



SECRETARÍA DE INDUSTRIA  
Y COMERCIO  
Subsecretaría de Pesca  
Instituto Nacional de Pesca  
BIBLIOTECA

# SC

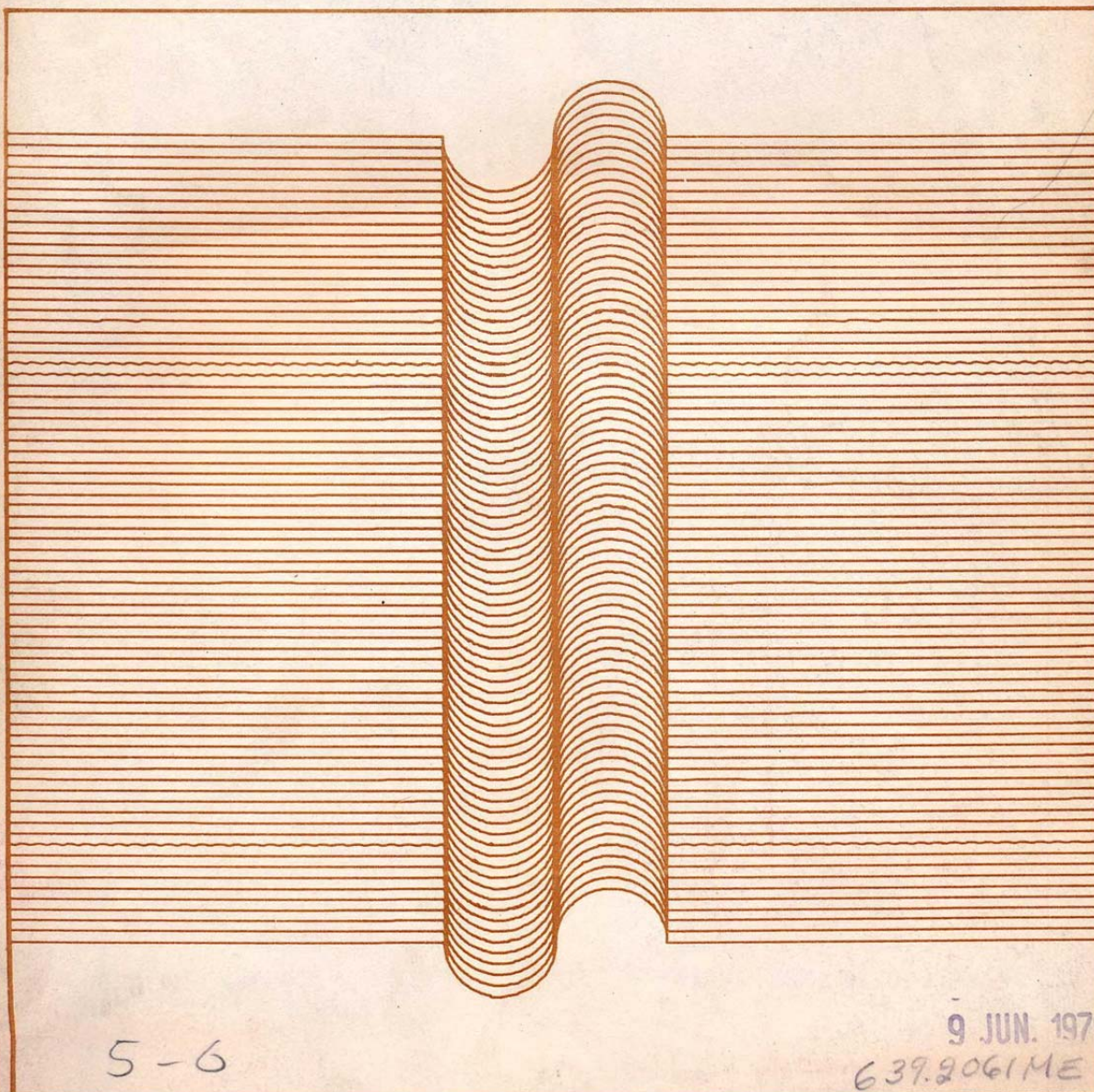
SERIE CIENTÍFICA

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA



**Distribución de larvas de Macarela  
(*Scomber japonicus* Houttuys) en las áreas  
Sur y Central del Golfo de California. Abril de 1972**

México, 1975



5-6

9 JUN. 1976  
639.2061 ME

ROSA MA. OLVERA LIMAS:

DISTRIBUCION DE LARVAS DE MACARELA (*Scomber  
japonicus* Houttuyn) EN LAS AREAS SUR Y CENTRAL  
DEL GOLFO DE CALIFORNIA, EN ABRIL DE 1972

### Origen de esta publicación

Uno de los objetivos del antiguo Programa de Exploración Pesquera fue la evaluación de los recursos pelágicos que actualmente son explotados en el Golfo de California. La colecta del ictioplancton constituye uno de los métodos de evaluación, en base a la cual se obtuvo el material necesario para la elaboración del presente estudio.

### Resumen

Como resultado de los análisis efectuados, se concluyó que las larvas de macarela (*Scomber japonicus* Houttuyn) presentan una distribución muy amplia en el área del Golfo de California comprendida entre Bahía Kino y Mazatlán. Las concentraciones de larvas más significativas se localizaron en la zona Sur-Occidental, frente a las costas de Isla San Carmen, B. C., notándose marcada diferencia entre las capturas efectuadas en el día y las que se hicieron en la noche, que se atribuye a un posible desplazamiento vertical.

La longitud estándar de las larvas se encontró en un rango de tamaño de 5 a 18.5mm y las de mayor frecuencia entre 6 y 10mm.

Con respecto a la temperatura, la mayor concentración de larvas se encontró restringida entre las isotermas superficiales de 20.5 y 21.5°C.

### Distribución

Autoridades pesqueras del país, institutos e investigadores que mantienen intercambio con el I. N. P.

