



# CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LAS PESQUERIAS EN MEXICO

PROYECTO MEXICO-PNUD-FAO

Investigaciones biológico-pesqueras de los  
peces pelágicos de California (Sardina monterrey)



CEPM: 9

S.I.C. / SUBSECRETARIA DE PESCA  
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

---

INVESTIGACIONES BIOLOGICO-PESQUERAS DE LOS PECES  
PELAGICOS DE CALIFORNIA (Sardina monterrey)

Por

Dr. V. A. Sokolov

**Preparación de este trabajo**

Elaborado por el Dr. V. A. Sokolov, del All-Union Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography de la URSS, durante el trabajo que realizó para el Programa de Investigaciones y Fomento Pesqueros México/PNUD/FAO, el trabajo que se da a conocer ahora a la industria pesquera de México fue presentado en la Reunión de CALCOFI correspondiente a 1972.

**Distribución.**

Autoridades, institutos de investigación, organismos, empresas y personas relacionadas con la pesca.

**Cita bibliográfica.**

Sokolov, V.A. Investigaciones biológico-pesqueras de los peces pelágicos de California (sardina monterray). Progr. de Invest. y Fom. Pesq. México/PNUD/FAO. Contribuciones al estudio de las pesquerías de México. CEPM 9:11 p.

1974

## RESUMEN

De acuerdo con los planes de trabajo científico del Programa de Investigaciones y Fomento Pesqueros México/PNUD/FAO en el Golfo de California, en la segunda mitad de 1970 se iniciaron investigaciones sobre la distribución, biología y abundancia de peces pelágicos, dándose atención principal a la sardina monterrey\*.

Este trabajo científico, realizado a bordo del barco de investigaciones Antonio Alzate, ha permitido aclarar las dudas principales en cuanto a la distribución de la sardina, sus áreas de desove, zonas de alimentación y lugares de concentración de individuos inmaduros. Con base en esta información, ha sido posible imaginar una guía preliminar de las rutas de migración de la sardina en el Golfo de California.

Las observaciones de ictioplancton hechas a bordo del Antonio Alzate facilitaron la posibilidad de evaluar el potencial pesquero de la parte madura de la población de sardina del Golfo de California y, sobre esta base, fue posible establecer una recomendación para obtener 50,000 toneladas de sardina en 1972.

\* sardina monterrey = Sardinops caerulea

Desde a mediados de 1970, se iniciaron las investigaciones sistemáticas de los peces pelágicos del Golfo de California, dentro de los planes de estudio y programas pesqueros México/PNUD/FAO, con objeto de conocer las perspectivas del desarrollo de la pesca masiva de esos peces.

Para ello se integró un grupo científico compuesto por cinco personas, a cuya disposición se tuvo el barco de investigación Antonio Alzate, equipado con aparatos hidroacústicos de acción vertical y horizontal y con diferentes artes de pesca, incluyendo una red de cerco.

La tarea primordial de las investigaciones fue descubrir la distribución general de la sardina monterrey (Sardinops caerulea) dentro de los límites del Golfo de California. Con este fin, los cruceros científicos se planearon de tal manera que las observaciones incluyeran toda la plataforma continental (figs. 1 y 2). Al mismo tiempo que se llevaba a cabo la búsqueda, se efectuaron capturas de control que permitían establecer la composición por especies de los peces cuyos cardúmenes se registraban y obtener sus características biológicas. Además de los trabajos de búsqueda, durante el período indicado se efectuaron en el Golfo de California dos levantamientos ictioplanctónicos, cada uno de los cuales abrazaba la mayor parte de la superficie del Golfo y cubría, prácticamente, todas las áreas de desove de la sardina.

Los principales resultados obtenidos durante el cumplimiento de los trabajos mencionados, en sus lineamientos generales, se mencionan a continuación.

Las observaciones de 1971-1972 mostraron que la sardina inmadura se encuentra sólo a lo largo de la costa occidental del Golfo en las aguas costeras, partiendo desde la Bahía de La Ventana hasta las bahías de Las Animas y de Los Angeles (figs. 3 y 4).

Los mismos trabajos de búsqueda permitieron descubrir concentraciones de sardina de engorde en lugares adyacentes a las islas Angel de la Guarda y Tiburón. La sardina se concentra ahí en el período comprendido desde mayo y junio hasta octubre y noviembre. En ese tiempo sus góndadas están en fase de reposo y se encuentra un alto contenido de grasa tanto en sus músculos como en la cavidad visceral.

