de Poissons

1.2.1. Distribution géographique de l'abondance

La répartition des larves de Poissons dans le Golfe est en rapport avec celle des aires de reproduction. On relève ainsi 13 larves par m^3 dans le secteur présentant les plus fortes pontes, et 3 par m^3 dans toute la région interne du Golfe, de la Pointe Sta. Elena au sud de l'île Puna (Fig. 13). Contreras et Hinojosa (1981) ont également signalé une correspondance entre les aires de concentration des larves et celles des pontes des Poissons en saison des pluies.

1.2.2. Migrations nyctémérales

La répartition spatio-temporelle de la figure 14 montre très clairement la pénétration des larves de Poissons en zone épipelagique dès la tombée de la nuit, avec de plus fortes densités dans les 10 premiers mètres durant toute la nuit. La plongée en zone mésopélagique s'amorce en fin de nuit et se poursuit durant la matinée. En milieu de journée, les 50 premiers mètres sont complètement désertés.

1.2.3. Distribution estuaire-océan

Dans l'aire de ponte au sud de l'île Puna, les larves de Poissons se concentrent (40 ind/m^3) dans la couche à maximum zooplanctonique. La nuit, elles migrent en surface et sont entraînées vers le large par les courants superficiels. Leur abondance tombe alors à 3 ind/m^3 . Toutefois, leur perte n'est pas totale, car le jour, elles s'enfoncent dans le courant compensateur profond qui les reconduit à l'intérieur du Golfe. Il s'établit ainsi un cycle qui leur permet de se maintenir dans un biotope favorable à leur développement (Fig. 15).

2. Oeufs et larves de Crustacés

2.1. Oeufs de Crustacés. Distribution géographique de l'abondance

Dans cette catégorie, ont été placés des oeufs, plus gros que ceux des Copépodes (diamètre 0,35 mm) et provenant probablement d'Euphausiacés.

La figure 16 donne la situation des aires de pontes en début de saison sèche. On peut y distinguer 2 zones privilégiées, l'une à l'ouest de l'île Puna, à la sortie des canaux de Jambeli et du Morro, et l'autre, en bordure du talus continental, à l'intérieur de la montée thermoclinale. C'est dans cette dernière région que l'on relève l'abondance maximum (960 oeufs/m^3). Au voisinage du canal du Morro, on a une densité de 205 oeufs/m^3 . Le canal de Jambeli est moins riche avec 74 oeufs/m^3 .

Au sud de la Pointe Sta. Elena, une ponte nocturne (403 oeufs/m^3) a été détectée à 12 m de profondeur, mais de jour toutes les collectes étaient négatives aussi bien la veille que le lendemain matin de la récolte. Il semble donc que ces oeufs soient étrangers à cette région et y aient été transportés par les courants.

On ne peut non plus conclure que les pontes ne se déclarent que la nuit, car comme l'indique le graphique de la figure 17, établi pour la zone de montée thermoclinale, les oeufs sont beaucoup plus abondants dans les eaux durant la journée.

2.2. Larves de Crustacés.

Dans ce groupe ont été rassemblés les formes larvaires de Crustacés supérieurs: larves de Décapodes (zoés et mégalopes) et larves de Stomatopodes.

2.2.1. Distribution géographique de l'abondance

La plus forte concentration de larves (388 ind/m^3) est observée dans l'aire de reproduction située au sud de l'île Puna (Fig. 18). Les larves se rencontrent également dans toute la zone interne du Golfe de la Pointe Sta Elena jusqu'au sud de l'île Puna, mais leur abondance y est plus modérée (45 ind/m^3). Par contre, la zone de la montée thermoclinale paraît beaucoup moins rentable (13 ind/m^3), malgré les pontes considérables qui y ont été relevées.

2.2.2. Migrations nyctémérales

La figure 19 met en évidence un rythme nyctéméral très net, avec de faibles valeurs diurnes (3 à 14 ind/m^3) et une concentration nocturne en surface portant l'abondance à environ 400 ind/m^3 . La nuit, les niveaux profonds sont également occupés et l'on y note des densités supérieures (45 ind/m^3) à celles de la journée. La plongée de ces formes est rapide et prend place vers la fin de la nuit (03 - 04 h).

2.2.3. Distribution estuaire-océan

Comme pour les larves de Poissons, ce sont les eaux profondes de l'aire de ponte au sud de l'île Puna, qui sont les plus productives (662 ind/m^3). Dans la partie centrale du Golfe, ces larves séjournent en surface et sont entraînées vers le large par les courants superficiels. Leurs nombres s'affaiblissent et à la limite externe du Golfe, on n'a plus que 12 ind/m^3 . Cependant, leur dispersion n'est pas totale, car au cours de leur plongée diurne elles sont ramenées à l'intérieur du Golfe par le courant compensateur profond (Fig. 20).

3. Larves de Lamellibranches

3.1. Distribution géographique de l'abondance

Ce groupe se répartit plus particulièrement dans une bande axée sur le front thermique et présentant des peuplements plus denses à ses 2 extrémités: 78 ind/m^3 au nord et 39 ind/m^3 au sud. Ces larves ne sont pas rencontrées dans les eaux dessalées au nord de l'île Puna. Dans le reste du Golfe leur abondance se stabilise à 3 ind/m^3 (Fig. 21).

3.2. Migrations nycthémerales

La figure 22 révèle la manifestation d'un rythme circadien avec, dans les 10 premiers mètres, absence de ces formes durant la matinée, et des concentrations qui s'amplifient au cours de la nuit pour culminer à 89 ind/m^3 avant l'aurore.

3.3. Distribution estuaire-océan

A l'intérieur du canal de Jambeli, ce groupe est très pauvrement représenté (Fig. 23). Un peuplement de densité modérée (14 ind/m^3) réside dans les eaux profondes qui baignent le sud de l'île Puna. La zone de la montée thermoclinale est plus riche avec des effectifs compris entre 45 et 85 ind/m^3 environ.

4. Larves d'Annelides polychaetes

4.1. Distribution géographique de l'abondance

La répartition de l'abondance moyenne de ce groupe permet de relever un peuplement dense (44 ind/m^3) dans la zone de remontée des eaux riches en sels nutritifs, au sud de l'île Puna. On a ensuite une propagation de ces formes vers le nord-ouest avec affaiblissement des effectifs qui tombent à 7 ind/m^3 . Remarquons qu'elle se dispose suivant une bande, semblable à celle du groupe précédent, et occupant le nord du front thermique. La zone côtière nord du Golfe ainsi que celle de la montée thermoclinale sont assez pauvres ($0,3$ à 3 ind/m^3). Ces organismes semblent beaucoup plus tolérants écologiquement que les larves de lamellibranches et sont collectés dans les eaux chaudes et dessalées de la zone mixopolyhaline, aussi bien dans le canal du Morro que dans celui de Jambeli (Fig. 24).

4.2. Migration nycthémerales

Comme pour les larves de Lamellibranches la répartition spatio-temporelle de l'abondance met en évidence des variations circadiennes prononcées (Fig. 25). De jour, on enregistre une carence notable de ces planctontes dans toute la couche épipelagique. La montée nocturne prend place vers les 18 h et les plus fortes densités (9 ind/m^3) apparaissent dans les 10 premiers mètres durant la seconde partie de la nuit.

4.3. Distribution estuaire-océan

L'examen de la figure 26 confirme la pauvreté des Annelides polychaetes en zone mixopolyhaline. Ces formes sont également rares dans le courant superficiel qui transporte un fort pourcentage d'eaux d'origine continentale. Par contre, un noyau de propagation est détecté à 13 m de profondeur dans le secteur sud de l'île Puna (84 ind/m^3), où se situent des eaux marines riches en matériel nutritif. La zone externe du Golfe est très peu productive et les groupements d'individus qui se localisent en surface sont plutôt imputables aux migrations, les récoltes en cette région ayant été effectuées de nuit.

PRINCIPAUX GROUPES DE L'HOLOPLANCTON

1. Foraminifères pelagiques

1.1. Distribution géographique de l'abondance

Ce groupe se particularise par sa grande sensibilité aux variations physico-chimiques du milieu et est considéré

comme un excellent indicateur biologique. D'après Miro (1971), peu d'espèces prospèrent près des côtes et ne s'y rencontrent que si le profil bathymétrique est très incliné.

La figure 27 indique une répartition au nord du front thermique, dans les eaux équatoriales superficielles ($T > 24^{\circ}\text{C}$, $S = 34,0\text{‰}$). Les Foraminifères pénètrent ainsi jusqu'au centre du Golfe où ils atteignent une abondance maximale (104 ind/m^3). Toute la zone côtière nord ainsi que la partie sud du Golfe, qui reçoit les eaux continentales du Bassin du Rio Guayas, présentent une faune assez pauvre (3 à 14 ind/m^3). Certaines formes, détectées dans les eaux dessalées du canal de Jambeli ainsi qu'au sud de l'île Puna, ont été identifiées par M. de Cruz. Ce sont:

Globigerina bulloides d'Orbigny, 1826
G. calida Parker, 1960
G. quinqueloba Natland, 1962
Globoquadrina dutertrei (d'Orbigny, 1826)
Globigerinoides sacculifer (Brady, 1877)
G. ruber (d'Orbigny, 1839)
G. conglobatus (Brady, 1884)
G. tenellus Parker, 1960
Globorotalia menardii (d'Orbigny, 1826)
G. scitula (Brady, 1882)
Globigerinita glutinata (Egger, 1893)
Globigerinella aequilateralis (Brady, 1879)

1.2. Distribution estuaire-océan

La vision de la coupe de la figure 28 montre une régression de l'abondance au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans le Golfe. On peut remarquer que ces organismes occupent plus particulièrement les 20 premiers mètres de nuit comme de jour.

Dans la zone de remontée des eaux riches en phosphate et en nitrate (St. 4), au sud de l'île Puna, on relève la prédominance de *Globigerina bulloides*, qui pourrait indiquer la formation d'un écosystème jeune à faible diversité spécifique (Margalef, 1967).

2. Chaetognathes

2.1. Distribution géographique de l'abondance

La figure 29 présente une répartition qui s'apparente sensiblement à celle des Vers Polychaetes. On peut mentionner une concentration au sud de l'île Puna (233 ind/m^3) qui se prolonge, avec des densités décroissantes, au nord du front thermique, jusqu'à la Pointe Sta. Elena. Ce groupe colonise également les eaux mixopolyhalines des canaux du Morro et de Jambeli (36 ind/m^3).

2.2. Migrations nycthémerales

Pour l'ensemble du taxon, la figure 30 ne permet pas de se prononcer sur les rythmes verticaux. Le jour comme la nuit, ce sont les strates supérieures qui constituent le milieu de prédilection des Chaetognathes. Le calcul de l'abondance moyenne pour toute la couche prospectée révèle des valeurs se localisant dans la classe 3, durant tout le cycle circadien. Dans son ensemble, ce groupe peut être considéré comme épipelagique et non-migrant dans les eaux du Golfe. Par contre, au niveau de l'espèce, Hure (1961) a pu mettre en évidence l'existence de phénomènes nycthémeraux.

2.3. Distribution estuaire-océan

La coupe de la figure 31 révèle une très forte prolifération de Chaetognathes à 14 m de profondeur en amont de l'interface eaux marines - aux mixoeuhalines (3244 ind/m^3). Ces organismes diffusent ensuite vers le large en se maintenant de préférence à l'intérieur de la thermocline.

3. Ptéropodes thécosomes

3.1. Distribution géographique de l'abondance

L'examen de la figure 32 indique, comme pour les groupes précédents, une accumulation au nord du front thermique (51 ind/m^3). Dans le reste du Golfe, le groupe est présent mais en faibles quantités (3 à 14 ind/m^3).

3.2. Migrations nycthémerales

Les transferts verticaux chez les Pteropodes thécosomes semblent se manifester assez rapidement (Fig. 33). En milieu de journée, ils sont totalement absents de toute la couche des 30 premiers mètres. En début d'après-midi, un mouvement ascensionnel prend naissance et s'amplifie à l'approche de la nuit. Les niveaux supérieurs se peuplent de plus en plus et vers 22 h l'abondance est maximum dans les 10 premiers mètres (30 ind/m^3). La plongée apparaît au cours de la seconde partie de la nuit et s'accroît avec l'arrivée du jour.

3.3. Distribution estuaire-océan

Les Pteropodes sont très pauvrement représentés dans la zone mixopolyhaline (Fig. 34). Ils prospèrent surtout dans la région de mélange des eaux fluviales avec celles arrivant de l'océan. Dans la zone de montée thermoclinale, ils occupent principalement les couches superficielles. Les collectes ayant été réalisées de nuit en cette région, ce comportement relève donc, pour une large part, du cycle migratoire très accusé chez ces formes.

4. Copépodes

4.1. Distribution géographique de l'abondance

Les Copépodes constituant l'essentiel du mésoplancton, la répartition de leur abondance dans le Golfe s'apparente, en conséquence, assez sensiblement à celle du zooplancton total (Fig. 35). Du nord au sud du Canal de Jambeli, on a une progression très rapide des effectifs qui passent de 29 à 4.442 ind/m^3 . Le peuplement le plus dense occupe toute la région interne du Golfe, du sud de l'île Puna, jusqu'à sa côte nord. La partie sud du front thermique est également assez productive avec une abondance équivalente à celle enregistrée dans la zone de richesse interne (3.493 ind/m^3). Le centre du Golfe et sa partie externe présentent des densités plus modérées (611 à 2.255 ind/m^3).

4.2. Migrations nyctémérales

Sur la figure 36, on peut observer une plongée des Copépodes en milieu de journée, l'abondance est alors minimale en surface (153 ind/m^3) et maximale à 15 m (1.870 ind/m^3). Au-dessous de 20 m, on a des populations moins denses.

En fin d'après-midi, les Copépodes migrent vers les niveaux superficiels, et l'on peut distinguer une accumulation en surface vers 18 h (2.796 ind/m^3), des résidents de la couche des 15 m. Les types mésopélagiques gagnent également la surface, mais compte tenu qu'ils doivent couvrir une distance plus importante, leur arrivée sera plus tardive. Ils ne rejoindront leurs congénères épipélagiques qu'au cours de la seconde partie de la nuit. A l'approche du jour, ces organismes s'enfoncent dans les eaux et l'on constate une baisse des effectifs.

4.3. Distribution estuaire-océan

De nombreux représentants de ce groupe étant herbivores, leur prolifération se trouve donc placée sous la dépendance du phytoplancton. La concentration de Copépodes (7.040 ind/m^3) qui se forme dans la couche des 14 m au niveau du contact des eaux marines avec celles du Rio Guayas résulte du broutage du phytoplancton qui s'est développé en abondance, par assimilation du phosphate et du nitrate des eaux continentales (Fig. 37). Nous avons signalé, ci-dessus, que lorsqu'on descend le canal de Jambeli, les teneurs en sels nutritifs décroissent tandis que celles de la Chl a , en surface, augmentent.

Au niveau du front thermique, un peuplement beaucoup plus dense (13.800 ind/m^3) que le précédent apparaît en surface. Cette richesse est imputable à l'apport, dû à la montée thermoclinale, de sels nutritifs dans les strates les plus éclairées où le phytoplancton peut proliférer. On enregistre ainsi, dans les 10 premiers mètres, des concentrations en Chl a , comprises entre 3,1 et $4,23 \text{ mg/m}^3$.

5. Cladocères

5.1. Distribution géographique de l'abondance

Groupe néritique superficiel, les Cladocères sont absents de la zone mixopolyhaline (Fig. 38), en début de saison sèche, mais prospèrent dans la région de stratification hydrologique comprise entre la montée des eaux au sud de l'île Puna et le front thermique (84 ind/m^3). De là ils sont entraînés vers le large par les courants superficiels et leur abondance diminue progressivement. Elle tombe ainsi à $0,3 \text{ ind/m}^3$ au niveau de la marge externe du plateau continental, où ce groupe ne se rencontre qu'en surface.

Le secteur nord-externe du Golfe est complètement dépourvu de ces formes, probablement en raison de la pré-

sence des eaux superficielles équatoriales, peu favorables à leur développement. En revanche, sa partie interne, aux eaux dessalées, compte des populations qui se raréfient de l'île Sta Clara à la côte nord du Golfe.

Durant la saison des pluies (avril-mai), l'afflux des eaux du Rio Guayas est beaucoup plus important et la limite interne de propagation des Cladocères est transférée vers le large. Ce groupe est alors rejeté hors du canal de Jambeli et n'apparaît qu'au voisinage de l'île Sta Clara (Villarroel, comm. pers.).

Au cours de l'année, 3 espèces sont rencontrées dans les eaux du Golfe: *Evadne tergestina* Claus, *E. spinifera* Müller et *Penilia avirostris* Dana (identification E. Villarroel).

5.2. Migrations nycthémerales

Les Cladocères étant absents des eaux océaniques où les 2 stations fixes de 24 h ont été réalisées, l'étude de leurs migrations n'est pas possible. Toutefois, les travaux des auteurs (Wickstead, 1963; Frontier, 1974) montrent l'absence de cycle circadien chez ces formes.

5.3. Distribution estuaire-océan

La figure 39 indique une répartition se limitant à la zone de mélange des eaux océaniques et fluviales, avec un noyau de propagation (222 ind/m³) superficiel au niveau du secteur de stratification des eaux (St. 5). L'abondance des Cladocères, gros filtreurs de phytoplancton, et des concentrations en Chl *a* comprises entre 1,4 et 1,88 mg/m³ sont des indices de masses d'eaux à production primaire élevée. Les 2 régions d'ascension de la thermocline, qui encadrent cette zone, se caractérisent par des peuplements moins denses, mais de même importance (44 ind/m³), associés à des teneurs en Chl *a*, dans les 10 premiers mètres, plus faibles et fluctuant entre 0,72 et 1,02 mg/m³.

Wickstead (1963) considère que les Cladocères représentent la part principale de l'alimentation des larves de Poissons, lorsque leur prolifération est concomitante des pontes. Dans le Golfe de Guayaquil, on peut remarquer que la distribution géographique des Cladocères recouvre très largement celles des larves de Poissons qui peuvent ainsi s'en repaître aisément.

6. Ostracodes

6.1. Distribution géographique de l'abondance

Cette catégorie zooplanctonique est absente des eaux mixopolyhalines, qui s'étendent en amont d'un seuil situé dans la partie médiane du canal de Jambeli. Dès la rencontre des eaux océaniques et fluviales, l'abondance augmente très fortement et atteint son maximum (1.200 ind/m³), comme pour la plupart des autres groupes, dans le secteur sud de l'île Puna (Fig. 40). De là, les Ostracodes se répandent vers le nord jusqu'à l'intérieur du canal du Morro, et leur densité tombe à 288 ind/m³. On peut citer encore 2 autres zones productives, l'une dans les eaux équatoriales superficielles au nord du Golfe, et l'autre, dans celles de la montée thermoclinale au sud.

6.2. Migrations nycthémerales

Les Ostracodes se comportent comme des migrateurs très actifs (Fig. 41). En milieu de journée, ils désertent les 40 premiers mètres. Dans l'après-midi, ils progressent vers les niveaux supérieurs mais leur mouvement ascensionnel n'atteint son paroxysme qu'au cours de la seconde partie de la nuit avec une abondance de 92 ind/m³. Après le lever du soleil, ils s'enfoncent rapidement dans les eaux mésopélagiques.

6.3. Distribution estuaire-océan

Comme les groupes précédents, les Ostracodes pullulent dans les eaux profondes (1.600 ind/m³) du secteur sud de l'île Puna (Fig. 42).

La moitié externe du Golfe est beaucoup moins riche avec des effectifs ne dépassant pas, en moyenne, 230 ind/m³.

7. Amphipodes

7.1. Distribution géographique de l'abondance

Les représentants de ce taxon, qui entrent dans l'alimentation de la faune micronectonique, sont assez peu abondants dans le Golfe en début de saison sèche (Fig. 43). On n'y relève pas de valeurs supérieures à 6 ind/m³. Ils occupent principalement la zone productive au sud de l'île Puna, celle du front thermique et celle des eaux équatoriales superficielles au nord du Golfe.

L'analyse de quelques récoltes, au niveau de l'espèce (identification R. Repelin), montre que les types les plus fréquents appartiennent à la famille des Hyperiidæ: *Lestrigonus schizogeneios* (Stebbing, 1888); *L. shoemakeri*

Bowman, 1973; *Hyperoides sibaginis* (Stebbing, 1888); *Hyperietta stephensi* Bowman, 1973; *Phronimopsis spinifera* Claus, 1879. A part, *P. spinifera*, toutes ces espèces ont été signalées dans le Pacifique nord-est par Bowman (1973), mais sont nouvelles pour le Golfe de Guayaquil. Celles indiquées ci-dessous sont également mentionnées pour la première fois dans les eaux équatoriales.

Chez les Phrosinidae, nous pouvons citer *Primno latreilli* Stebbing, 1888 et *Phrosina semilunata* Risso, 1822.

D'autres formes océaniques cosmopolites apparaissent également dans le Golfe. Telles sont: *Brachyscelus crusculum* Bate, 1861 (Brachyscelidae) et *Eupronoe maculata* Claus, 1879 (Pronoidae).

En bordure du talus continental, il a été capturé de nuit, à 15 m d'immersion, une espèce migrante des eaux mésopélagiques et relevant de la famille des Scinidae: *Scina tulbergi* (Bovallius, 1885).

Enfin, il convient de souligner la présence, en zone mixopolyhaline ($S = 29,62^{\circ}/\text{‰}$), d'une femelle à ovaires mûrs de l'Oxycéphalide océanique *Glosscephalus milne-edwardsi* Bovallius, 1887.

Dans l'ensemble, on peut remarquer que ce sont principalement des espèces marines, à large tolérance écologique, introduites dans le Golfe, au sud, par les eaux côtières péruviennes du courant compensateur profond et, au nord, par les eaux équatoriales superficielles.

Certaines d'entre elles ont été signalées dans l'alimentation des Poissons micronectoniques. Ce sont: *Lesrignonus schizogeneios*, *Phronimopsis spinifera*, *Phrosina semilunata*, *Brachyscelus crusculum*, *Eupronoe maculata* et *Scina tulbergi* (Repelin, 1978).

7.2. Migrations nycthémerales

La figure 44 présente les déplacements verticaux des Amphipodes en zone épipélagique. De jour, on n'y note qu'un peuplement très pauvre avec carence de ces formes dans la couche des 10 premiers mètres. La montée nocturne est assez tardive (20-22h), mais la surface est occupée en permanence avec une abondance maximum en fin de nuit.

7.3. Distribution estuaire-océan

La coupe de la figure 45 montre l'absence des Amphipodes dans les strates supérieures à plus fort pourcentage d'eaux continentales du canal de Jambeli. En revanche, ils sont rencontrés en profondeur dans les eaux d'origine océanique et leur abondance progresse lorsqu'on s'avance vers le large.

8. Euphausiacés

8.1. Distribution géographique de l'abondance

La répartition des Euphausiacés dans le Golfe de Guayaquil est assez similaire à celle des Amphipodes, mais comporte des populations numériquement plus importantes (Fig. 46). On retrouve un peuplement assez dense ($97 \text{ ind}/\text{m}^3$) au sud de la Pointe Sta. Elena, qui se répand vers le sud, avec des effectifs en décroissance, pour former 2 branches, l'une au niveau du front thermique, et l'autre, dans le secteur de production biologique élevée au sud de l'île Puna.

8.2. Migrations nycthémerales

Comme les Amphipodes, les Euphausiacés ne se rencontrent, durant la journée, qu'en très petits nombres, dans la zone épipélagique. Sur 15 collectes, on en compte 5 nulles (Fig. 47). Dès la fin de la période d'ensoleillement, une ascension très rapide se déclenche et l'arrivée massive des Euphausiacés, en surface, s'observe lors de la seconde partie de la nuit. Les effectifs dans les 20 premiers mètres s'établissent alors entre 30 et 107 individus par mètre cube. Comme toutes les formes à migrations de grande amplitude, les Euphausiacés ne séjournent en surface que peu de temps et dès la seconde partie de la nuit, leur plongée vers les eaux mésopélagiques s'amorce. Au lever du jour, on n'enregistre plus que de 0,2 à 2 ind/m^3 .

8.3. Distribution estuaire-océan

La coupe de la figure 48 montre que les Euphausiacés évitent les eaux mixopolyhalines et se concentrent sous la thermocline lorsque celle-ci occupe les niveaux supérieurs. Un comportement analogue a été mentionné par Binet (1976) chez les formes du plateau continental ivoirien, ces dernières résidant en permanence dans un sous-courant infrathermoclineal, qui circule à 40 m de profondeur.

9. Appendiculaires

9.1. Distribution géographique de l'abondance

Ce groupe, dont les représentants sont des filtreurs de phytoplancton, réside principalement dans le nord du golfe ($92 \text{ ind}/\text{m}^3$) et s'avance vers l'intérieur en longeant le front thermique jusqu'à sa partie sud (Fig. 49). Un noyau de

concentration apparaît au voisinage du canal du Morro et semble y avoir été refoulé par les eaux venant du canal de Jambeli et circulant entre les îles Puna et Sta Clara.

Les eaux dessalées des canaux de Jambeli et du Morro sont particulièrement pauvres et celles d'origine péruvienne de la montée thermoclinale ne présentent pas d'effectifs supérieurs à 22 ind/m³.

9.2. Migrations nycthérales

L'examen de la figure 50 ne permet pas de déceler de mouvements verticaux bien nets chez ces formes qui séjournent principalement dans les 40 premiers mètres durant tout le nycthéra. Les fluctuations de l'abondance semblent plutôt résulter du déplacement des masses d'eaux. Binet (1976) note également l'absence de rythme circadien pour l'ensemble du groupe dans la zone du plateau continental ivoirien. Cependant, dans l'Adriatique, Hure (1961) mentionne l'existence d'un cycle nycthéral chez l'espèce *Oikopleura longicauda* Vogt.

9.3. Distribution estuaire-océan

Les Appendiculaires ne peuplent vraiment que la partie du Golfe située à l'ouest de l'île Puna où dominent les eaux d'origine océanique. Dans le canal de Jambeli, où circulent les eaux du Rio Guayas, on ne les rencontre qu'en quelques exemplaires (Fig. 51).

CONCLUSION

L'étude quantitative du mésoplancton du Golfe de Guayaquil, en début de saison sèche, permet de distinguer 2 secteurs à production biologique élevée:

1. La zone de remontée des eaux d'origine marine et de leur rencontre avec celles du Rio Guayas, au sud de l'île Puna.
2. La zone baignée par les eaux équatoriales superficielles et qui s'étend du nord du Golfe à la partie sud du front thermique défini par les eaux côtières péruviennes.

La première, la plus riche, résulte de la consommation par le zooplancton herbivore du phytoplancton qui prolifère dans les eaux fluviales et les épuise de leurs sels nutritifs.

