

## Informe final\* del Proyecto G033

### Distribución espacio-temporal de las larvas de atunes en el Golfo de Tehuantepec, México

**Responsable:** M en C. Enrique Ayala Duval  
**Institución:** Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa  
División de Ciencias Biológicas y de la Salud  
Departamento de Hidrobiología  
**Dirección:** Av. San Rafael Atlixco # 186, Vicentina, Iztapalapa, México, DF, 09340 , México  
**Correo electrónico:** [eade@xanum.uam.mx](mailto:eade@xanum.uam.mx)  
**Teléfono/Fax:** Tel: 5724 4738 Fax: 5724 4743  
**Fecha de inicio:** Octubre 15, 1995  
**Fecha de término:** Enero 9, 1997  
**Principales resultados:** Base de datos, Informe final  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Ayala Duval, E. 1998. Distribución espacio-temporal de las larvas de atunes en el Golfo de Tehuantepec, México. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. G033.** México, D.F.

#### Resumen:

A nivel regional, este proyecto resulta relevante ya que aportará elementos de juicio a ser considerados en una zona donde el auge petrolero, industrial y turístico se va incrementando y los atunes dentro de sus primeras fases de desarrollo pueden ser severamente afectados con estas actividades. Asimismo, a nivel nacional e internacional, este proyecto habrá de proporcionar información básica hasta ahora desconocida sobre la distribución espacial y temporal de las larvas de atunes del Golfo de Tehuantepec, dado que no existen hasta ahora estudios al respecto que antecedan a éste.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD IZTAPALAPA  
DEPARTAMENTO DE HIDROBIOLOGÍA

**DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LAS LARVAS DE ATUNES EN EL  
GOLFO DE TEHUANTEPEC, MÉXICO.  
Convenio UAM-I/CONABIO No. FB240/G033/95**

**Informe Final**

Investigador responsable: M. en C. Enrique Ayala Duval

Laboratorio de Zooplancton

Departamento de Hidrobiología

División de C.B.S.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

México, D. F.

Investigador colaborador: M. en C. María del Carmen Maldonado Monroy

Ayudantes:

Sr. José Antonio Becerril Martínez

Srita. Diana Trinidad García Tamayo

Sr. Carlos Juárez Ortiz

**Octubre 15 de 1996.**

## CONTENIDO

Introducción	1
Antecedentes	1
Justificación	1
Área de estudio	2
Metodología	2
Resultados	5
Mapas de distribución	8
Literatura citada	24
ANEXO 1 Base de datos "SCOMBRIDAE-LGT"	27
Restricción de la información	27
ANEXO Aclaraciones respecto a la segunda evaluación	28

## Introducción.

Este proyecto está confinado dentro del área de la Oceanografía Biológica, y de acuerdo a los lineamientos y descripciones indicativos en la 2a. Convocatoria de 1994 de la CONABIO, comprende aspectos precisos de la distribución de larvas de escómbridos, por lo cual puede ubicarse dentro del área de conocimiento Taxonómico-Geográfico. Asimismo, puede ser tipificado como un estudio ecológico genético dado que incluye aspectos de la distribución espacio-temporal de especies en sus primeras fases de desarrollo.

Este proyecto tiene antecedentes en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa desde 1939, con el propósito de contribuir con información sobre los primeros estadios larvarios de los peces y está comprendida dentro del proyecto: "Distribución espacial y temporal del ictioplancton del Golfo de Tehuantepec, México". Para desarrollar el mismo, se han efectuado cinco campañas oceanográficas a bordo del B/O "El Puma": Tehuanos-I (enero de 1989), Mimar-V (mayo de 1989), Fiquimbi-I (noviembre de 1989), Salcru-90-I (mayo de 1990) y Salcru-90-11 (noviembre de 1990).

Con la información emanada de este proyecto, se pretende proporcionar información completa y precisa en un corto plazo, sobre los estadios larvales de los atunes del Golfo de Tehuantepec y que de ahora en adelante, habrá de formar parte de la base de datos de los recursos bióticos de la CONABIO. Por ende, el objetivo del presente estudio es:

- Determinar las especies de larvas de la Familia Scombridae (Pisces: Perciformes) y su distribución espacio-temporal en el Golfo de Tehuantepec.

## Antecedentes:

El Golfo de Tehuantepec (Figs. 1 a 5) no cuenta con antecedentes sobre la presencia o distribución de los primeros estadios de los escómbridos; solo existen hoy en día escasos trabajos sobre los patrones de abundancia y distribución de algunos otros grupos de organismos, como los que se refieren al estudio del fitoplancton (Hernández-Becerril, *et al.*, 1993) y de los organismos bentónicos, tales como estomatópodos y decápodos (Sosa-Hernández *et al.*, 1980), foraminíferos, moluscos (Secretaría de Marina, 1980), isópodos (Carvacho y Haasman, 1984) y pleuronectiformes adultos (Munroe y Nizinski, 1990). Asimismo, en cuanto a organismos del zooplancton se refiere, solamente se ha analizado la distribución de la biomasa zooplanctónica (Ayala-Duval *et al.*, 1996) y la de grandes taxa (Secretaría de Marina, 1978) y de forma más detallada la distribución y la sistemática de los Copepoda (Alameda-de la Mora, 1980), así como sobre la distribución de la Familia Euphausiidae (López-Cortés, 1990 Farber - Lorda *et al.*, 1994).

En zonas aledañas al golfo, se han estudiado algunas medusas (Segura-Puertas, 1984) y de forma muy general, Ahlstrom (1971) analizó la distribución de las larvas de peces en la porción oriental del Pacífico Tropical al sudoeste del Golfo de Tehuantepec.

## Justificación:

A nivel regional, este proyecto resulta relevante ya que aportará elementos de juicio a ser considerados en una zona donde el auge petrolero, industrial y turístico se va incrementando y los atunes dentro de sus primeras fases de desarrollo pueden ser severamente afectados con estas actividades. Asimismo, a nivel nacional e internacional, este proyecto habrá de proporcionar información básica hasta ahora desconocida sobre la distribución espacial y temporal de las larvas de atunes del Golfo de Tehuantepec, dado que no existen hasta ahora estudios al respecto que antecedan a éste.

## Área de estudio:

El Golfo de Tehuantepec (Figs. 1 a 5) se localiza al sur de la República Mexicana dentro de la región oriental del Pacífico Tropical, entre los 14°30' y 16°12' Latitud Norte y los 92° y 96°30' Longitud Oeste. De octubre a febrero actúan sobre el golfo vientos de aire frío provenientes del noreste del Golfo de México que, al pasar por el Istmo de Tehuantepec sufren una aceleración y se conocen entonces como 'Vientos Tehuanos" (Álvarez *et al.* 1989; Carranza-Edwards *et al.*, 1989), éstos alcanzan velocidades promedio de 25 m/s, se extienden alrededor de 200 km de ancho e influyen hasta 500 km hacia mar abierto (McCreary *et al.*, 1989). Estos vientos tienen repercusiones a nivel oceanográfico, generando surgencias que caracterizan al golfo como una zona productiva; asimismo, son un factor determinante en la distribución de los organismos planctónicos y por ende en las larvas de atunes, interés del presente trabajo.

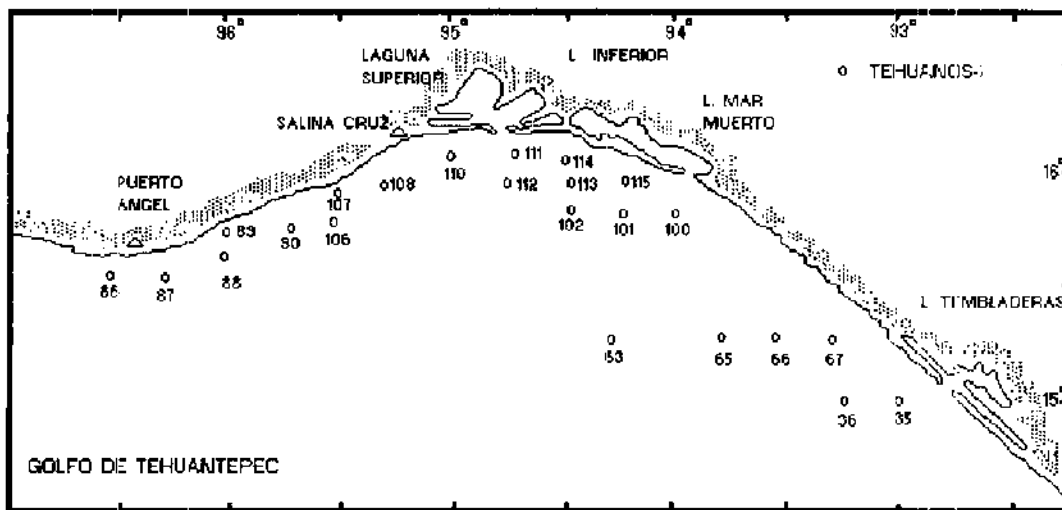


Fig. 1. Golfo de Tehuantepec, distribución de estaciones de la campaña oceanográfica Tehuanos-I en enero de 1989.

## Metodología:

En la Tabla 1, se resumen los aspectos metodológicos como se sugiere en los lineamientos de la 2a. convocatoria de la CONABIO expedida en 1994:

TABLA 1. Resumen de aspectos metodológicos

ASPECTOS	TIPO a	TIPO c
Mantenimiento y preservación de organismos	xxx	xxx
Registro del número de larvas por especie en los diferentes puntos de muestreo con sus coordenadas geográficas, para las cinco campañas de muestreo, de acuerdo a la estructura de bases de datos señalada en el instructivo de la CONABIO	xxx	xxx

A partir de las campañas oceanográficas de levantamiento realizadas en el Golfo de Tehuantepec a bordo del B/O "EL PUMA" durante enero, mayo, y noviembre de 1989 (Tehuanos-I, Mimar-V y Fiquimbi-I. respectivamente) así como en mayo y noviembre de 1990 (Salcru-90-I y Salcru-9C-II, respectivamente), se iban separando las larvas de la Familia Scombridae (atunes), las cuales fueron identificadas a nivel específico a excepción de las pertenecientes al Género *Thunnus* dado que su identificación sólo es posible en fresco, pues se basa en la pigmentación roja, que desaparece con el

preservador. A la fecha se ha finalizado la identificación de las larvas colectadas durante las cinco campañas Tehuanos-I (Fig. 1). Mimar-V (Fig. 2). Fiquimbi-I (Fig. 3). Salcru90-I (fg4) y Salcru90-II (fig.5).

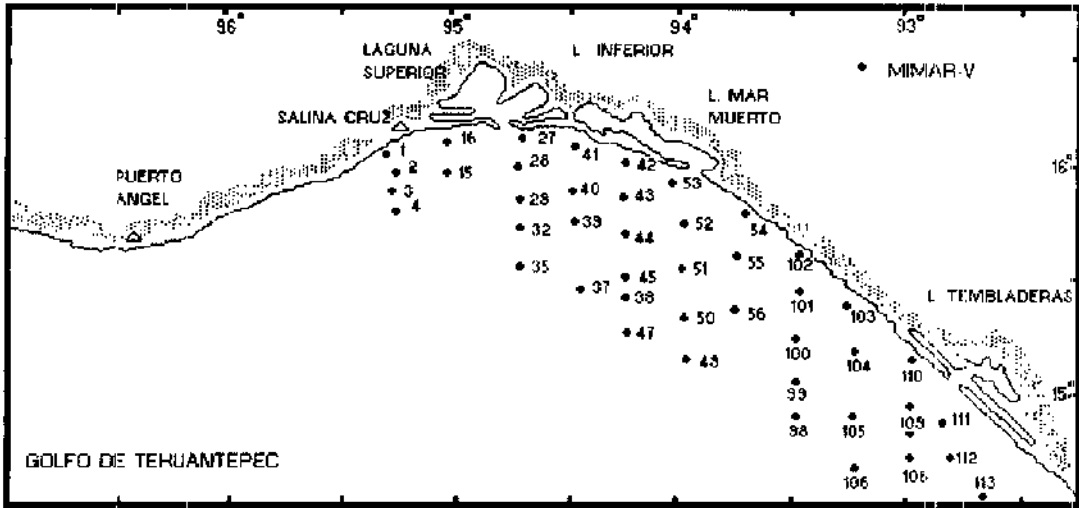


Fig. 2. Golfo de Tehuantepec, distribución de estaciones de la campaña oceanográfica Mimar-V en mayo de 1989.