Los levantamientos ictioplanctónicos (fig. 5) efectuados en abril de 1971 y 1972 mostraron que durante ese período tiene lugar el desove de la sardina, y que sus áreas principales de reproducción se encuentran a lo largo de la costa oriental en la parte central del Golfo, particularmente en las áreas de Guaymas y Yavaros. Concordando con esto, es ahí exactamente donde se observan poderosas concentraciones de sardina durante el invierno. En base a tales concentraciones, surgió la pesca masiva comercial

Areas de trabajo del barco de investigaciones "Antonio Alzate" durante los cruceros científicos de 1971

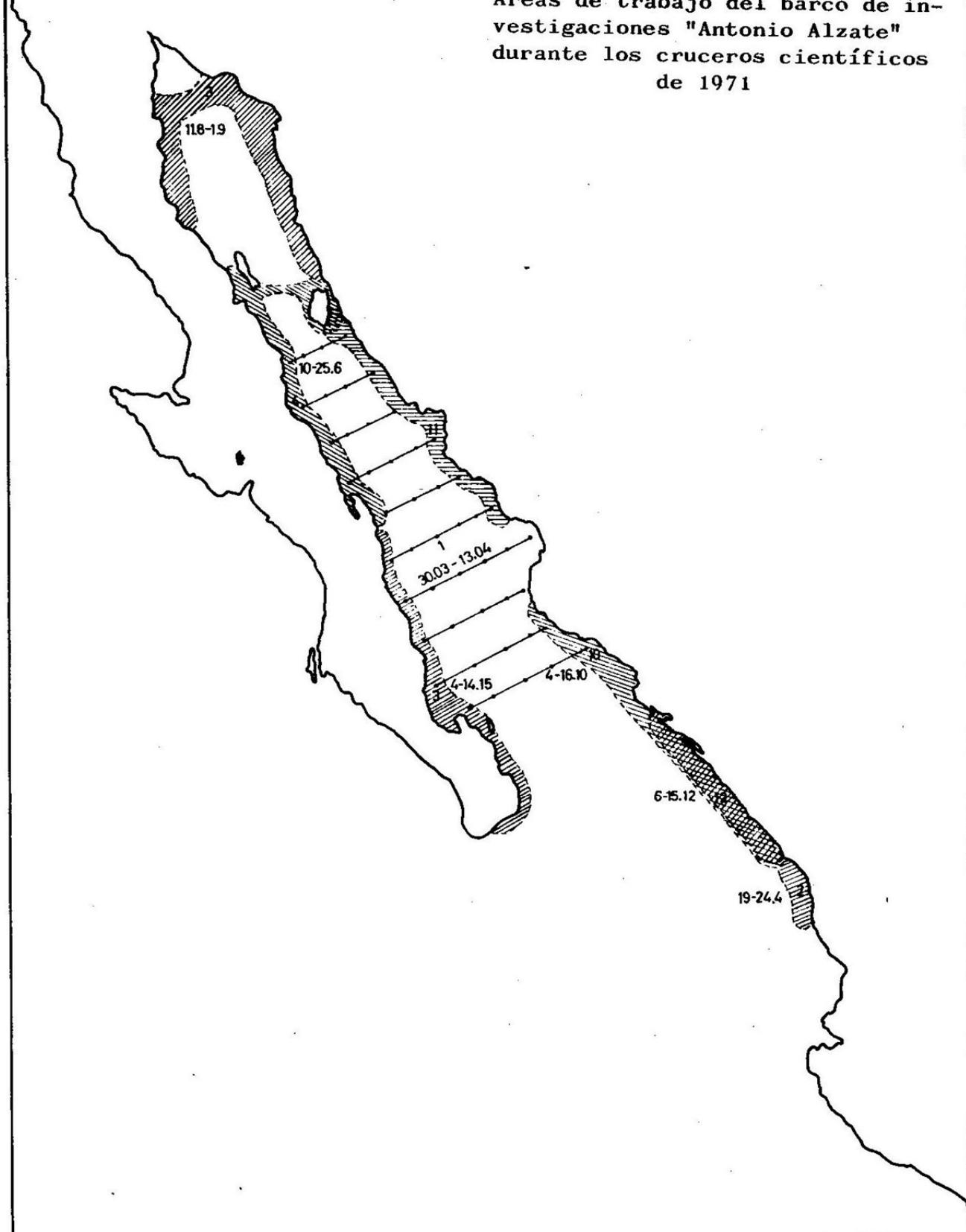


FIGURA No. 2

Areas de trabajo del barco de in  
vestigaciones "Antonio Alzate"  
durante los crucero científicos  
de 1972

Los número romanos co-  
rresponden a los meses.