Pour la seconde, le processus est le même, mais les sels minéraux nécessaires à la propagation du phytoplancton sont de provenance océanique.

On a 2 mécanismes d'enrichissement des eaux du Golfe, l'un se déroulant dans sa partie interne (sud de l'île Puna), et l'autre, au sud du Front Equatorial. Dans ces 2 secteurs la nitracline occupe les 10 premiers mètres.

Aux effets des mouvements ascensionnels des eaux s'ajoutent ceux de leurs déplacements horizontaux. A cet égard, les eaux continentales, chaudes, de plus faible densité, riches en oxygène, mais épuisées par le phytoplancton en phosphate et nitrate, s'écoulent en surface vers le large. Dans leur dérive, elles entraînent la part supérieure des masses océaniques plus froides, à plus forte salinité et riches en éléments biogènes, qui se situent en profondeur. Elles donnent ainsi naissance, dans les couches sous-jacentes, à un courant compensateur qui circule en sens inverse et importe à l'intérieur du Golfe le matériel nutritif d'origine marine, réapprovisionnant ainsi, en permanence, le milieu et contrebalançant l'épuisement des eaux du Rio Guayas. On a en définitive une circulation de type estuaire qui permet au Golfe de recevoir simultanément les éléments fertilisants du continent et de l'océan.

Sur le plan biologique, ce système de courants est également favorable à la propagation et au développement des organismes. Le courant de surface exporte vers le large les populations qu'il abrite et qui seraient perdues si le contre courant profond ne les ramenait pas à l'intérieur du Golfe, lors de leur plongée diurne. Un cycle s'établit et permet au peuplement zooplanctonique de se maintenir dans son biotope. Par ailleurs, le courant compensateur introduit dans l'estuaire des formes océaniques à larges tolérances écologiques, qui vont y proliférer en raison de la richesse trophique des eaux.

Ces phénomènes conduisent à la formation dans le Golfe de Guayaquil de 2 écosystèmes producteurs d'éléments appartenant aux premiers maillons de la chaîne alimentaire: phytoplancton, zooplancton herbivore (Foraminifères, Cladocères, Copépodes phytophages, Appendiculaires, larves de Lamellibranches) et zooplancton carnivore (Copépodes zoophages, Chaetognathes, Amphipodes, Euphausiacés et larves micronectoniques microphages). Il en résulte que ces écosystèmes sont le siège d'une activité reproductrice intense se traduisant par de fortes pontes. En outre, l'abondance de la nourriture y constitue un facteur favorable à la croissance rapide des formes larvaires.

Le plancton-fourrage produit par ces écosystèmes représentant la base de l'alimentation de la faune micronectonique, la périphérie des zones de prolifération sera donc fréquentée par les prédateurs pélagiques, tels que les Clupeidae, gros consommateurs de Copépodes herbivores, et les Thunnidae qui ingèrent les petites formes ichthyologiques, les Céphalopodes et les Crustacés (Amphipodes).

Notons enfin que ces écosystèmes ne sont pas stables et peuvent évoluer pour donner une succession écologique. Leur étude dans le temps, suivant un ou plusieurs cycles annuels, pourrait s'avérer prometteuse en ce qui concerne les applications à la pêche.

BIBLIOGRAFIA

- Bakker, C., de Pauw, N., 1975 - Comparison of plankton assemblages of identical salinity ranges in estuarine tidal, and stagnant environments II. Zooplankton. Netherlands Journal of Sea Research, 9 (2) : 154-164.
- Binet, D., 1976 - Contribution à l'écologie de quelques taxons du zooplancton de Côte d'Ivoire. II. - Dolioles - Salpes - Appendiculaires. Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, Vol. VII, No. 1 : 45 - 61.
- 1976 - Contribution à l'écologie de quelques taxons du zooplancton de Côte d'Ivoire. IV. - Euphausiacés. Ibid., Vol. VII, No. 1 : 85-90.
- 1977 - Grands traits de l'écologie des principaux taxons du zooplancton ivoirien. Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Océanogr., Vol. XV, No. 2 : 89 - 109.
- Bowman, T.E., 1973 - Pelagic Amphipods of the genus *Hyperia* and closely related genera (Hyperideae : Hyperiidae). Smithsonian Contributions to Zoology. No. 136 : 1 - 76.
- Bowman, T.E., Gruner, H.-E., 1973 - The families and genera of Hyperiidea (Crustacea: Amphipoda). Ibid. No. 146 : 1 - 64.
- Contreras, L., Hinojosa, D., 1981 - Huevos y larvas de peces en el Golfo de Guayaquil con especial referencia a larvas de la familia Engraulidae y del género *Opisthonema*. Instituto Nacional de Pesca : 1 - 15.
- Enfield, D.B., 1975 - Oceanografía de la región norte del frente ecuatorial: aspectos físicos. INOCAR : 1 - 55.
- Frontier, S., 1969 - Sur une méthode d'analyse rapide du zooplancton. J. exp. mar. Biol. Ecol. 3 : 18 - 26.
- 1974 - Contribution à la connaissance d'un écosystème néritique tropical : étude descriptive et statistique du peuplement zooplanctonique de la région de Nosy Bé (Madagascar). Thèse de Doct. Sci. Nat. Univ. Aix-Marseille. 268 p.
- Furnestin, M.L., 1964 - Les indicateurs planctoniques dans la Baie Ibero-Marocaine. Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 28 (3) : 257 - 264.
- Hure, J., 1961 - Dnevna migracija i sezonska vertikalna raspodjela zooplanktona dubljeg mora. Migration journalière et distribution saisonnière verticale du zooplancton dans la région profonde de l'Adriatique. Acta Adriatica, Vol. IX, No. 6 : 1-59.
- Odum, E.P., 1971 - Fundamentals of ecology. W.B. Saunders Co, 574 p. Philadelphie, USA.
- Parker, R.R., 1977 - The CSIRO fisheries and oceanography estuarine project. A.M.S.A. Bull., Vol. 58 : 11-14.
- Pesantes, F.V., 1975 - Distribución de las propiedades físicas y químicas del Golfo de Guayaquil. Rev. Com. Perm. Pacífico Sur. 3 : 21 - 37.
- Petit, D., Bhaud, M., Binet, D., Bour, W., Dessier, A., Frontier, S., Laboute, P., 1969 - Le filet "Lucifer" : description, manoeuvre, performances. Doc. Sci. Centre O.R.S.T.O.M. Nosy Bé, 9 multigr., 16 p., 7 pl.
- Repelin, R., 1978 - Les Amphipodes pélagiques du Pacifique occidental et central. Biologie, écologie et relations trophiques avec la faune ichthyologique. Thèse de Doct. Sci. Nat. Univ. Aix-Marseille, 381 p.
- Rodriguez, G., 1974 - Some aspects of the ecology of tropical estuaries. Tropical Ecological Systems. F.B. Golley and E. Medina (Eds) Ecological Studies 11, Springer Verlag, New York.
- Ryther, J.H., Menzel, D.W., 1965 - On the production, composition and distribution of organic matter in the western Arabian Sea. Deep-Sea Res., Vol. 12 : 199 - 209.
- Stevenson, M.R., Taft, B.A., 1971 - New evidence of the Equatorial Undercurrent east of the Galapagos Islands. J. mar. Res. 29 (2) : 103 - 115.
- Voituriez, B., Herbland, A., 1977 - Etude de la production pélagique de la zone équatoriale de l'Atlantique à 4°W. I. Relations entre la structure hydrologique et la production primaire. Cah. O.R.S.T.O.M., sér., Océanogr., Vol. XV, No. 4 : 313-331.
- Wickstead, J.H., 1963 - The Cladocera of the Zanzibar area of the Indian Ocean with note on the comparative catches of two plankton nets. East African Agricultural and Forestry Journal. Vol. XXIX, No. 2 : 164-172.

TABLA I

COTIZACION DE ABUNDANCIA (Frontier, 1974)

CLASE	NÚMEROS	VALORES CENTRALES
1	1 64	18
2	64 365	165
3	365 1400	735
4	1400 4200	2450
5	4200 11500	7000
6	11500 27000	18000
7	27000 62500	42000
8	62500 135000	92000
9	135000 275000	200000
10	275000 540000	390000
11	540000 1050000	740000

TABLEAU I

COTATION D'ABONDANCE DE FRONTIER (1974)

CLASSES	NOMBRES	VALEURS CENTRALES
1	1 64	18
2	64 365	165
3	365 1400	735
4	1400 4200	2450
5	4200 11500	7000
6	11500 27000	18000
7	27000 62500	42000
8	62500 135000	92000
9	135000 275000	200000
10	275000 540000	390000
11	540000 1050000	740000

T A B L E A U II

DISTRIBUTION VERTICALE DIURNE DU MESOPLANCTON ET NIVEAU
DE LA THERMOCLINE (effectifs pour 54 m³)

PROFONDEUR (m)	THERMOCLINE 0 à 10 m		THERMOCLINE 10 à 20 m	
	Effectifs moyens	Classe	Effectifs moyens	Classe
0	65.407	8	86.920	8
15	82.574	8	191.814	9
30	24.837	6	239.507	9
40	25.576	6	166.815	9
50	25.041	6	536.300	10.5
	11 collectes		11 collectes	

T A B L A II

DISTRIBUCION VERTICAL DIURNA DEL MESOPLANCTON I NIVEL
DE LA TERMOCLINA (efectivos para 54 m³ de agua)

PROFUNDIDAD (m)	TERMOCLINA 0 a 10 m		TERMOCLINA 10 a 20 m	
	Abundancia media	Clases	Abundancia media	Clases
0	65.407	8	86.920	8
15	82.574	8	191.814	9
30	24.837	6	239.507	9
40	25.576	6	166.815	9
50	25.041	6	536.300	10,5
	11 muestras		11 muestras	

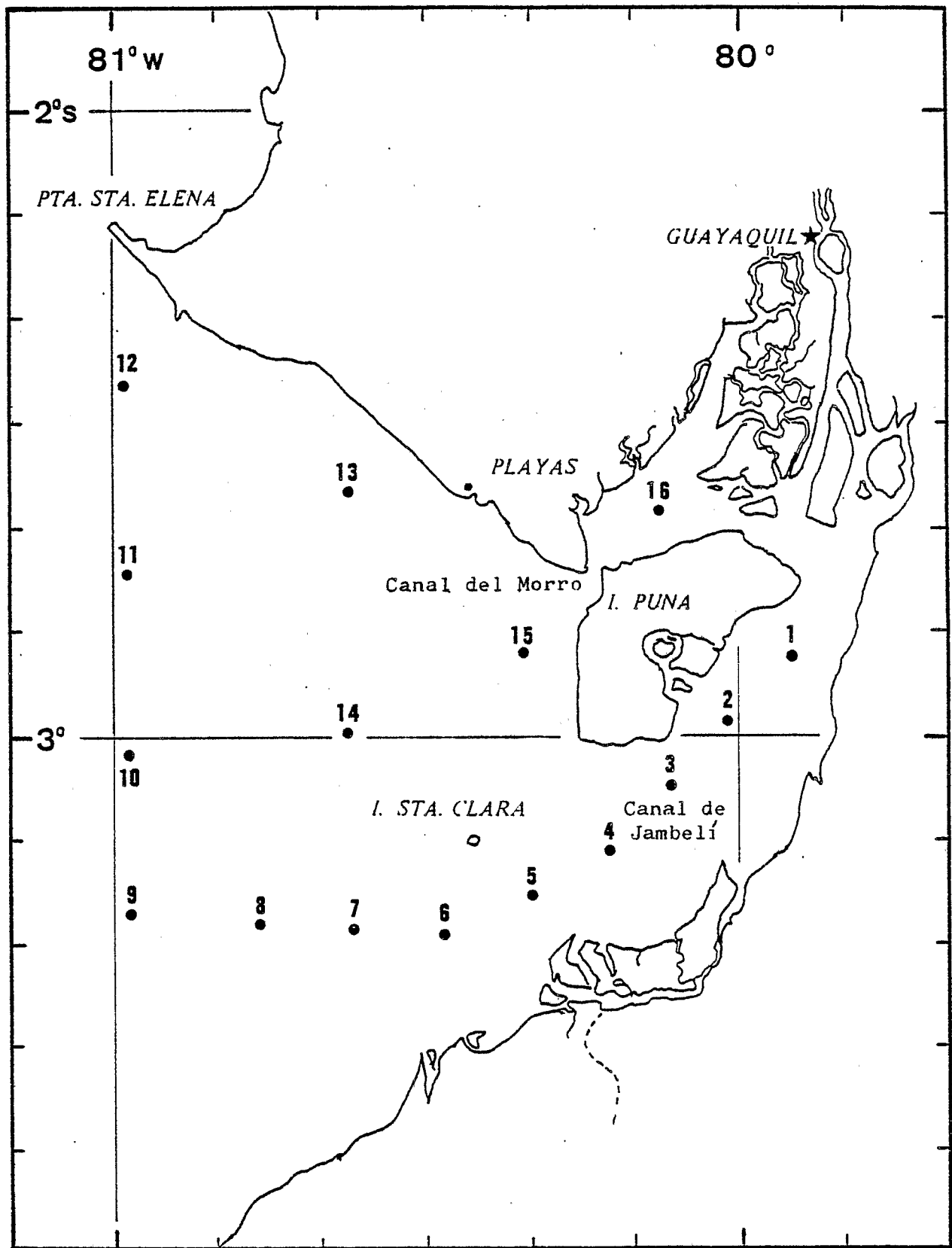


Fig. 1.- Estaciones del crucero de junio de 1978 del buque "TOHALLI".
 Stations de la croisière de juin 1978 du navire "TOHALLI".

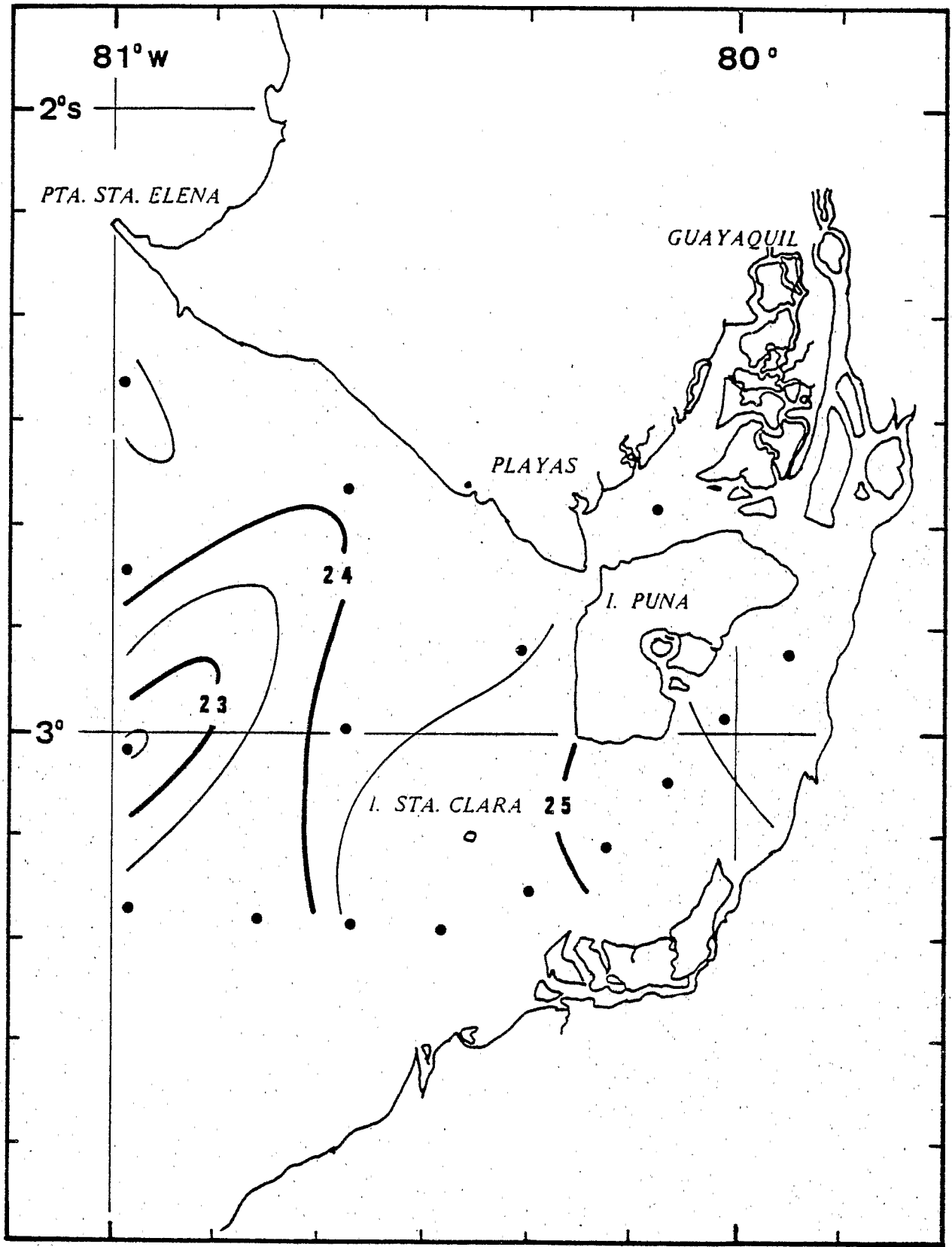


Fig. 2.- Isothermas de superficie, junio 1978 (Sección Oceanografía Física del I.N.P.).
 Isothermes de surface, juin 1978 (Section Océanographie Physique de l'I.N.P.).

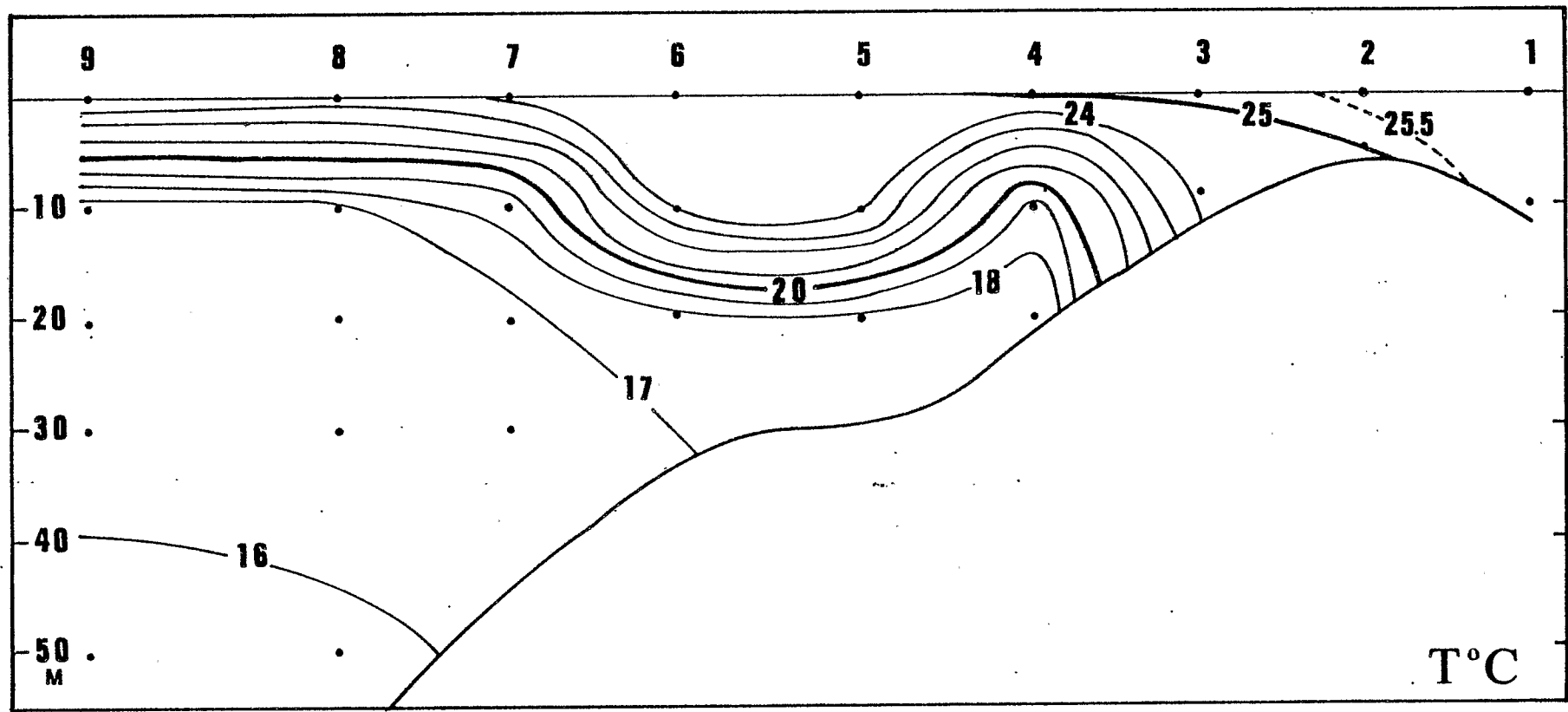


Fig. 3.- Corte estuario - océano de la temperatura.
 Coupe estuaire - océan de la température.

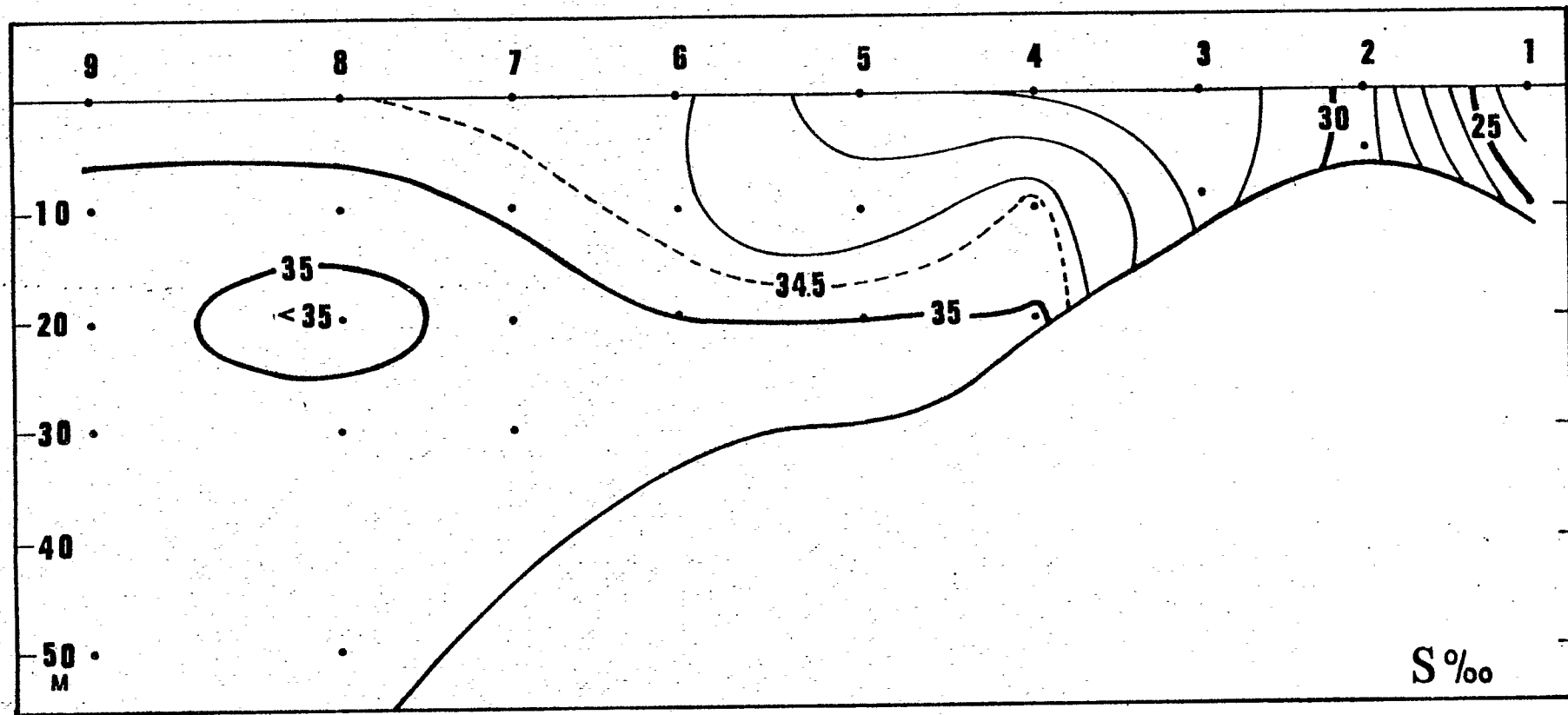


Fig. 4.- Corte estuario - océano de la salinidad.
 Coupe estuaire - océan de la salinité.

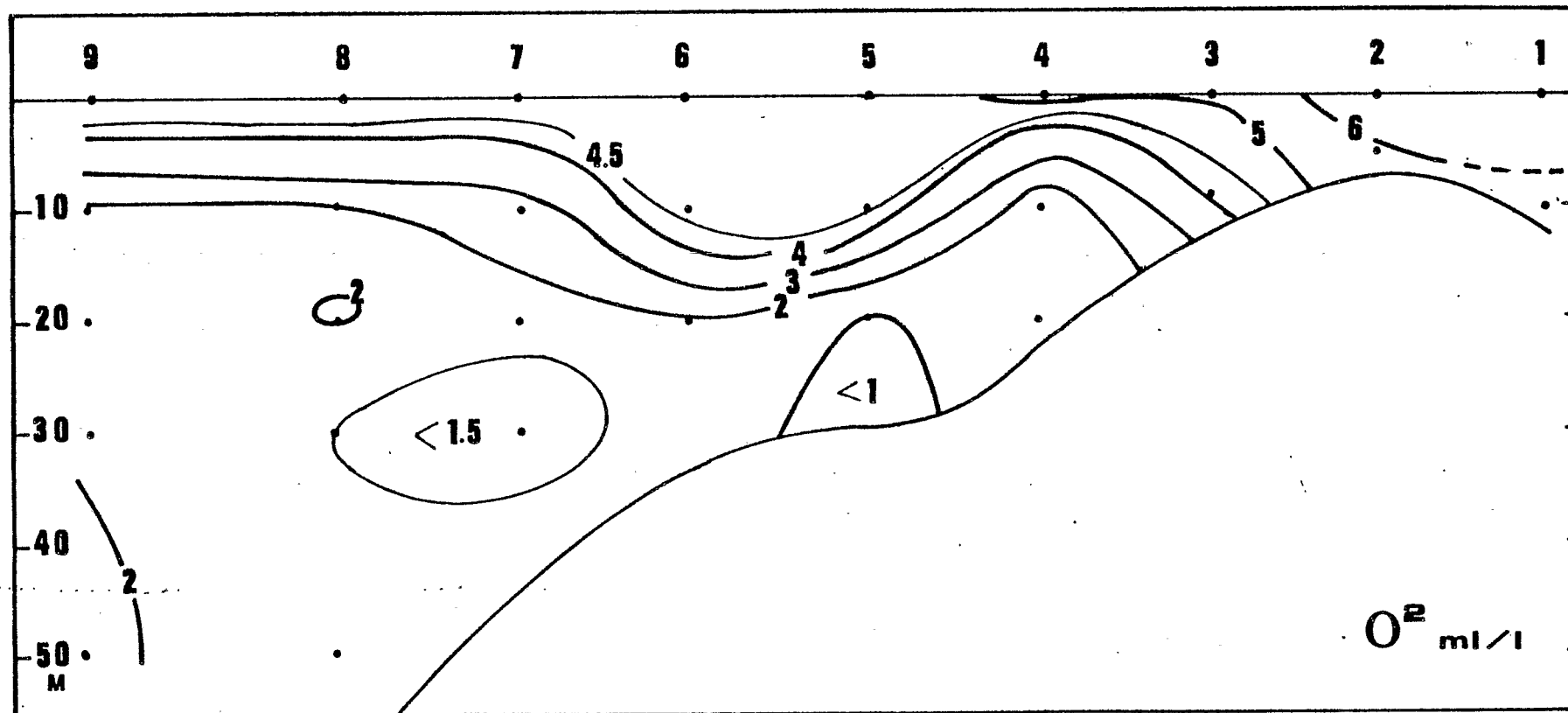


Fig. 5.- Corte estuario - océano del oxígeno disuelto.
 Coupe estuaire - océan de l'oxygène dissous.