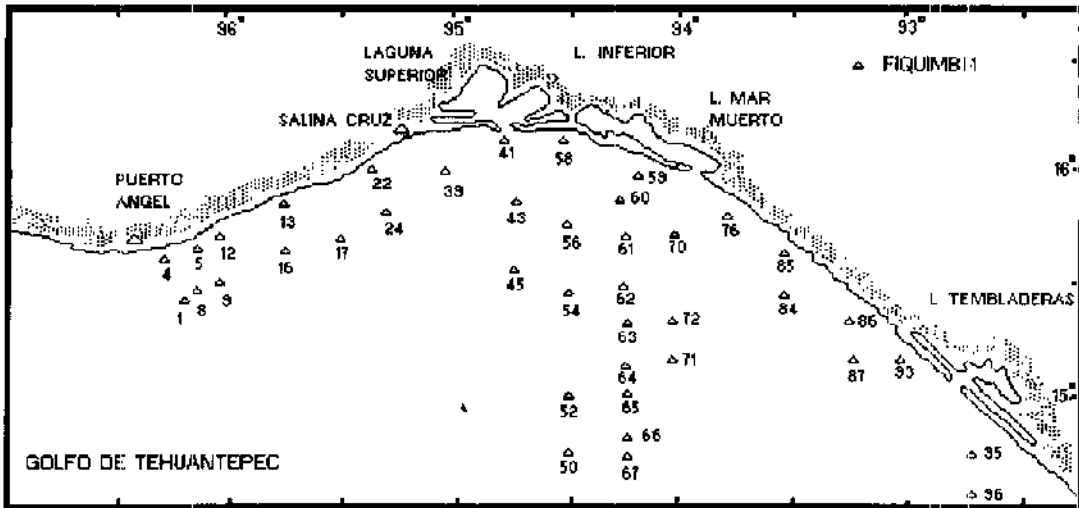


Fig. 3. Golfo de Tehuantepec, distribución de estaciones de la campaña oceanográfica Fiquimbi-I, en noviembre de 1969.

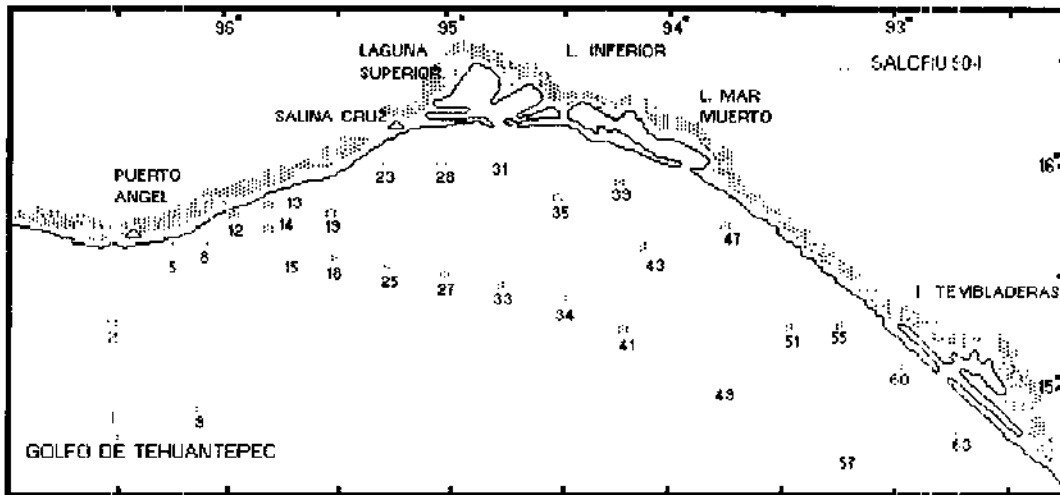


Fig. 4. Golfo de Tehuantepec, distribución de estaciones de la campaña oceanográfica Salcru-90-I, en mayo de 1990.

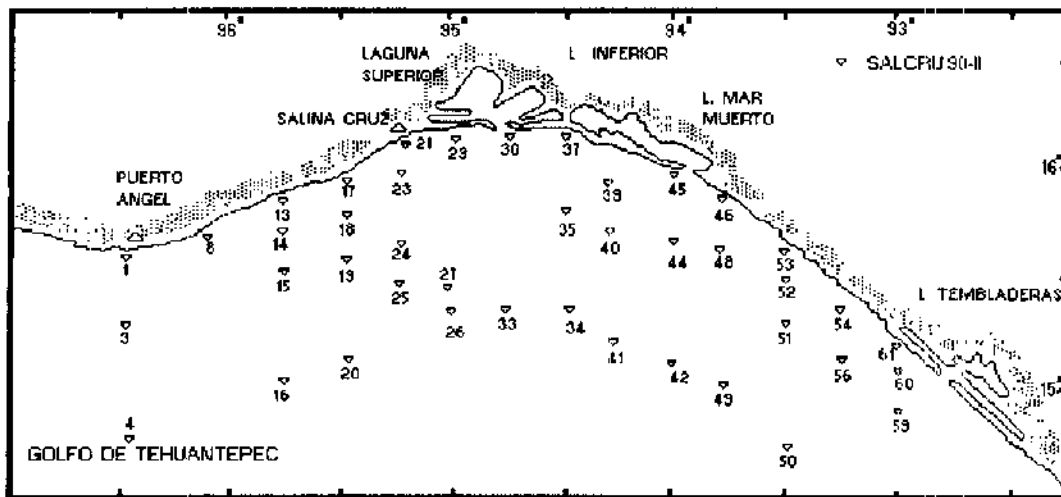


Fig. 5. Golfo de Tehuantepec, distribución de estaciones de la campaña oceanográfica Salcru-90-II, en noviembre de 1990.

La fijación y preservación se ha hecho considerando los criterios de Ahlstrom (1976) y Griffiths *et al.* (1976) con el objeto de conservar lo mejor posible las características de identificación larvaria; ésta en principio se siguió mediante el empleo de las claves de identificación y descripciones de Ahlstrom (1971), Collette *et al.* (1983), Klawe y Shimada (1959), Kramer (1960), Matsumoto (1958; 1959; 1962; 1967), Matsumoto *et al.* (1972), Nishikawa y Rimmer (1987), Potthoff y Richards (1970), Richards (1589) y Richards y Potthoff (1974). La determinación final de las larvas de *Auxis rochei*, de *Euthynnus affinis* y de *E. Lineatus* son determinadas con base en los trabajos de Matsumoto (1959), Collette *et al.* (1983) y Richards (1989). Las larvas de *Auxis thazard* con base en los de Matsumoto (1958), Matsumoto (1959), klawe y Shimada (1959), Collette *et al.* (1983) y Richards (1989). Las larvas de *Katsuwonus pelamis* se determinan por las descripciones de Matsumoto (1958), Klawe y Shimada (1959), Collette *et al.* (19133), Nishikawa y Rimmer (1987) y Richards (1989). Los ejemplares de *Sarda orientalis* y *Scomber japonicus* han sido determinadas a través de los trabajos de Collette *et al.* (1983), Nishikawa y Rimmer (1987) y Richards (1989). Las larvas del Género *Thunnus* se han determinado por medio de los trabajos de Collette *et al.* (1983), Klawe y Shimada (1959), Matsumoto (1962), Potthoff y Richards (1970), Matsumoto *et al.* (1972), Richards y Potthoff (1974), Nishikawa y Rimmer (1987) y Richards (1989). Asimismo, las larvas del Género *Scomber* son determinadas a través de los trabajos de Collette *et al.* (1983), Nishikawa y Rimmer (1987) y Richards (1989).

La observación a través de un microscopio profesional Wild M-Z12 de estructuras finas de las larvas tales como espinas operculares, crestas supraoculares y huesos hipurales, así como los patrones de pigmentos oscuros son realizadas para determinación de los ejemplares; ésta se realizó primero por un ayudante, después tuvo una revisión hecha por un investigador y por último por el experto, para asegurar la confiabilidad de la identidad de los organismos.

Con la información derivada después de la identificación de las larvas, se elaboraron mapas no digitales de distribución de las larvas de atunes en el Golfo de Tehuantepec; los datos están georreferenciados (coordenadas geográficas), para ello, los números de las estaciones que aparecen en las Figuras 1 el 5, corresponden al campo: N\_ESTACION de la base de datos denominada "SCDMBRIDAE-LGT" (Scombridae-Larvas del Golfo de Tehuantepec) que se estructuró en hoja de cálculo EXCEL, de acuerdo a lineamientos establecidos en el documento: "Instructivo para la conformación y presentación de bases de datos de proyectos apoyados por la CONABIO" y a las observaciones hechas en la primera y segunda evaluaciones.

## Resultados:

Este estudio se encuentra comprendido dentro del conocimiento taxonómico-biogeográfico. A continuación, se da la clasificación de los organismos involucrados en este estudio según Collette *et al.* (1983).

Clase: PISCES

Orden: Perciformes

Suborden: Scombroidei

Familia: Scombridae

Subfamilia: Scombrinae

Tribu: Scombrini

Gén: *Scomber*

Tribu: Scomberomorini

Gén: *Scomberomorus*

Gén: *Acanthocybium*

Tribu: Sardini

Gén: *Sarda*

Tribu: Thunnini

Gén: *Auxis*

Gén: *Euthynnus*

Gén: *Katsuwonus*

Gén: *Thunnus*



En este informe final, se han registrado las especies encontradas para la primer campaña oceanográfica (Tehuano-I): *Auxis rochei*, *A. thazard*, *Euthynnus affinis*, *E. lineatus*, *Katsuwonus pelamis*, *Sarda orientalis* y *Scomber japonicus*; para la segunda (Mimar-V) se registraron también: *A. rochei*, *A. thazard*, *E. affinis*, *E. lineatus*, *K. pelamis*, *S. orientalis* e individuos a nivel genérico: *Thunnus* y *Scomber*; para la tercer campaña oceanográfica (Fiquimbi-I) se registraron: *A. rochei*, *A. thazard*, *E. affinis*, *E. lineatus* *S. orientalis* y a nivel genérico, *Thunnus* y *Scomber*; para la cuarta campaña (Salcrú-90-I) se presentaron: *A. rochei*, *A. thazard*, *E. affinis* y el Género *Thunnus*; y en el quinto crucero (Salcrú-93-II): *A. rochei*, *A. thazard*, *E. affinis*, *E. lineatus*, *S. orientalis*, *K. pelamis* y a nivel genérico, *Thunnus*.

Se analizó un total de 5069 larvas pertenecientes a la Fam. Scombridae, de las cuales 3323 se determinaron a nivel específico y 1434 a nivel genérico, correspondiendo 1417 a *Thunnus* y 17 a *Scomber*. 312 larvas no se pudieron determinar por carecer de las tallas adecuadas donde aparecen los 3 caracteres distintivos. De tal forma, el grado de avance del trabajo con respecto a la extracción de larvas totales y su separación dentro de la Familia Scombridae, se cubrió en la medida en que el estadio de desarrollo y las características larvales lo permitieron; con lo que se han cumplido al 100 % los Objetivos del presente trabajo.

### - Base de datos SCOMBRIDAE-LGT

A continuación se describen el contenido de algunos de los campos contenidos en la base de datos, que se considera debe ser aclarado:

Crucero. Se refiere al nombre de la campaña oceanográfica, en este caso se denominan Tehuano-I, Mimar-V, Fiquimbi-1, Salcrú-90-I y Salcrú-90-11.

Colectores. El personal encargado de la colecta de las larvas de escómbridos.

N\_Estación (en el primer informe: N\_Colecta). Es el número de la estación dentro de esa campaña, este campo tiene correspondencia en los mapas de distribución de las diferentes especies registradas (Figs. 6 a 39). Cabe señalar que en términos oceanográficos, una estación está definida por el espacio y por el tiempo y aunque los números se repiten en las diferentes campañas oceanográficas, son entidades distintas definidas por sus coordenadas geográficas, por la fecha y hora en que fueron efectuadas; así, la información contenida en la base de datos es correcta.

Clave\_Cur (antes N\_Colecta). Por las sugerencias dadas en la primera y segunda evaluaciones, corresponde al número identificador único para cada registro en la base de datos, éste permite, relacionar la información; es decir este campo incluye hasta el momento un número consecutivo de 1-387. Cabe aclarar que los organismos registrados no constituyen una colección científica como tal, sin embargo, por su sugerencia en la segunda evaluación, se le ha renombrado como se nos ha solicitado.

Hora de colecta. Referida al tiempo local.

Nomb. Deter. Nombre de los determinadores, ésta se realiza primero por un ayudante que aparece al final del campo, después tiene una revisión por un investigador que aparece en segundo lugar y por último por el experto que aparece en primer término, esto es para asegurar la confiabilidad de la determinación.

Año deter. año de la determinación, se cambió a la última fecha de la determinación y revisiones de los determinadores.

Método Col. El muestreador utilizado, fue una red bongo; el material de este estudio proviene del componente de 505µm, de 333µm o de 1000µm; los arrastres fueron de tipa doble oblicuos.

Especie. indica el nombre específico de las larvas registradas, cuando este campo es designado por ND, significa que los ejemplares en el momento de fijación, tuvieron un muy temprano estadio larvario y aun no contaban con las características distintivas a nivel específico, como se ha explicado anteriormente. De tal forma que los campos designados con ND no pueden ser ya modificados.