### Cita bibliográfica

Olvera L., Rosa Ma. Distribución de larvas de macarela (*Scomber japonicus* Houttuyn) en las áreas Sur y Central del Golfo de California, en abril de 1972. Inst. Nal. de Pesca. INP/SC:12. 1975

## AGRADECIMIENTOS

Por la revisión y críticas al presente manuscrito, la autora desea expresar su agradecimiento a las siguientes personas: Biól. Sara de la Campa, Biól. Humberto Chávez, Dr. Alejandro Villamar y Biól. Pedro Reyes; a la Dra. Mar Juárez, del Centro de Investigaciones Pesqueras de La Habana, Cuba, y al Dr. Thomas Pottoff del South East Fisheries Center, de Miami, Florida, por su colaboración en la identificación de los ejemplares estudiados.

Por último, especial reconocimiento a la Fis. Elba Villanueva, por su orientación; al Dibujante Alfonso Cuevas, por la elaboración de los dibujos, y al personal del Barco de Investigación "Antonio Alzate", sin cuya ayuda no hubiera sido posible la colecta del material para el presente estudio.

**CONTENIDO**

|                            | <i>Página</i> |
|----------------------------|---------------|
| Introducción               | 1             |
| Material y Métodos         | 1             |
| Resultados                 | 1             |
| Discusiones y Conclusiones | 9             |
| Bibliografía               | 10            |
| Apéndice                   | 11            |



## INTRODUCCION

El análisis del ictioplancton de los muestreos realizados en el Golfo de California, durante el mes de abril de 1972, indicó marcada abundancia de larvas de macarela (*Scomber japonicus*). Aunque esta especie no constituye una pesquería de gran importancia, damos a conocer su distribución y abundancia, ya que potencialmente tiene posibilidades de llegar a constituir un renglón importante en la economía del País.

La captura de macarela en la temporada 1973-1974 alcanzó la cifra de 2,228ton, cantidad poco significativa si se le compara con las pesquerías que actualmente están en pleno florecimiento en el Golfo de California, como es la de sardina monterrey (*Sardinops sagax caerulea*).

## MATERIAL Y METODOS

Durante el mes de abril de 1972 (Crucero AA/72/04) se realizaron muestreos ictioplanctónicos en el Golfo de California, en la zona comprendida entre Bahía Kino y Mazatlán, a bordo del barco de investigación "Antonio Alzate" del Programa México/PNUD/FAO. En la Figura 1, se muestra la red de estaciones de colecta.

Las muestras de plancton se obtuvieron mediante arrastres superficiales y horizontales en 77 estaciones, utilizando una red tipo "Neuston" con marco de 2x1m, 9m de longitud en el copo y malla filtrante de 1mm de abertura. La red fue arrastrada a una velocidad de 5 nudos durante 15 minutos, empleando 10 minutos para el arrastre y 5 para la recuperación.

Las muestras de plancton fueron preservadas en una solución de formaldehído al 5%, neutralizada con borato de sodio, y en el laboratorio fueron separados todos los huevos y larvas de peces. De estos últimos fueron separadas e identificadas las larvas de macarela. La identificación se basó en los caracteres vertebrales de ejemplares transparentados y teñidos siguiendo la técnica de Hollister (1934) (Figs. 2 y 3).

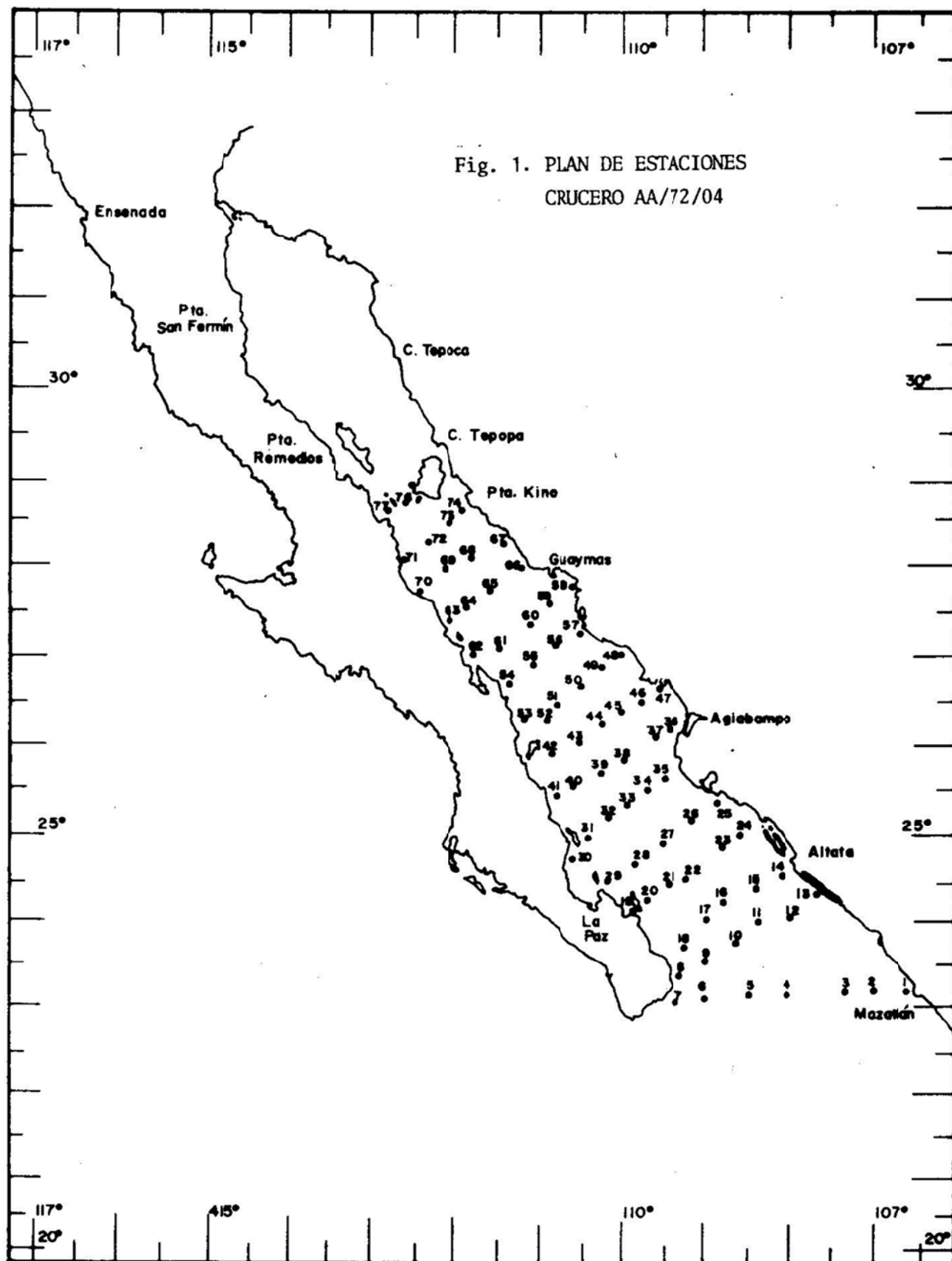
De acuerdo con la hora local y en forma hasta cierto punto arbitraria, el día fue designado de 06:00 a 18:00 horas y la noche de 18:00 a 06:00 horas.

