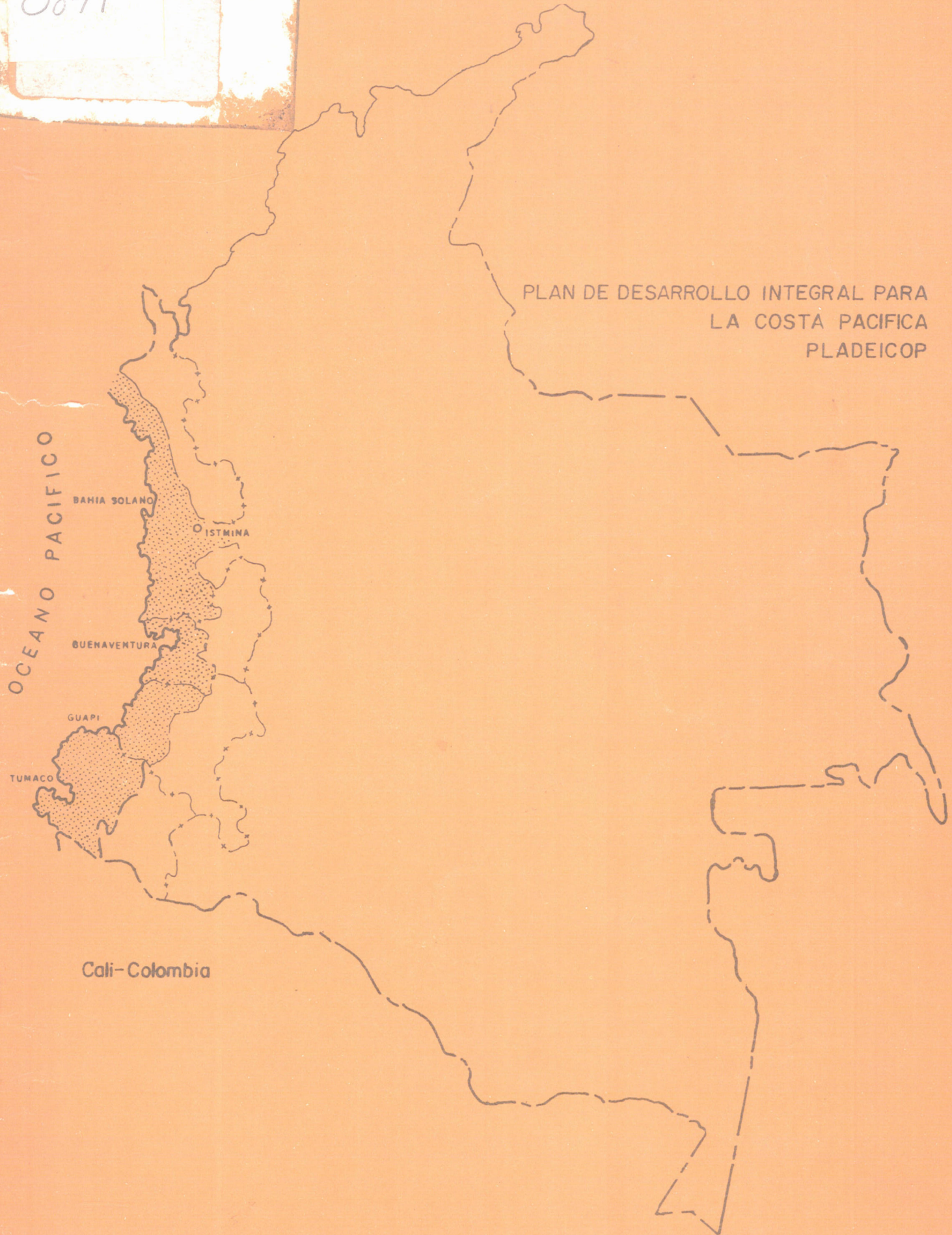


1780



PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL PARA  
LA COSTA PACIFICA  
PLADEICOP

Copia No Controlada CVC



Alvaro José Dueñas B.  
Proyectos - Bogotá

compañía comercial curacao de colombia s.a.