Autor. señala el nombre del autor que describió la especie; a excepción de aquellos casos en donde se señala con ND en el campo ESPECIE, el autor se refiere al de la descripción del género correspondiente. La información de este campo fue extraída del trabajo de Robins *et al.*

(1991). Cabe señalar (a sugerencia de la segunda evaluación) que todos los nombres de las especies descritas corresponden al nombre válido del tazón.

Núm. organismos. Número de organismos colectados y determinados para cada uno de los taxa registrados.

Profun. Profundidad de la estación en metros. En estaciones que exceden a los 200 m de profundidad, el muestreo tuvo una profundidad máxima de alrededor de los 200 m. El instrumento con el que se obtuvo el valor de profundidad es denominado: "ecosonda".

En la impresión de la base de datos se incluyeron los encabezados de las filas (1-389) y de las columnas (A-AC) para que la CONABIO tenga la facilidad de relacionar la información. Asimismo, el sentido de la impresión va de izquierda a derecha y luego hacia abajo.

No se incluye el campo COLECCIÓN, porque no existe una colección científica como tal; los ejemplares sólo forman parte de un stock de referencia.

La restricción de la información contenida en la base de datos SCOMBRIDAE-LGT está dada desde el 15 de octubre de 1995 al 15 de octubre de 1998 como quedó estipulado en el Convenio UAM-I/CONABIO No. FB240/G033/95. Los datos quedan restringidos en el sentido de que no podrán ser publicados por parte de la CONABIO, ni tampoco podrán ser consultados por investigadores o público en general durante el lapso estipulado, porque forman parte de un proyecto que contiene información inédita sujeta a ser empleada aun en trabajos de tesis y publicaciones científicas por parte de nuestro grupo de trabajo. Por lo anterior, no es información de libre acceso.

## Mapas de distribución.

continuación se presentan los mapas de distribución para cada una de las especies registradas; en cada uno de ellos los valores representan el número de la estación donde se distribuyeron las larvas.

### *Auxis rochei*

Las larvas de esta especie se registraron como las más abundantes y las más ampliamente distribuidas a lo largo de las cinco campañas (Figs. 6 a 10).

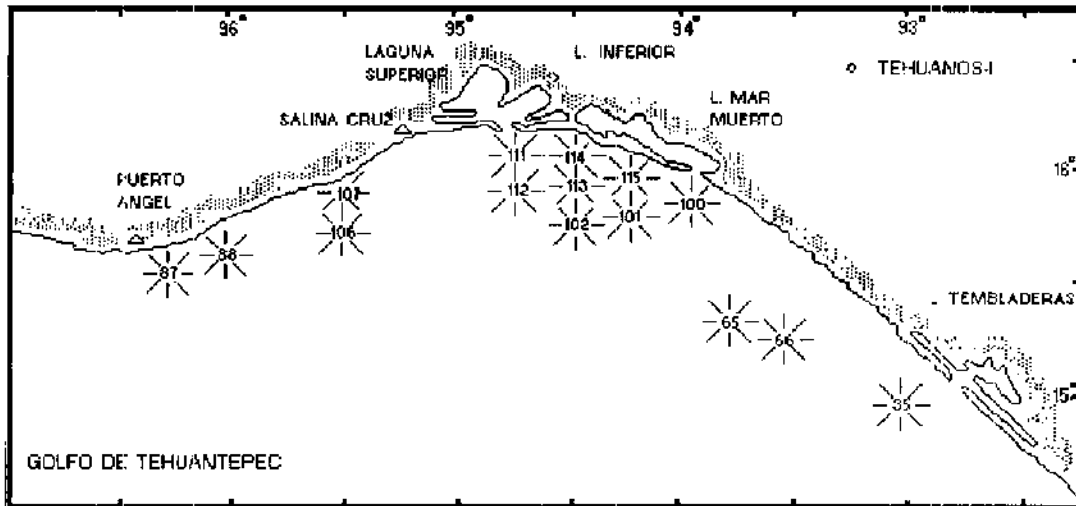


Fig. 6. Distribución de *Auxis rochei* durante el crucero Tehuanos-I

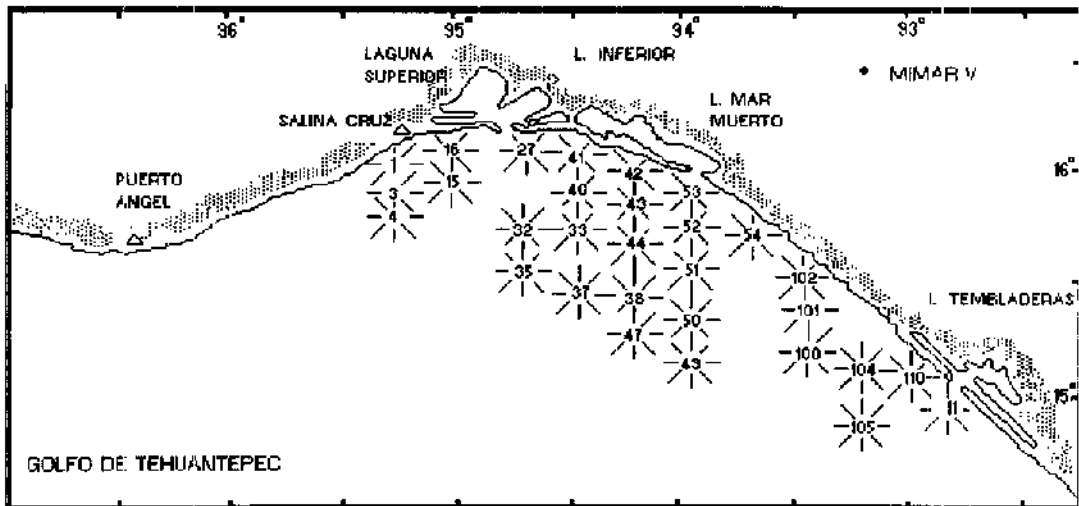


Fig. 7. Distribución de *Auxis rochei* durante el crucero Mimar-V.

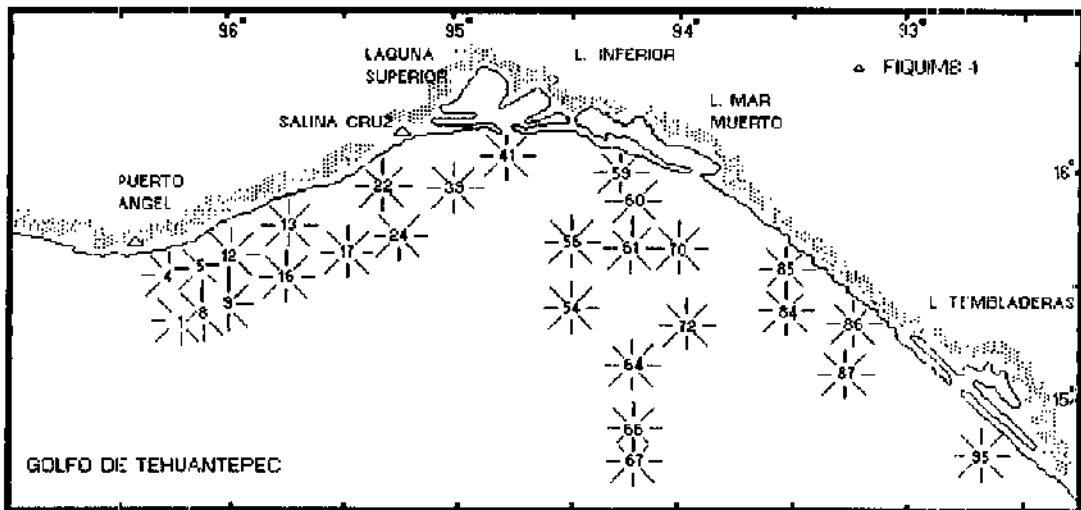


Fig.8. Distribución de *Auxis rochei* durante el crucero Fiquimbi-1; los valores representan el número de la estación donde se distribuyeron los organismos.

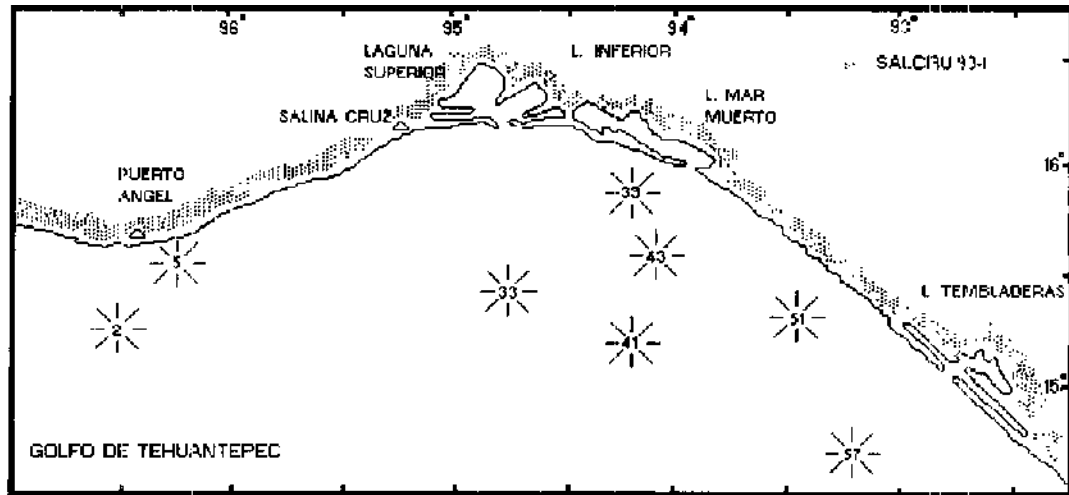


Fig.9. Distribución de *Auxis rochei* durante el crucero Salcru-90-1; los valores representan el número de la estación donde se distribuyeron los organismos.

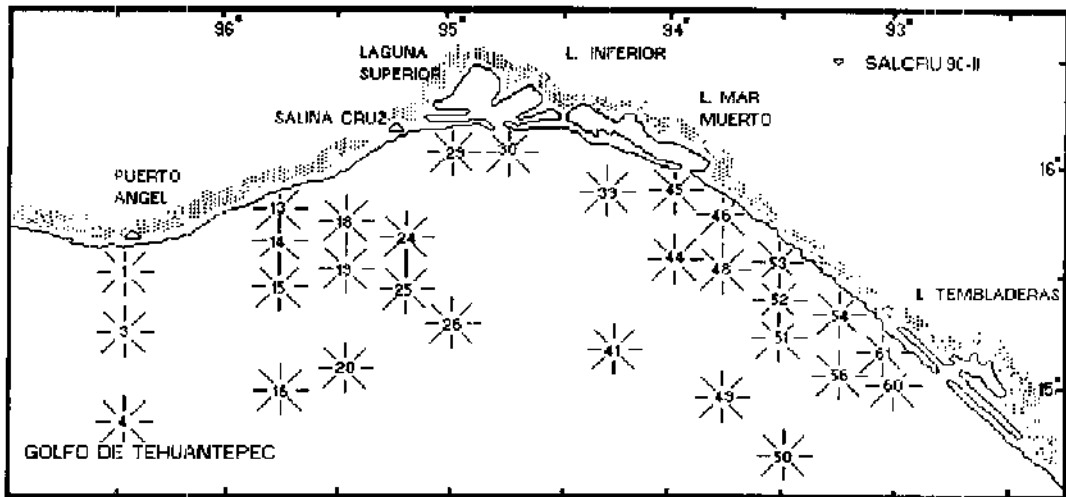


Fig.10. Distribución de *Auxis rochei* durante el crucero Salcru-90-II; los valores representan el número de la estación donde se distribuyeron los organismos.

***Auxis thazard***

Las larvas de esta especie, presentan una distribución también amplia como la de *A. rochei*, aunque su distribución y número de individuos son más reducidos (Figs. 11 a 15).