Todas las colectas de ictioplancton van acompañadas del registro de temperatura (Fig. 4 - Tabla 1)

## RESULTADOS

**Distribución y abundancia.** Las concentraciones más significativas de larvas se localizaron desde el Sur de Altata, Sin. hasta Punta San Carlos, Son., con una concentración máxima en la zona Sur-Occidental, frente a las costas de Isla San Carmen, B.C.

Los primeros datos sobre la distribución y abundancia de larvas de macarela en el Golfo de California son los de Ahlstrom y Kramer (1956 y 1957), quienes mencionan haber encontrado huevos y larvas de macarela hasta Puerto Peñasco, Son.



181A7804M  
180A7804M

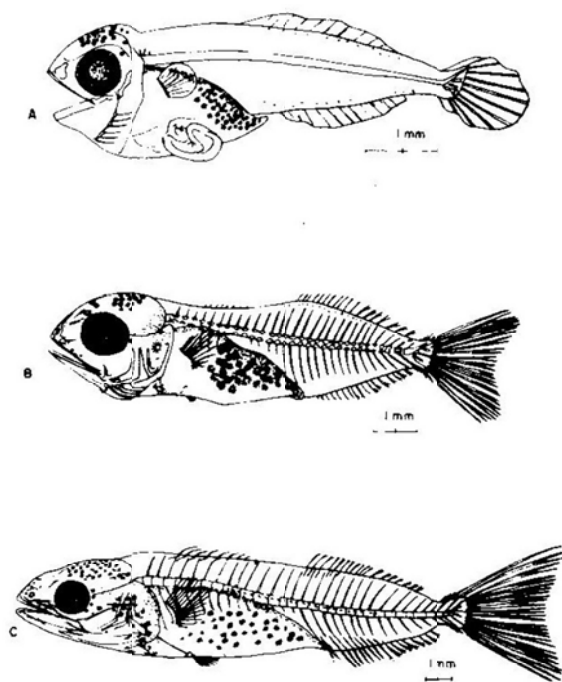


Fig. 2. Larva de macarela, *Scomber japonicus*:  
 a) larva de 7mm  
 b) larva de 13mm  
 c) larva de 19mm

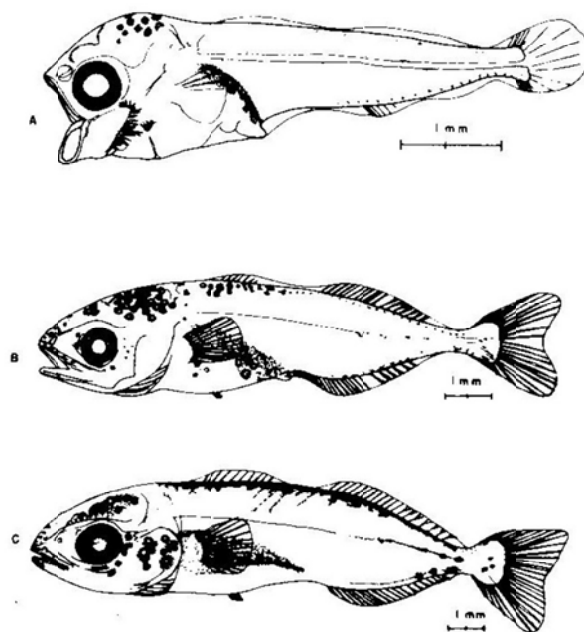
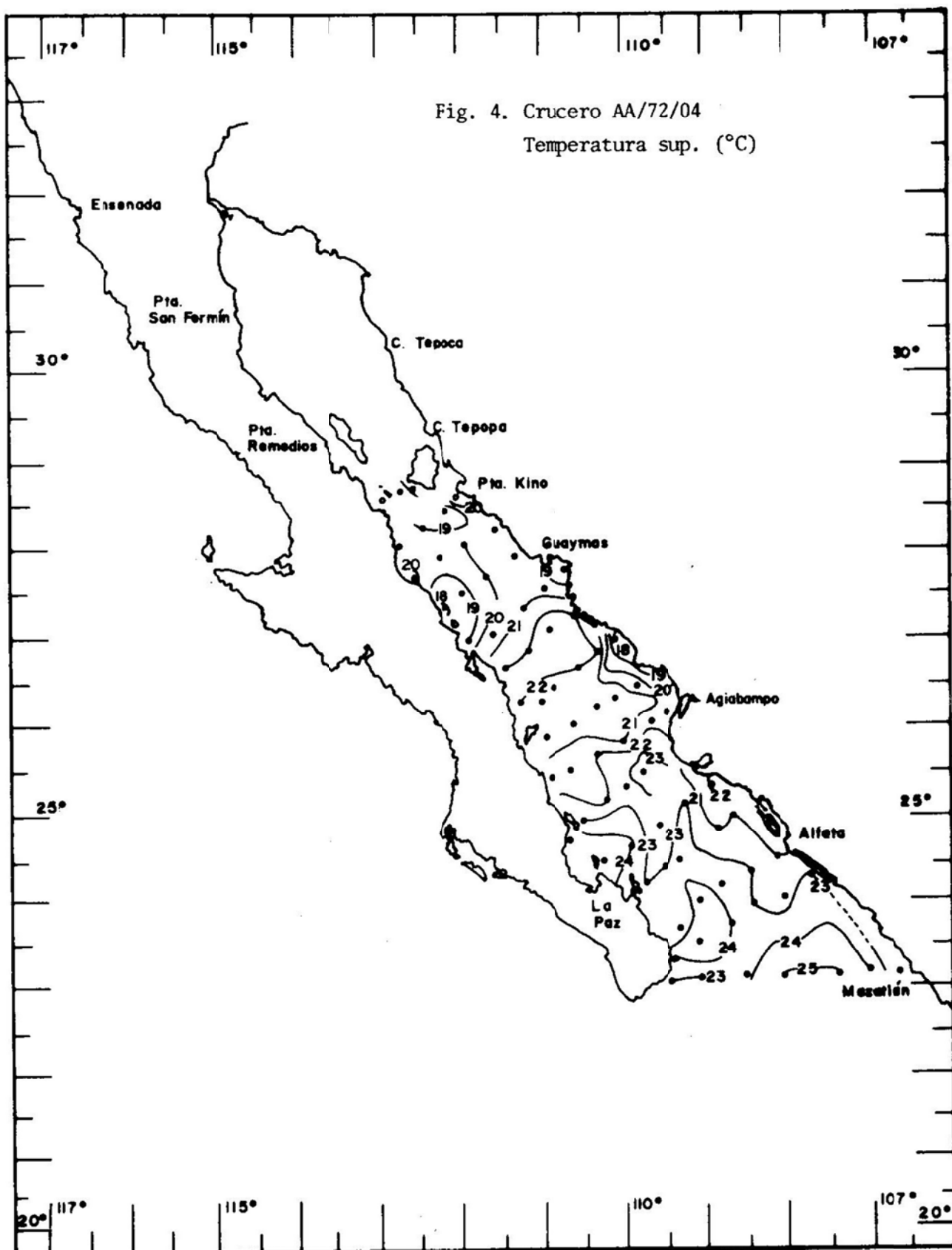