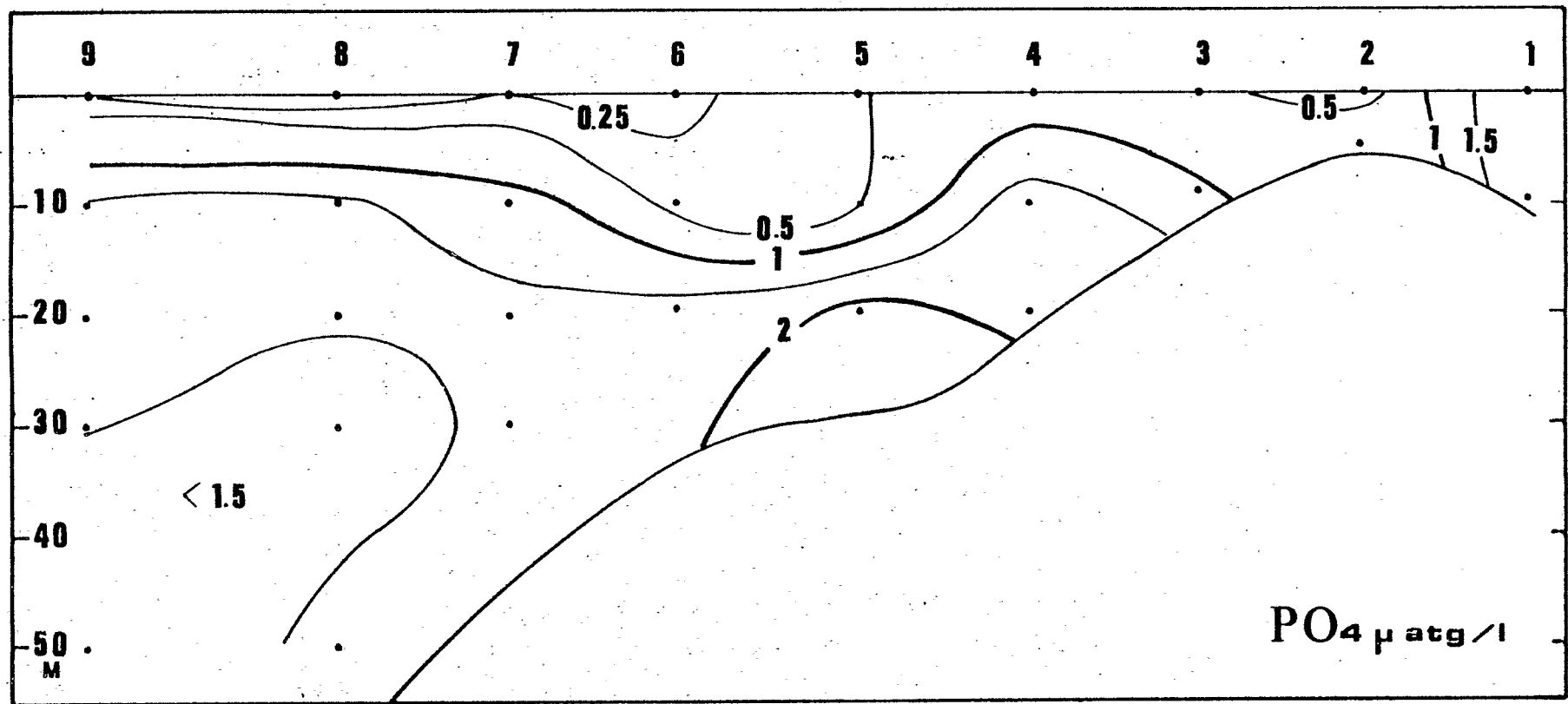


Fig. 6.- Corte estuario - océano del fosfato.
 Coupe estuaire - océan du phosphate.

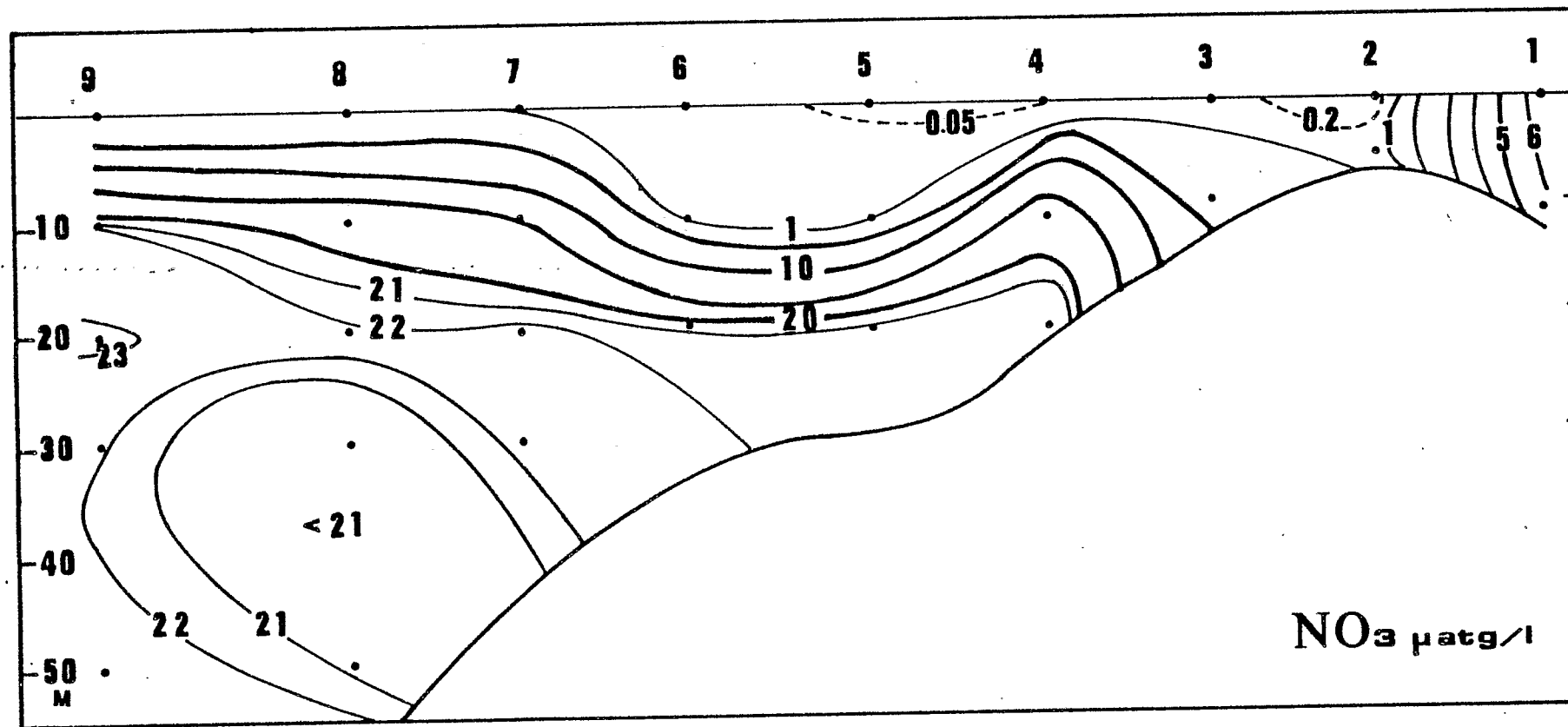


Fig. 7.- Corte estuario - océano del nitrato.
 Coupe estuaire-océan du nitrate.

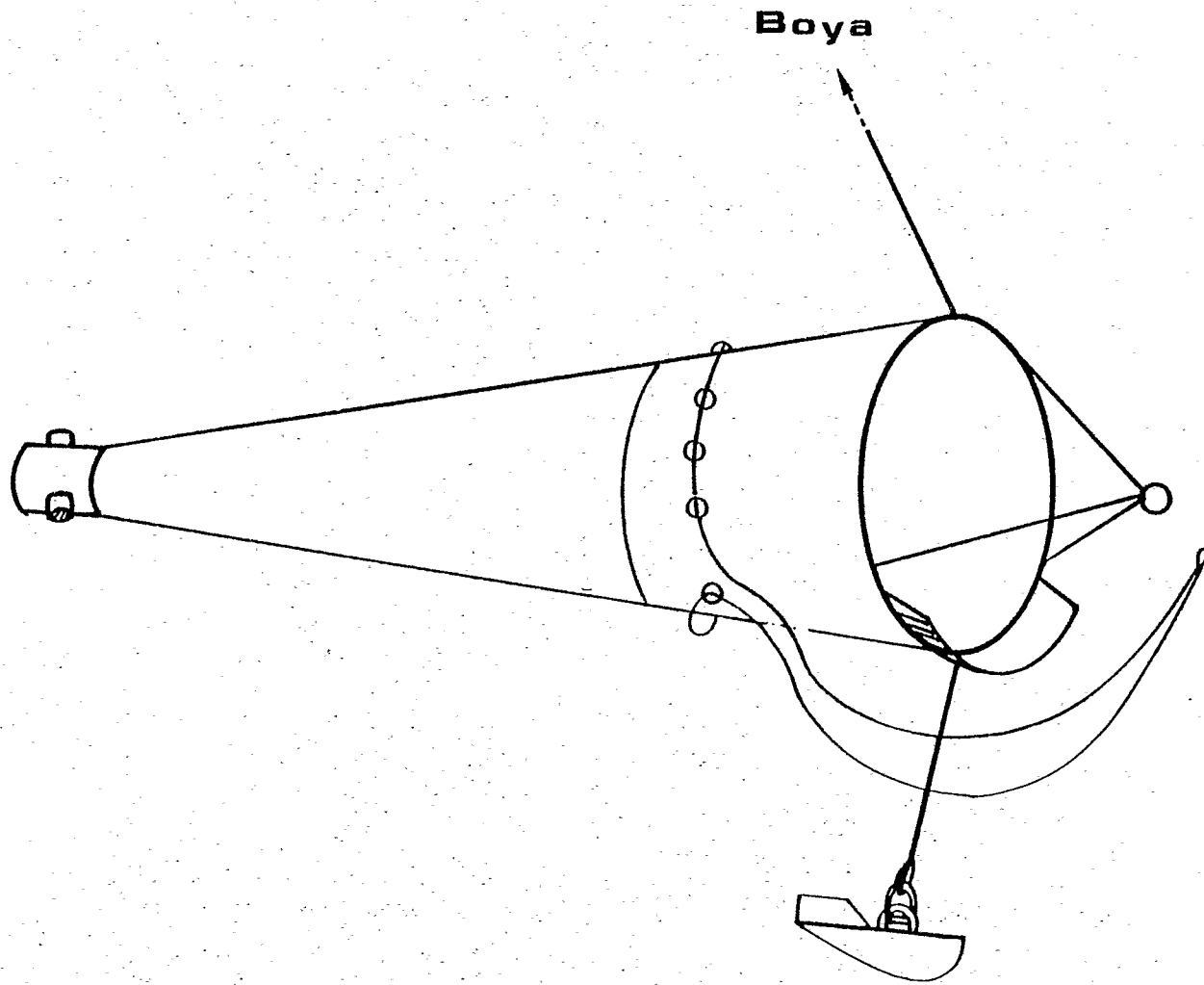


Fig. 8.- La red Lucifer (O.R.S.T.O.M.), (adaptado de Petit et al, 1969)
Le filet Lucifer (O.R.S.T.O.M.), (adapté de Petit et al, 1969)

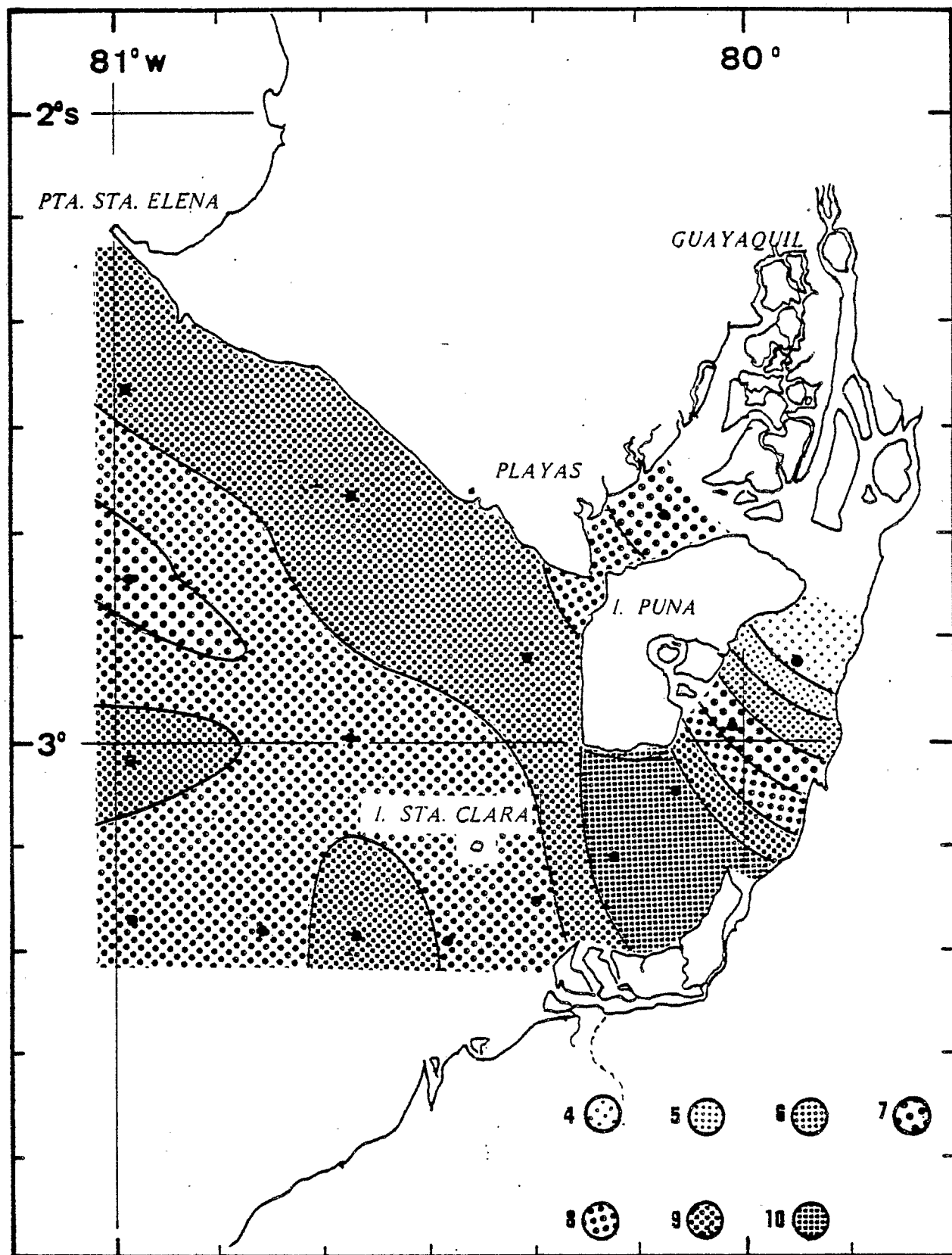


Fig. 9.- Mesoplancton total. Distribución de la abundancia. (Los números indican las clases de abundancia. Para los valores correspondientes, ver la tabla 1).
 Mésoplancton total. Distribution de l'abondance. (Les nombres indiquent les classes d'abondance. Pour les effectifs correspondants, voir la table 1).

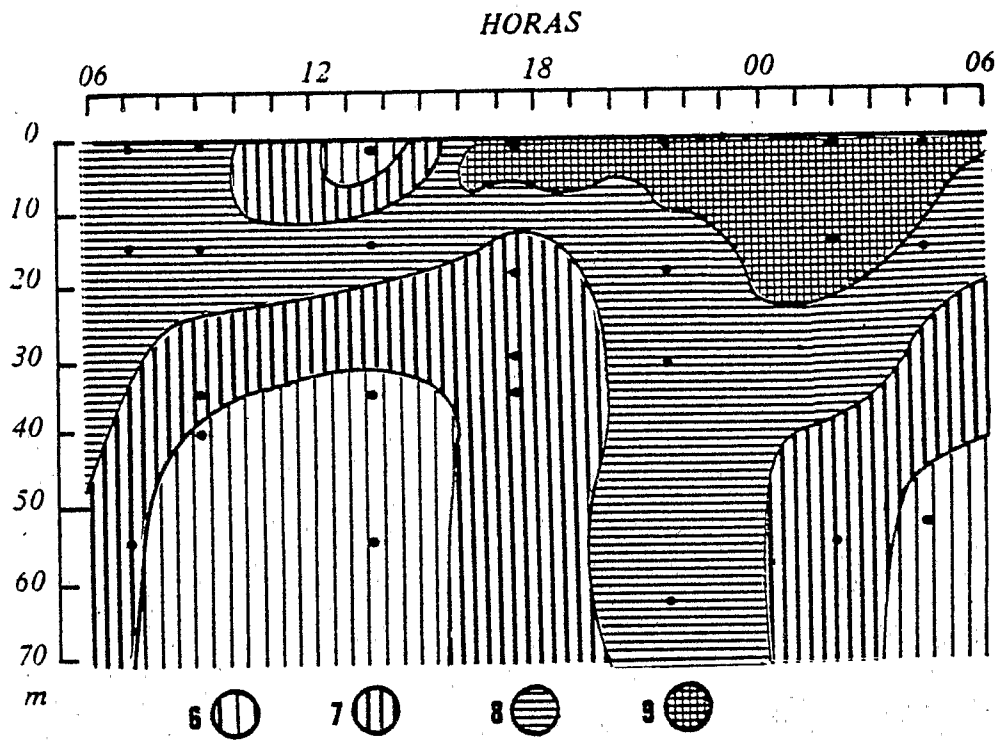


Fig. 10.- Mesoplancton total. Migraciones nictemerales.
 Mésoplancton total. Migrations nycthémerales.

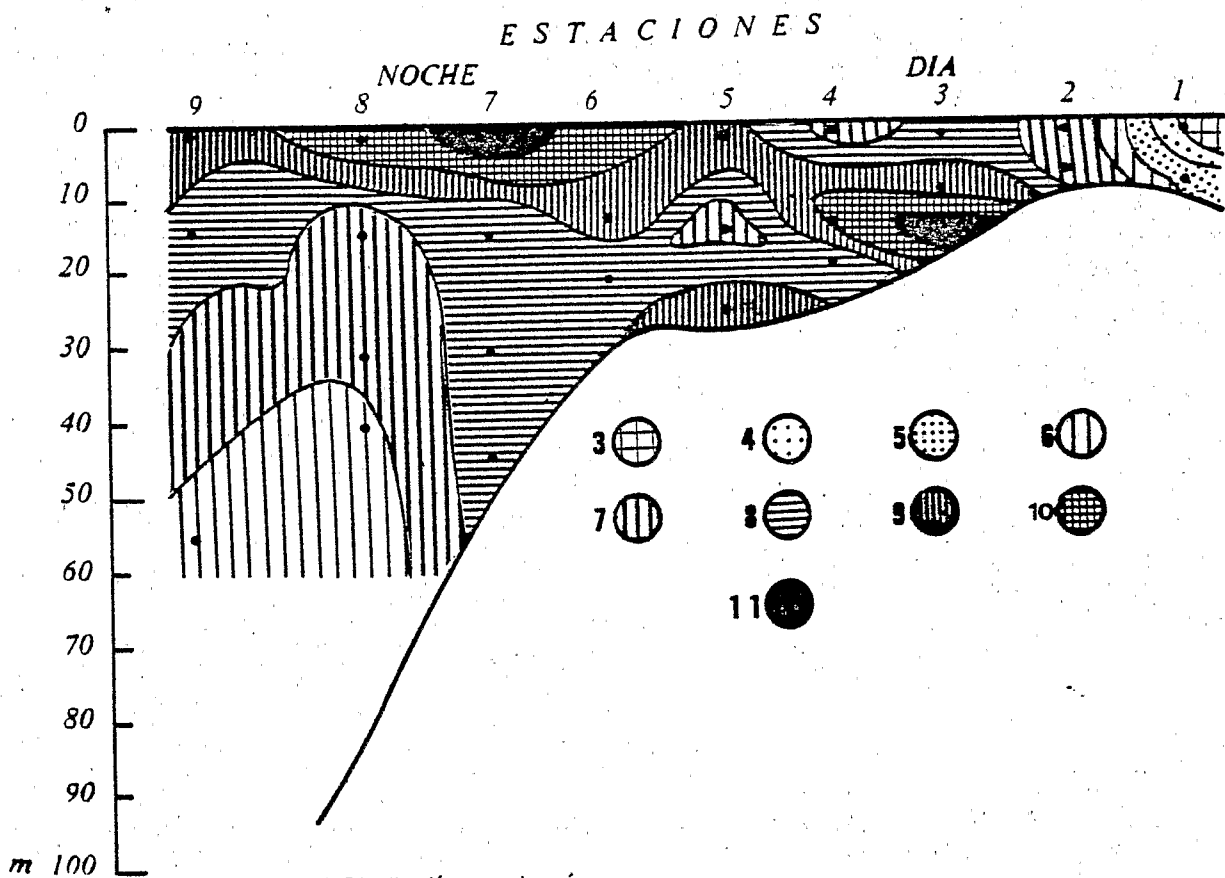


Fig. 11.- Mesoplancton total. Distribución estuario-océano.
 Mésoplancton total. Distribution estuaire - océan.

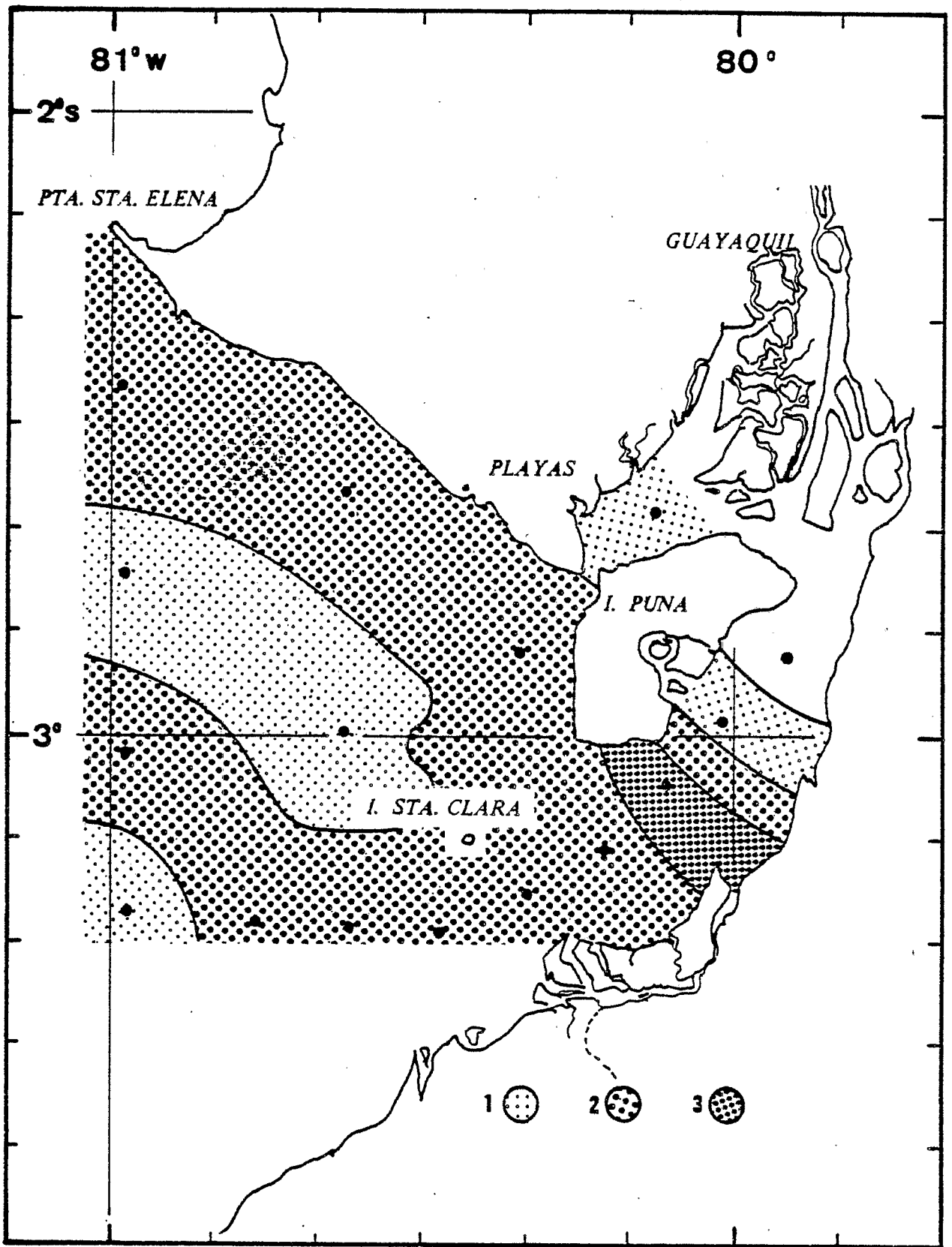


Fig. 12.-Areas de desove de los Peces.
Aires de ponte des Poissons.