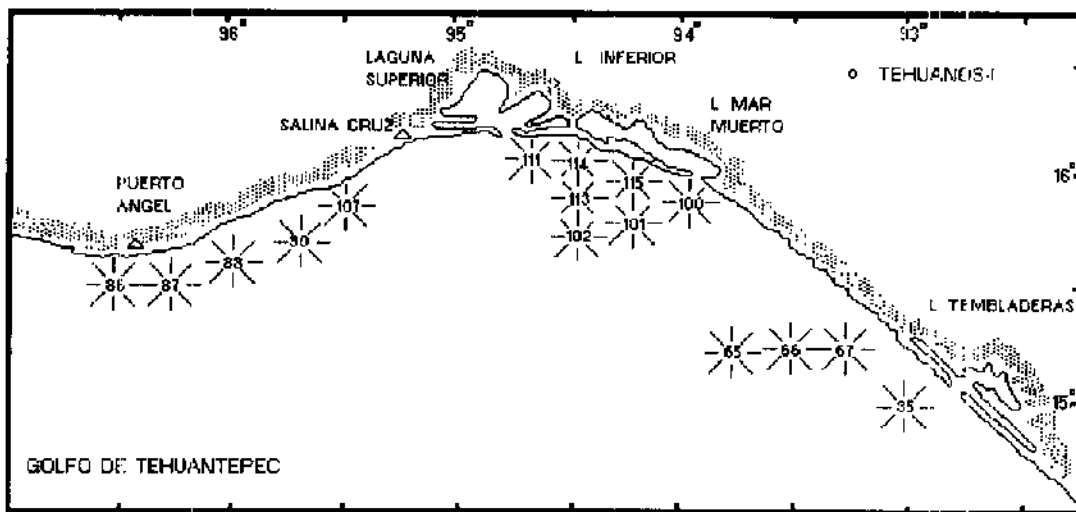


Fig. 11. Distribución de *Auxis thazard* durante el crucero Tehuanos-I

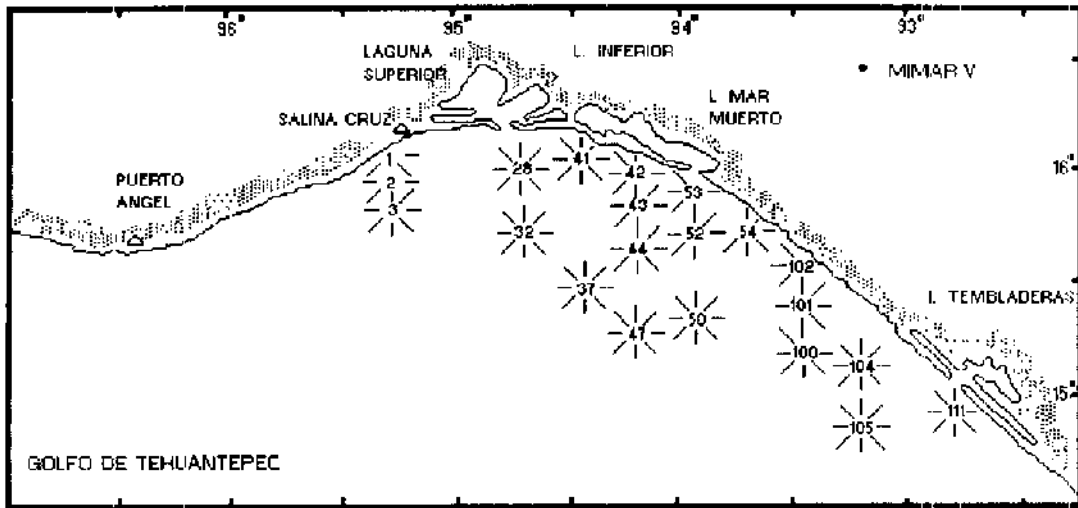


Fig. 12. Distribución de *Auxis thazard* durante el crucero Mimar-V.

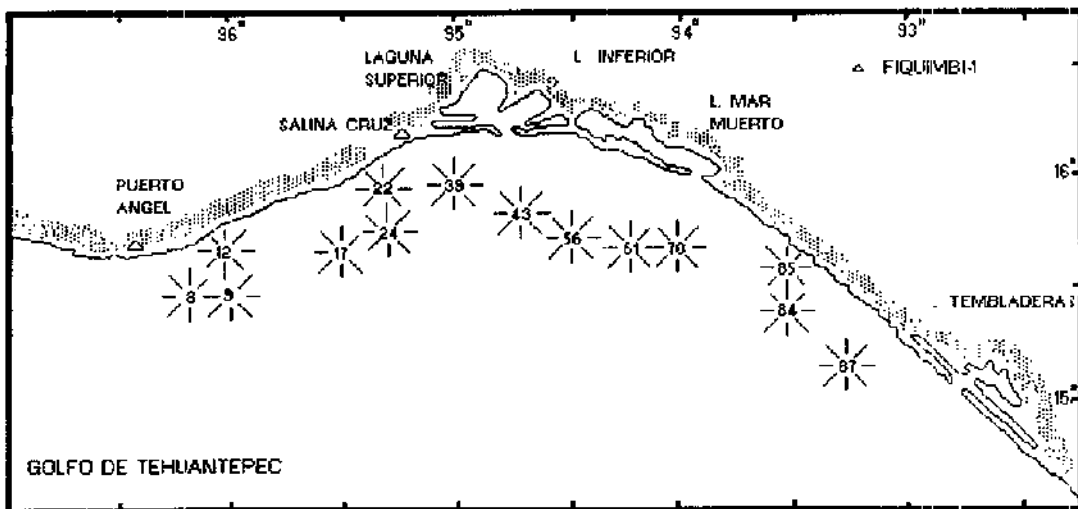


Fig. 13. Distribución de *Auxis thazard* durante el crucero Fiquimbi-I.

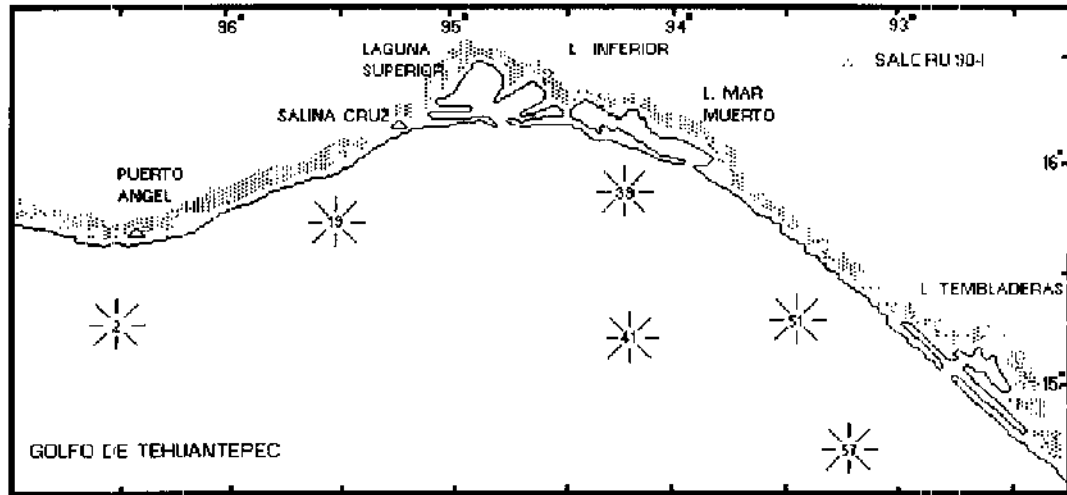


Fig. 14. Distribución de *Auxis thazard* durante el crucero Salcru-90-I.

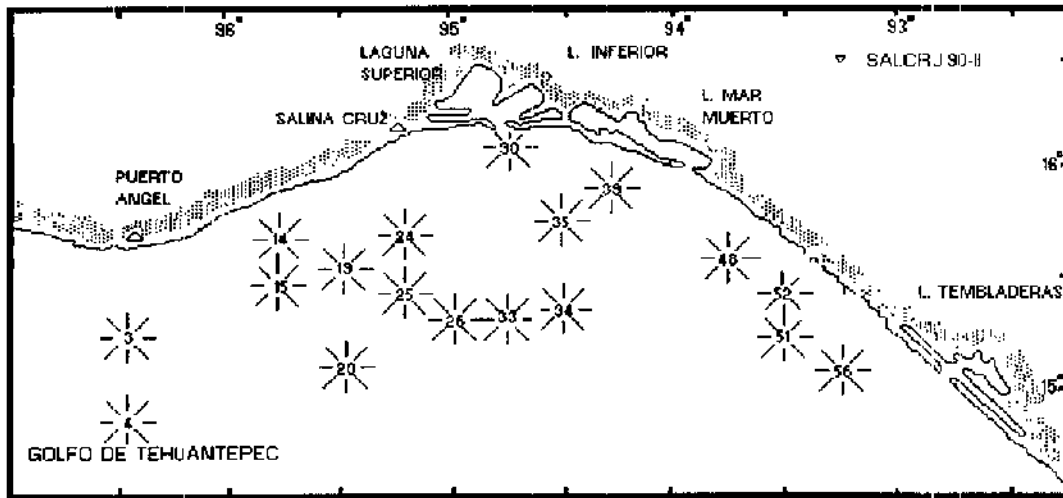


Fig. 15. Distribución de *Auxis thazard* durante el crucero Salcru-90-II.

### *Euthynnus affinis*

La distribución de los estadios larvarios de esta especie exhibió una distribución más confinada hacia la parte central del golfo durante las campañas Tehuanos-I y Mimar-V (Figs. 16 y 17); durante la campaña Fiquimbi-I, su distribución se extendió hacia la mayor parte del Golfo de Tehuantepec (Fig. 18); en la campaña Salcru-90-I se registraron en sólo dos estaciones en la parte central del golfo (Fig. 19) y el crucero Salcru-90-11 su distribución se extendió a la mayor parte del golfo (Fig. 20).

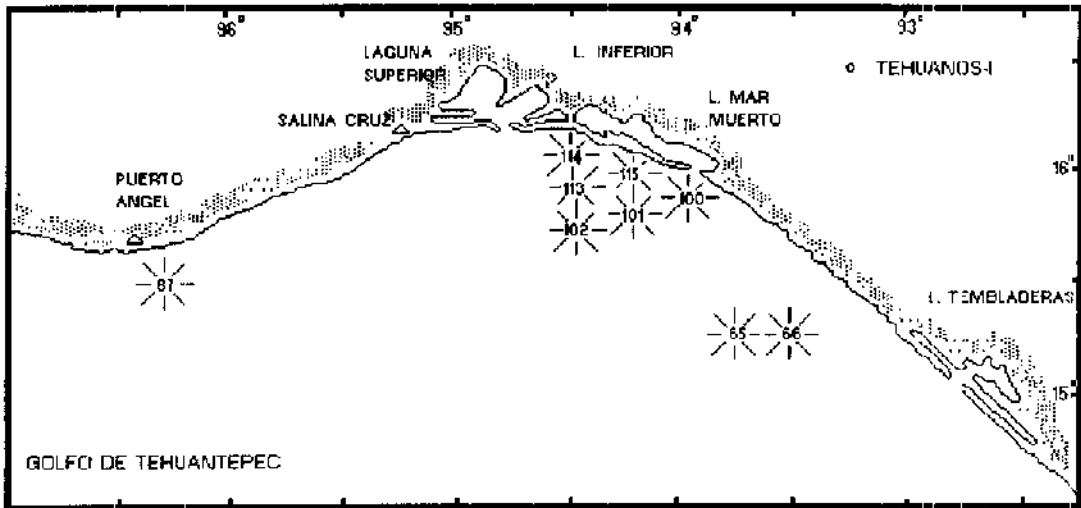


Fig. 16. Distribución de *Euthynnus affinis* durante el crucero Tehuanos-I.

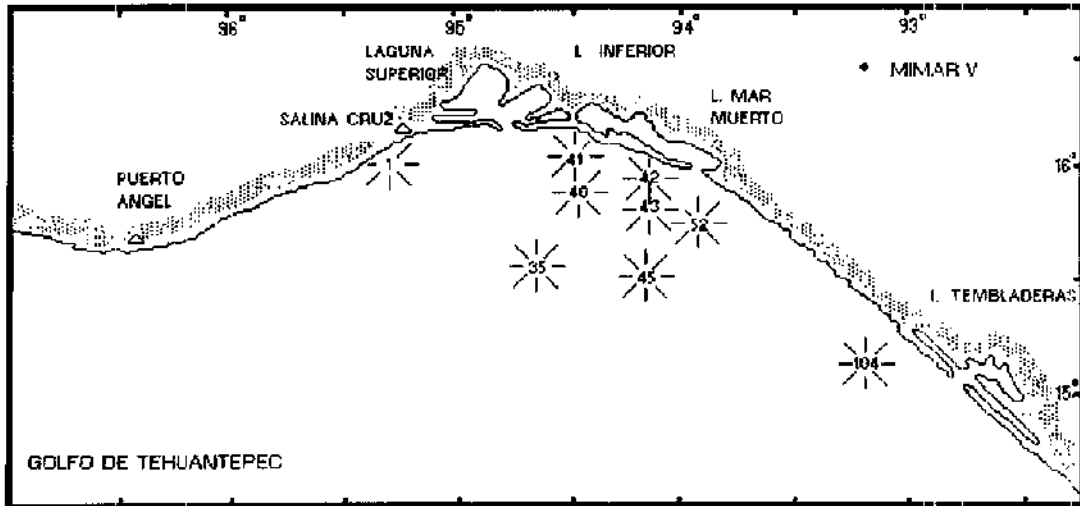


Fig. 17. Distribución de *Euthynnus affinis* durante el crucero Mimar-V.