PUERTO PESQUERO DE BUENAVENTURA

Carrera 13A N° 93-41  
Apartado Aéreo 3695  
Bogotá - Colombia

Teléfonos: 257 36 01 - 257 35 00  
257 07 27 - Télex: 44714 - 45495  
Fax (571) - 257 35 21

EVALUACION DE RECURSOS PESQUEROS DEL OCEANO PACIFICO  
COLOMBIANO

FLOTA PESQUERA Y OPERACIONES DE MANEJO

ELABORADO POR

PESCAR Y CONSERVAR LTDA " PESCONSA"

HAKA GROUP LTDA - C.V.C.- LA CURAÇAO DE COLOMBIA S.A.

MAYO 23 - Junio 9 DE 11987

Copia No Controlada CVC

## INDICE

### INTRODUCCION

#### 1.- RECURSOS PESQUEROS OCEANO PACIFICO COLOMBIANO

##### A.- ATUN

- 1.- Especies a Capturar
- 2.- Potencialidad
- 3.- Zonas de Pesca
- 4.- Volúmenes de Captura
- 5.- Epocas de Pesca
- 6.- Indice de Abundancia

##### B.- PEQUEÑOS PELAGICOS ( Carduma y Plumuda )

- 1.- Especies a Capturar
- 2.- Potencialidad
- 3.- Zonas de Pesca
- 4.- Volúmenes de Pesca
- 5.- Epocas de Pesca
- 6.- Ubicación Ecológica
- 7.- Indice de Abundancia

##### C.- PESCA BLANCA ( Epipelágicos )

- 1.- Especies a Capturar
- 2.- Potencialidad

- 3.- Zonas de Pesca
- 4.- Volúmenes de Captura
- 5.- Epocas de Pesca
- 6.- Ubicación Ecótica
- 7.- Índice de Abundancia

D.- PESCA BLANCA ( Demersales y Pelágicos Costeros )

- 1.- Especies a Capturar
- 2.- Potencialidad
- 3.- Zonas de Pesca
- 4.- Volúmenes de Pesca
- 5.- Epocas de Pesca
- 6.- Ubicación Ecótica
- 7.- Índice de Abundancia

11.- FLOTA PESQUERA Y OPERACIONES DE MANEJO

A.- RECURSO ATUNERO

- 1.- Características de las Motonaves
- 2.- Métodos y Artes de Pesca
- 3.- Faenas de Pesca

B.- PEQUEÑOS PELAGICOS

- 1.- Características de las Motonaves
- 2.- Métodos y Artes de Pesca
- 3.- Faenas de Pesca

C.- PESCA BLANCA ( Epipelágicos )

- 1.- Características de las Motonaves
- 2.- Métodos y Artes de Pesca
- 3.- Faenas de Pesca

D.- PESCA BLANCA ( Demersal y Pelágica - Costera )

- 1.- Características de las Motonaves
- 2.- Métodos y Artes de Pesca
- 3.- Faenas de Pesca

III.- PESCA ARTESANAL

34

- 1.- Características de las Motonaves
- 2.- Métodos y Artes de Pesca
- 3.- Faenas de Pesca
- 4.- Embarcación Recolectora

IV.- BIBLIOGRAFIA

## LISTA DE FIGURAS

- FIG. # 1 AREA REGLAMENTARIA DE LA COMISION DEL ALETA AMARILLA ( ARCAA ).
- FIG. # 2 ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA DE COLOMBIA EN EL PACIFICO COLOMBIANO.
- FIG. # 3-8 CAPTURAS DEL ALETA AMARILLA EN EL PACIFICO ORIENTAL EN EL PERIODO 1.980 - 1.985
- FIG. # 9-14 CAPTURAS DE BARRILETE EN EL PACIFICO ORIENTAL EN EL PERIODO 1.980 - 1.985.
- FIG. # 15 CAPTURA POR DIA DE PESCA DE ALETA AMARILLA EN EL ARCAA (RECUADRO SUPERIOR) Y DE BARRILETE EN EL PACIFICO ORIENTAL (RECUADRO INFERIOR) DURANTE EL PERIODO 1.960 - 1.985 POR UNIDADES DE LA CLASE 6 DE ARQUEO DE BARCOS CERQUEROS.
- FIG. # 16 INDICE NORMALIZADOS DE CAPTURA DE ALETA AMARILLA EN EL ARCAA 1.970 - 1.985. SEGUN MODELO LINEAL.
- FIG. # 17 ZONAS DE DISTRIBUCION PARA LA CARDUMA Cetengraulis mysticetus EN LA COSTA DEL PACIFICO COLOMBIANO.
- FIG. # 18 ZONAS DE DISTRIBUCION PARA LA PLUMUDA Opisthonema libertate EN LA COSTA DEL PACIFICO COLOMBIANO.