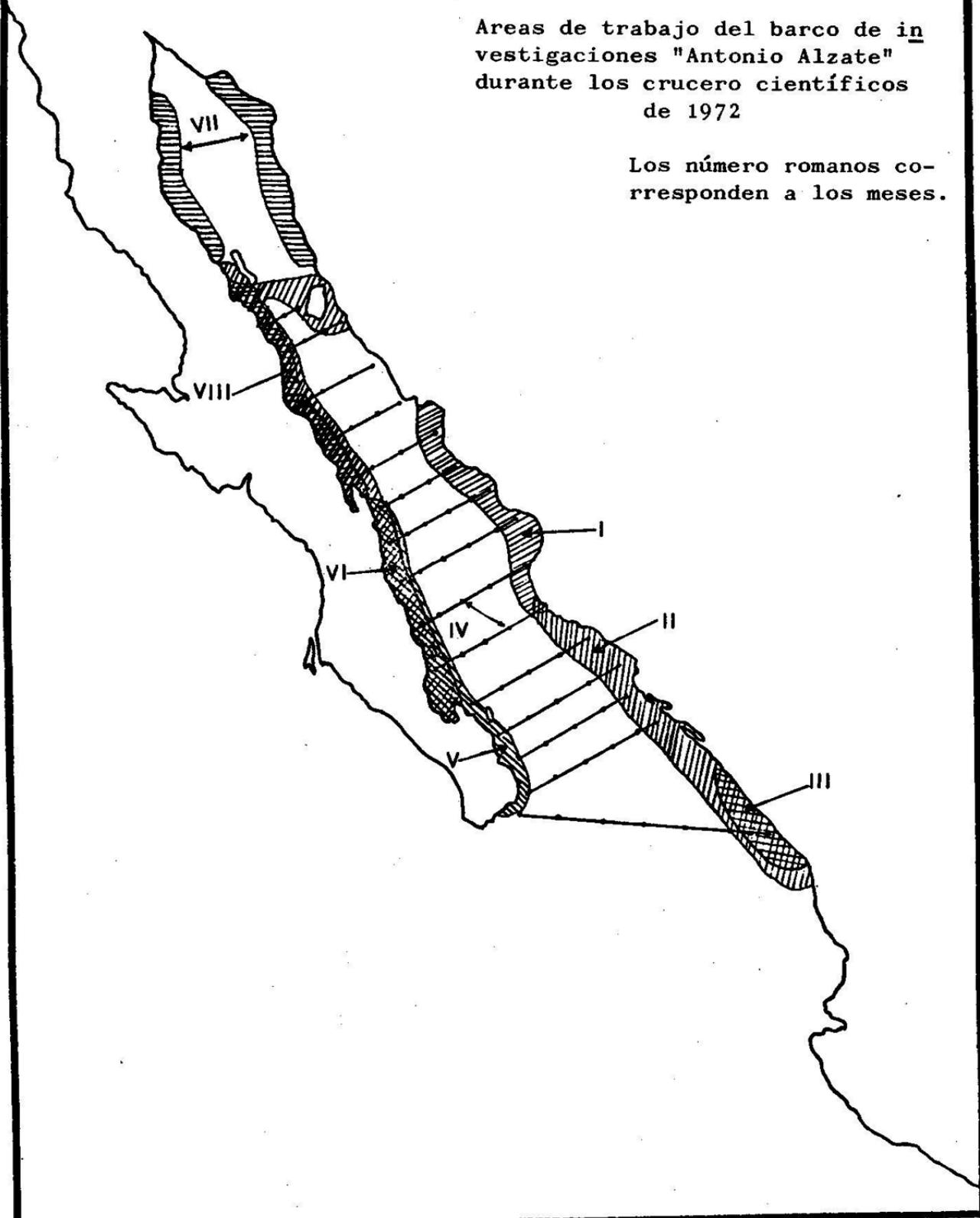


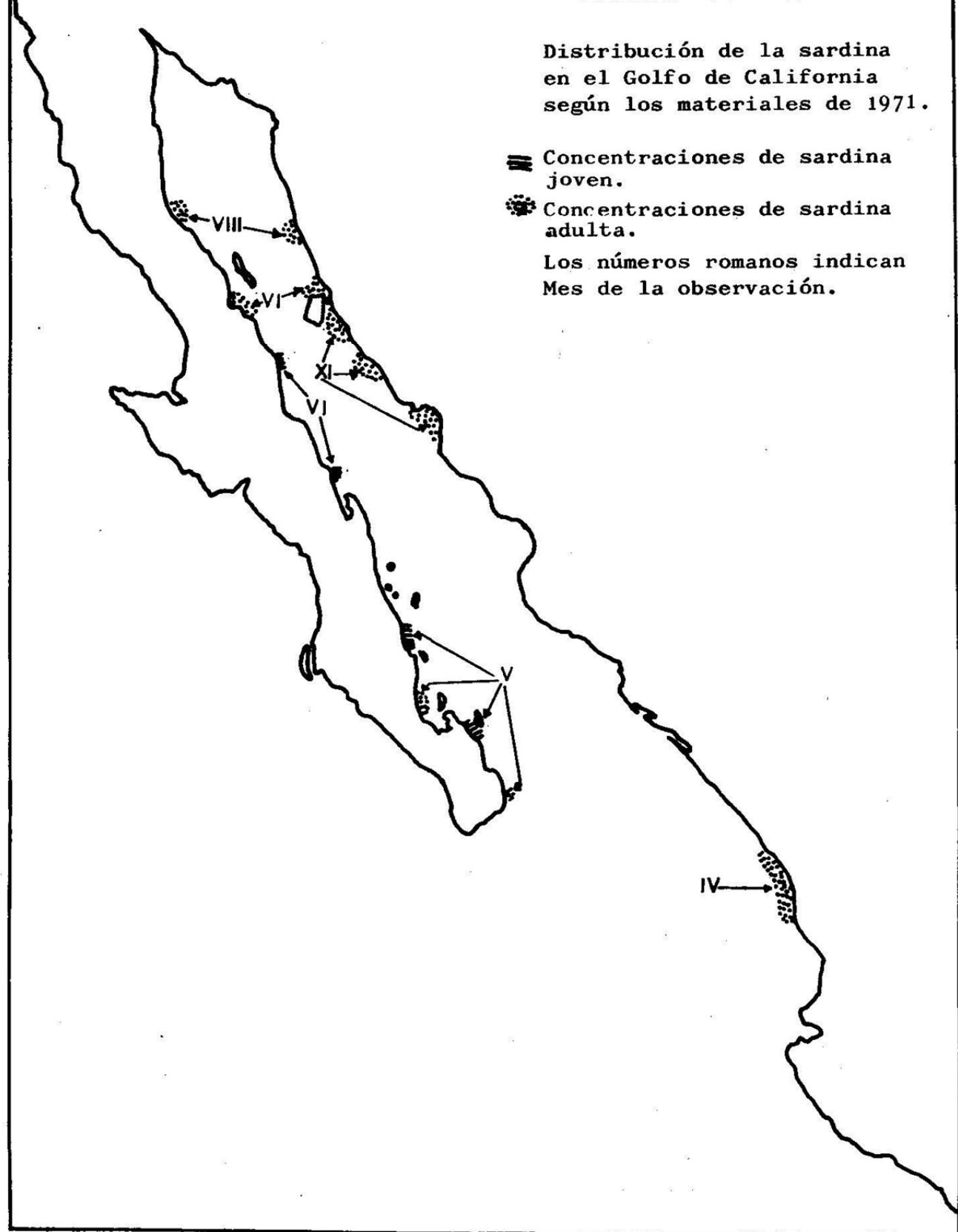
FIGURA N°. 3

Distribución de la sardina  
en el Golfo de California  
según los materiales de 1971.

■ Concentraciones de sardina  
joven.

● Concentraciones de sardina  
adulta.

Los números romanos indican  
Mes de la observación.



(Guaymas) en 1967. La sardina capturada en esas áreas tiene las góndadas en la fase IV y V de su desarrollo. Con las mismas características, se inició en 1971 la captura comercial a lo largo de la costa oriental.

Finalmente, como resultado de los trabajos de búsqueda, se encontró que las concentraciones de sardina en estado de pre-desove se observan en el área de la costa oriental, desde la Bahía Kino hasta Guaymas, en noviembre, y en la zona adyacente a Topolobampo durante el mes de enero. En otras palabras, el descubrimiento de esas concentraciones, en las zonas intermedias entre las áreas de engorde y las de conglomeración principal de las concentraciones de desove, aclara las rutas migratorias de los reproductores durante el período invernal, a lo largo de la costa oriental del Golfo.

En resumen, los datos sobre distribución de los huevos, larvas y sardina madura e inmadura permiten conocer los rasgos principales de la distribución de la sardina dentro de los límites del Golfo de California, y suponer su esquema preliminar de migraciones en líneas generales.