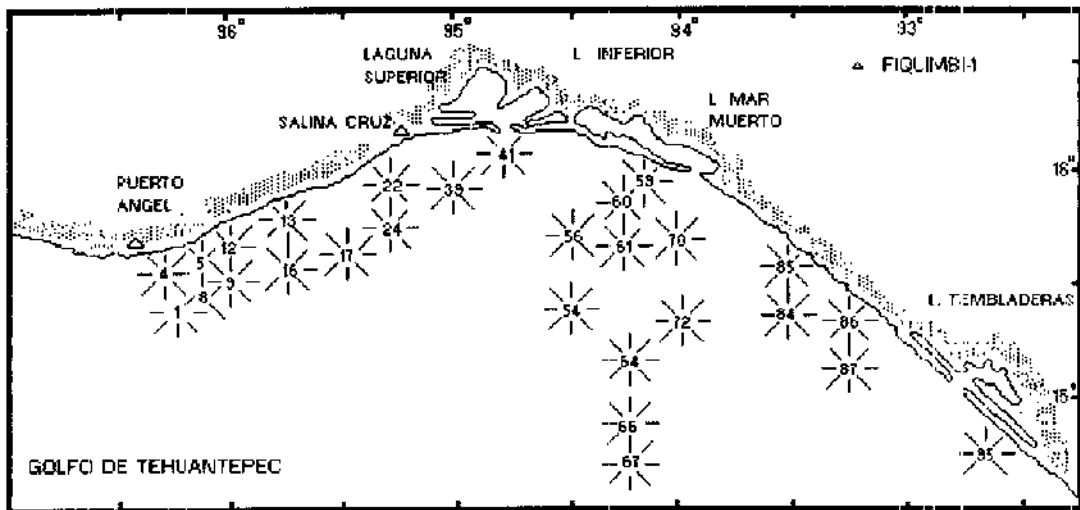


Fig. 18. Distribución de *Euthynnus affinis* durante el crucero Fiquimbi-I.

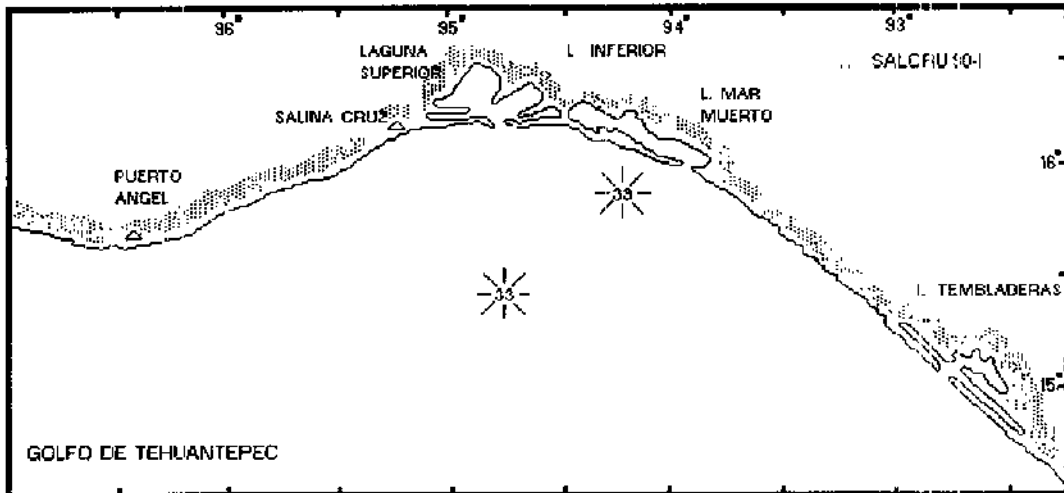


Fig. 19. Distribución de *Euthynnus affinis* durante el crucero Salcru-90-I

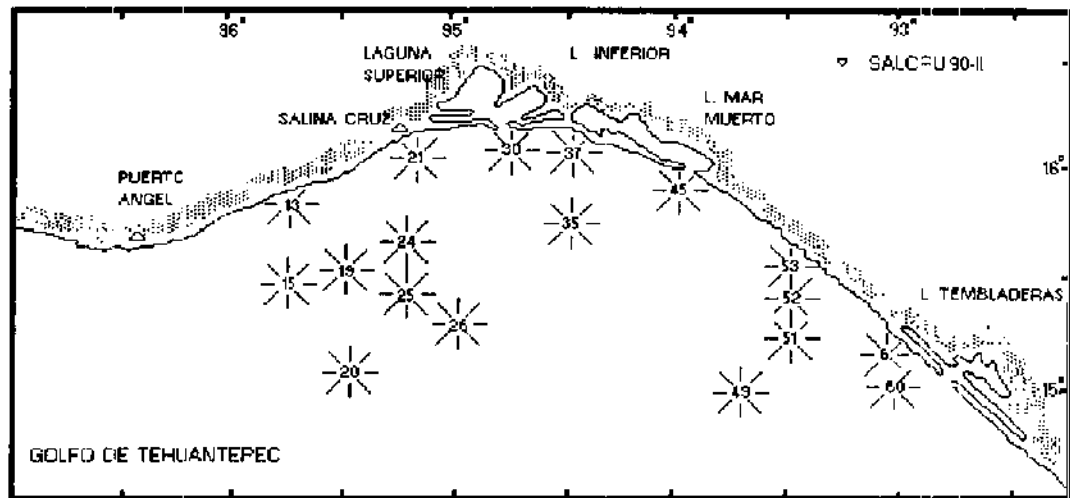


Fig. 20. Distribución de *Euthynnus affinis* durante el crucero Salcru-90-II.

### *Euthynnus lineatus*

Las larvas de esta especie se distribuyeron de forma similar a la de *Euthynnus affinis* durante el crucero Tehuanos-1, aunque por frente a las lagunas tuvieron una distribución más amplia (Fig. 21). Durante la campaña Mimar-V, la distribución de larvas se dio básicamente hacia la zona costera (Fig. 22) y, en la campaña Fiquimbi-1 hacia la oceánica sobre las porciones central y occidental del golfo (Fig. 23) Esta especie no apareció durante la campaña Salcru-90-I, y en la Salcru-90-II tuvo una distribución hacia las porciones central y oriental del golfo (Fig. 24).

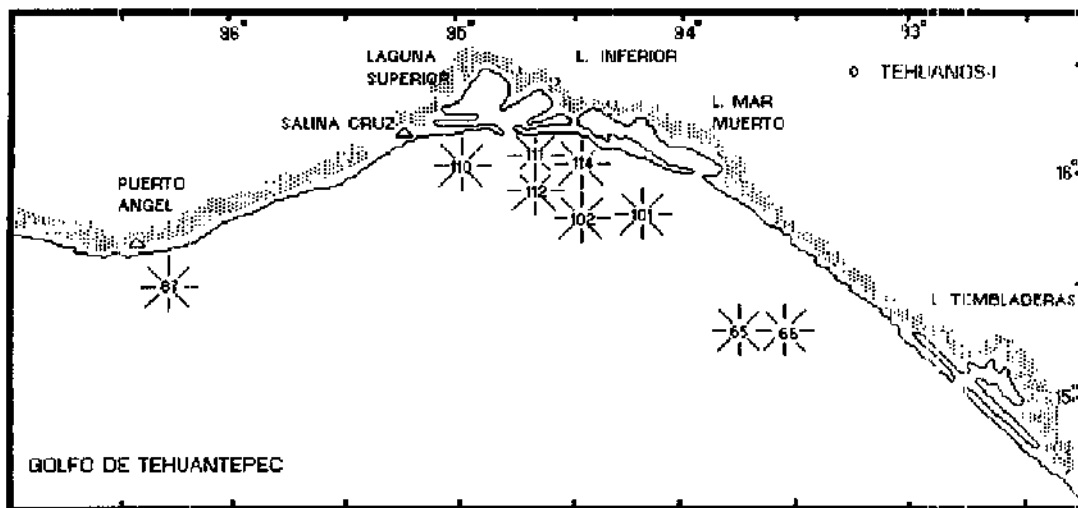


Fig. 21. Distribución de *Euthynnus lineatus* durante el crucero Tehuanos-1.

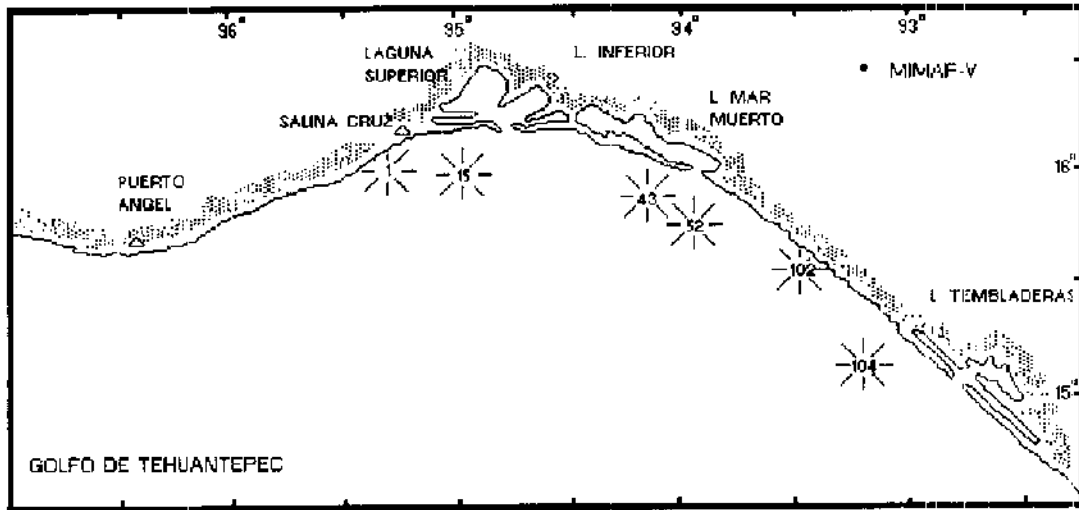


Fig. 22. Distribución de *Euthynnus lineatus* durante el crucero Mimar-V

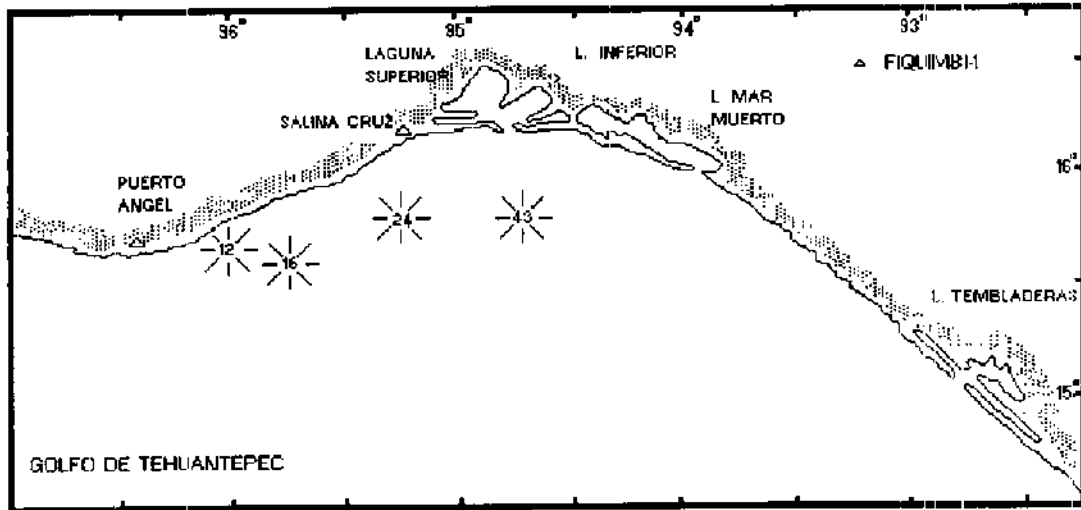


Fig. 23. Distribución de *Euthynnus lineatus* durante el crucero Fiquimbi-I.

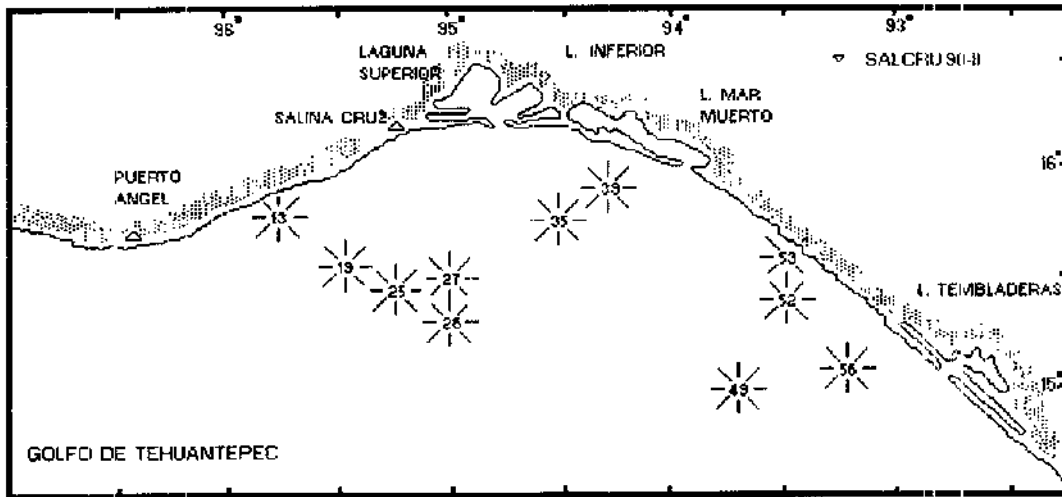


Fig. 24. Distribución de *Euthynnus lineatus* durante el crucero Salcru 90 - I.