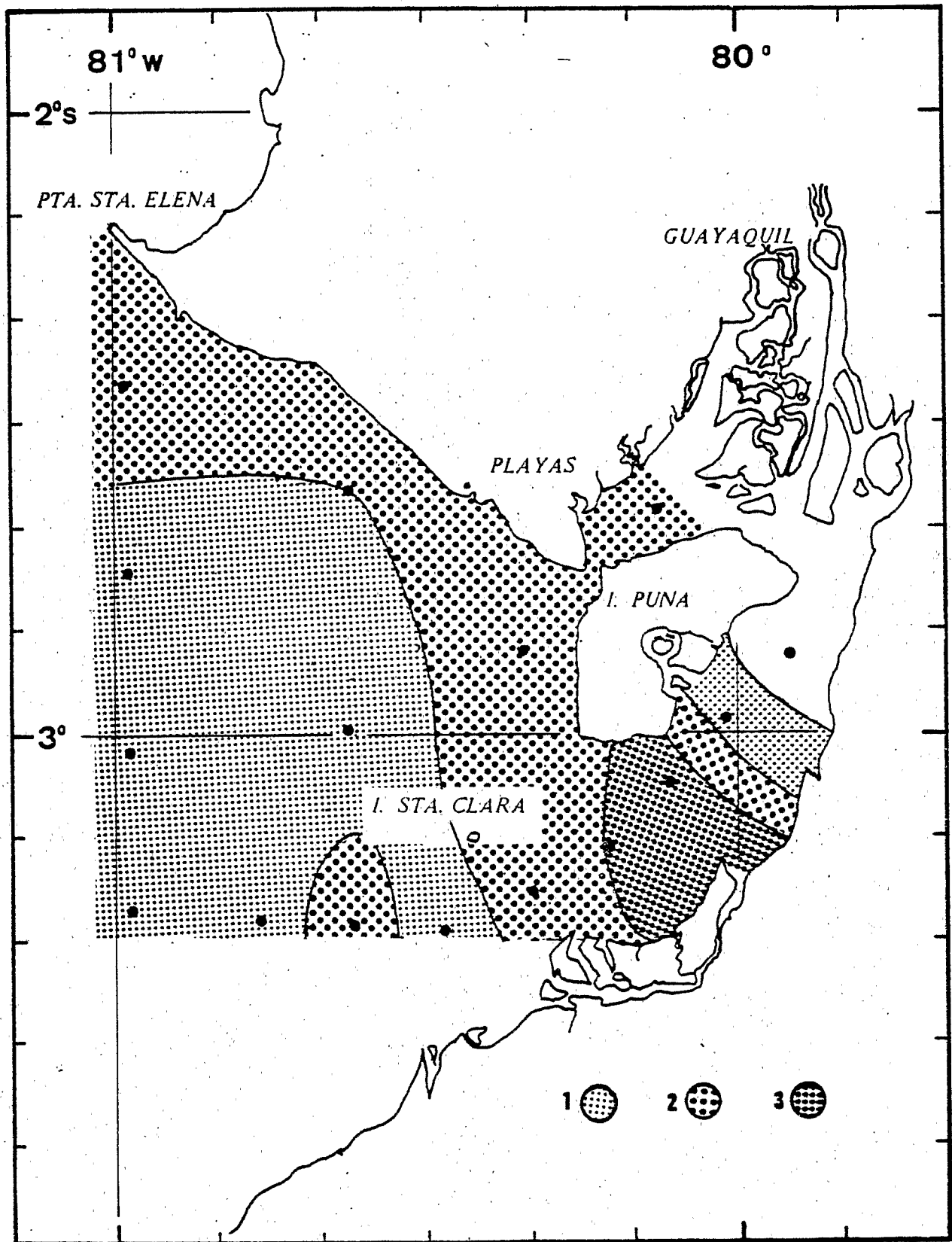


Fig. 13.-Larvas de Peces. Distribución de la abundancia.
 Larves de Poissons. Distribution de l'abondance.

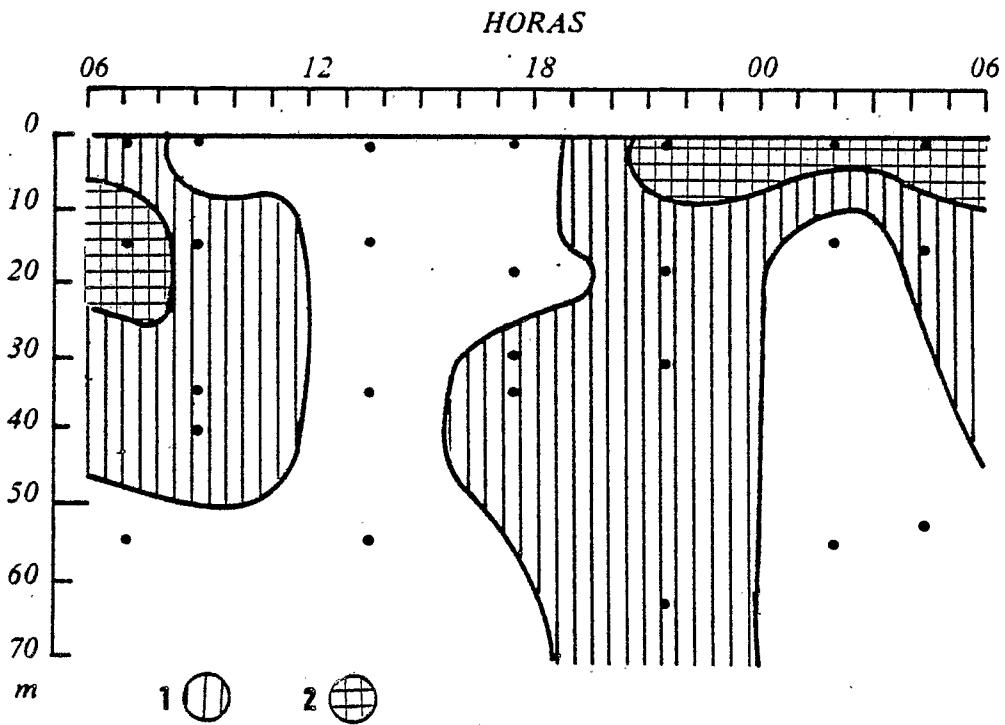


Fig. 14.- Larvas de Peces. Migraciones nictemerales.
Larves de Poissons. Migrations nycthémerales.

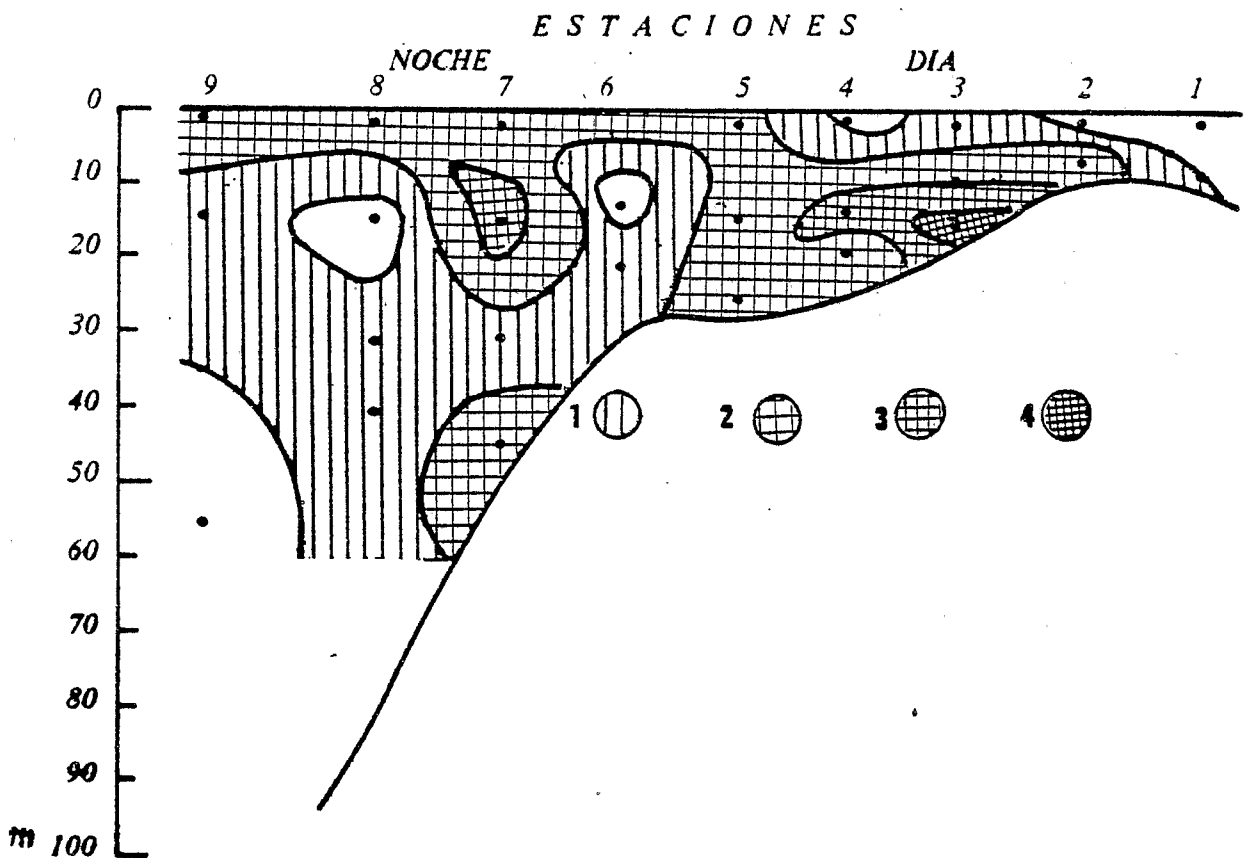


Fig. 15.-Larvas de Peces. Distribución estuario-océano.
Larves de Poissons. Distribution estuaire - océan.

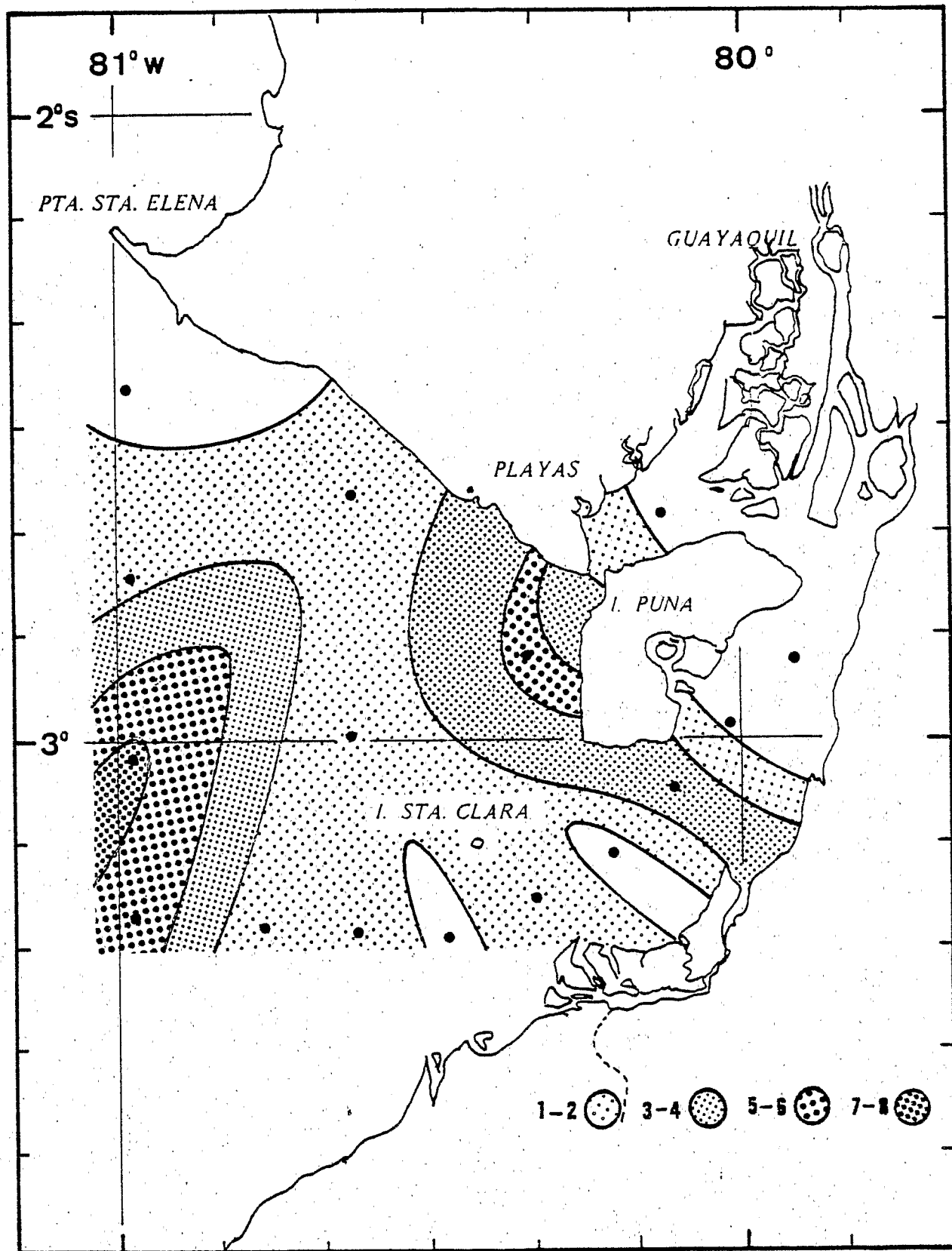


Fig. 16.- Areas de desove de los Crustáceos.
Aires de ponte des Crustacés.

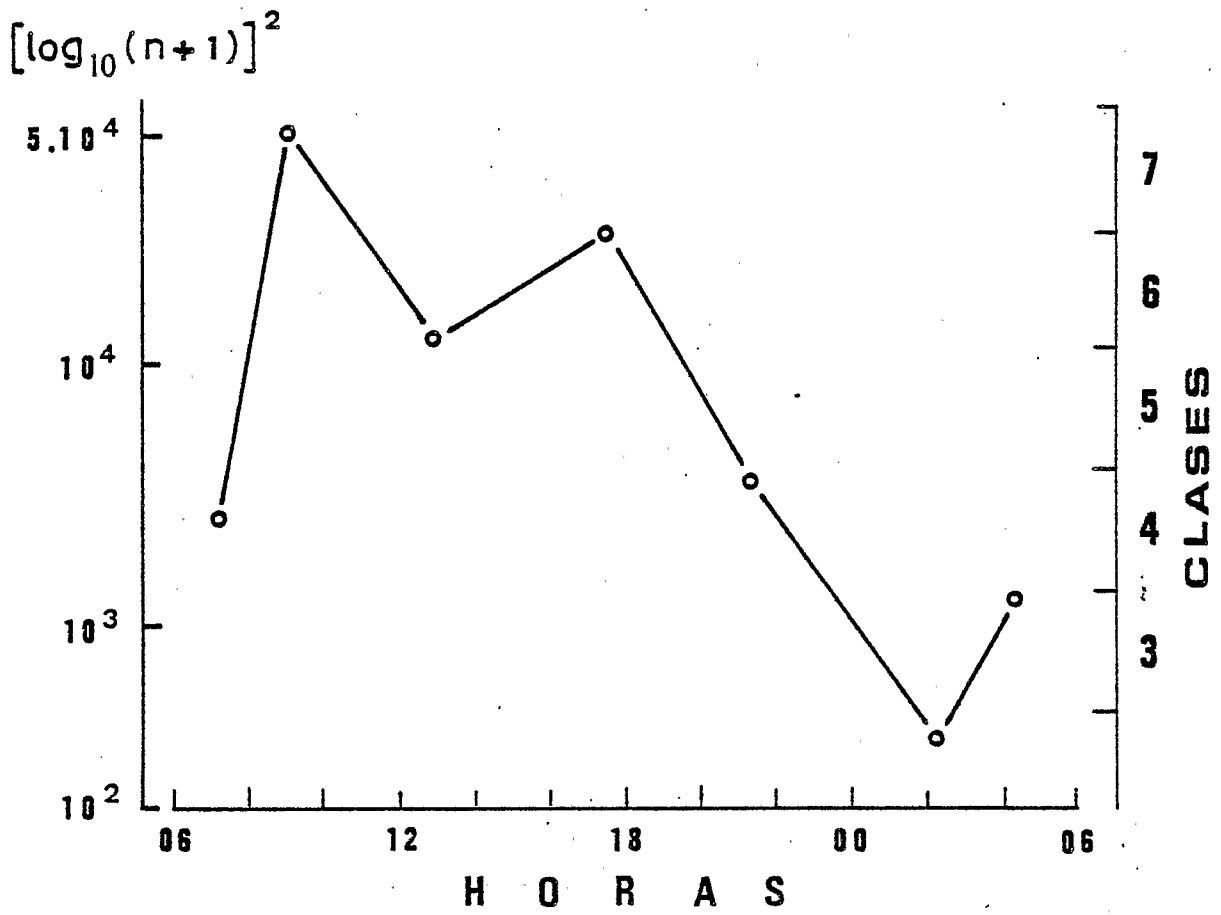


Fig. 17.-Crustáceos. Fluctuaciones de la puesta de los huevos en la estación 9.
 Ocuifs de Crustacés. Fluctuations de la ponte à la station 9.

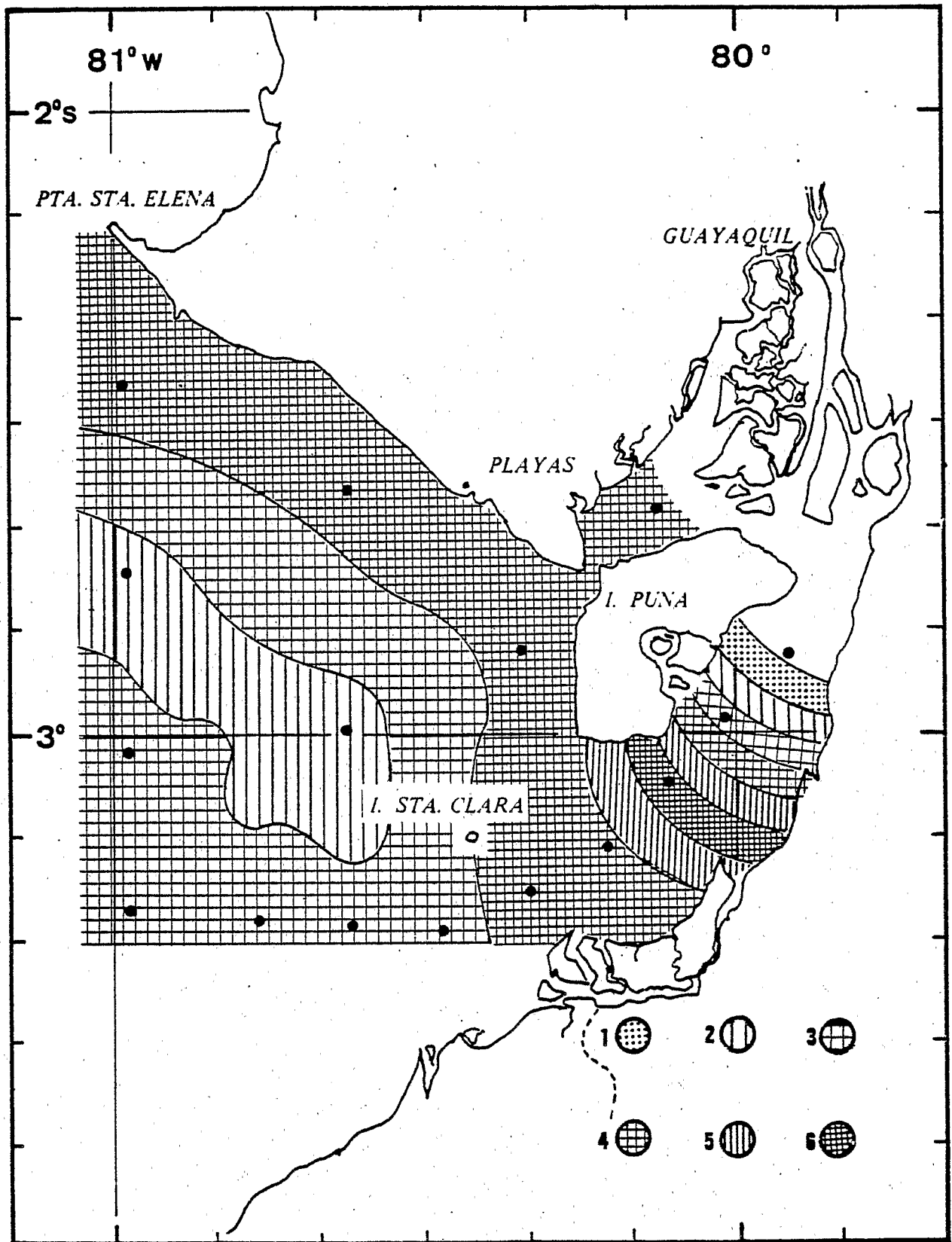


Fig. 18.-Larvas de Crustáceos. Distribución de la abundancia.
 Larves de Crustacés. Distribution de l'abondance.

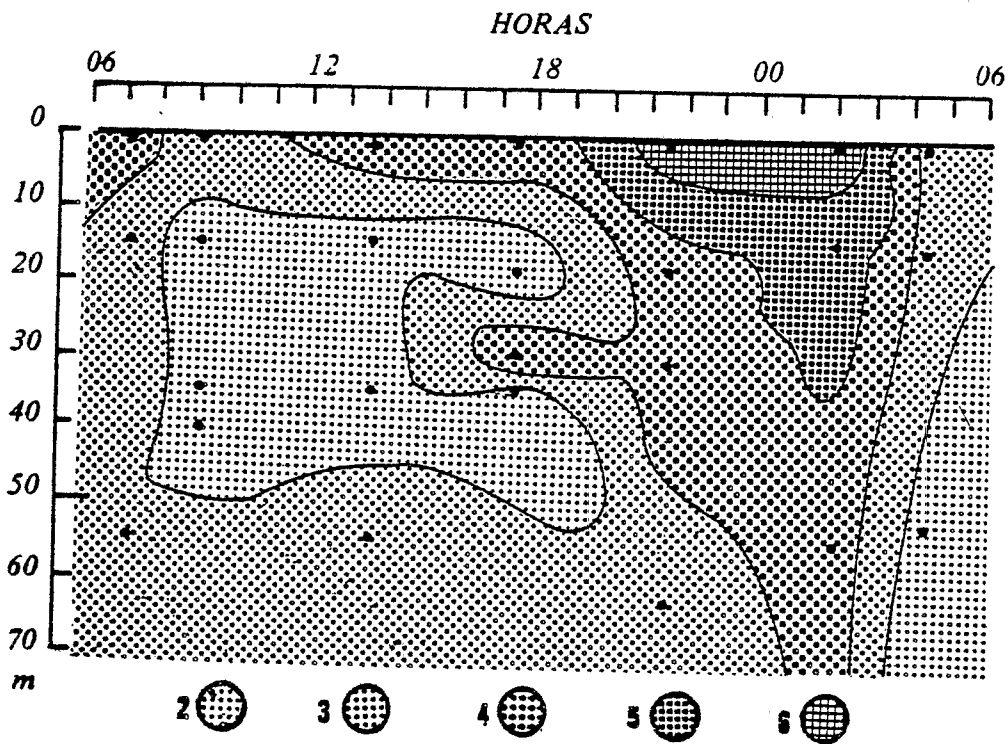


Fig. 19.- Larvas de Crustáceos. Migraciones nictemerales.
Larves de Crustacés. Migrations nycthémerales.

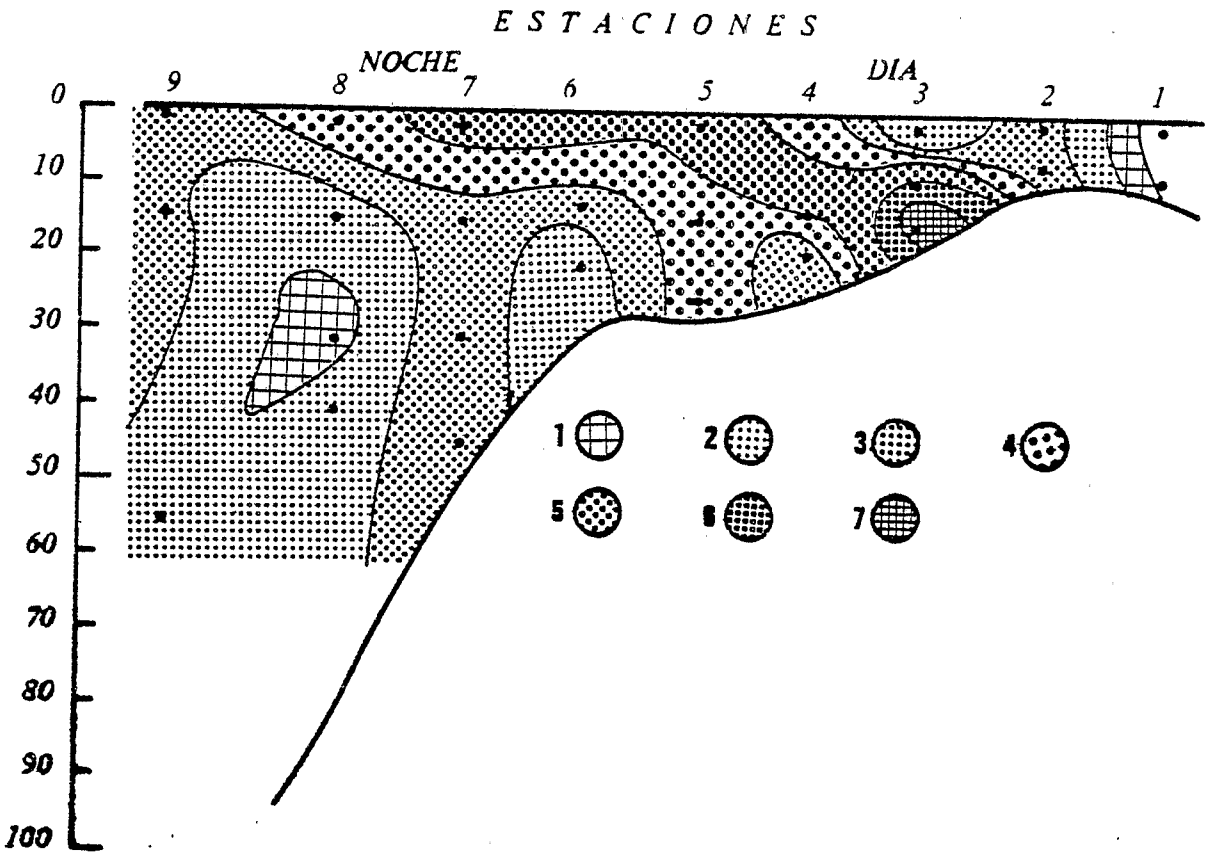


Fig. 20.- Larvas de Crustáceos. Distribución estuario-océano.
Larves de Crustacés. Distribution estuaire-océan.