Fig. 3. Larvas de macarela, *Scomber japonicus*:  
 a) larva de 6mm  
 b) larva de 11.4mm  
 c) larva de 15.2mm





Por lo tanto, podemos concluir que esta especie pelágica de hábitos migratorios, durante la reproducción se acerca a desovar a la costa occidental del Golfo de California, observándose una concentración mayor de larvas en la zona costera de la Península, que va disminuyendo hacia las aguas más profundas (Fig. 5).

*Variación diurna y nocturna.* Comparando el número de larvas obtenidas en las colectas de día y de noche en cada una de las estaciones (Tablas 2 y 3), se supone que debe existir un desplazamiento vertical durante el día hacia aguas más profundas, y a la inversa durante la noche. Lo anterior se basa en los siguientes datos: de un total de 77 lances, el 26% fueron positivos con respecto a la presencia de larvas de macarela que sumaron un total de 2,567. Considerando únicamente los arrastres positivos, el porcentaje promedio de larvas por arrastre fue del 5%; además, se calculó la diferencia entre el porcentaje de larvas presentes en los 9 muestreos diurnos y los 11 nocturnos, y se observó que los arrastres tomados durante el día contienen un número menor de larvas (22.47% del total de muestras positivas) que los tomados en la noche.

*Contenido estomacal de larvas de macarela.* La relación que existe entre la abundancia de larvas de macarela y la distribución del resto del plancton es desconocida; sin embargo, las capturas más altas de larvas coinciden con altas concentraciones de fitoplancton y zooplancton. Se revisaron los contenidos estomacales de varias larvas de 7-10mm de longitud estándar, y aunque en la mayor parte se presentó un grado avanzado de digestión, se logró detectar la presencia de varias especies de diatomeas, por lo que suponemos que en esta fase de desarrollo la alimentación de la macarela es básicamente fitoplanctónica.

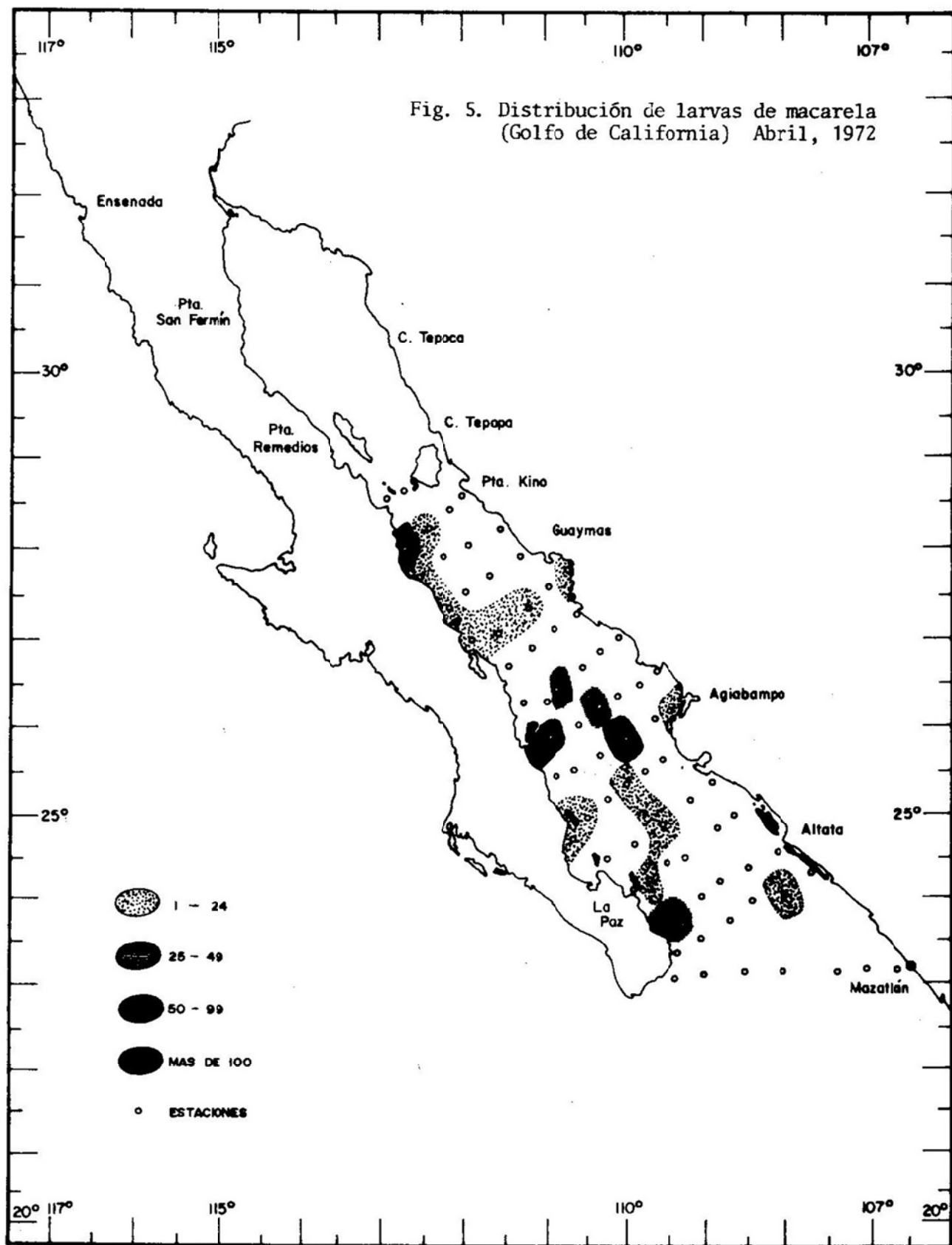
*Abundancia de larvas en relación a la temperatura.* Las temperaturas superficiales durante el crucero (Fig. 4) variaron de 17.5 a 25.0°C. El rango de temperatura en el cual fueron colectadas las larvas de macarela fue de 18° a 25°C. Kramer (1960) y Ahlstrom y Counts (1955) señalan que el rango de temperatura de las colectas de macarela varió de 19.1 a 21.9°C, dato que coincide con las temperaturas registradas en las estaciones 38-42 de nuestro crucero.