### *Katsuwonus pelamis*

Esta especie tuvo una distribución muy localizada hacia la parte oriental del golfo durante la campaña Tehuanos-1 con un bajo número de larvas (Fig. 25); asimismo, durante la campaña Mimar-V se registró un individuo frente a la Laguna de Mar Muerto (Fig. 26). Durante las campañas Fiquimbi-I y Salcru-90-I, no se registró la presencia de larvas; en la campaña Salcru-90-II solamente se registraron cinco individuos en la porción oriental del golfo (Fig. 27).

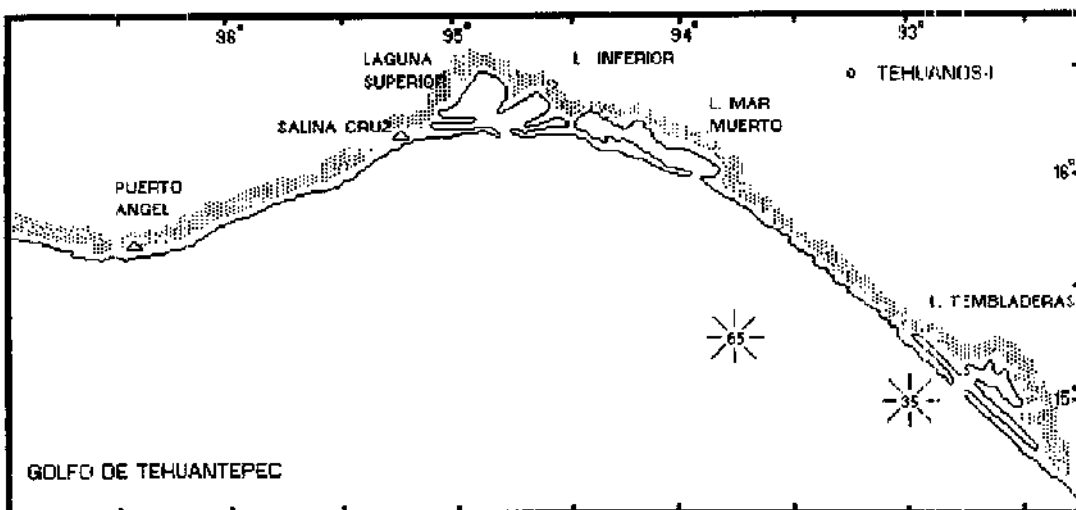


Fig. 25. Distribución de *Katsuwonus pelamis* durante el crucero Tehuanos-I.

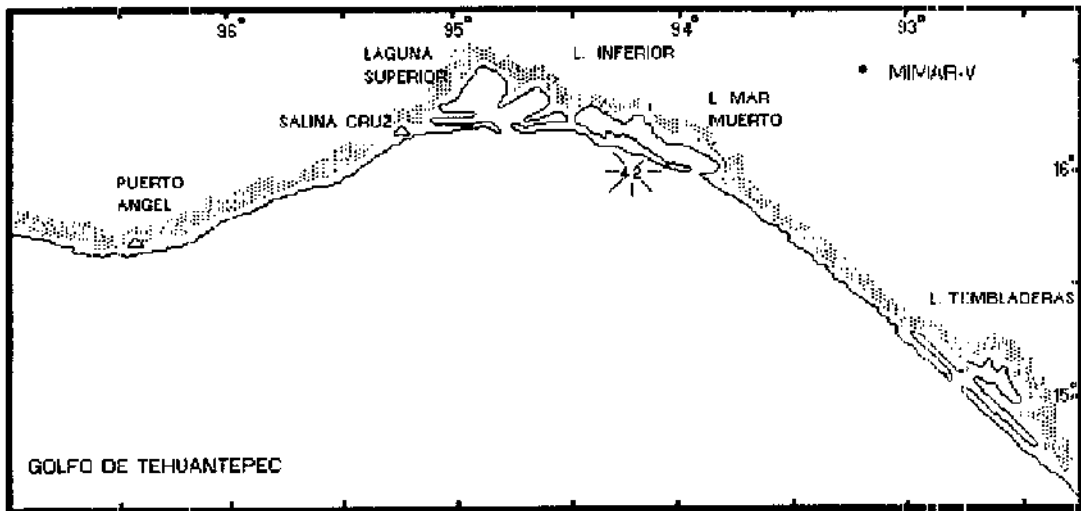


Fig. 26. Distribución de *Katsuwonus pelamis* durante el crucero Mimar-V.

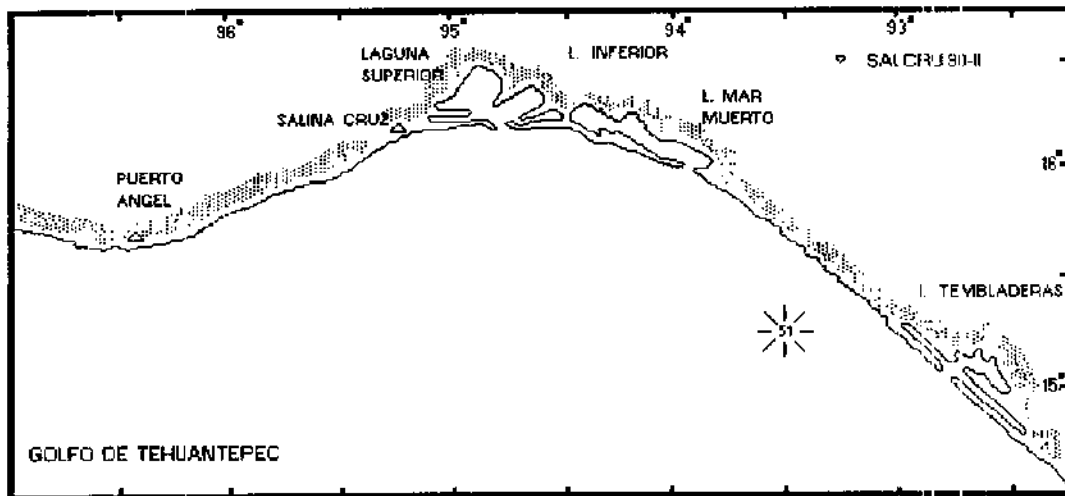


Fig. 27. Distribución de *Katsuwonus pelamis* durante el crucero Mimar-90-II.

***Sarda orientalis***

Esta especie se registró con un bajo número de individuos durante las cuatro campañas en que se presentaron, principalmente en puntos aledaños a los cuerpos lagunares (Figs 23 a 31). No se registraron ejemplares en la campaña Salcru-90-1.

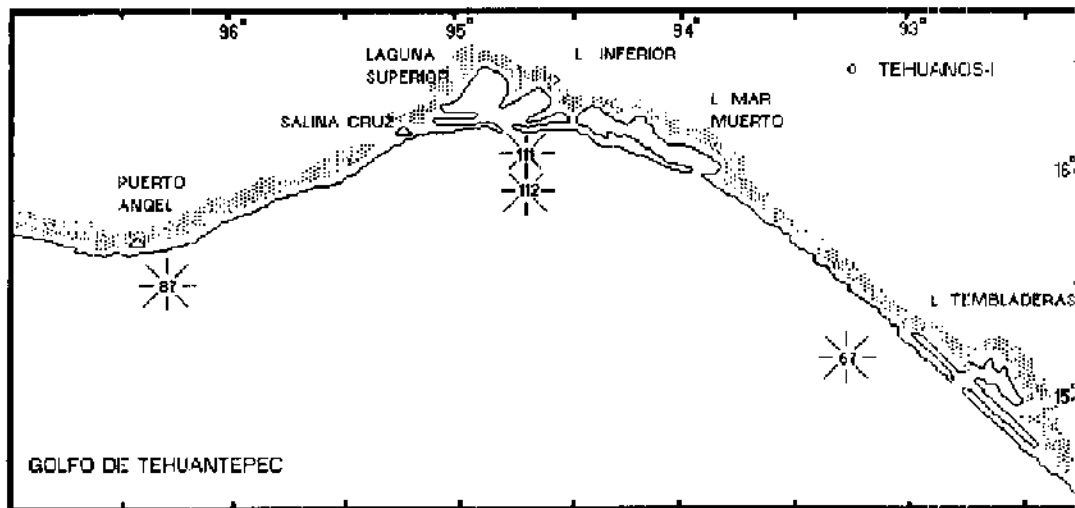


Fig. 28. Distribución de *Sarda orientalis* durante el crucero Tehuanos-I.

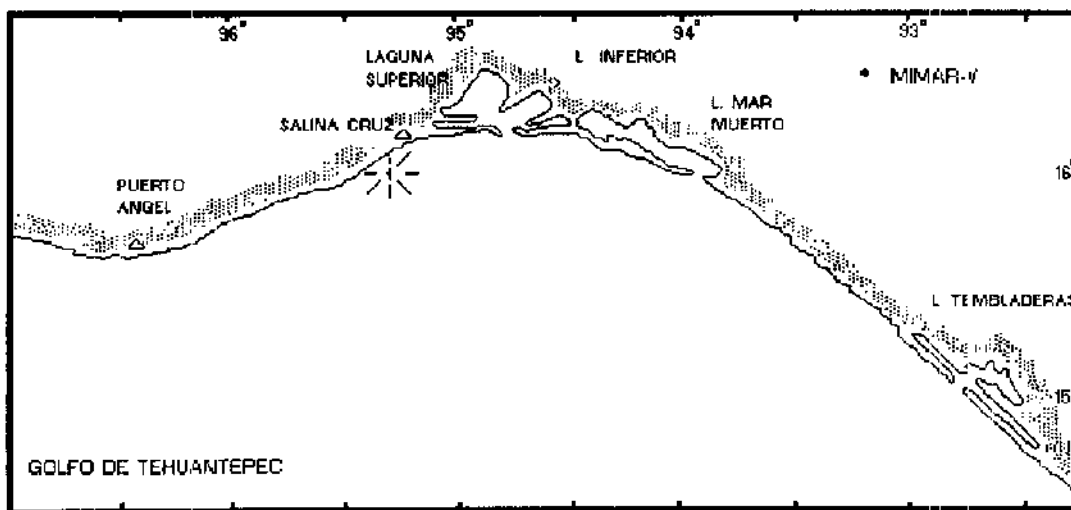


Fig. 29. Distribución de *Sarda orientalis* durante el crucero Mimar-V.

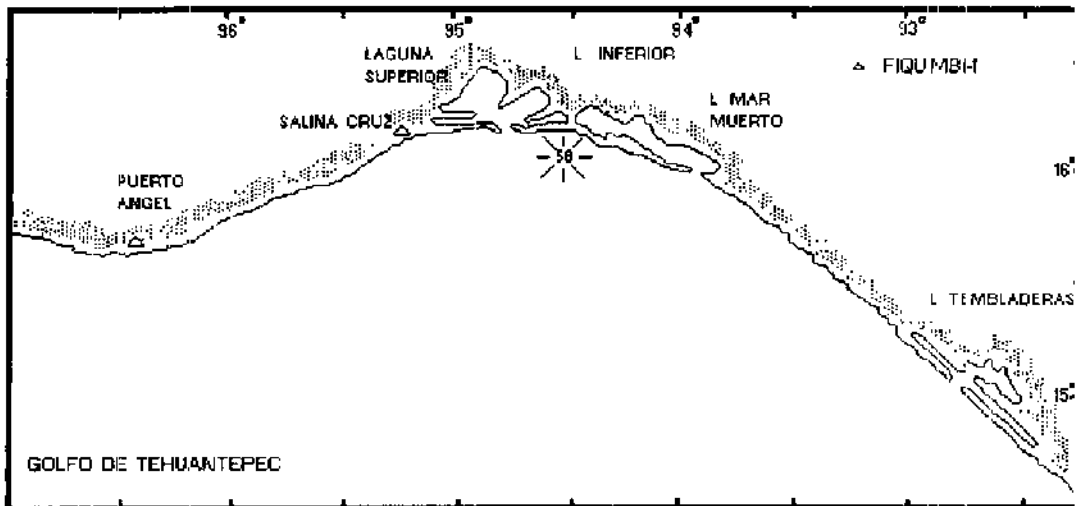


Fig. 30. Distribución de *Sarda orientalis* durante el crucero Fiquimbi-I.