La sardina inicia sus movimientos desde las primeras épocas de su vida. La existencia de huevos pelágicos presupone, por sí misma, trasladados a merced de las corrientes predominantes. En realidad, las áreas del desove de esta especie, cerca de la costa oriental en las zonas de Guaymas y Yavaros, están demasiado lejos de las áreas de concentración de la sardina inmadura a lo largo de la costa occidental del Golfo. La aclaración de tal hecho puede encontrarse en el reconocimiento de que existe la derivación de huevos y larvas, bajo la influencia de las corrientes superficiales, con dirección occidental y sud-occidental.

Los juveniles de sardina efectúan sus trasladados independientemente de las corrientes. Como se mencionó anteriormente, las concentraciones de esa categoría fueron observadas a lo largo de la costa occidental del Golfo, desde la Bahía de La Ventana hasta las bahías de Las Animas y Los Angeles. Esta zona es probablemente el lugar donde efectúan sus trasladados hasta alcanzar la madurez y reunirse con la parte madura de la población. Lo último ocurre, según nuestra opinión, en la zona de Isla Angel de la Guarda y durante el segundo año de vida de la sardina, en la época de engorde de la sardina madura en los meses de verano y otoño. De aquí surge la suposición de que la sardina inmadura hace sus trasladados a lo largo de la costa occidental de las áreas sureñas hacia el norte, durante el período de crecimiento.