El promedio de captura por hora del día varió considerablemente; la hora más productiva fue a las 17:00 horas, con un total de 314 larvas, y la menos productiva a las 08:30 horas, con un total de 2 larvas. Durante la noche, el período más productivo fue a las 05:00, con un total de 1,895 larvas, y el menos productivo a las 23:00 horas, con un total de una larva (Tabla 2 del Apéndice), de donde se desprende que las larvas de macarela son más abundantes durante la noche, en la superficie, que durante el día.

*Distribución de frecuencias de longitud.* Las tallas del total de larvas capturadas varió entre los 5 y 18.5mm, como puede verse en la Fig. 6, en donde las mayores frecuencias están entre los 6 y 10mm; al parecer, no existe información sobre edad de larvas de esta especie, de longitudes estándar, para comparar el tiempo de desarrollo.

En la gráfica de la Figura 7 se presenta el porcentaje de frecuencias de longitud estándar de las larvas capturadas durante el día y la noche. Se observó una marcada predominancia de larvas de talla pequeña (entre 5 y 8mm) durante las colectas nocturnas; las tallas intermedias, entre los 8 y 12mm predominan en las colectas diurnas; y, finalmente, en las tallas entre los 14 y 18.5mm no se observó prácticamente diferencia respecto a la hora de colecta.

Esto nos hace pensar que las larvas de mayor tamaño son capaces de evadir la red en la misma proporción durante el día que durante la noche.



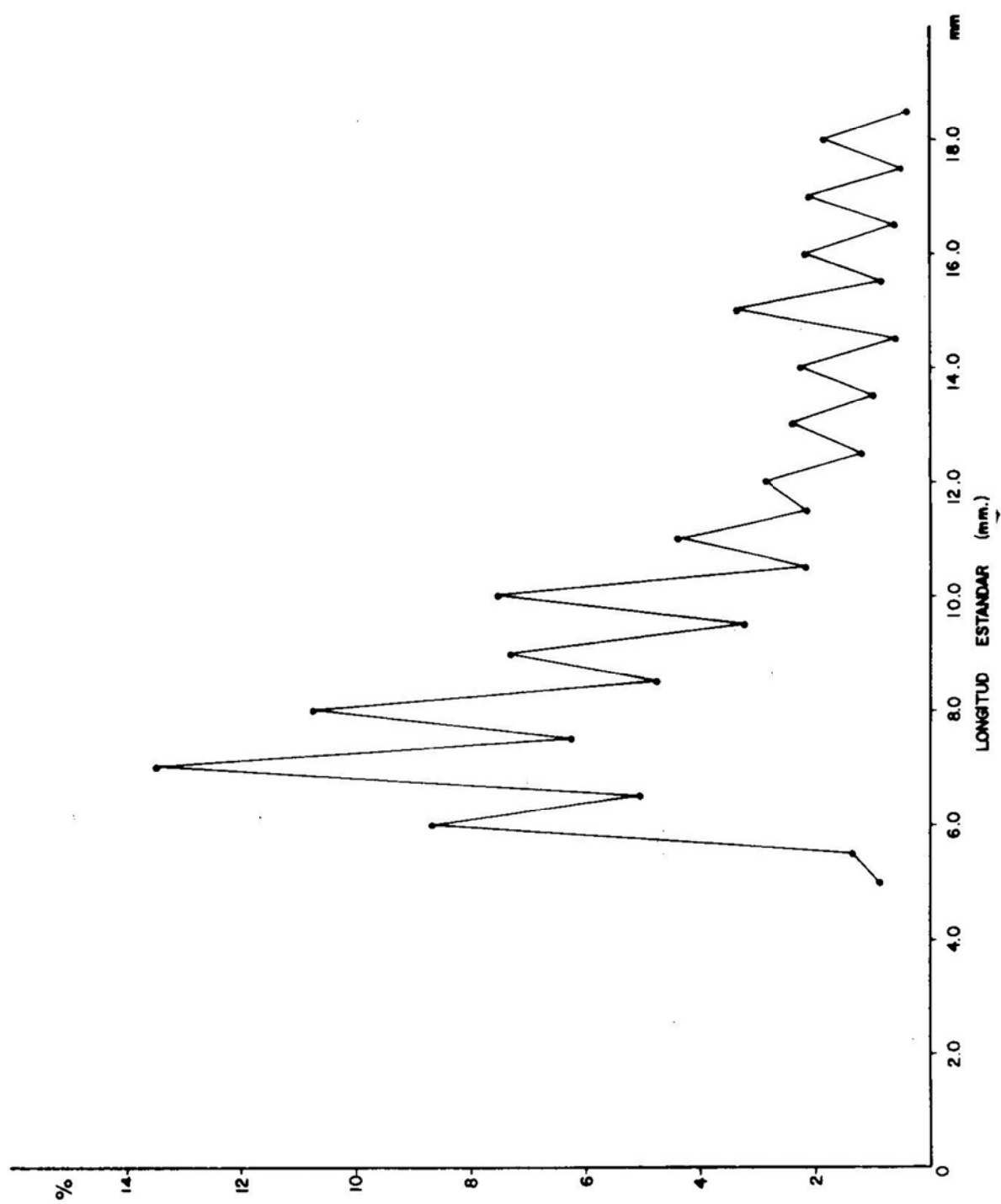


Fig. 6. Porcentaje total de frecuencias de longitud en larvas de macarela.