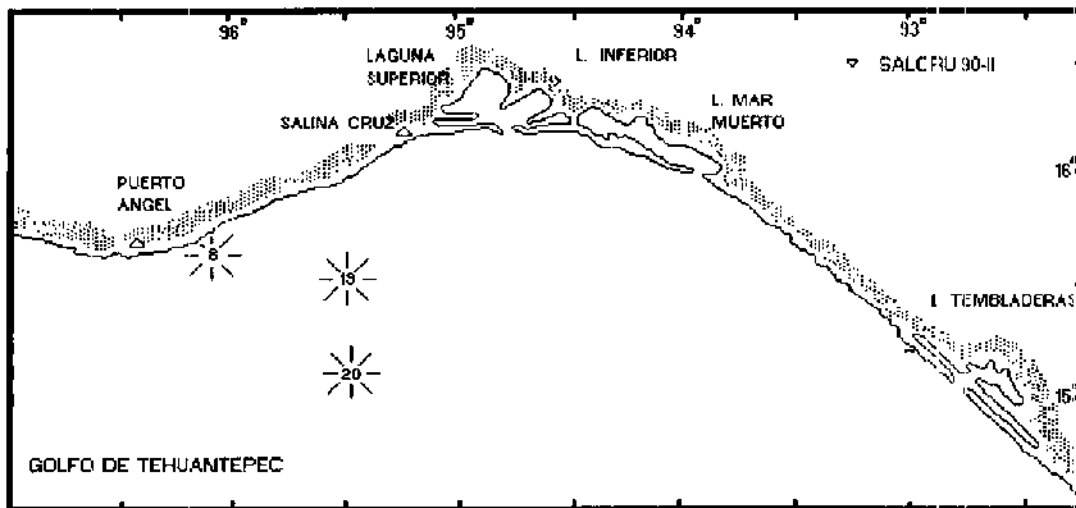


Fig. 31. Distribución de *Sarda orientales* durante el crucero Salcru-90-II.

### *Scomber japonicus*

Durante la campaña Tehuanos-1, sólo se registraron dos individuos, éstos fueron localizados hacia la zona occidental del Golfo de Tehuantepec (Fig. 32). Durante las campañas Mimar-V, Fiquimbi-I, Salcru-90-I y Salcru-90-II no se registraron larvas de esta especie.

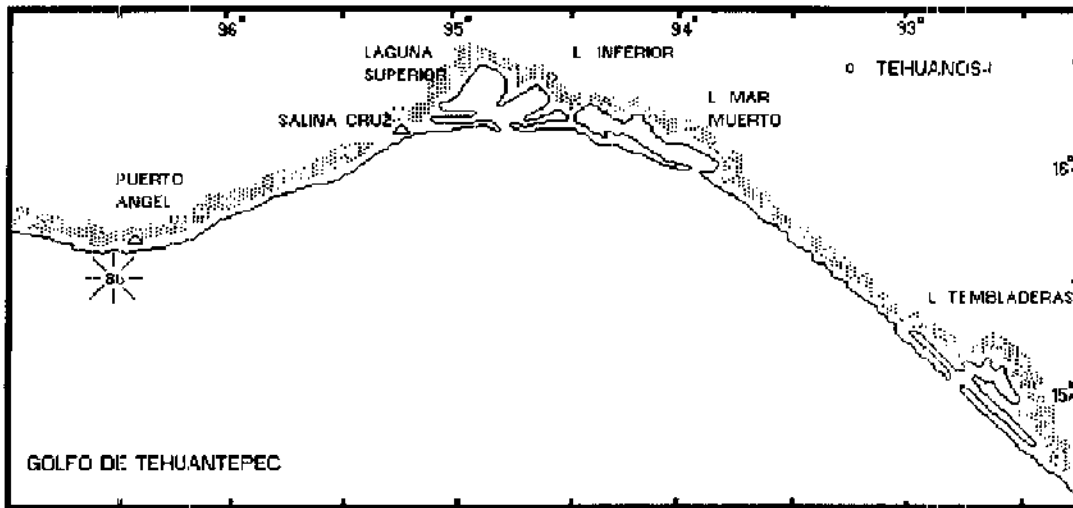


Fig. 32. Distribución de *Scomber japonicus* durante el crucero Tehuanos-I.

***Scomber sp***

Los ejemplares que se tienen de este género presentan tallas muy pequeñas, sin la aparición aun de características distintivas que permitiese su adecuada identificación. Se registraron dieciséis larvas sólo en una estación de muestreo durante la campaña Tehuanos-I (Fig. 33). En la campaña Mimar-V, solamente se registro una larva en la porción sudoriental del golfo (Fig. 34). No hubo registro de larvas en las campañas Fiquirubi-I, Salcru-90-I y Salcru-90-II.

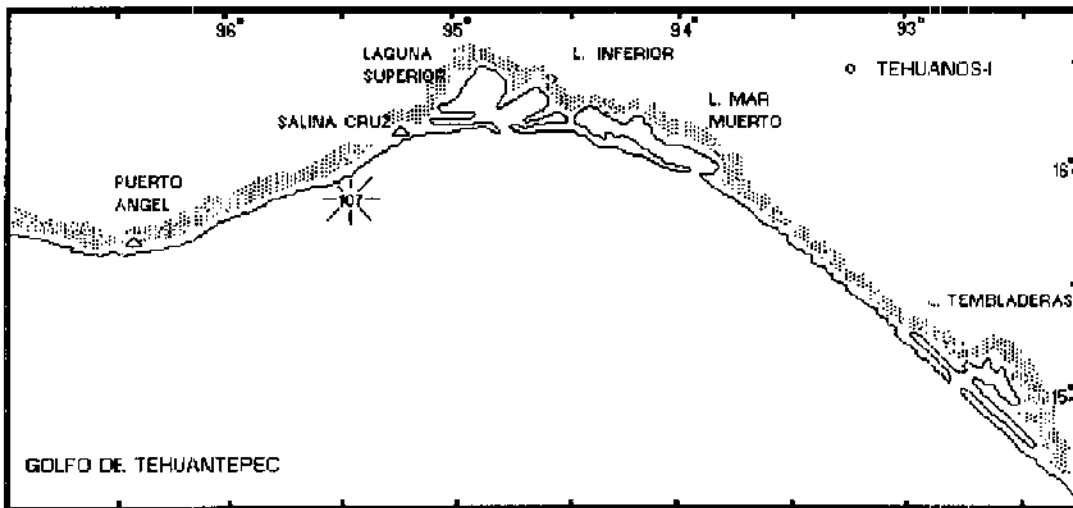


Fig. 33. Distribución de *Scomber sp* durante el crucero Tehuanos-I.



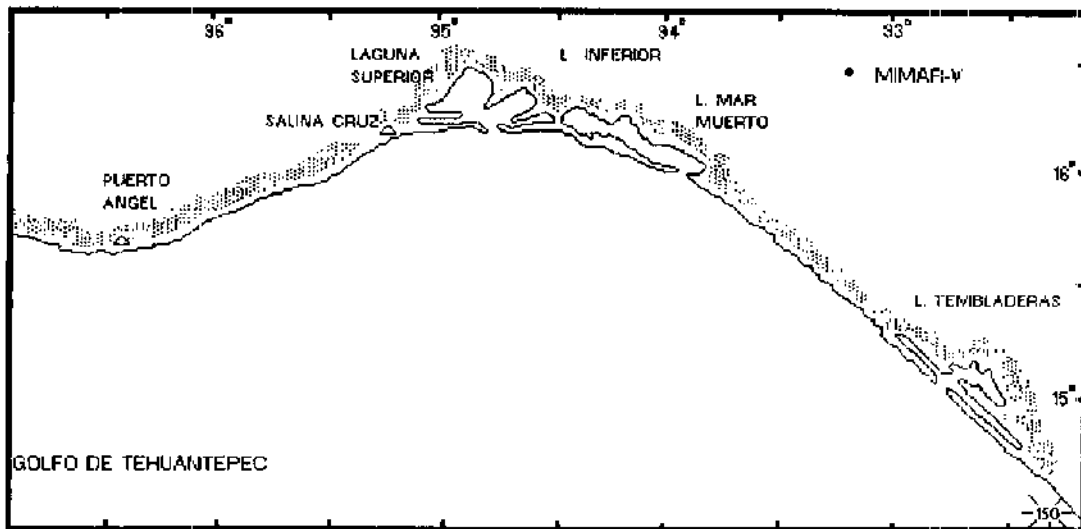


Fig. 34. Distribución de *Scomber* sp durante el crucero Mimar-V.

*Thunnus*

La distribución de este género tuvo una distribución más amplia hacia la porción oriental del Golfo de Tehuantepec durante la campaña Tehuanos-I (Fig. 35). En el crucero Mimar-V, la distribución larvaria exhibió una mayor distribución que en la campaña anterior (Fig. 36) y en los cruceros Fiquimbi-I (Fig. 37), Salcru-90-I (Fig. 38) y Salcru-90-11 (Fig. 39), aumentaron los registros de presencia larvaria hacia la mayor parte del golfo. No obstante, que no pueden identificarse a nivel específico por su pequeña talla y porque además se requiere la observación de cierta pigmentación en fresco o en vivo, se consideró conveniente señalar su distribución a nivel genérico.

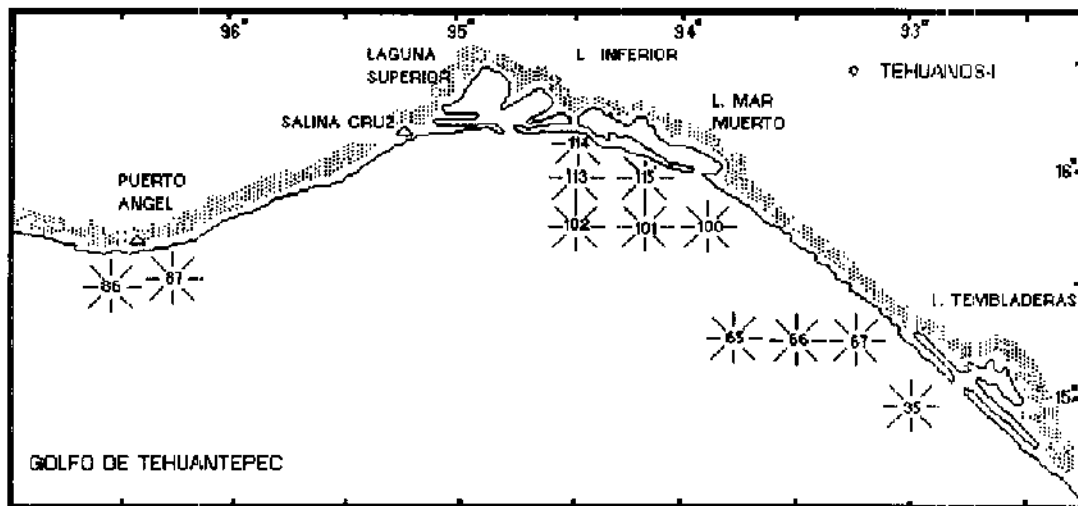


Fig. 35. Distribución de *Thunnus* durante el crucero Tehuanos-I.

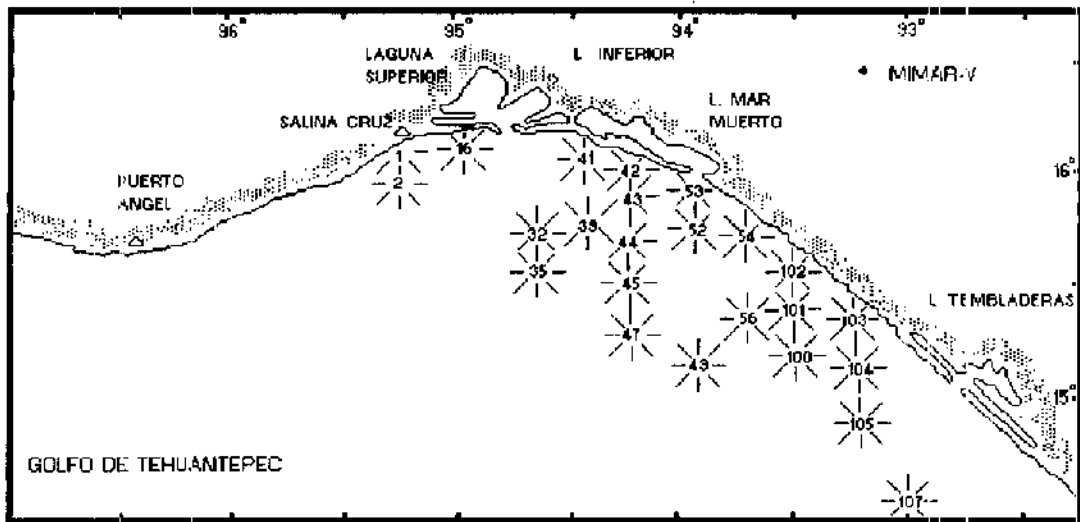


Fig. 36. Distribución de *Thunnus* durante el crucero Mimar-V.