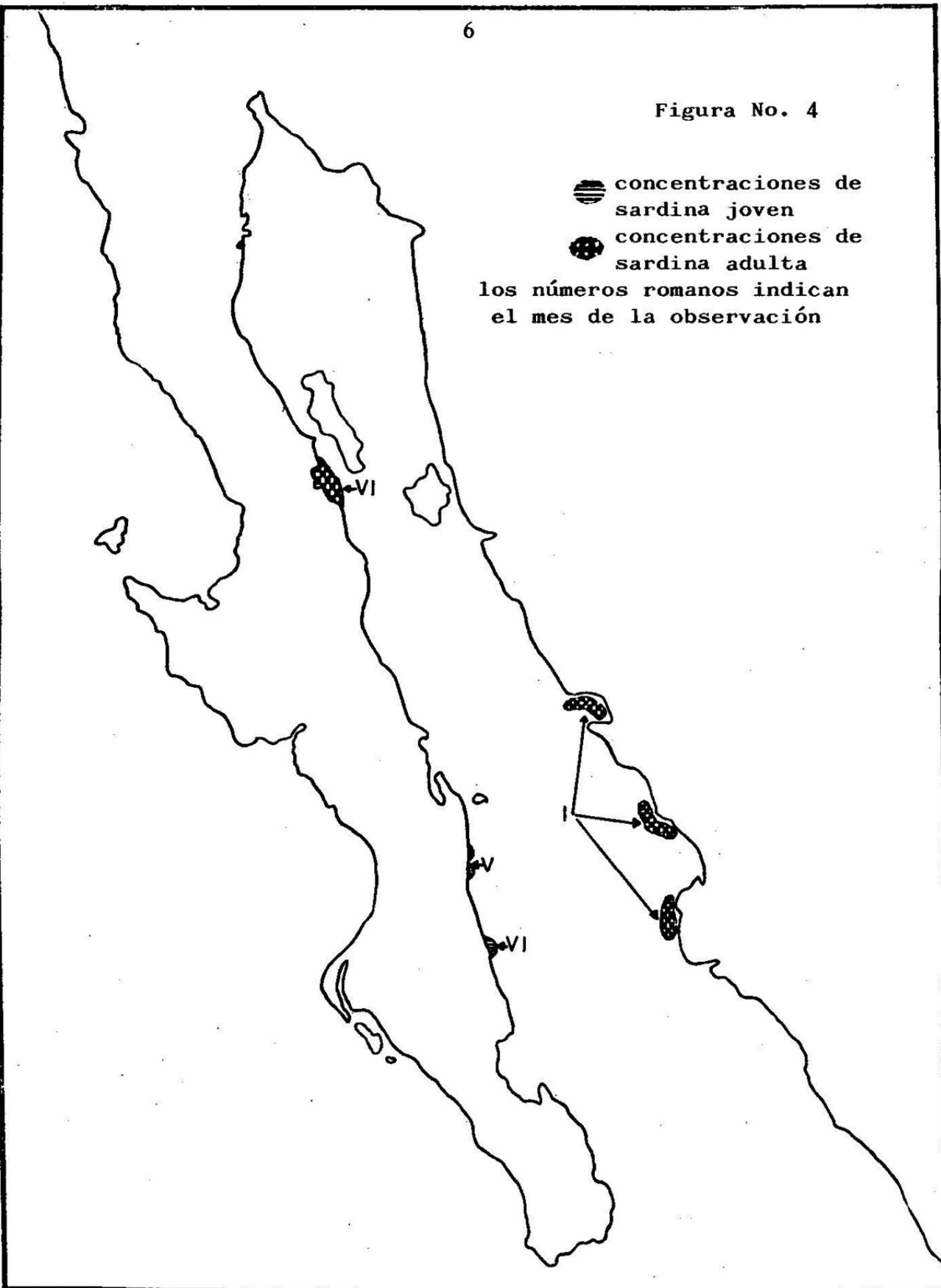
Los movimientos de las masas de sardina madura deben ser indudablemente más complejos, pero es posible aclarar las direcciones generales de tales trasladados. Es claro que la sardina efectúa movimientos estacionales entre las principales zonas de engorde y desove.