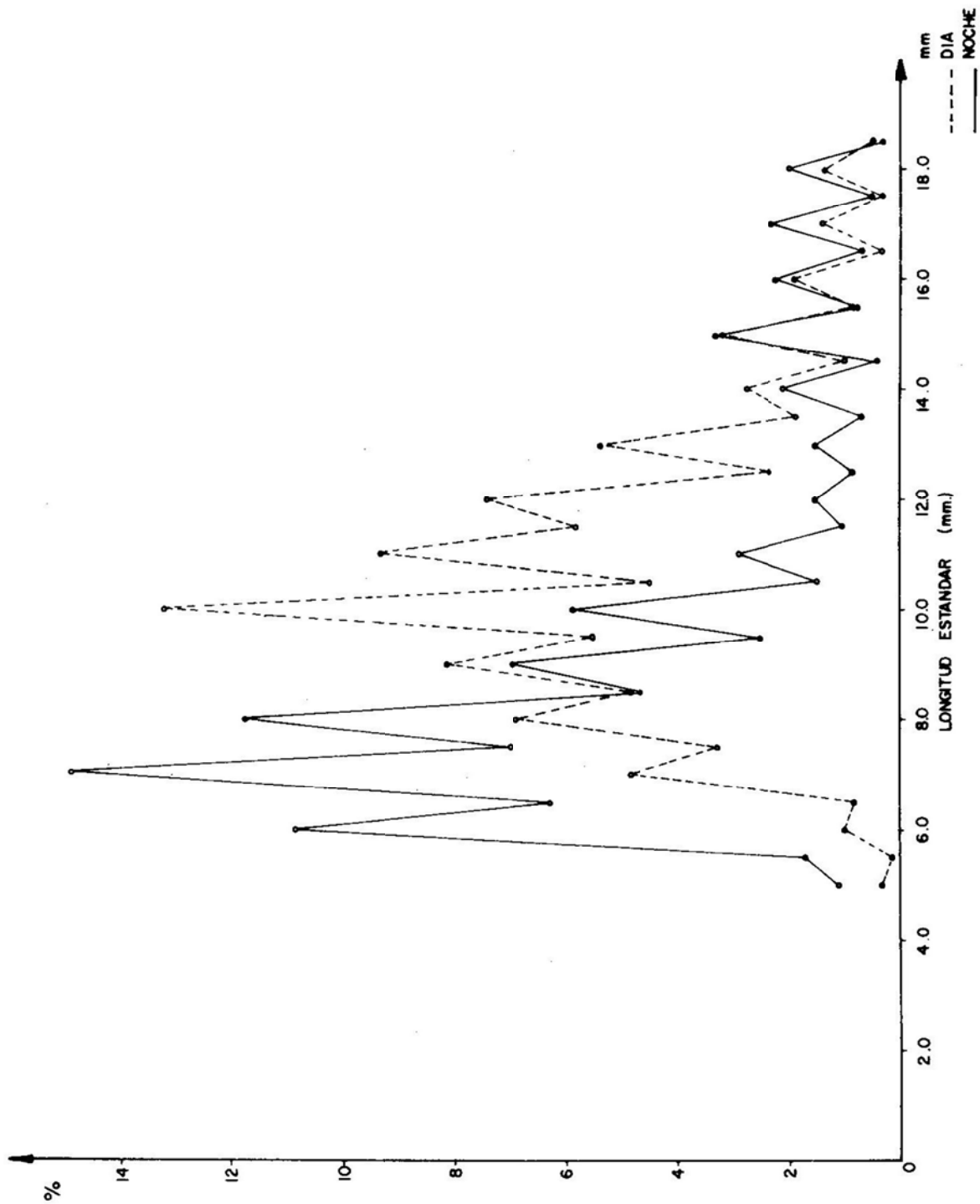


Fig. 7. Porcentaje de frecuencia de longitud de larvas de macarela capturadas durante el día y la noche

#### DISCUSION Y CONCLUSIONES

La marcada variación en la abundancia de larvas de macarela durante este crucero puede deberse a:

1. Inicio de la época de desove. Según Fry (1936) y Roedel (1949), la época de desove para la macarela en el área occidental de la Península de Baja California comprende de finales de abril a mediados de agosto, con un máximo en los meses de mayo y julio; de acuerdo con nuestros datos, podemos deducir, por las tallas registradas, que nuestros ejemplares corresponden posiblemente a larvas producto de los primeros desoves, tomando en consideración que el huevo tarda tres días entre la fecundación y la absorción total del vitelo (Fry 1936 a).

2. Posibles desplazamientos verticales diurnos y nocturnos, como queda demostrado por los resultados obtenidos, causados parcialmente por luminosidad en las capas superficiales.

3. La posibilidad de que las larvas evadan la red durante las horas del día, por visión, fenómeno que no sucede por la noche.

4. La temperatura, que influye considerablemente en su distribución, ya que no se encuentran larvas en áreas con temperatura mayor a los 22°C, con excepción de la estación 30, en donde se capturó una sola larva a 25°C.