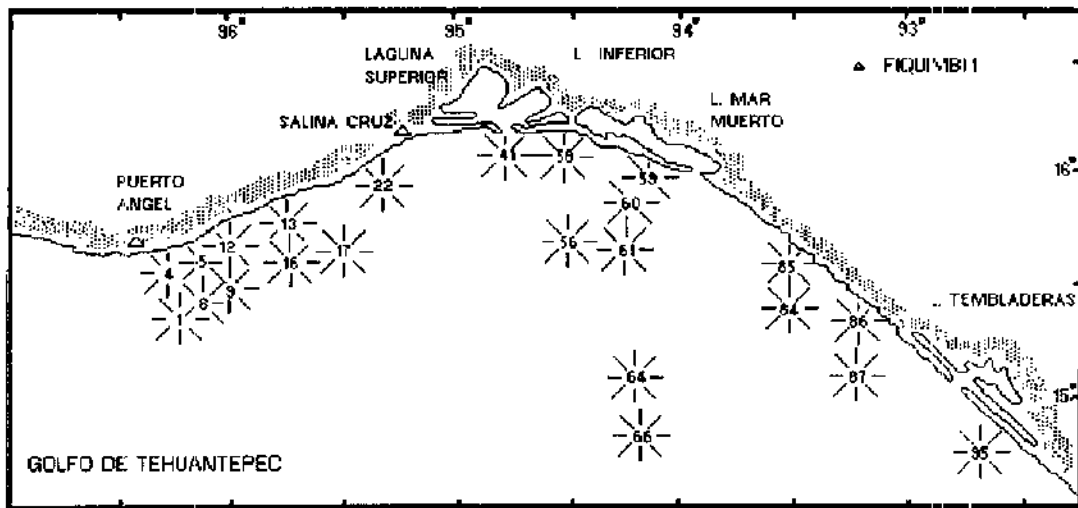


Fig. 37. Distribución de *Thunnus* durante el crucero Fiquimbi-I.

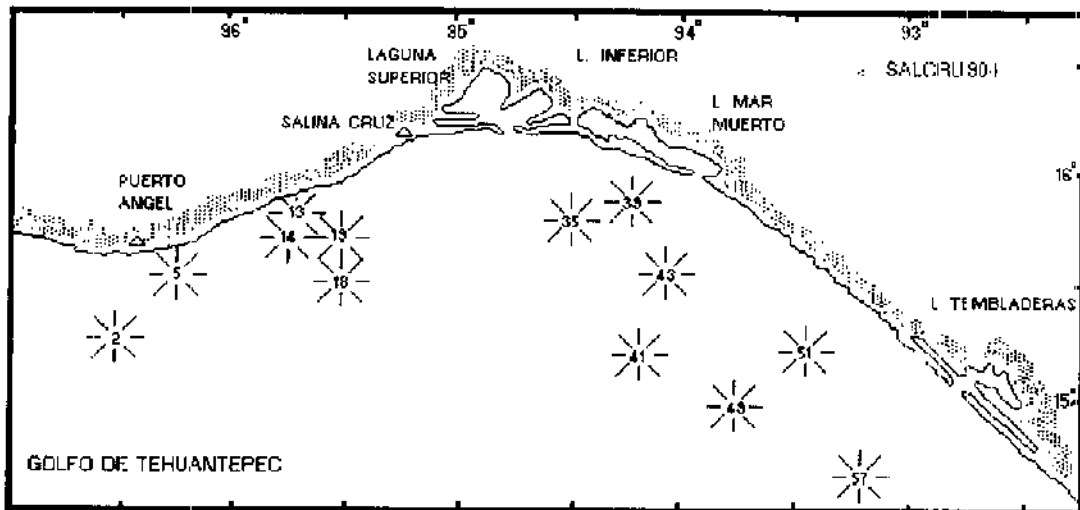


Fig. 38. Distribución de *Thunnus* durante el crucero Salcru-90-I.

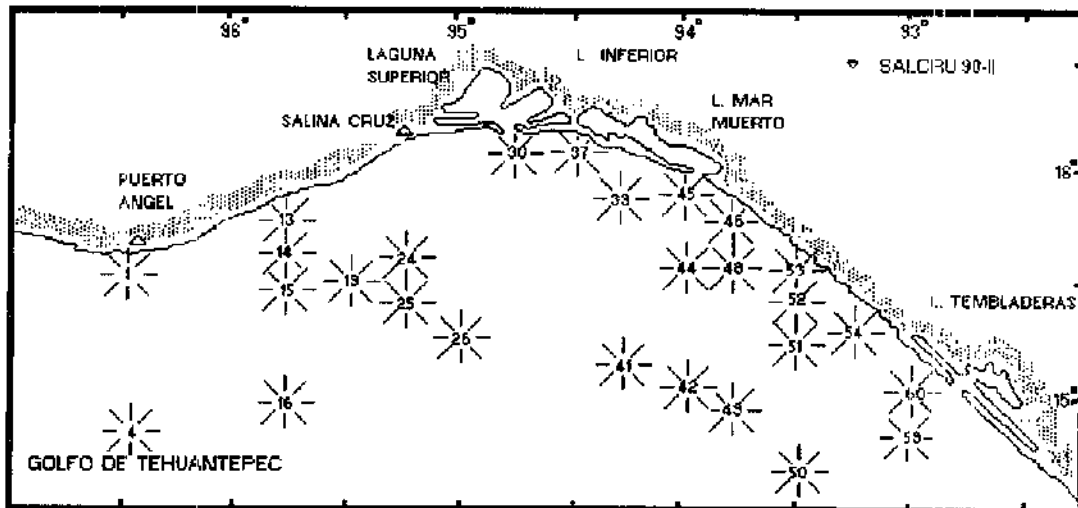


Fig. 39. Distribución de *Thunnus* durante el crucero Salcru-90-II.

### Literatura Citada

- AHLSTROM, E. H., 1971. Kinds and abundance of fish larvae in the Eastern Tropical Pacific, based on collections made on EASTROPAC I. *Fish. Bulk.* 69 (1):3-44.
- , 1976. Maintenance of quality in fish eggs and larvae collected during plankton hauls. In: STEEDMAN, F. (Ed.), *Zooplankton fixation and preservation*, UNESCO Press, París: 313-318.
- ALAMEDA-de la MORA, G., 1980. Sistemática y distribución de los copépodos (Crustacea) del Golfo de Tehuantepec (México). Tesis de Licenciatura-Biología, Fac. Ciencias. Univ. Nal. Autón. México.
- ALVAREZ, L. G., A. 13ADAN-DANGON y A. VALLE, 1989. On coastal currents off Tehuantepec. *Estuarine, Coastal Shelf Sci.* 29:89-96.
- AVALA-DUVAL, E., M. del C. MALDONADO-MONROY, J. A. BECERRIL-MARTÍNEZ, X. M. AYALA-FERNANDEZ, V BARRIOS-OROZCO, D. T. GARCÍA-TAMAYO y C. JUÁREZ-ORTIZ, 1996.

- Spatial and temporal distribution of zooplankton biomass in the Gulf of Tehuantepec, Mexico. *Pacific Scr.*, 50 (4): 415-426.
- CARRANZA-EDWARDS, A., L. ROSALES-HOZ, E. RUIZ-RAMÍREZ y S. SANTIAGO-PÉREZ 1989. Investigations of phosphorite deposits in the Gulf of Tehuantepec, Mexico. *Mar. Min.*, 8:317-323.
- CARVACHO, A. y Y. HAASMAN, 1984. Isópodos litorales de Oaxaca, Pacífico Mexicano. *CAM Eliot Mar.*, 25 (1):15-32.
- COLLETTE, B. B., T. POTTHOFF, W. J. RICHARDS, S. UEYANAGI, J. L. RUSSO y Y. NISHIKAWA, 1983. Scombroidei: Development and relationships. In: H. G. MOSER, W. J. RICHARDS, D. M. COHEN, M. P. FAHAY, A. W. KENDALL, Jr. y S. L. RICHARDSON (Eds.). *Ontogeny and systematics of fishes*. Special Publication, A.S.I.H., (1):640-687p.
- FÄRBER-LORDA, J., M. F. LAVIN, M. A. ZAPATERO y J. M. ROBLES, 1994. Distribution and abundance of euphausiids in the Gulf of Tehuantepec during wind forcing. *Deep-Sea Res.*, 38:359-367.
- GRIFFITHS, F. 13., B. K. FLEMINGER y M. VANNUCCI, 1976. Shipboard and cura Ling techniques, In: UNESCO (Ed.), *Zooplankton fixation and preservation*. UNESCO, Monographs on Oceanographic Methodology (4):81-109.
- HERNÁNDEZ-BECERIRIL, D. U., M. E. MEAVE-del CASTILLO y M. A. LARA-VILLA, 1993. Observations on *Chaetoceros buceros* (Bacillariophyceae), a rare tropical planktonic species collected from the Mexican Pacific. *J. Phycol.*, 29 (6):811-818.
- KLAWE, W. L. y B. M. SHIMADA, 1959. Young scombroid fishes from the Gulf of Mexico. *Bull. Mar. Sci. Gulf and Carib.* 9 (1):100-115.
- KRAMER, D., 1960. Development of eggs and larvae of Pacific Mackerel and distribution and abundance of larvae 1952-1956. *Fish. Bull.* 60 (174):393-436.
- LÓPEZ-CORTÉS, D. J., 1990. Distribución de la Familia Euphausiidae (Euphausiacea: Crustacea) en el Golfo de Tehuantepec, México. *Rev. Biot. Trop.*, 38 (1):21-28.
- MATSUMOTO, W. M., 1958. Description and distribution of larvae of four species of Tuna in Central Pacific waters. *Fish. Bull. Fish and Wild life Serv.* 58: 31-72.
- \_\_\_\_\_, 1959. Descriptions of *Euthynnus* and *Auxis* larvae from the Pacific and Atlantic Oceans and adjacent seas. *Dana Rep.* (50):1-34.
- \_\_\_\_\_, 1962. Identification of larvae of four species of tuna from the Indo-Pacific Region I *Dana Rep.* (50):1-16.
- \_\_\_\_\_, 1967. Morphology and distribution of larval Wahoo *Acanthocybium solandri* (Cuvier) in the Central Pacific Ocean. *Fish. Bull.* 66 (2): 299-322.
- \_\_\_\_\_, E. AHLSTROM, S. JONES, W. KLAWE, W. RICHARDS y S. URYANAGI, 1972. On the clarification of larval Tuna identification particularly in the Genus *Thunnus*. *Fish. Bull.* 70 (1):1-12.
- McCREARY, J. P. Jr., H. S. LEE y D. B. ENFIELD, 1989. The response of the coastal ocean to strong offshore winds: with application to circulations in the Gulf of Tehuantepec and Papagayo. *J. Mar. Res.*, 47:81-109.
- MUNROE, T. A. y M. S. NIZINSKI, 1990. *Symphurus melasmatotheca* and *S. undecimplerus* (Cynoglossidae, Pleuronectiformes), two new eastern Pacific tonguefishes with eleven caudal-fin rays. *Copeia* (4):985-996.
- NISHIKAWA, Y. y D. W. RIMMER, 1987. Identification of larval Tunas, Billfishes and other Scombroid fishes (Suborder Scombroidei): an illustrated guide. CSIRO Marine Laboratories-Rep. 186.
- POTTHOFF, T. y W. J. RICHARDS, 1970. Juvenile Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus* (Linnaeus), and other scombrids taken by terns in the Dry Tortugas, Florida. *Bull. Mar. Sci.* 20 (2):389-413.
- RICHARDS, W. J., 1989. Preliminary guide to the identification of the early life history stages of Scombroid fishes of the Western Central Atlantic. *NOAH Tech. Mem. NMFS-SEFC* (240):100p.
- \_\_\_\_\_, y T. POTTHOFF, 1974. Analysis of the taxonomic characters of young scombrid fishes, Genus *Thunnus*. In: J. H. S. BLAXTER (Ed.), *The early life history of fish*. Springer-Verlag, Berlin:623-648p.
- ROBINS, C. R., R. M. BAILEY, C. E. BOND, J. R. BROOKER, E. A. LACHNER, R. N. LEA y W. B. SCOTT, 1991. *Common and scientific names of fishes from the United States and Canada* American Fisheries Society, Spec. Publ. (20), Bethesda, Maryland.
- SEGURA-PUERTAS, L., 1984. Morfología sistemática y zoogeografía de las medusas (Cnidaria: Hydrozoa y Sciphozoa) del Pacífico Tropical Oriental. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México Publ. Esp.* 8:1-320.

- SOSA-HERNÁNDEZ, P., J. L. HERNÁNDEZ-AGUILERA y J. L. VILLALOBOS-HIRIART, 1980 Estudio prospectivo de los crustáceos (Decapoda y Stomatopoda) del Golfo de Tehuantepec, México. Secretaría de Marina, México, D. F., 50p.
- SECRETARIA DE MARINA, 1978. Estudio oceanográfico del Golfo de Tehuantepec, Tomo I, Parte 3. Biología Marina, Zooplancton. Dirección General de Oceanografía. México, D. F.
- \_\_\_\_\_, 1980. Estudio oceanográfico del Golfo de Tehuantepec, Tomo I, Parte 3. Biología, Bentos. Dirección General de Oceanografía, México, D. E., 91p.