Figura No. 4

● concentraciones de sardina joven

● concentraciones de sardina adulta

los números romanos indican el mes de la observación



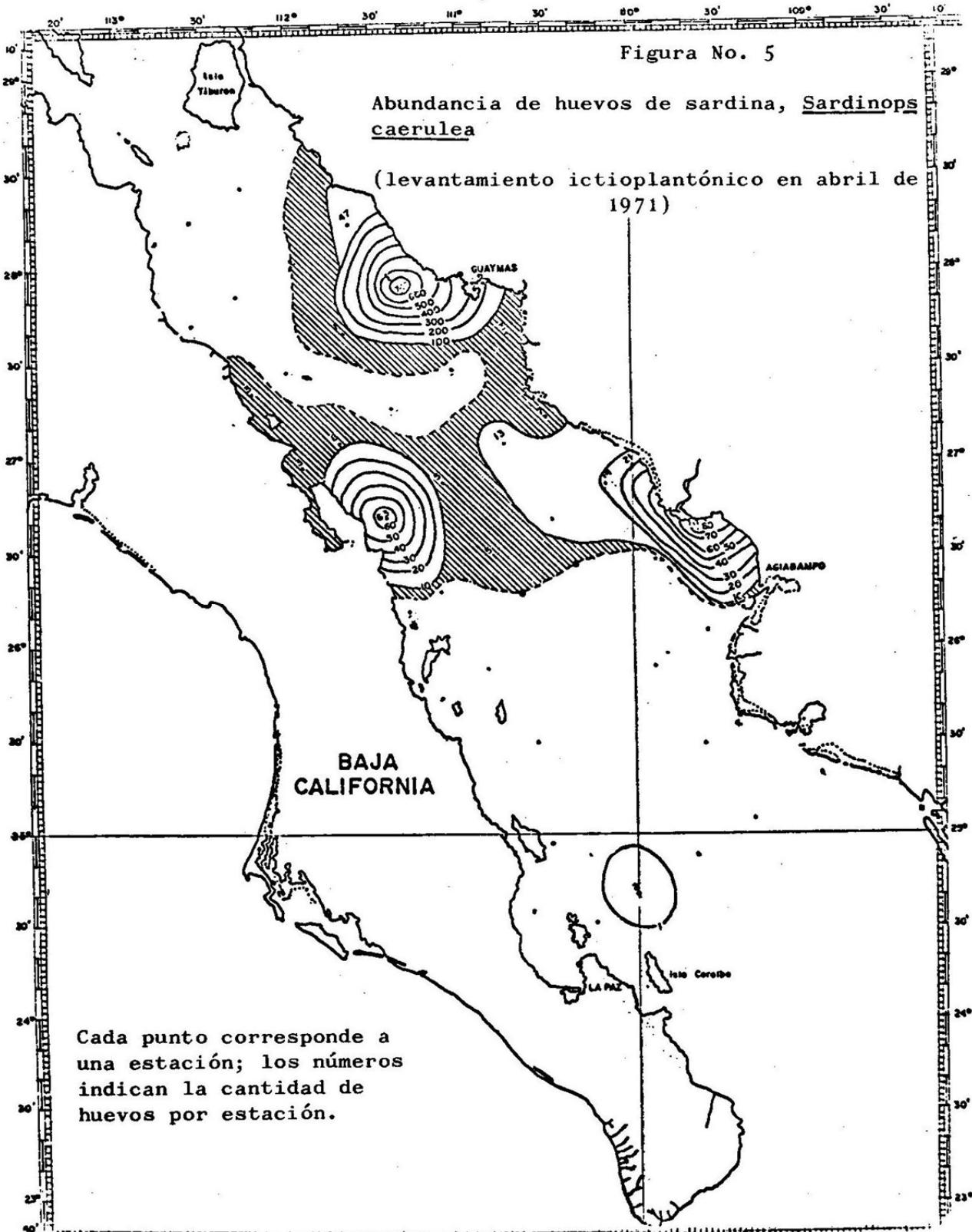
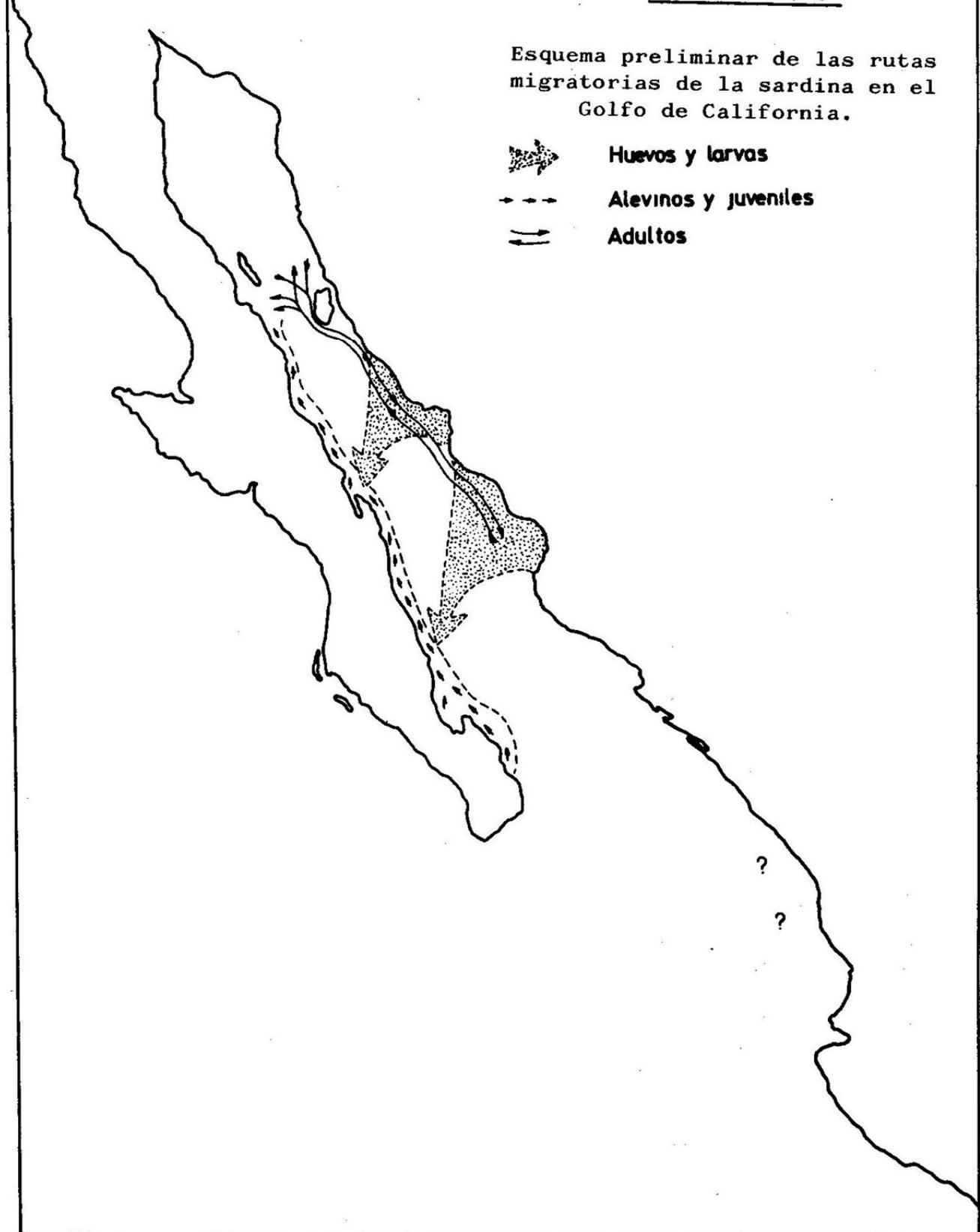