## BIBLIOGRAFIA

- Ahlstrom, E. H. and  
C. Counts  
1955 Eggs and larvae of the Pacific hake, *Merluccius productus*. U. S. Dept. Interior, Fish and Wildlife Service, Fish Bull. 99 (56) : 295-429.
- Ahlstrom, E. H. and  
D. Kramer  
1956 Sardine eggs and larvae and other fish larvae, Pacific coast, 1954. U. S. Dept. Interior, Fish and Wildlife Service, Spec. Sci. Rept. Fish Bull. 186, 90 pags.
- 
- 1957 Sardine eggs and larvae and other fish larvae, Pacific coast, 1955, U. S. Dept. Interior, Fish and Wildlife Service, Spec. Sci. Rept.: Fish Bull. 224, 90 pags.
- Fry, D. H.  
1936a A description of the eggs and larvae of the Pacific mackerel (*Pneumatophorus diego*) Calif. Fish and Game No. 7 (22) : 28-29.
- 
- 1936b A preliminary summary of the life history of the Pacific mackerel (*Pneumatophorus diego*) Calif. Fish and Game No. 1 (22) : 30-39.
- Hollister, G.  
1934 Clearing and dyeing fish for bone study. Zoologica, (12) : 89-101.
- Kramer, D.  
1960 Development of eggs and larvae of Pacific mackerel and distribution and abundance of larvae (1952-1956). Fish and Wildlife Service, Fish Bull. 174 (60) : 393-438.
- Roedel, P.M.  
1949 Notes on the spawning grounds and early life history of the Pacific mackerel. Calif. Fish and Game No. 3 (35) : 147-153.

## A P E N D I C E

Tabla 1. Datos de colecta de larvas de macarela en abril de 1972

| No. ESTACION | POSICION     |               | FECHA    | HORA  | TEMPERATURA<br>SUPERFICIAL<br>°C |
|--------------|--------------|---------------|----------|-------|----------------------------------|
|              | LATITUD<br>N | LONGITUD<br>W |          |       |                                  |
| 1            | 23°10'       | 106°29'       | 7-IV-72  | 09:30 | 22°                              |
| 2            | 23°09'       | 107°10'       | 7-IV-72  | 13:09 | 24°                              |
| 3            | 23°08'       | 107°26.5'     | 7-IV-72  | 16:50 | 25°                              |
| 4            | 23°06'       | 108°          | 7-IV-72  | 20:45 | 25°                              |
| 5            | 23°05'30"    | 108°30'       | 8-IV-72  | 00:35 | 23.8°                            |
| 6            | 23°04'5"     | 109°          | 8-IV-72  | 04:20 | 23°                              |
| 7            | 23°01'       | 109°25'       | 8-IV-72  | 08:40 | 23°                              |
| 8            | 23°18'5"     | 109°22'       | 8-IV-72  | 11:35 | 24°                              |
| 9            | 23°31.5'     | 109°02'       | 8-IV-72  | 14:54 | 25°                              |
| 10           | 23°44.5'     | 108°42'       | 8-IV-72  | 18:00 | 24°                              |
| 11           | 23°57'       | 108°23'       | 8-IV-72  | 21:05 | 23°                              |
| 12           | 24°09'       | 108°02'       | 9-IV-72  | 24:00 | 22.8°                            |
| 13           | 24°12'       | 107°42'       | 9-IV-72  | 03:10 | 23°                              |
| 14           | 24°35'       | 108°06.5'     | 9-IV-72  | 06:00 | 22°                              |
| 15           | 24°23'       | 108°27'       | 9-IV-72  | 09:00 | 23°                              |
| 16           | 24°13'       | 108°47'       | 9-IV-72  | 11:50 | 23.5°                            |
| 17           | 23°58'       | 109°07'       | 9-IV-72  | 14:45 | 24.5°                            |
| 18           | 23°42'       | 109°28'       | 9-IV-72  | 20:15 | 23°                              |
| 19           | 24°08'       | 109°56'       | 10-IV-72 | 02:10 | 23°                              |
| 20           | 24°16'       | 109°45'       | 10-IV-72 | 04:55 | 23°                              |
| 21           | 24°27'       | 109°27'       | 10-IV-75 | 07:30 | 23°                              |
| 22           | 24°30'       | 109°15'       | 10-IV-72 | 10:00 | 23.5°                            |
| 23           | 24°53'       | 108°48'       | 10-IV-72 | 14:35 | 22°                              |
| 24           | 25°01'       | 108°37'       | 10-IV-72 | 16:40 | 22°                              |
| 25           | 25°20.5'     | 108°54.5'     | 10-IV-72 | 18:50 | 21°                              |
| 26           | 25°09.5'     | 109°13'       | 10-IV-72 | 21:45 | 23°                              |
| 27           | 24°56'       | 109°34'       | 11-IV-72 | 00:40 | 22°                              |
| 28           | 24°43'       | 109°53'       | 11-IV-72 | 16:30 | 24°                              |
| 29           | 24°29'       | 110°13'       | 13-IV-72 | 19:00 | 24.5°                            |
| 30           | 24°42'       | 110°40'       | 13-IV-72 | 23:00 | 25°                              |
| 31           | 24°57'       | 110°30'       | 14-IV-72 | 03:00 | 23°                              |
| 32           | 25°11'       | 110°16'       | 14-IV-72 | 06:03 | 22°                              |
| 33           | 25°23.5'     | 110°02'       | 14-IV-72 | 08:30 | 22.5°                            |
| 34           | 25°30'       | 109°47'       | 14-IV-72 | 10:35 | 23.9°                            |
| 35           | 25°38.5'     | 109°34'       | 14-IV-72 | 12:40 | 23°                              |
| 36           | 26°09'       | 109°34'       | 14-IV-72 | 17:00 | 21.5°                            |
| 37           | 26°03'       | 109°41'       | 15-IV-72 | 14:00 | 21.5°                            |
| 38           | 25°52'       | 110°01'       | 15-IV-72 | 17:15 | 21.1°                            |
| 39           | 25°41.5'     | 110°20'       | 15-IV-72 | 20:22 | 22°                              |
| 40           | 25°31'       | 110°39'       | 15-IV-72 | 23:30 | 21.5°                            |
| 41           | 25°24'       | 110°52'       | 16-IV-72 | 01:30 | 21.5°                            |
| 42           | 25°52'       | 110°56'       | 16-IV-72 | 05:00 | 20.5°                            |
| 43           | 26°02'       | 110°36'       | 16-IV-72 | 07:50 | 20.5°                            |