FIG. # 19 DISTRIBUCION GENERAL PARA LA SIERRA EN EL PACIFICO COLOMBIANO.

FIG. # 20 DISTRIBUCION GENERAL PARA LA CHERNA EN EL PACIFICO COLOMBIANO

FIG. # 21 DISTRIBUCION GENERAL PARA EL PARGO EN EL PACIFICO COLOMBIANO.

FIG. # 23 DISTRIBUCION GENERAL PARA EL TIBURON EN EL PACIFICO COLOMBIANO.

FIG. # 24 DISTRIBUCION GENERAL PARA EL DORADO EN EL PACIFICO COLOMBIANO.

FIG. # 25 DISTRIBUCION GENERAL PARA EL BRAVO EN EL PACIFICO COLOMBIANO.

FIG. # 26 DISTRIBUCION GENERAL PARA LA SARDINATA EN EL PACIFICO COLOMBIANO.

## I N T R O D U C C I O N

La explotación de los recursos pesqueros en la Costa Pacífica se realiza a nivel artesanal e industrial. La pesca artesanal ha estado dedicada principalmente a la captura de pesca blanca. Esta actividad se desarrolla normalmente en zonas costeras protegidas, con artes y métodos de captura tradicionales y poco intensivos en capital haciéndose necesaria su tecnificación.

La pesca industrial, por el contrario, es altamente intensiva en capital y tecnología, ha estado dedicada en su gran mayoría a la pesca del camarón de aguas someras, recurso que ha llegado a niveles de sobreexplotación, sin que se haya llevado a cabo el aprovechamiento de otros recursos de los cuales las investigaciones adelantadas han demostrado su importancia comercial.

El escaso desarrollo de la actividad industrial es aún más preocupante, si se tiene en cuenta las amplias posibilidades de desarrollo pesquero dentro de la zona económica exclusiva de las 200 millas.

El presente estudio presenta los aspectos básicos para el desarrollo de nuevas pesquerías (Atún, pequeños pelágicos y pesca blanca) a nivel industrial, así como para el desarrollo de una pesca artesanal avanzada, teniendo como base las instalaciones propuestas para el Puerto de Buenaventura.

Es importante destacar el hecho de que el estudio no contempla la pesquería de camarones, teniendo en cuenta que su objetivo es precisamente propender por la diversificación de la actividad pesquera.



## RECURSOS PESQUEROS OCEANO PACIFICO COLOMBIANO

### A.- ATUN

#### 1.- Especies a Capturar

Las principales especies de atún presentes dentro de la zona económica exclusiva de las 200 millas, en el Pacífico Colombiano son:

El Atún Aleta Amarilla	<u>Thunnus albacares</u>
El Atún Barrilete	<u>Katsowonus pelamis</u>
El Atún Patiseca	<u>Euthynnus lineatus</u>

Estas especies son normalmente capturadas mediante el empleo de redes cerqueras.

Otras especies de importancia comercial en el Océano Pacífico Oriental Tropical son el Atún Ojo Gordo Thunnus obesus y el Atún Aleta Azul Thunnus thynnus, encontrándose el área de distribución para los ejemplares de importancia comercial normalmente fuera de las 200 millas y siendo capturadas principalmente por la flota palangrera.