FIGURA No. 6

Esquema preliminar de las rutas migratorias de la sardina en el Golfo de California.

- Huevos y larvas
- - - - Alevinos y juveniles
- - - - Adultos



Como índice de tales traslados se tienen los descubrimientos de grandes concentraciones de cardúmenes de sardina de pre-desove en el área de la Bahía Kino y más al sur, durante el mes de noviembre de 1971, mientras se desarrollaban los trabajos de búsqueda del barco Antonio Alzate. La época de observación de la sardina en este lugar precede directamente al período de formación de concentraciones de sardina desovada cerca de Guaymas.

Es también factible que el descubrimiento de los cardúmenes de sardina en 1972, en el área adyacente a Topolobampo, esté relacionado con sus movimientos posteriores hacia el área de Mazatlán. Este puerto es conocido, desde 1971, como un área de concentración de sardina, en cantidades comerciales, en el período comprendido de febrero a abril.

Lo antes mencionado permite suponer la existencia de una migración anual que, para desovar, lleva a cabo la población de sardina del Golfo de California a lo largo de la costa oriental, desde el área de la Isla Tiburón hasta, quizás, Mazatlán, durante el invierno (de noviembre a abril-mayo).

Actualmente no hay materiales directos que indiquen las rutas de retorno que sigue la sardina desde los lugares de desove hasta las áreas de engorde. Solamente puede suponerse que tal regreso tiene lugar también a lo largo de la costa oriental del Golfo, pero ya en dirección norte, alcanzando las áreas de Isla Angel de la Guarda e Isla Tiburón, donde la sardina pasa su período de engorde y recuperación hasta que se inicia el siguiente ciclo de reproducción.

La figura 6 presenta gráficamente el esquema de las rutas migratorias de la sardina en el Golfo de California.