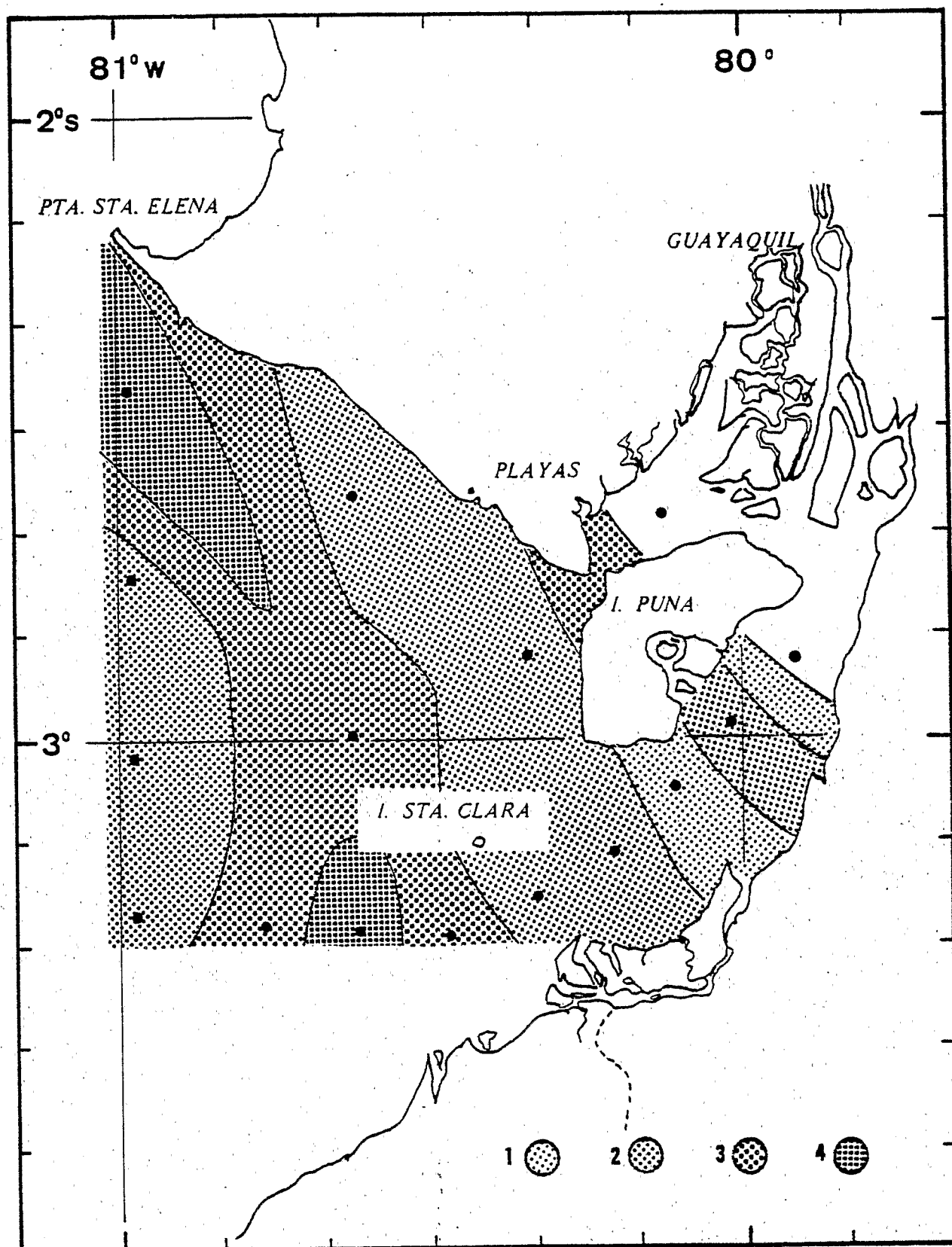


Fig. 21.-Larvas de Lamellibranquios. Distribución de la abundancia.
 Larves de Lamellibranches. Distribution de l'abondance.

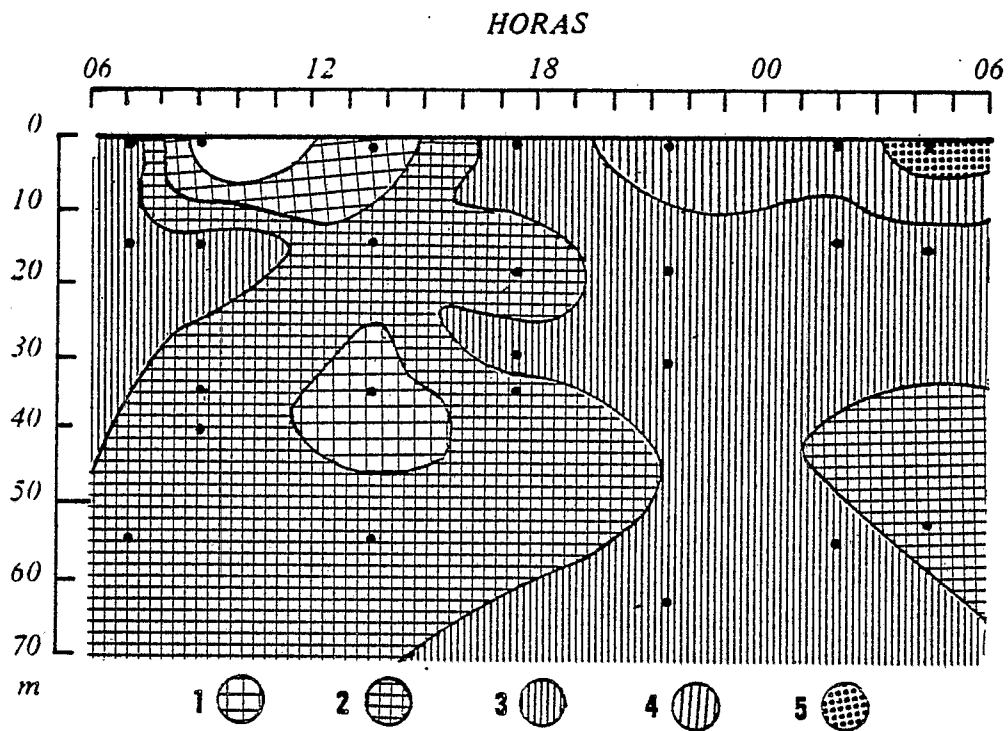


Fig. 22.- Larvas de Lamelibranquios. Migraciones nictemerales.
Larves de Lamelibranches. Migrations nycthémerales.

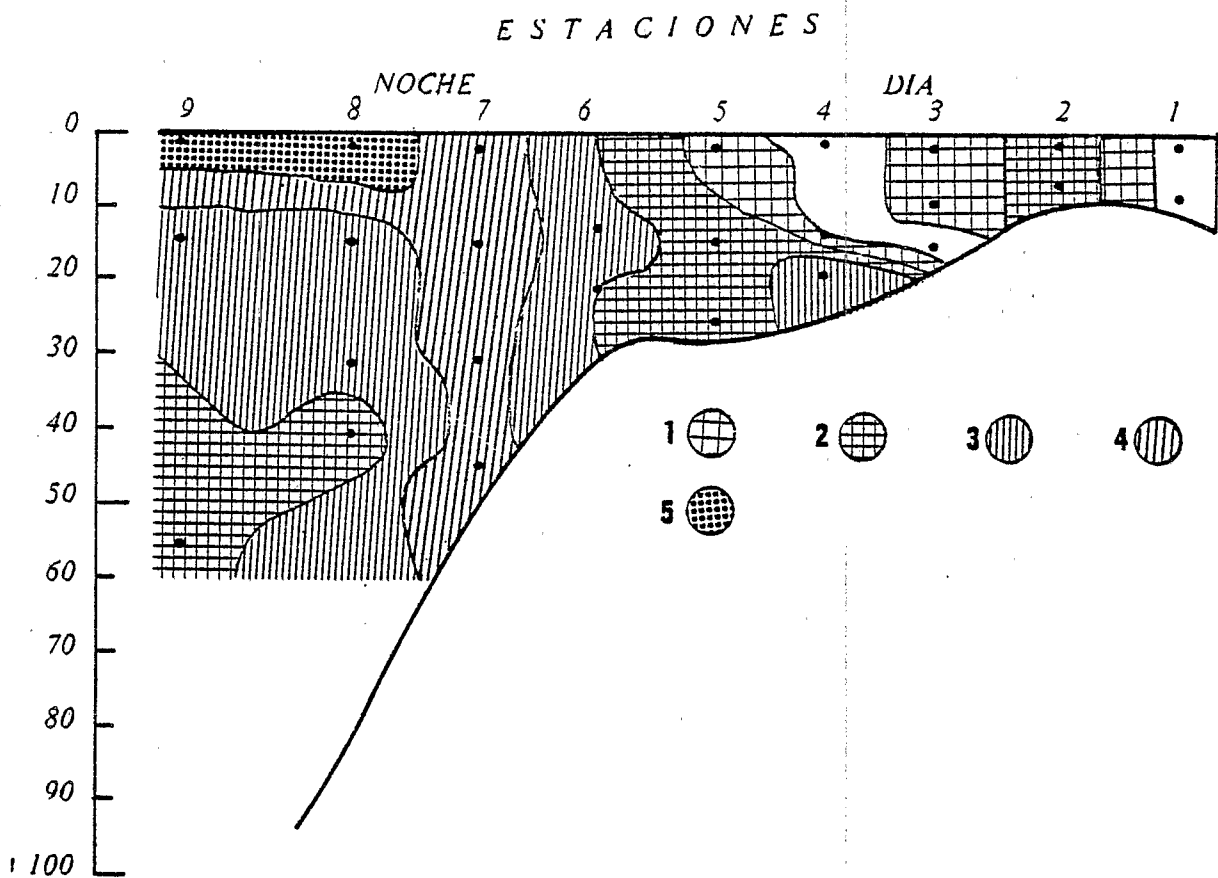


Fig. 23.-Larvas de Lamelibranquios. Distribución estuario-oceano.
Larves de Lamelibranches. Distribution estuaire-ocean.

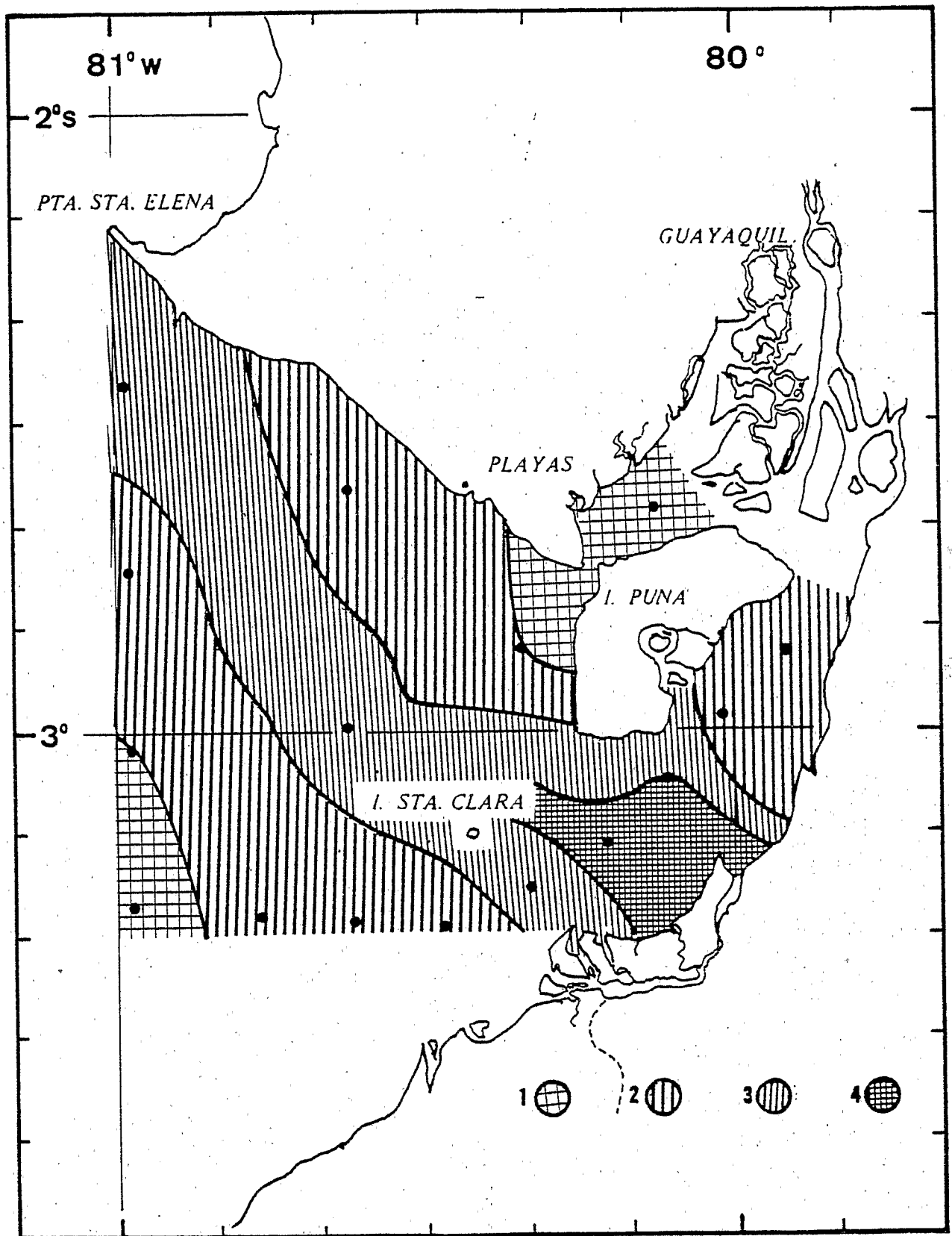


Fig. 24.- Larvas de Anelidos poliquetos. Distribución de la abundancia.
Larves d'Annélides polychaetes. Distribution de l'abondance.

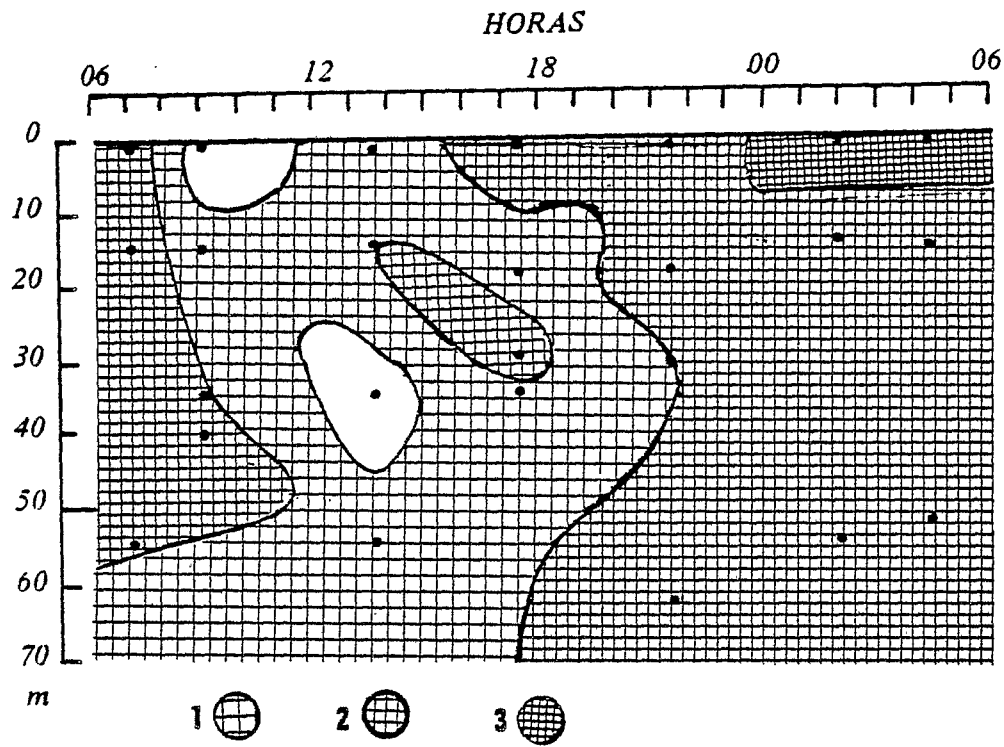


Fig. 25.- Larvas de Anélidos poliquetos. Migraciones nictemerales.
Larves d'Annélides polychaetes. Migrations nyctémérales.

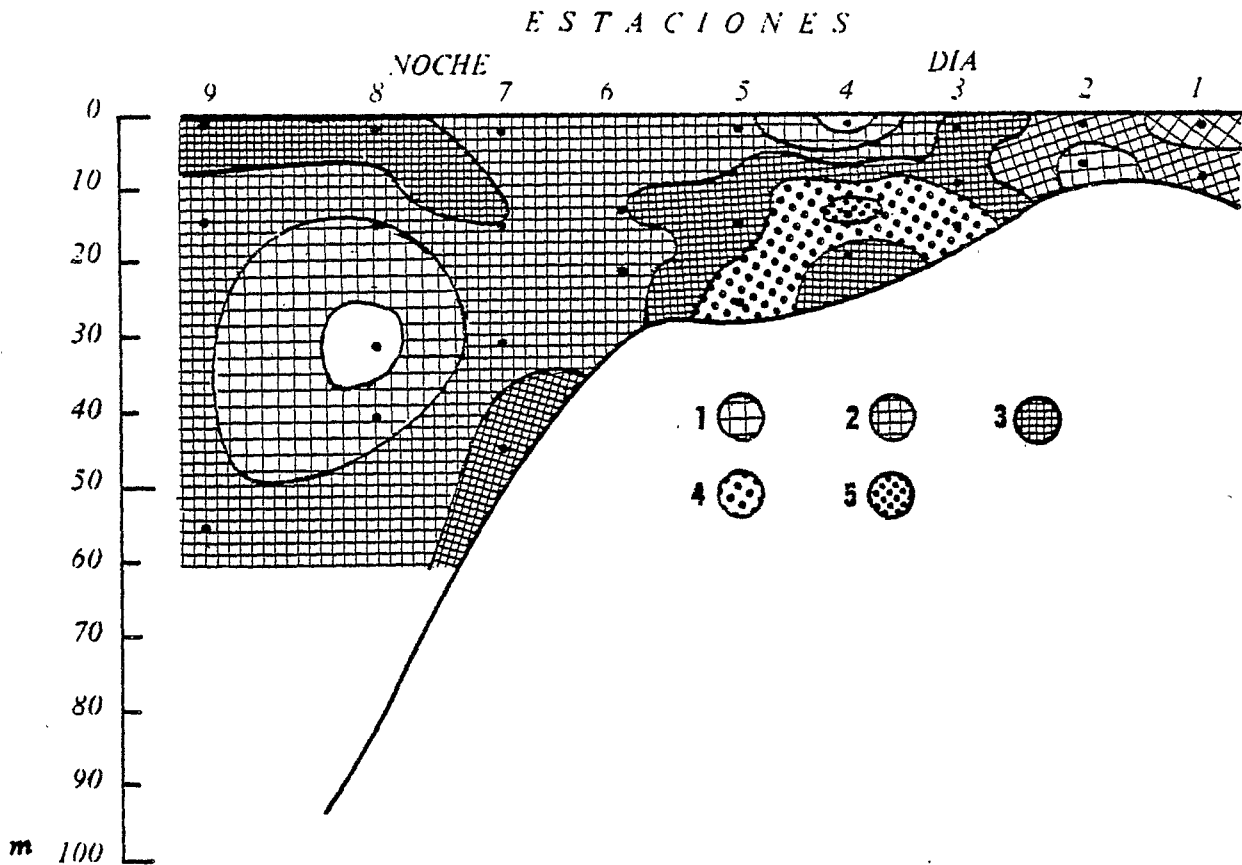


Fig. 26.- Larvas de Anélidos poliquetos. Distribución estuario-oceáno.
Larves d'Annélides polychaetes. Distribution estuaire-oceán.

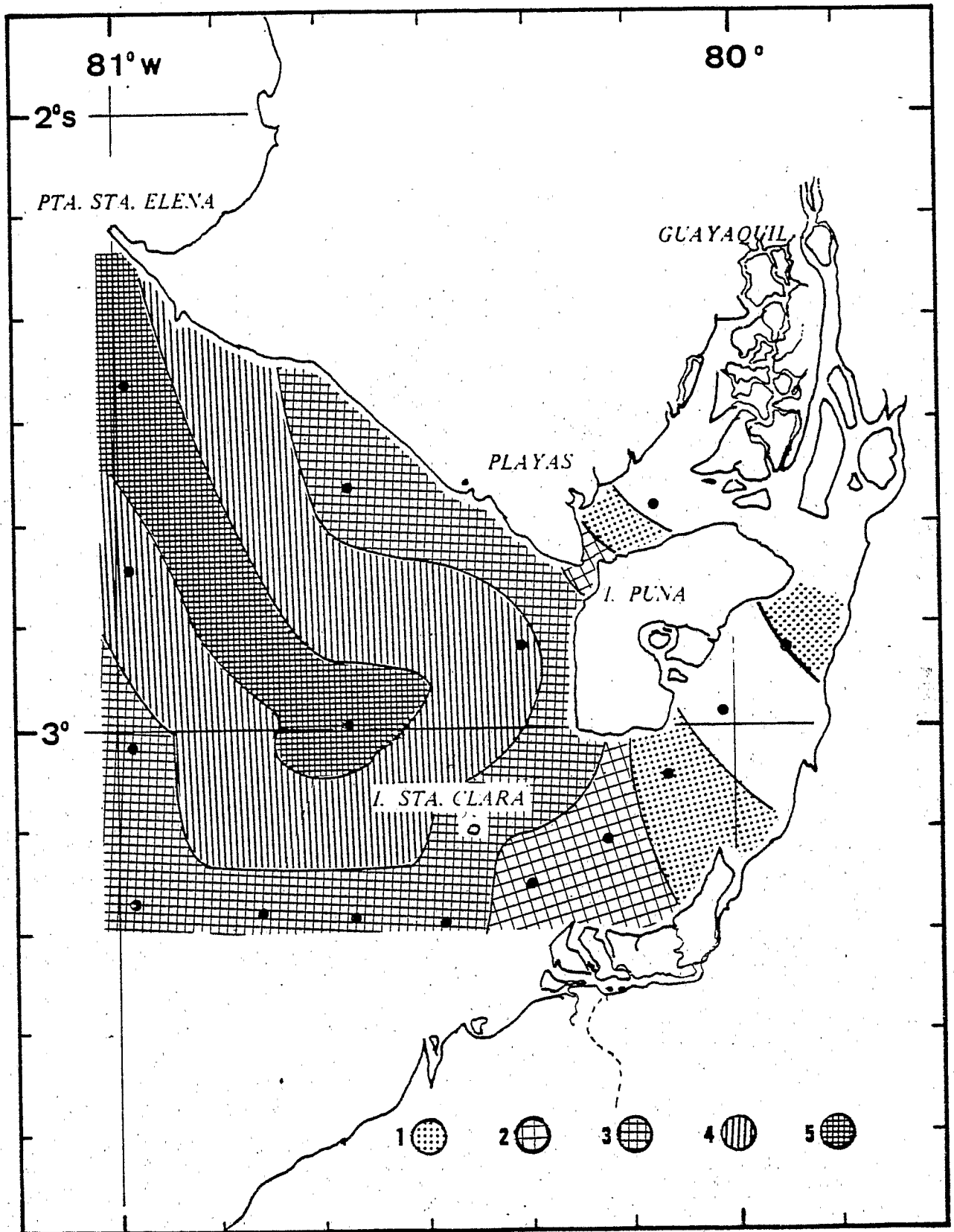


Fig. 27.- Foraminíferos pelágicos. Distribución de la abundancia.
Foraminifères pélagiques. Distribution de l'abondance.

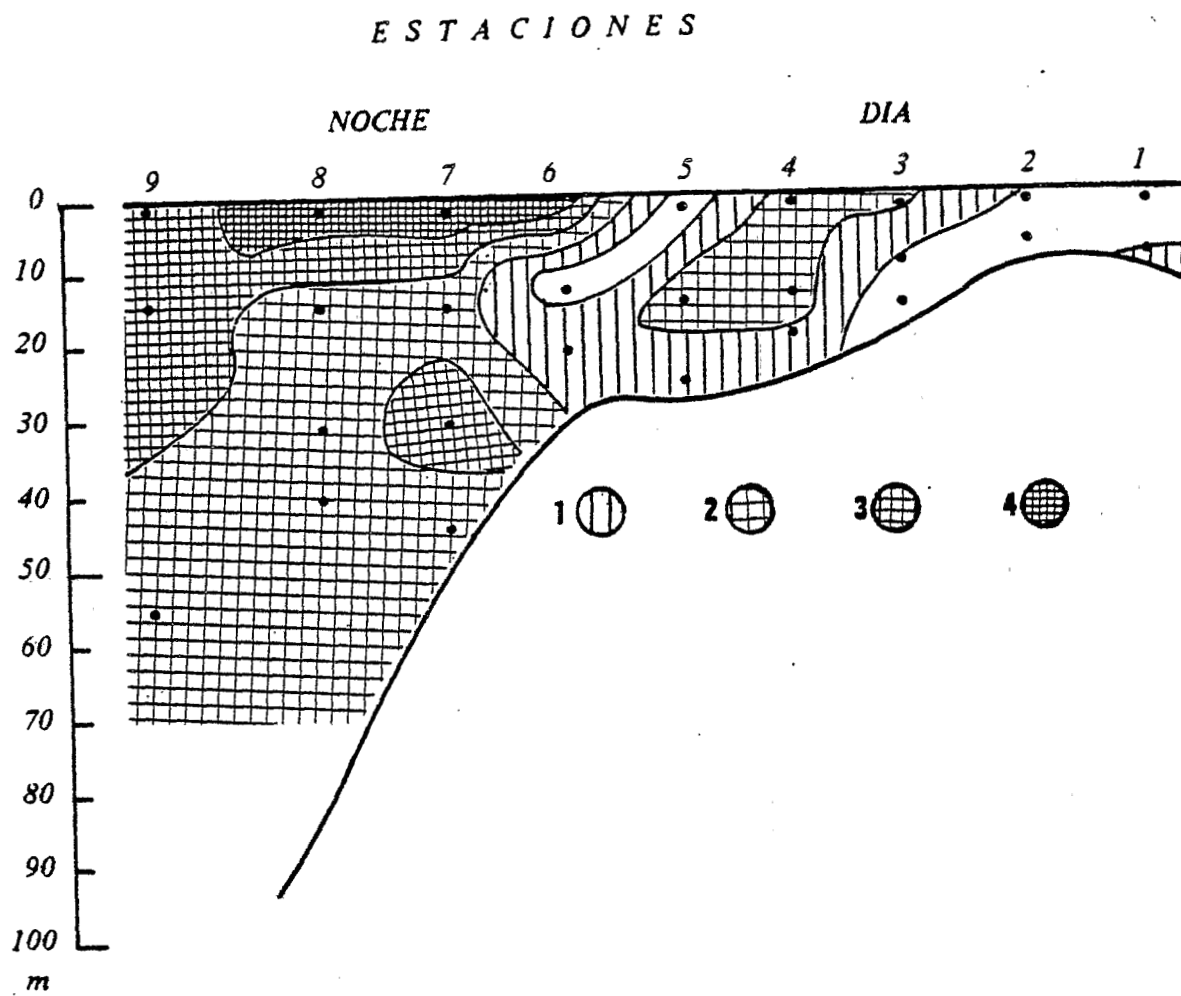


Fig. 28.-Foraminíferos pelágicos. Distribución estuario-océano.
Foraminifères pélagiques. Distribution estuaire-océan.