Continúa Tabla 1

| No. ESTACION | POSICION     |               | FECHA    | HORA  | TEMPERATURA<br>SUPERFICIAL<br>°C |
|--------------|--------------|---------------|----------|-------|----------------------------------|
|              | LATITUD<br>N | LONGITUD<br>W |          |       |                                  |
| 44           | 26°12'       | 110°19.5'     | 16-IV-72 | 11:05 | 21.5°                            |
| 45           | 26°20.5'     | 110°04'       | 16-IV-72 | 14:20 | 21.5°                            |
| 46           | 26°29'       | 110°49'       | 16-IV-72 | 16:00 | 20.5°                            |
| 47           | 26°36.8'     | 109°37'       | 16-IV-72 | 18:10 | 19°                              |
| 48           | 27°00'       | 110°05'       | 16-IV-72 | 23:00 | 18°                              |
| 49           | 26°50.5'     | 110°20'       | 17-IV-72 | 01:25 | 22°                              |
| 50           | 26°40.5'     | 110°34.6'     | 17-IV-72 | 03:55 | 22°                              |
| 51           | 26°27'       | 110°42'       | 17-IV-72 | 06:15 | 21.4°                            |
| 52           | 26°16'       | 110°58'       | 17-IV-72 | 07:50 | 21.5°                            |
| 53           | 26°14'       | 111°15'       | 17-IV-72 | 10:05 | 22°                              |
| 54           | 26°41'       | 111°27'       | 17-IV-72 | 13:55 | 22°                              |
| 55           | 26°52'       | 111°10'       | 17-IV-72 | 16:45 | 22.1°                            |
| 56           | 27°03'       | 110°53.5'     | 17-IV-72 | 19:00 | 23°                              |
| 57           | 27°14'       | 110°25'       | 17-IV-72 | 21:00 | 22°                              |
| 58           | 27°45'       | 110°42'       | 18-IV-72 | 01:40 | 19°                              |
| 59           | 27°35'       | 110°58'       | 18-IV-72 | 13:40 | 20.6°                            |
| 60           | 27°19'       | 111°12.5'     | 18-IV-72 | 16:30 | 21°                              |
| 61           | 27°02'       | 111°32'       | 18-IV-72 | 19:30 | 20.8°                            |
| 62           | 26°58'       | 111°54.5'     | 18-IV-72 | 22:00 | 19°                              |
| 63           | 27°21'       | 112°12'       | 20-IV-72 | 07:05 | 18°                              |
| 64           | 27°3'        | 111°58'       | 22-IV-72 | 08:25 | 18.6°                            |
| 65           | 27°42'       | 111°40'       | 22-IV-72 | 11:15 | 20°                              |
| 66           | 27°54'       | 111°19'       | 22-IV-72 | 13:40 | 19.8°                            |
| 67           | 28°18'       | 111°32'       | 22-IV-72 | 17:05 | 19.5°                            |
| 68           | 28°03.5'     | 111°55'       | 22-IV-72 | 19:50 | 20°                              |
| 69           | 27°54'       | 112°14.5'     | 22-IV-72 | 22:50 | 19.7°                            |
| 70           | 27°42'       | 112°32'       | 23-IV-72 | 01:45 | 20°                              |
| 71           | 28°02'       | 112°42'       | 23-IV-72 | 06:00 | 19.5°                            |
| 72           | 28°16.5'     | 112°5.5'      | 23-IV-72 | 08:25 | 19°                              |
| 73           | 28°27'       | 112°09'       | 23-IV-72 | 10:45 | 18.5°                            |
| 74           | 28°34'       | 112°00'       | 23-IV-72 | 11:50 | 20.5°                            |
| 75           | 28°49'       | 112°34'       | 23-IV-72 | 15:45 | 17.5°                            |
| 76           | 28°39'       | 112°43'       | 23-IV-72 | 17:20 | 18.5°                            |
| 77           | 28°32'       | 112°53.5'     | 23-IV-72 | 19:30 | 18.9°                            |

Tabla 2. Porcentaje de larvas por talla en colectas diurnas y nocturnas

| LONGITUD<br>(mm) | DIA | NOCHE | % DIA | % NOCHE | % TOTAL |
|------------------|-----|-------|-------|---------|---------|
| 5.0              | 2   | 22    | .34   | 1.10    | .93     |
| 5.5              | 1   | 34    | .17   | 1.70    | 1.36    |
| 6.0              | 6   | 216   | 1.03  | 10.85   | 8.64    |
| 6.5              | 5   | 125   | .86   | 6.28    | 5.06    |
| 7.0              | 28  | 317   | 4.85  | 15.92   | 13.43   |
| 7.5              | 19  | 141   | 3.29  | 7.08    | 6.23    |
| 8.0              | 40  | 235   | 6.93  | 11.80   | 10.71   |
| 8.5              | 28  | 94    | 4.85  | 4.72    | 4.75    |
| 9.0              | 47  | 140   | 8.14  | 7.03    | 7.28    |
| 9.5              | 32  | 51    | 5.54  | 2.56    | 3.23    |
| 10.0             | 76  | 118   | 13.17 | 5.92    | 7.55    |
| 10.5             | 26  | 30    | 4.50  | 1.50    | 2.18    |
| 11.0             | 54  | 58    | 9.35  | 2.91    | 4.36    |
| 11.5             | 34  | 21    | 5.89  | 1.05    | 2.14    |
| 12.0             | 43  | 31    | 7.45  | 1.55    | 2.88    |
| 12.5             | 14  | 17    | 2.42  | 0.85    | 1.20    |
| 13.0             | 31  | 31    | 5.37  | 1.55    | 2.41    |
| 13.5             | 11  | 14    | 1.90  | .70     | .97     |
| 14.0             | 16  | 42    | 2.77  | 2.11    | 2.25    |
| 14.5             | 6   | 9     | 1.03  | .45     | .58     |
| 15.0             | 19  | 67    | 3.29  | 3.36    | 3.35    |
| 15.5             | 5   | 16    | .86   | .80     | .81     |
| 16.0             | 11  | 44    | 1.90  | 2.21    | 2.14    |
| 16.5             | 2   | 14    | 0.34  | .70     | .62     |
| 17.0             | 8   | 46    | 1.38  | 2.31    | 2.10    |
| 17.5             | 2   | 10    | 0.34  | .50     | .46     |
| 18.0             | 8   | 40    | 1.38  | 2.01    | 1.86    |
| 18.5             | 3   | 7     | 0.51  | .35     | .38     |

Total de larvas en arrastres diurnos: 577

Total de larvas en arrastres nocturnos: 1,990