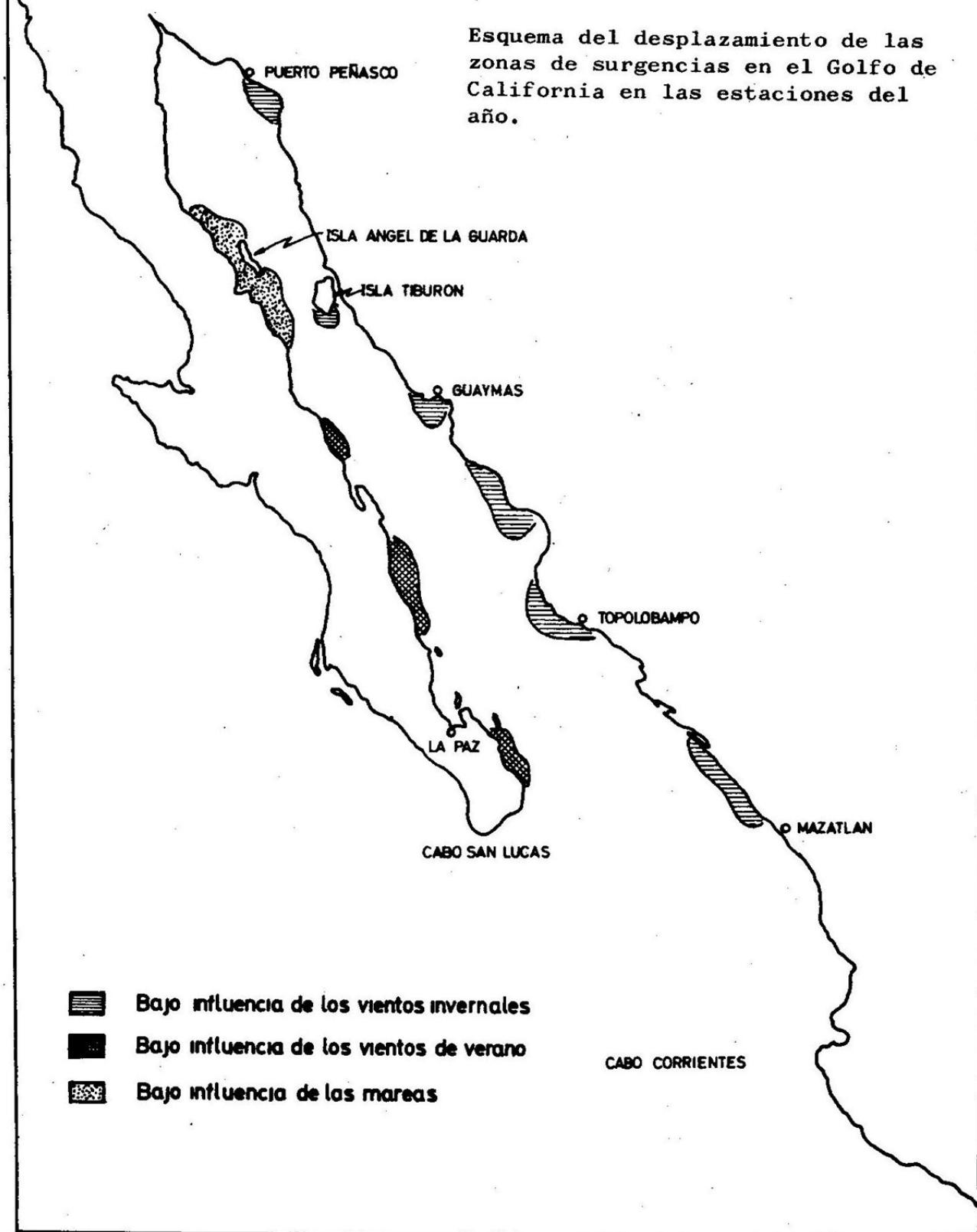
El esquema propuesto puede ser apoyado por algunos conocimientos generales sobre el régimen hidrológico del Golfo de California (figura 7).

Con base en estos conocimientos, encontramos que en el Golfo tienen lugar profundos y notorios cambios estacionales en las condiciones ambientales, los que por sí mismos deben conducir a cambios en la distribución de los peces.

Los vientos estacionales juegan un papel importante en la formación del régimen del Golfo de California. En el período invernal, predominan aquí los vientos de dirección norte, que propician la aparición de un fenómeno de surgimiento y, de acuerdo con ello, la formación de áreas con productividad biológica mayor, lo cual proporciona condiciones favorables para la alimentación de especies tales como crinuda, anchoveta y sardina. Esto se aclara en gran parte por la presencia de concentracio-

Figura No. 7

Esquema del desplazamiento de las zonas de surgencias en el Golfo de California en las estaciones del año.



nes invernales de sardina a lo largo de la costa oriental.

Por otro lado, durante el invierno y junto con la formación de surgimientos, según nuestra opinión, aparece cerca de las costas orientales el traslado de aguas superficiales en dirección occidental y sud-occidental, o sea hacia la costa occidental del Golfo. Con esta base, es posible suponer la existencia de la deriva de los huevos y larvas desde las áreas de desove cerca de la costa oriental hacia las áreas de la costa occidental, donde, como se mencionó antes, durante el verano se concentran grandes grupos de sardina pequeña e inmadura. En las mis mas áreas, mientras dura el verano y con el cambio de los vientos estacionales de norte a sur, aparecen las zonas de surgimiento de alta productividad biológica y se crean condiciones favorables para la alimentación de los juveniles.

Junto con la existencia de las áreas de alta productividad estacional en el Golfo de California, en el área de las Islas Angel de la Guarda y Tiburón tienen lugar las zonas de salida de aguas profundas, probablemente de carácter permanente, como resultado de la influencia de las poderosas corrientes de mareas. Es muy probable que en el verano, cuando los contrastes de temperaturas deben ser más grandes, aparecen áreas de muy alta concentración de alimento. Esto propicia la llegada a dichos lugares de gran cantidad de peces pelágicos para engorde veraniego (sardina, crinuda, macarela, etc).

Esto da una idea sobre el volumen de las posibles capturas de sardina en el área estudiada. Por el momento se establece que el nivel de explotación de la población de sardina del Golfo de California no debe exceder del 25% del recurso total, es decir, de 50 mil toneladas. Sin embargo, las investigaciones posteriores precisarán esta cifra.