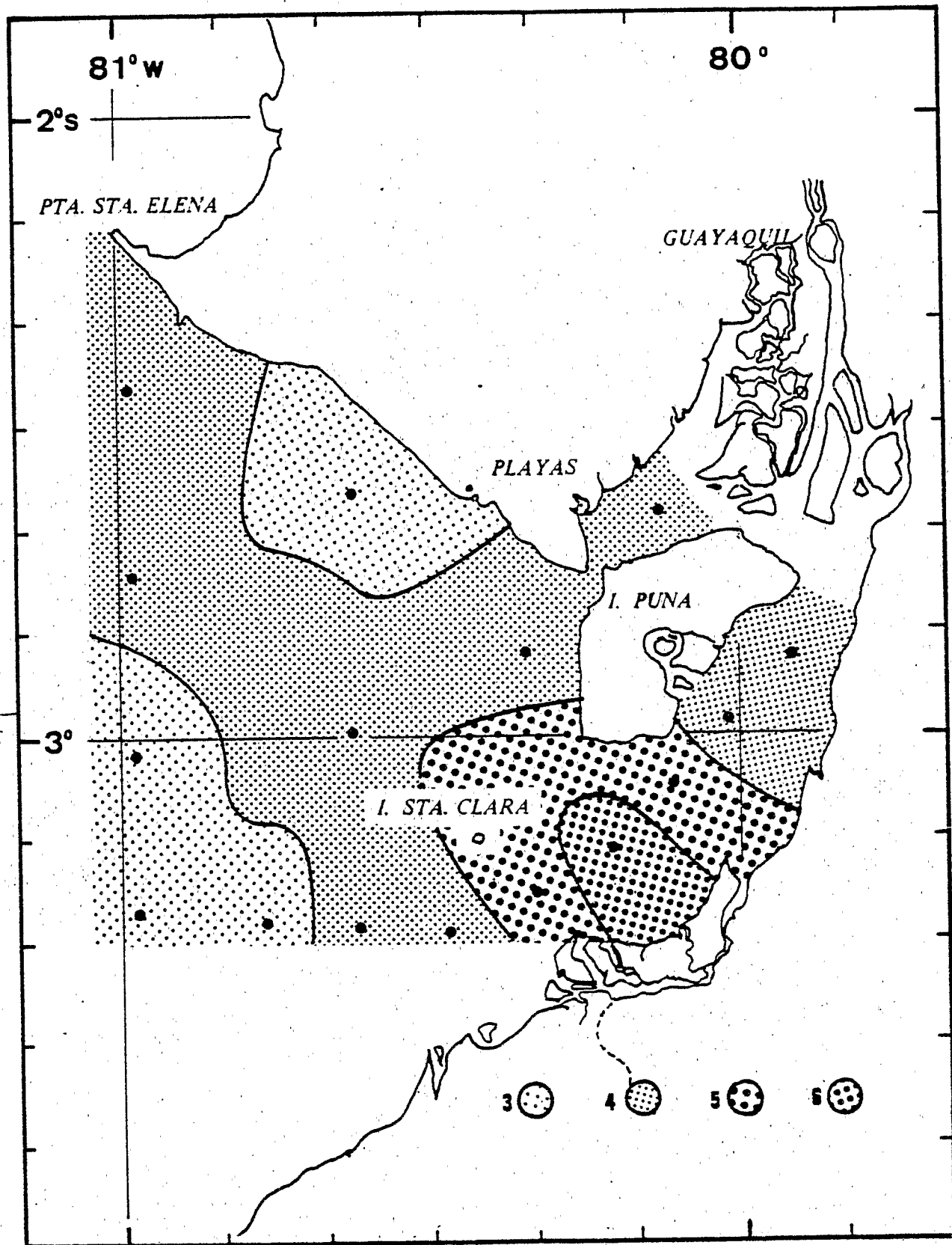


Fig. 29.- Quetognathos. Distribución de la abundancia.
Chaetognathes. Distribution de l'abondance.

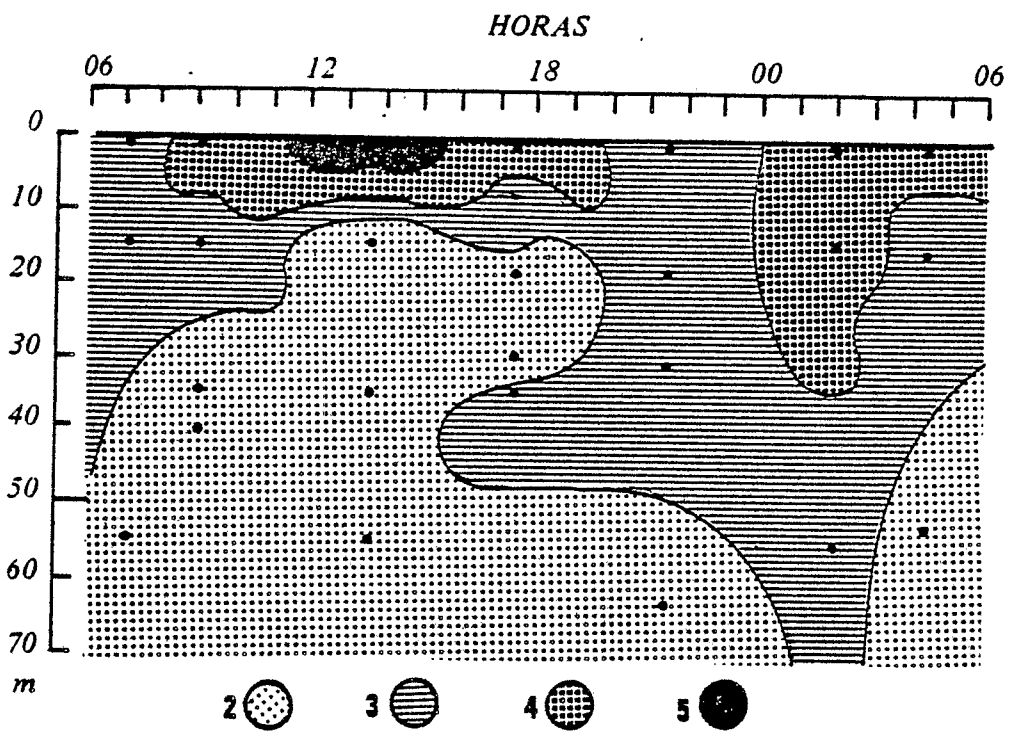


Fig. 30.- Quetognatos. Migraciones nictemerales.
Chaetognathes. Migrations nycthemérales.

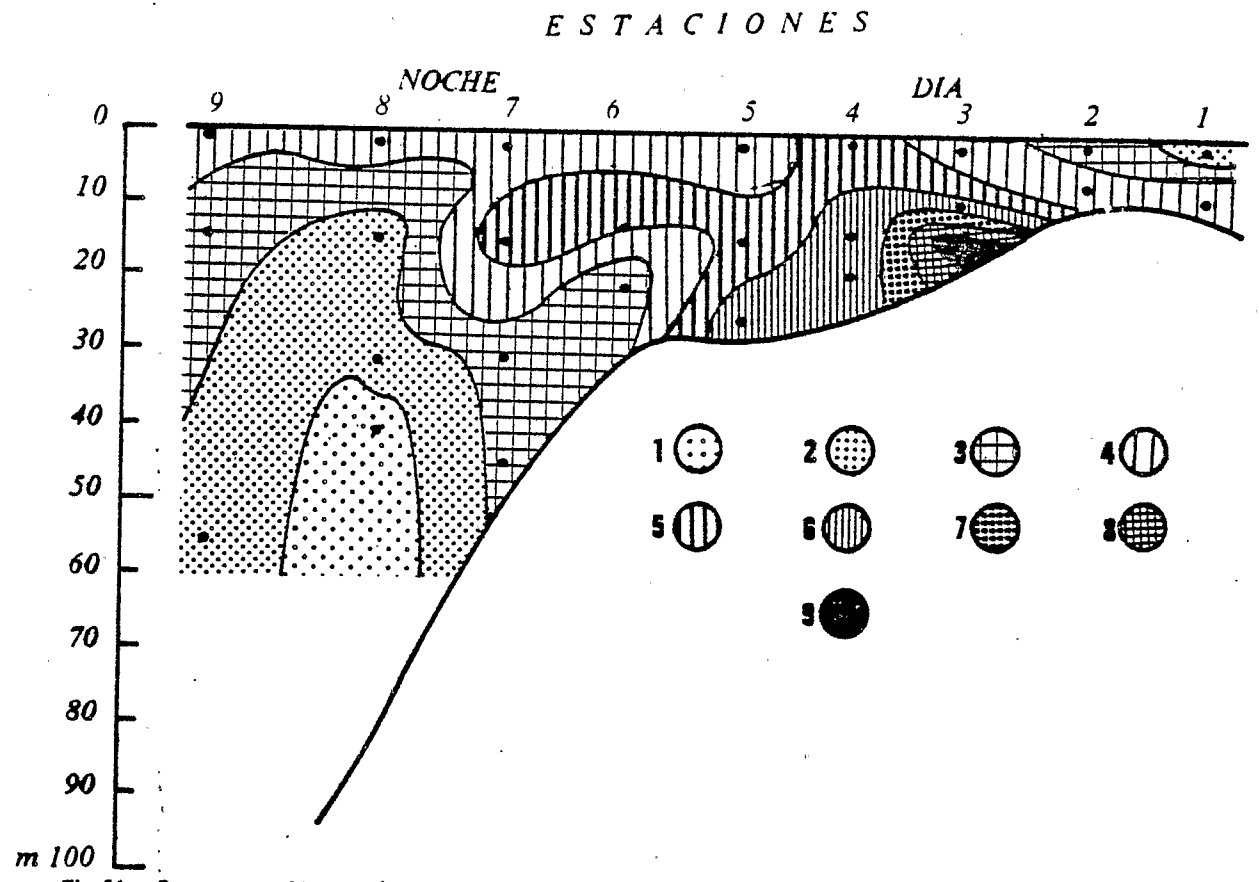


Fig. 31.- Quetognatos. Distribución estuario-oceano.
Chaetognathes. Distribution estuaire-ocean.

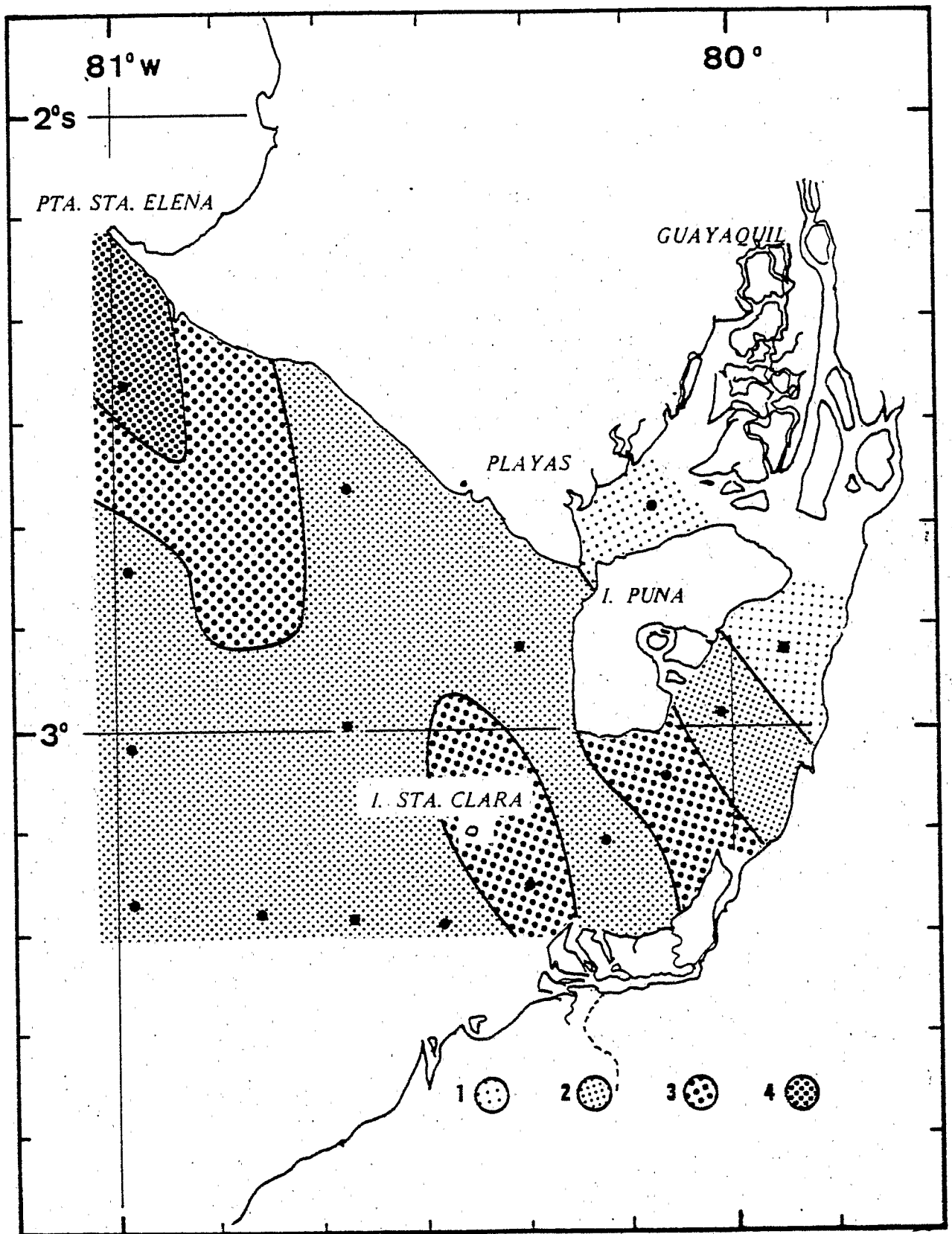


Fig. 32.- Pterópodos thecosomas. Distribución de la abundancia.
 Pterópodes thécosomes. Distribution de l'abondance.

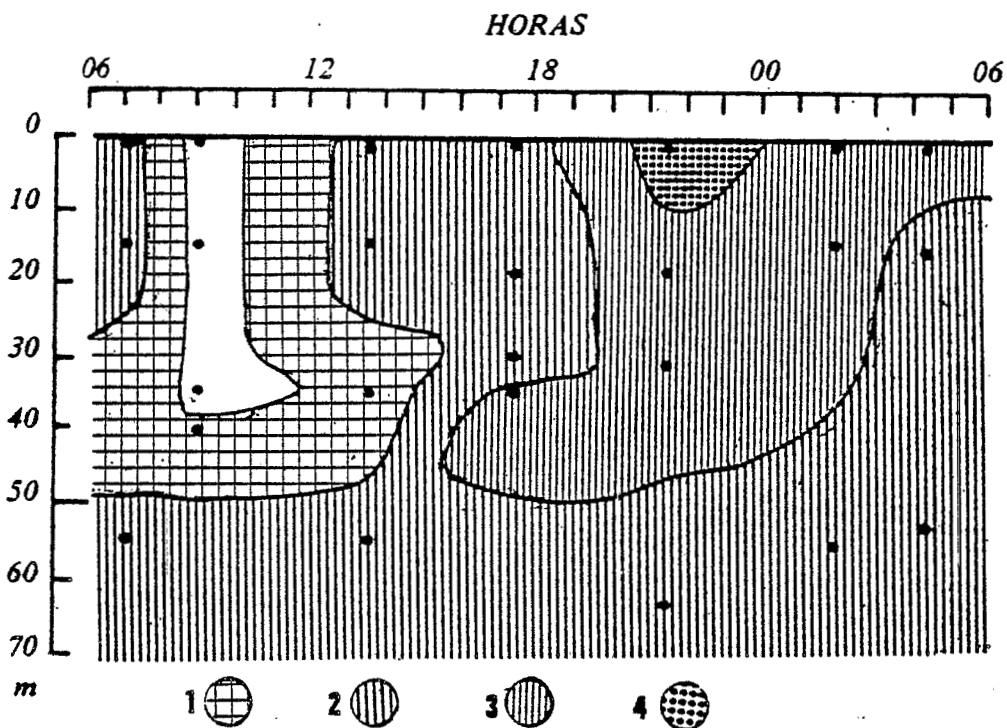


Fig. 33.- Pterópodos thecosomas. Migraciones nictemerales.
Pterópodos thécosomes. Migrations nycthémerales.

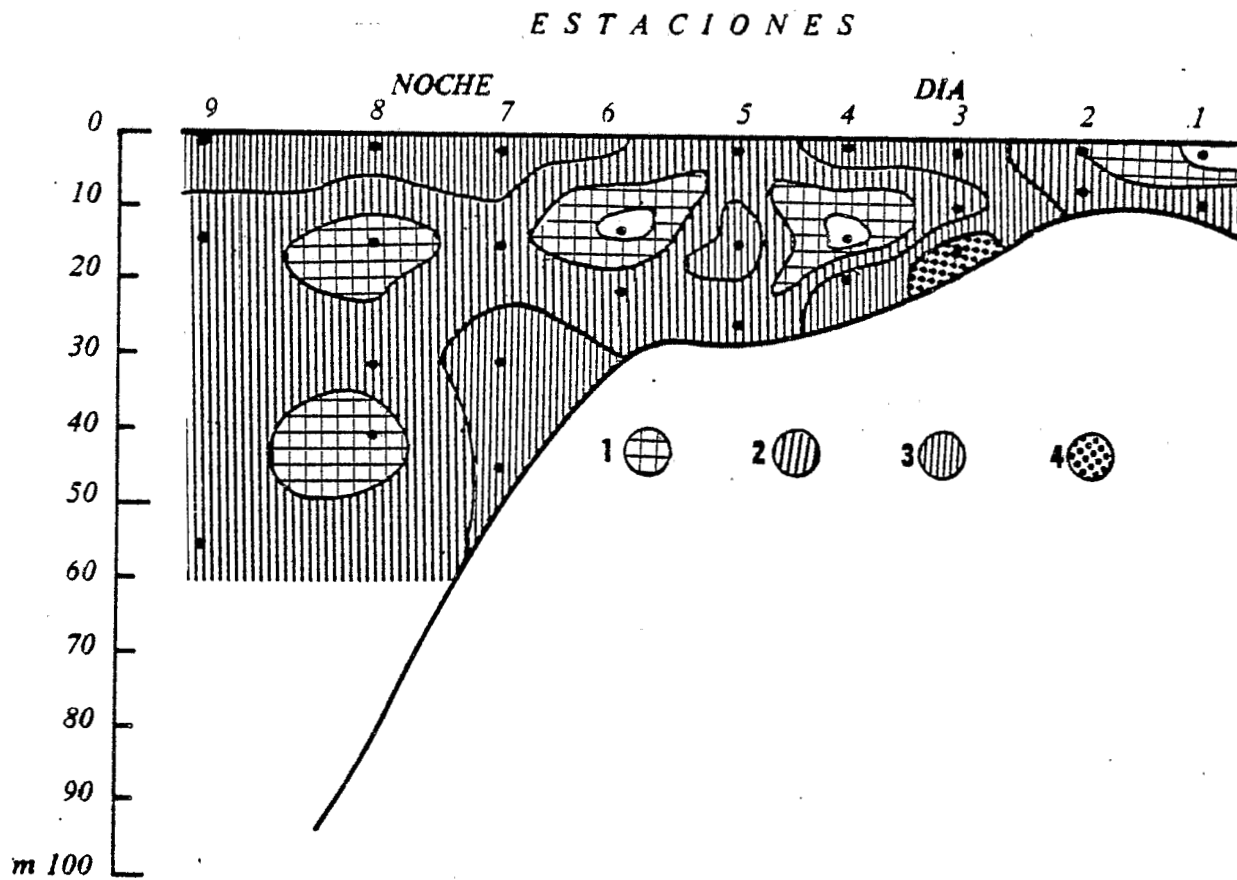


Fig. 34.- Pterópodos thecosomas. Distribución estuario-océano.
Pterópodos thécosomes. Distribution estuaire-océan.

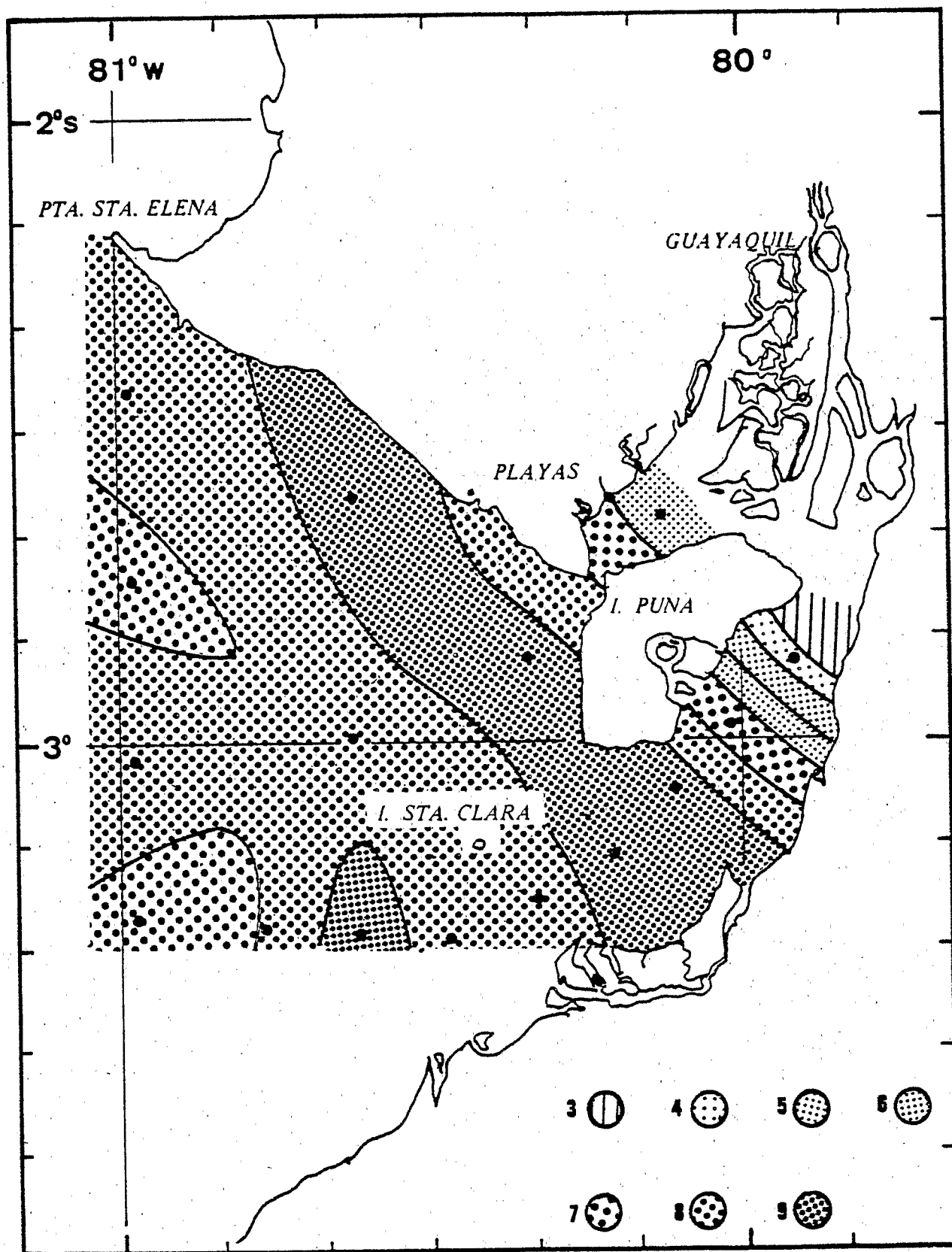


Fig. 35.-Copéodos. Distribución de la abundancia.
 Copépodos. Distribution de l'abondance.

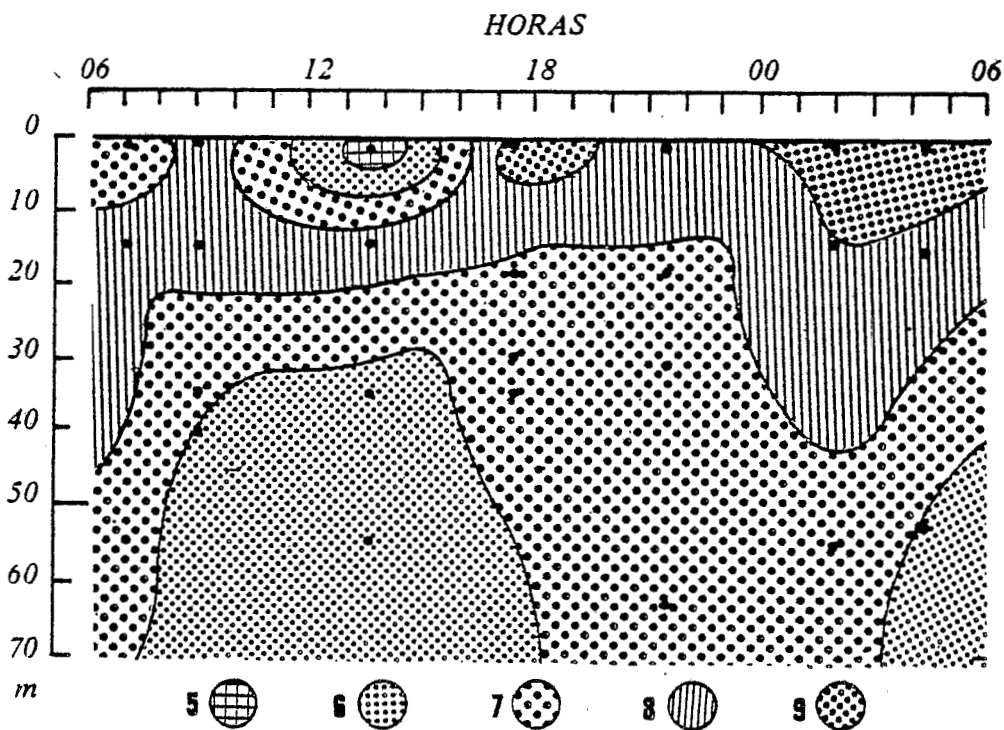


Fig. 36.- Copépodos. Migraciones nictemerales.
 Copépodos. Migrations nyctémérales.

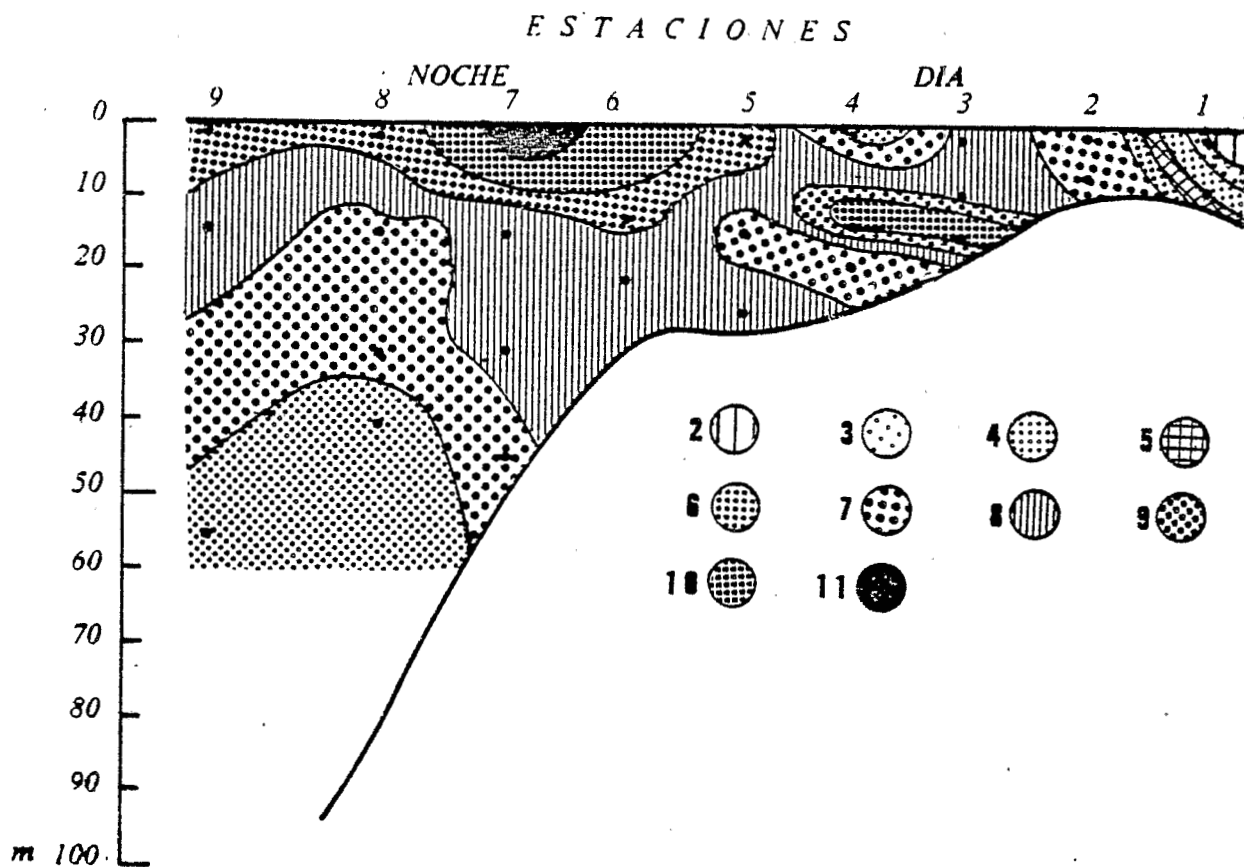


Fig. 37.- Copépodos. Distribución estuario-océano.
 Copépodos. Distribution estuaire-océan.

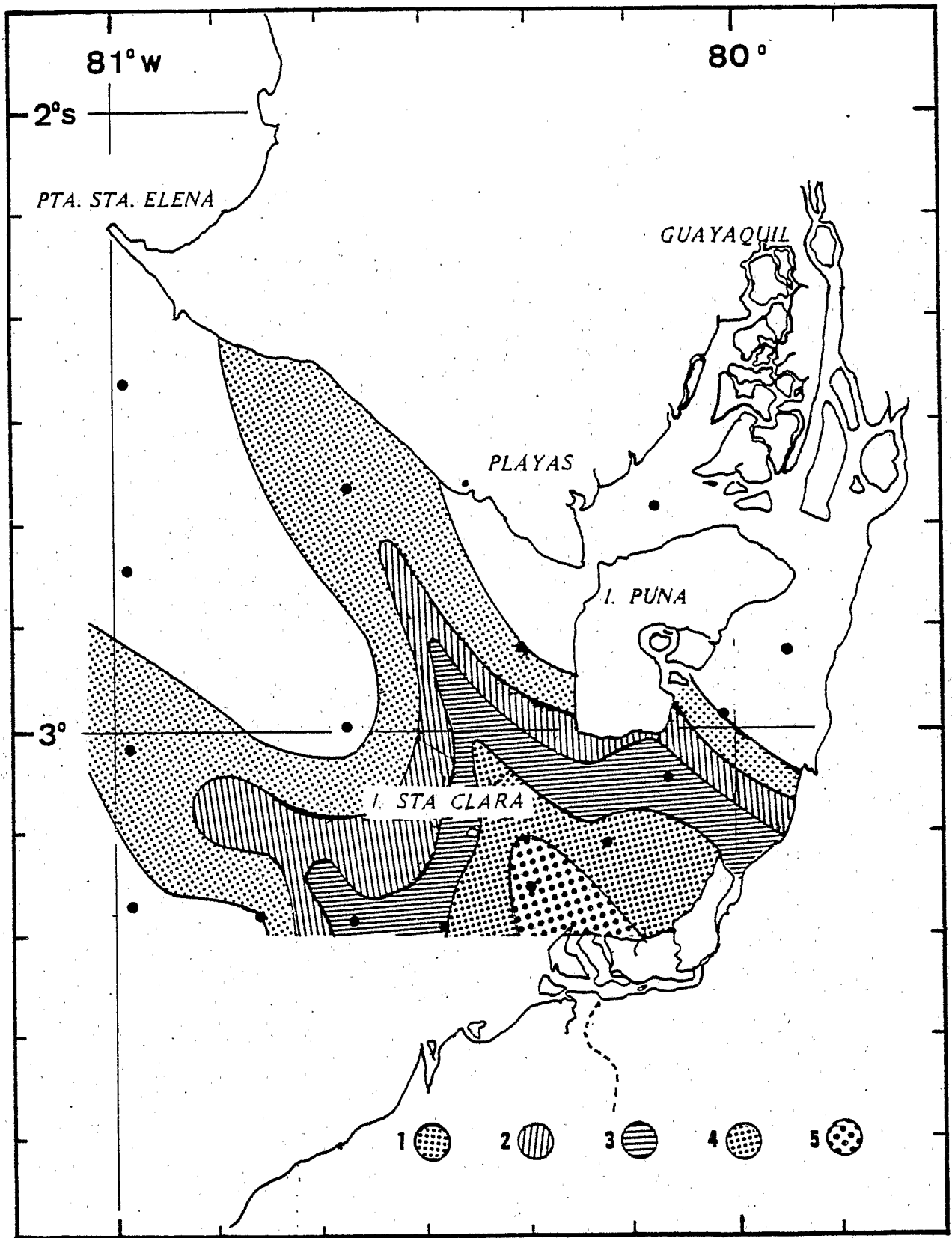


Fig. 38.-Cladóceras. Distribución de la abundancia.
Cladóceres. Distribution de l'abondance.

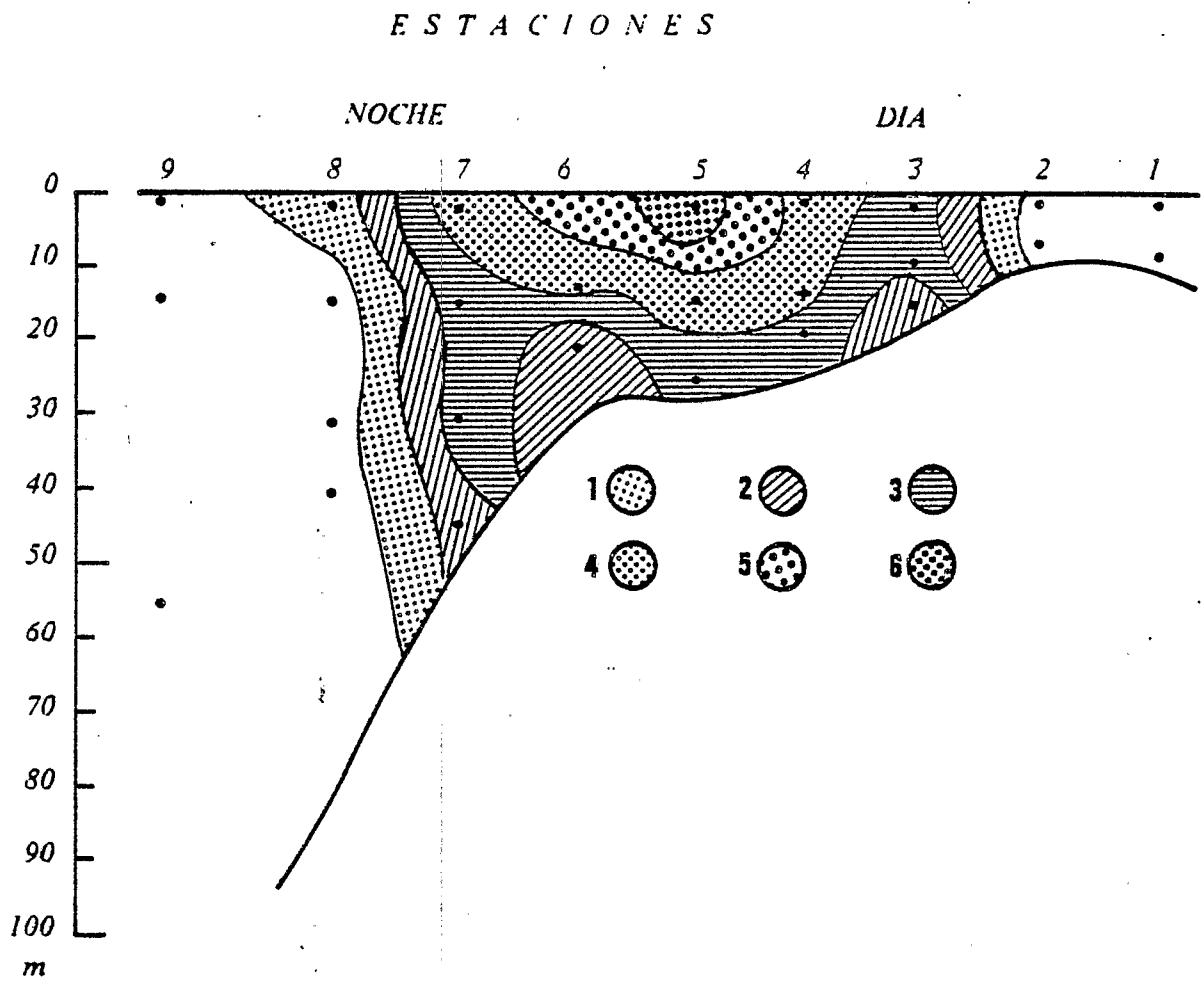


Fig. 39.-Cladóceras. Distribución estuario-oceano.
Cladocères. Distribution estuaire-ocean.

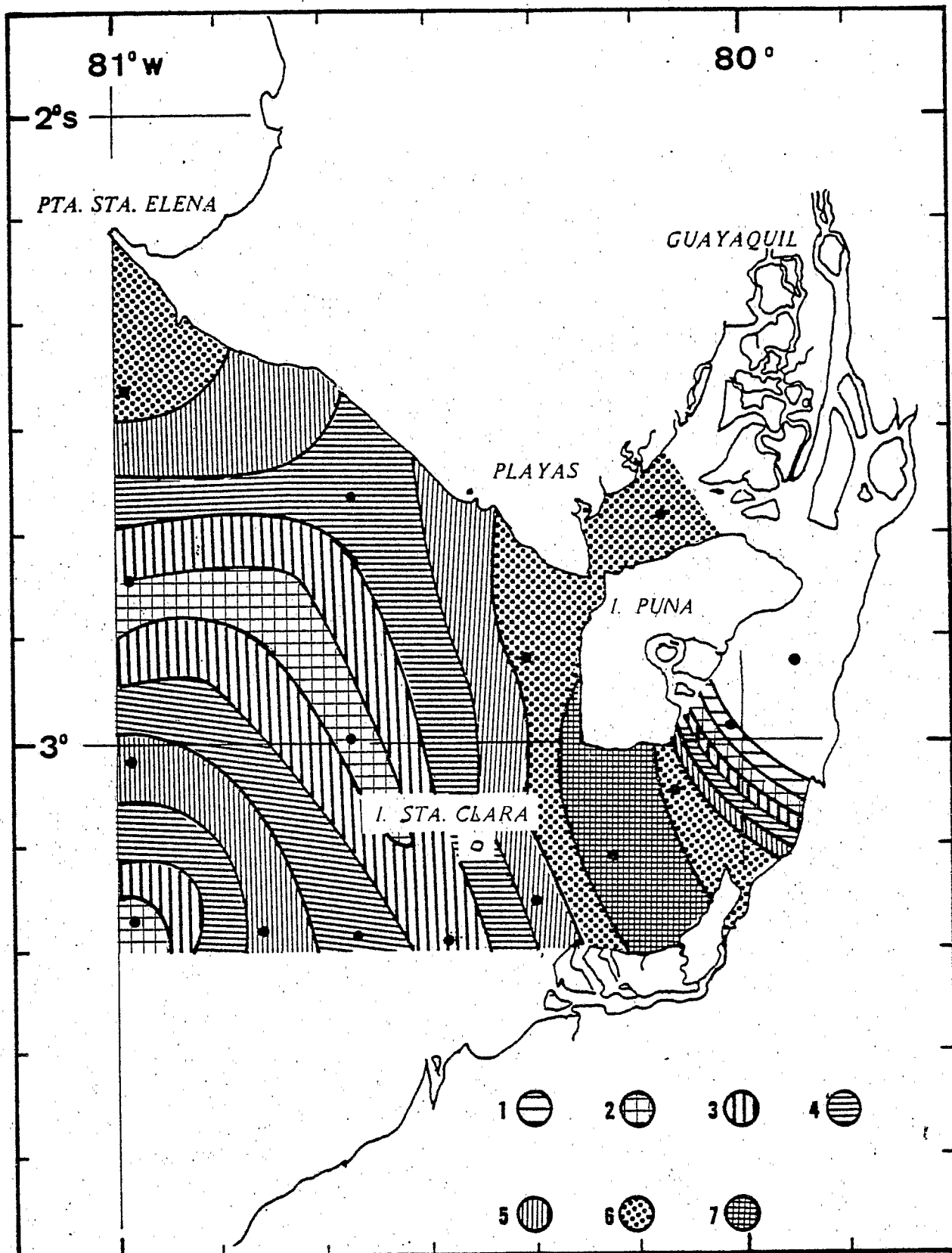


Fig. 40.-Ostrácodos. Distribución de la abundancia.
Ostracodes. Distribution of abundance.

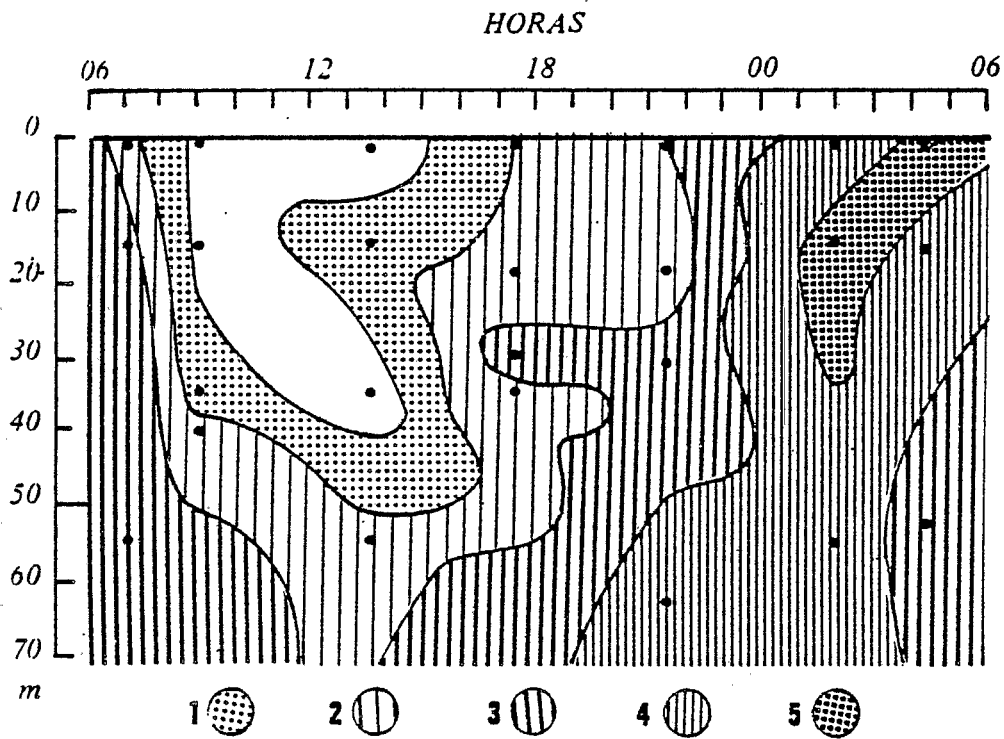


Fig. 41.- Ostrácodos. Migraciones nictemerales.
Ostracodes. Migrations nycthémerales.

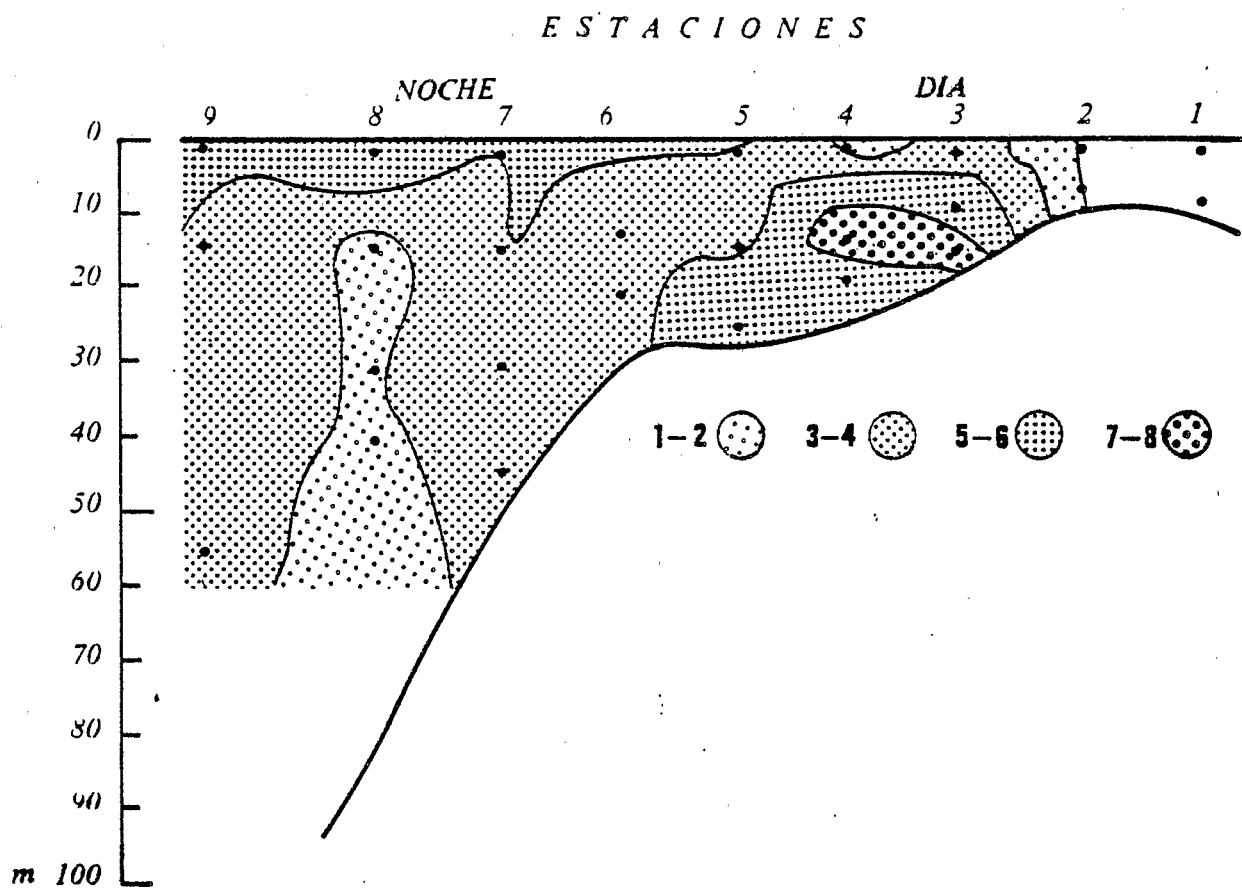


Fig. 42.- Ostrácodos. Distribución estuario-océano.
Ostracodes. Distribution estuaire-océan.

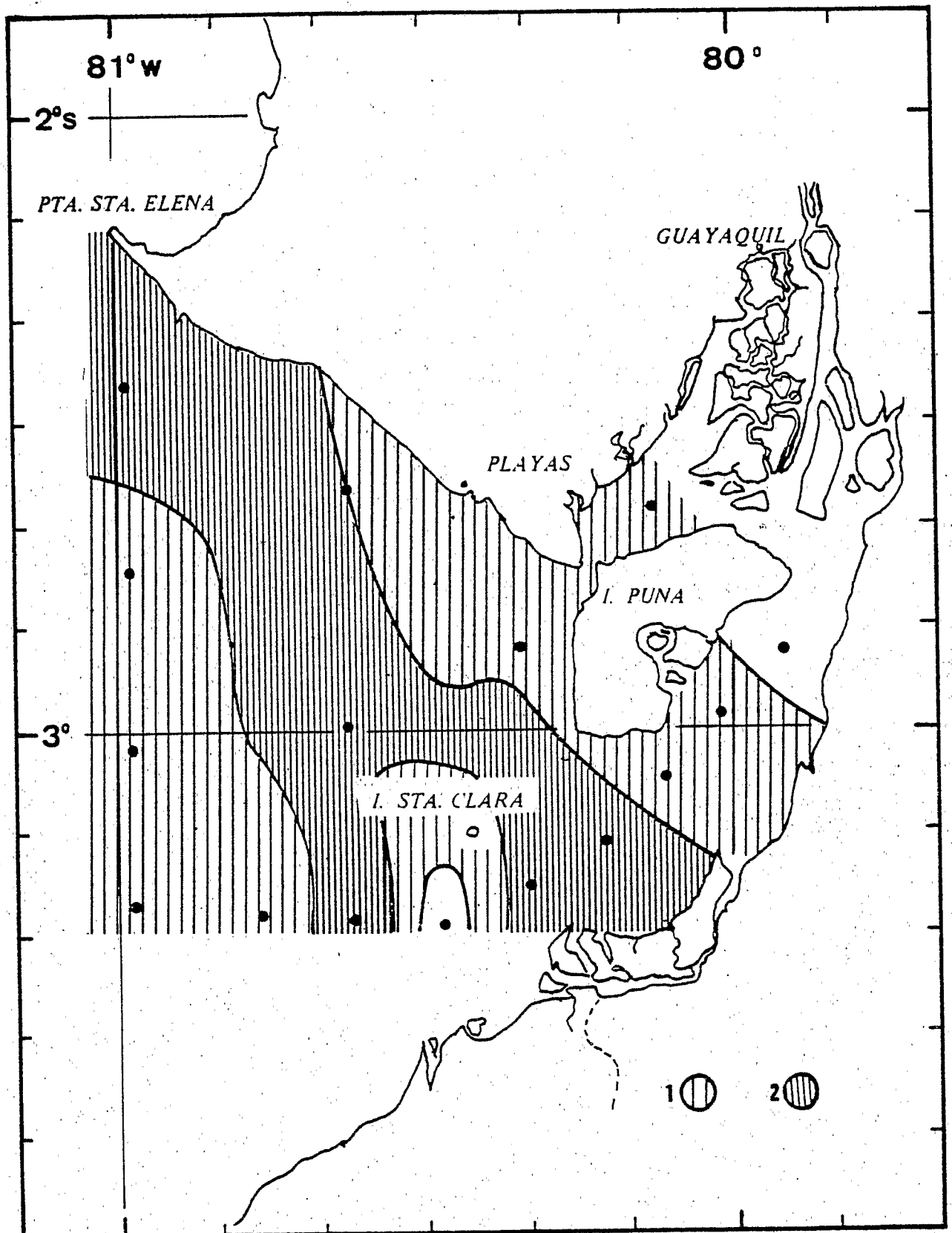


Fig. 43.- Anfípodos. Distribución de la abundancia.
Amphipodes. Distribution de l'abondance.

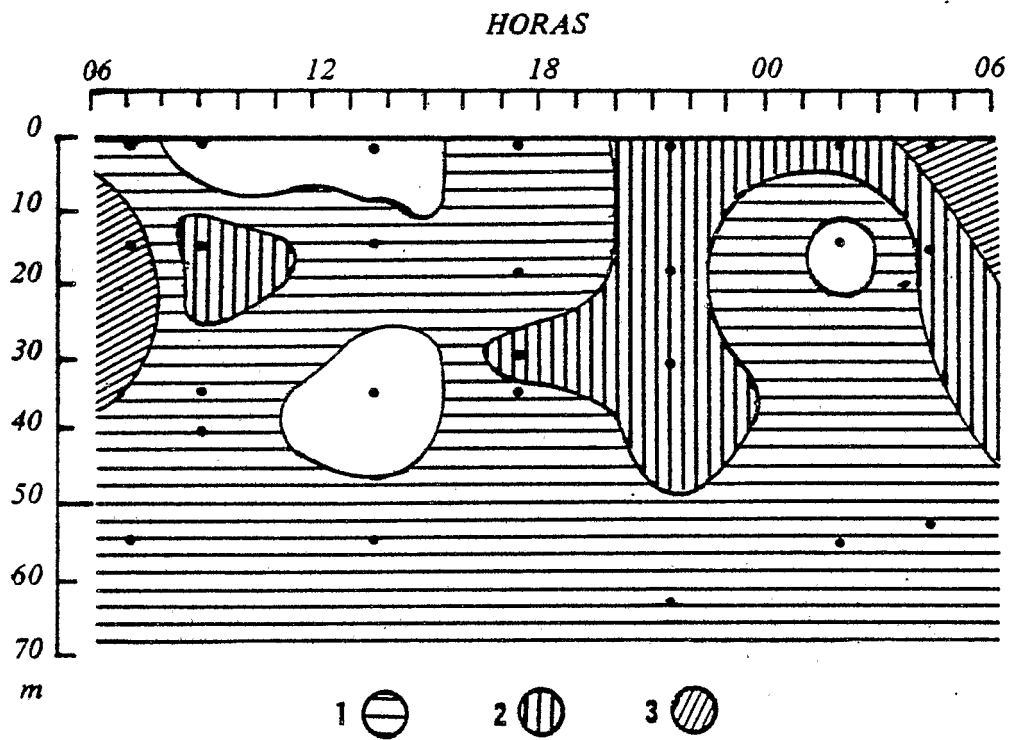


Fig. 44.- Anfípodos. Migraciones nictemerales
Amphipodes. Migrations nyctémérales.

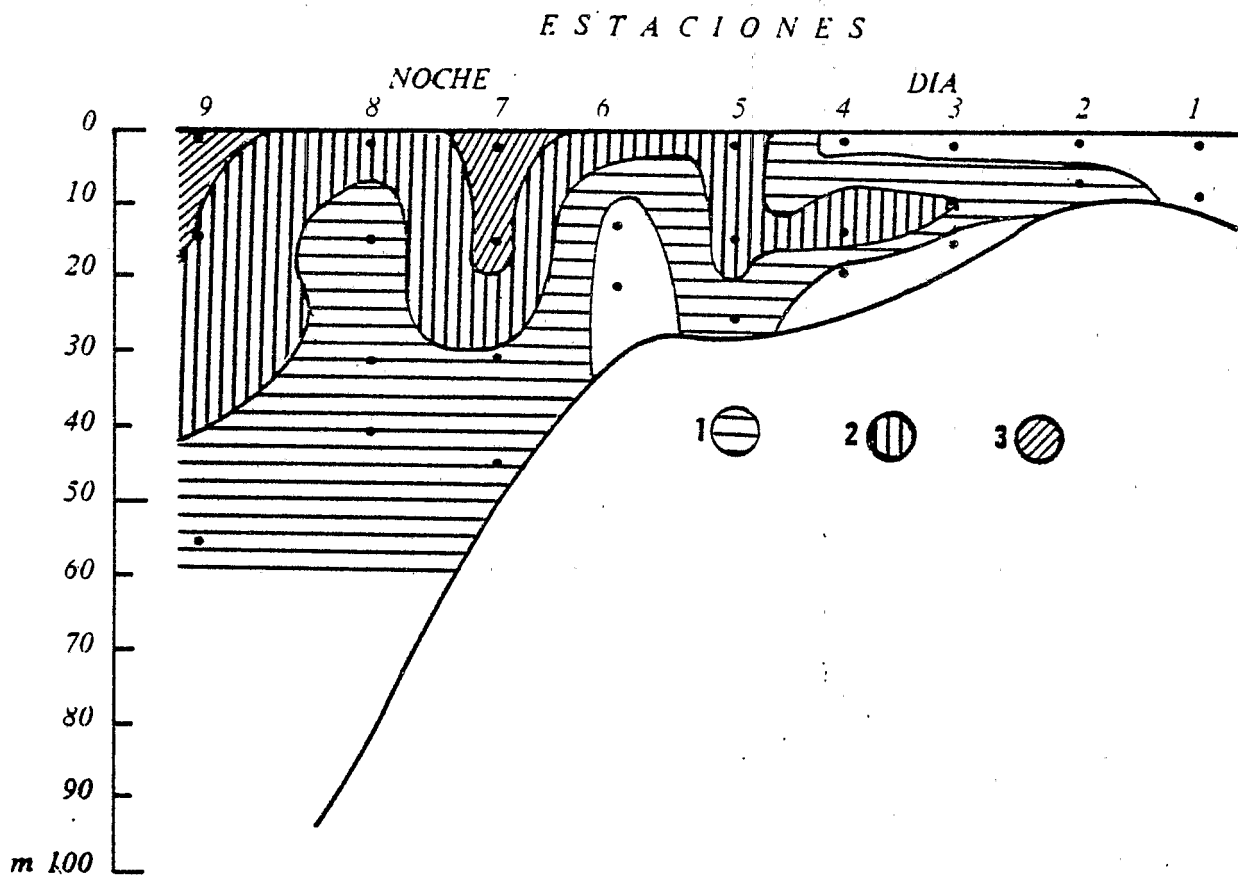


Fig. 45.- Anfípodos. Distribución estuario-océano.
Amphipodes. Distribution estuaire-océan.

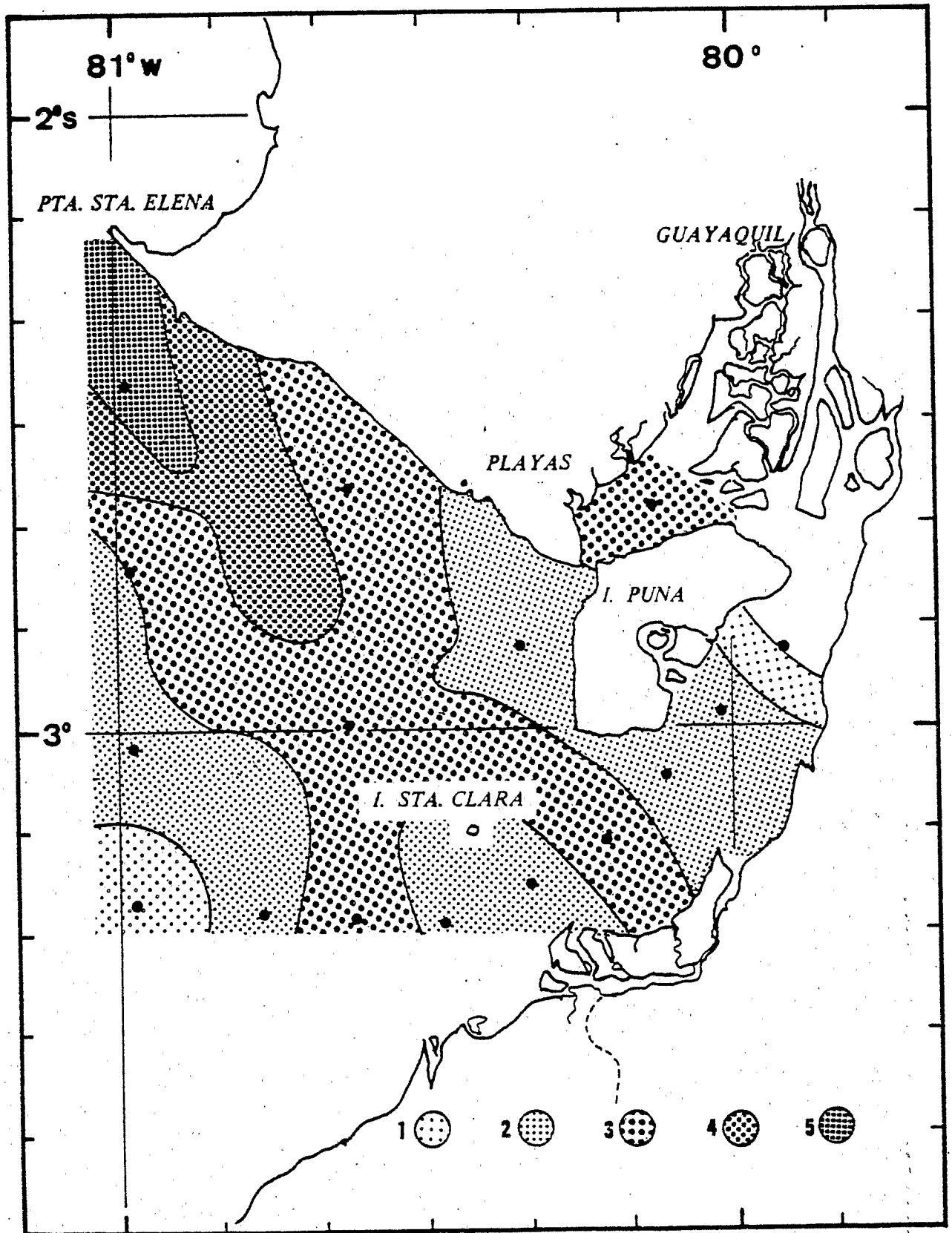


Fig. 46.-Euphausidos. Distribución de la abundancia.
Euphausiacés. Distribution de l'abondance.

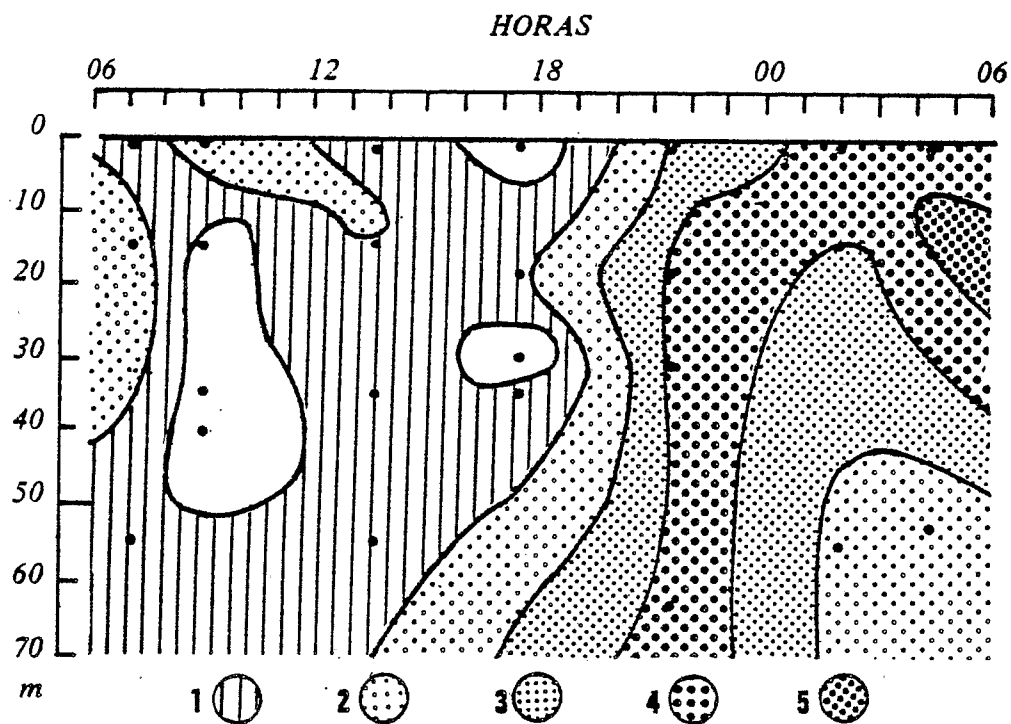


Fig. 47.- Euphausidos. Migraciones nictemerales.
Euphausiacés. Migrations nyctémérales.

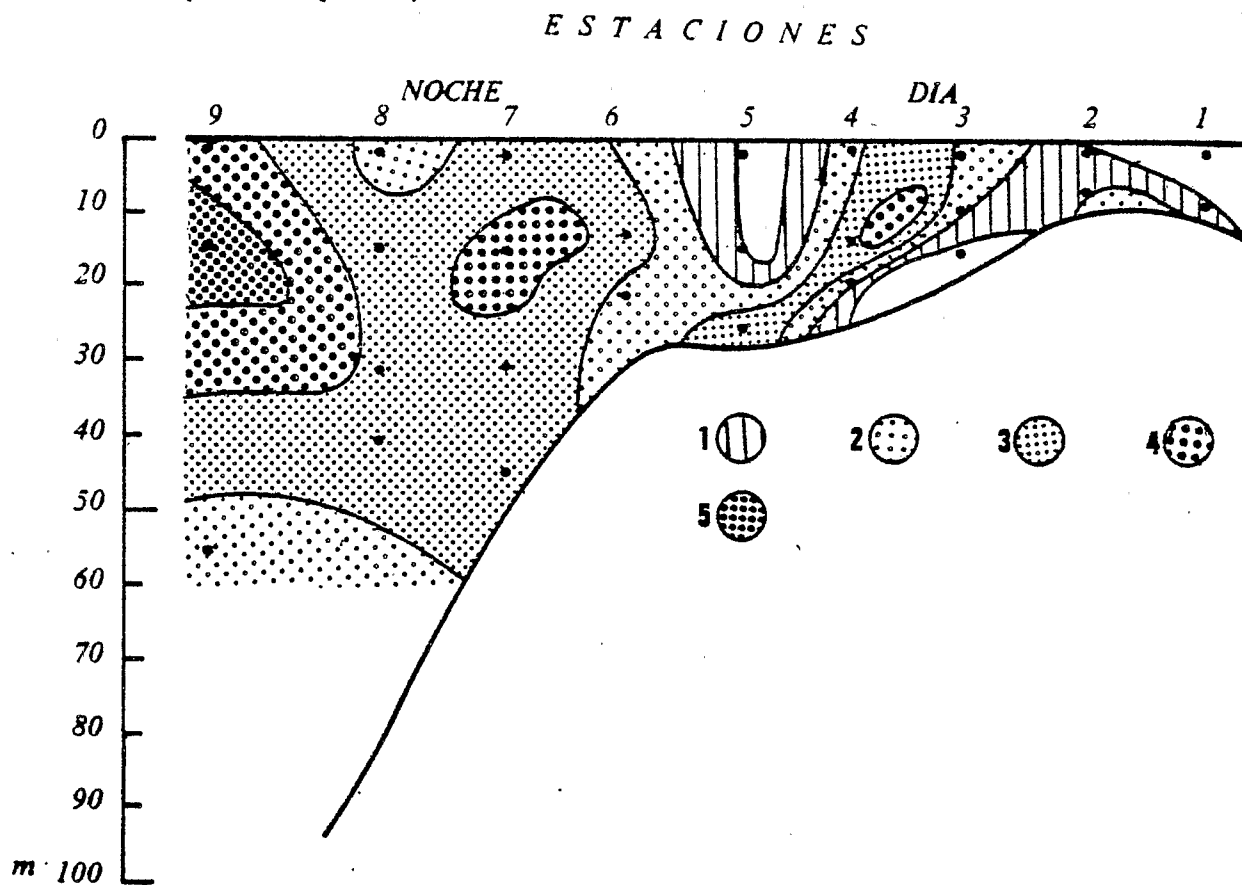


Fig. 48.- Euphausidos. Distribución estuario-océano.
Euphausiacés. Distribution estuaire-océan.

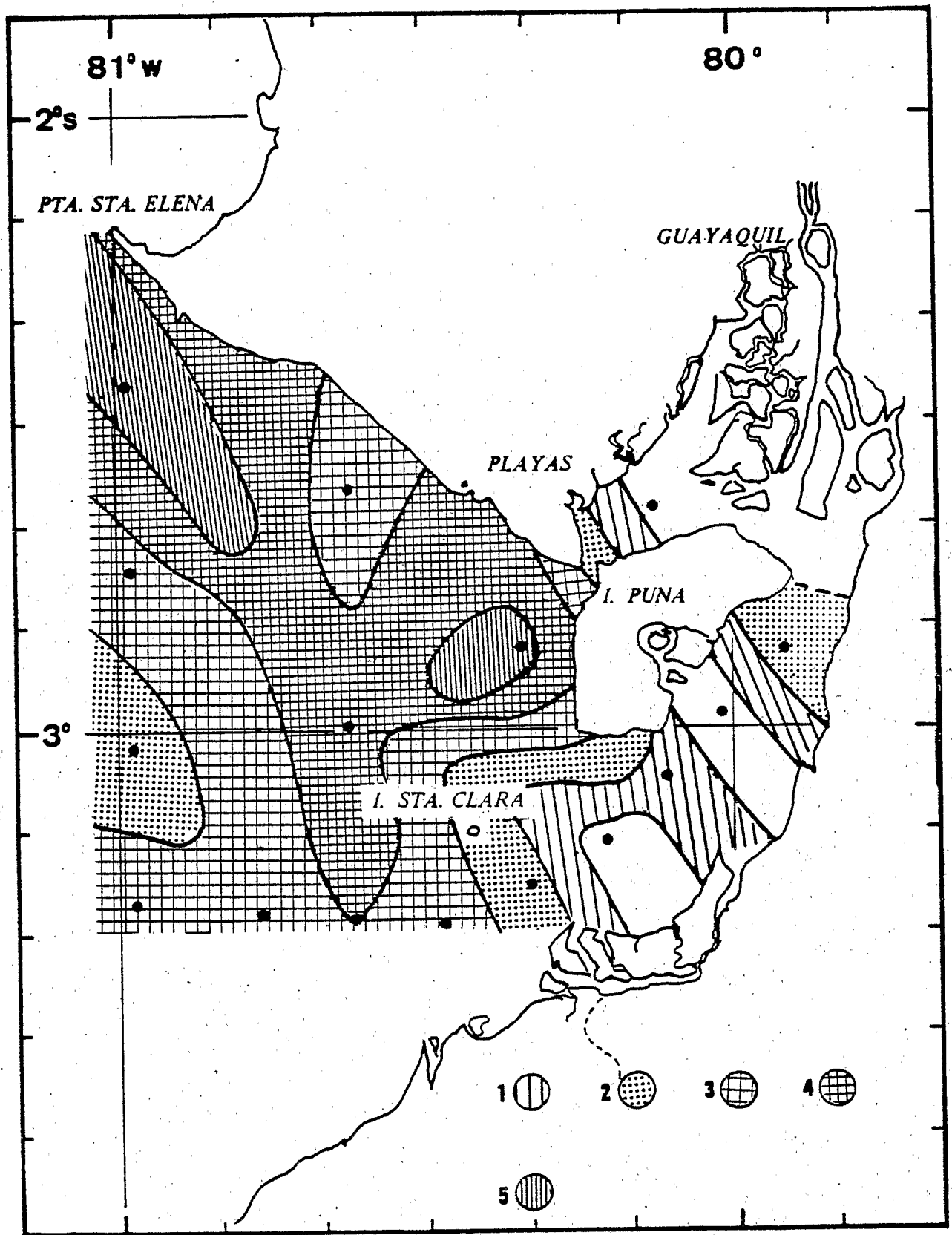


Fig. 49.-Appendicularia . Distribución de la abundancia.
 Appendiculaires. Distribution de l'abondance.

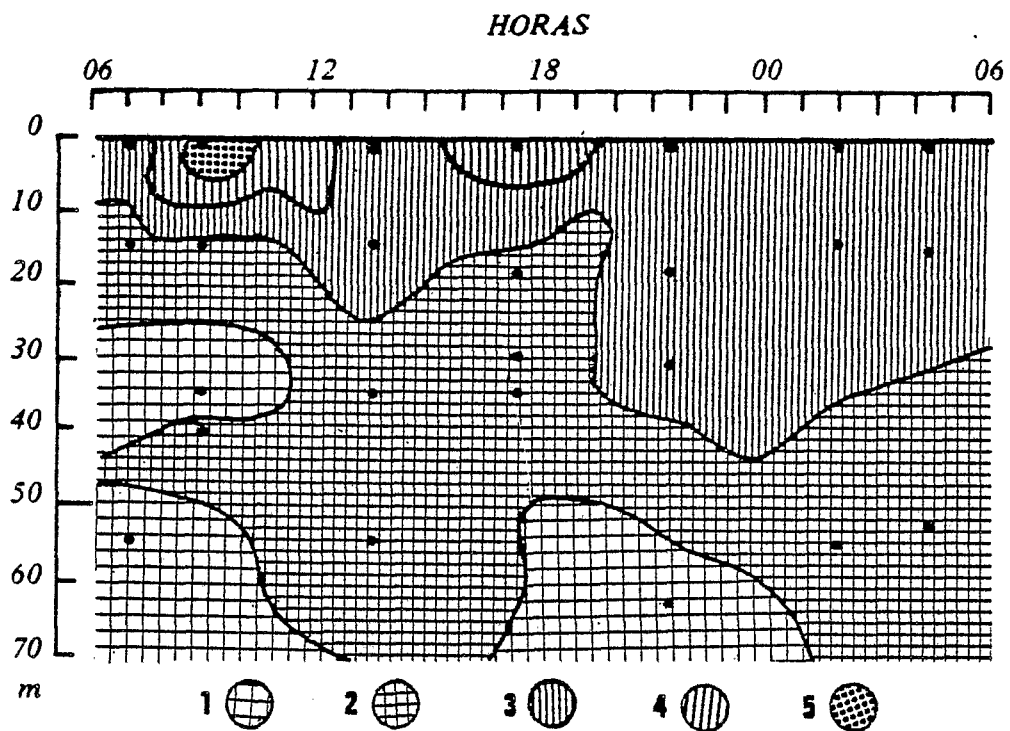


Fig. 50.- Apendicularia. Migraciones nictemerales.
 Appendiculaires. Migrations nycthémerales.

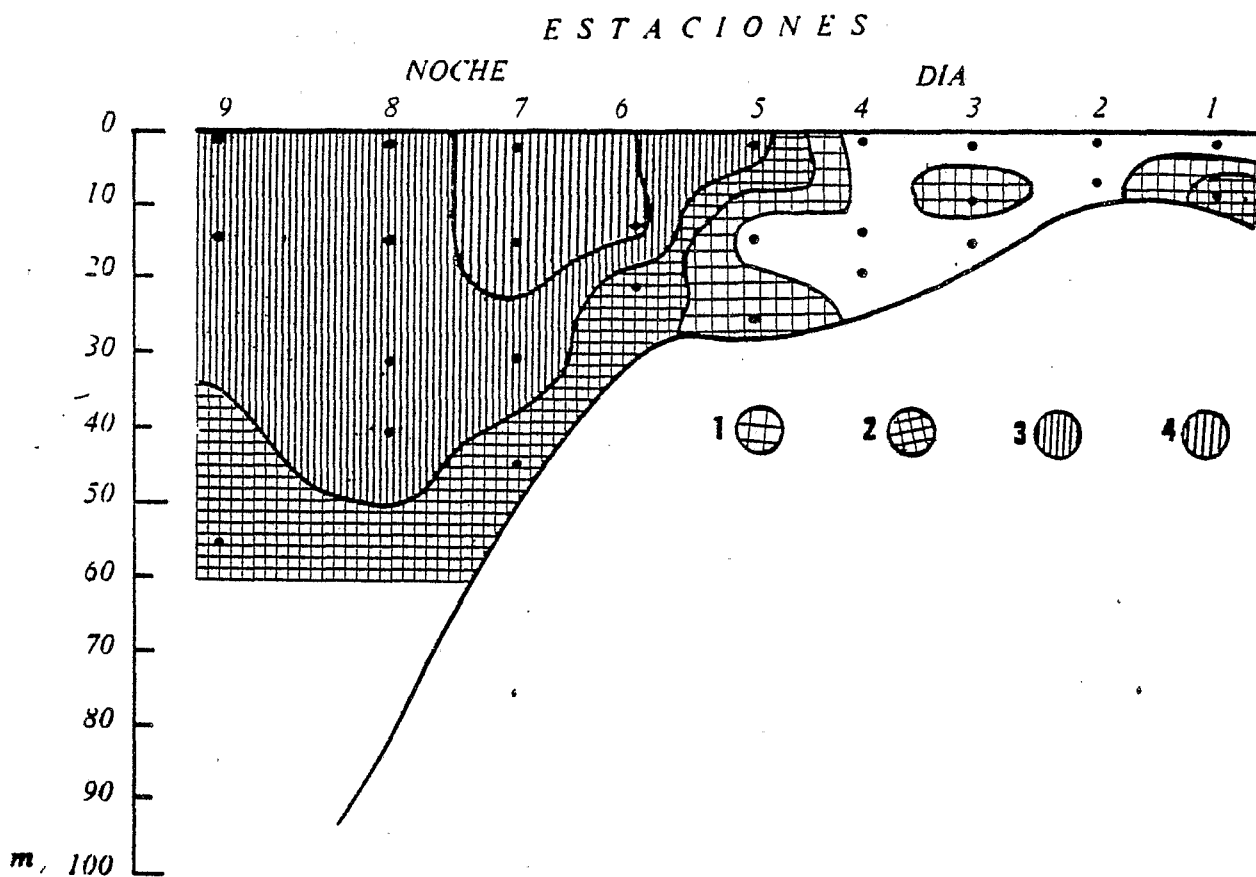


Fig. 51.- Apendicularia. Distribución estuario-océano.
 Appendiculaires. Distribution estuaire-océan.

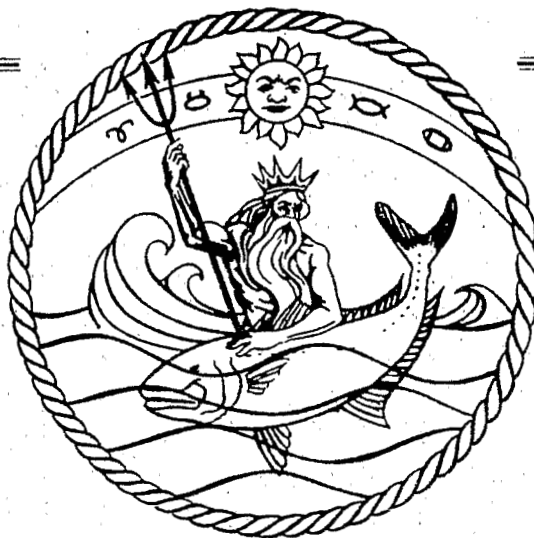
R. I.
Hydrobiol.
Prog. No.

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

BOLETIN CIENTIFICO Y TECNICO

VOLUMEN IV

NUMERO 2



**ESTUDIO ECOLOGICO DEL MESOPLANCTON DEL GOLFO DE GUAYAQUIL
ABUNDANCIA, CICLOS NICTEMERALES Y RELACIONES ENTRE EL
ESTUARIO DEL RIO GUAYAS Y EL OCEANO**

**ÉTUDE ÉCOLOGIQUE DU MESOPLANCTON DU GOLFE DE GUAYAQUIL
ABONDANCE, CYCLES NYCTHÉMÉRAUX ET RELATIONS ENTRE
L'ESTUAIRE DU RIO GUAYAS ET L'OcéAN**

por
par

**Rosa Guzmán de Peribonio, Robert Repelin, María Luzuriaga de Cruz
Daisy Hinostroza, María Elsa Villarroel**

**Diciembre 1981
Guayaquil, Ecuador**

O.R.S.T.O.M.

Fonds Documentaire

N° : **2117 ex 1**

Cote : **B**

Date