#### 2.- Potencialidad

De acuerdo con investigaciones realizadas por más de 30 años por la Comisión Interamericana del Atún Tropical CIAT (1), se ha estimado que la disponibilidad anual de las principales especies de atún presentes dentro de las 200 millas del Pacífico Colombiano es de aproximadamente 40.000 toneladas, correspondiendo un 25% al Atún Aleta Amarilla Thunnus albacares y un 75% al Barrilete Katsuwonus pelamis. Esta estimación ha sido efectuada, con base en los libros de Bitácora de las embarcaciones que pescan en esta zona, al marcaje individual de ejemplares y al seguimiento de las escuelas con satélites adecuados para tal fin.

Otras especies presentes en el Océano Pacífico Oriental Tropical son:

Atún Ojo Gordo Thunnus obesus, el cual es capturado principalmente, mediante el empleo de palangres fuera de las 200 millas jurisdiccionales colombianas. La población de esta especie se cree plenamente explotada habiéndose estabilizado sus capturas por la flota palangrera del Pacífico Oriental en un nivel bajo (tabla # 1, ver Patudo).

El atún Euthynnus lineatus cuyo potencial para el Pacífico Oriental se ha estimado en cerca de 40.000 toneladas/año, de las cuales alrededor de 6.000 toneladas (15%) podrían pescarse en aguas colombianas, de acuerdo con estimaciones de la subgerencia de pesca del INDERENA.

---

(1) La CIAT, tiene sede en la Jolla, California y desde su

### 3- Zona de Pesca

La Comisión Interamericana de Atún Tropical, ha establecido una zona denominada AREA REGLAMENTARIA DE LA COMISION DE A TUN ALETA AMARILLA ( ARCAA ) , la cual se extiende desde Chile a California y en alta mar hasta aproximadamente los 125°W (Fig. # 1).

En esta zona la Comisión ha venido adelantado sus programas de investigación en dinámica de poblaciones principalmente de Atún Aleta Amarilla y Barrilete, de acuerdo con las captu ras efectuadas por los barcos que operan en la zona.

La zona económica exclusiva de las 200 millas, correspondien te a Colombia, se halla incluida dentro de la zona reglamen tada por la Comisión (Fig # 2 ).

---

creación en 1,950 sus obligaciones han sido (1) Estudiar - la Biología y la Dinámica de poblaciones de los atunes y - especies afines en el Océano Pacífico Oriental, para deter minar las consecuencias que la pesca y los factores natura les tienen sobre su abundancia y (2) recomendar las medi das apropiadas de conversación para que los stocks de peces puedan mantenerse a niveles que permitan sostener capturas máximas constantes.

De acuerdo con los datos obtenidos por la CIAT, con base en las capturas efectuadas por los barcos que operan en la zona, se ha determinado que las áreas que presentan la mayor concentración atunera en el Pacífico Colombiano, se localizan a la altura de la Isla Malpelo, Isla de Gorgona y Bahía Solano.

En las figuras 3 a 14, se presenta por zonas las capturas de Aleta Amarilla y Barrilete durante el período 1.980 - 1.985 correspondientes a todos los viajes de los que se obtuvieron datos útiles de bitácora.

Puede observarse que durante 1.984 - 1.985 la distribución de captura volvió a un patrón más normal después de la terminación de las condiciones del Niño que predominaron en el Pacífico Colombiano Oriental desde fines de 1.982 hasta principios de 1.984.

La otra especie presente en aguas jurisdiccionales colombianas, el Atún Patiseca, tiene una distribución relativamente costera y tiene poca importancia comercial debido a su limitado mercado y precio en el ámbito internacional.

#### 4.- Volúmenes de Captura

En la tabla # 1 se presentan las capturas anuales (1.961 -

1.985), de las varias especies de atunes y peces afines capturados en cuatro (4) zonas principales de pesca por barcos que habían pescado por lo menos parte del año, de que se traaleta amarilla, barrilete o atún aleta azul en el ARCAA.

En la tabla # 2, se presenta la captura de atún aleta amarilla y barrilete por la flota internacional dentro de la zona de las 200 millas colombianas, durante el período 1.980- 1.985. En este período las capturas promediaron cerca de las 13.000 toneladas, observándose que cerca del 75% correspondieron a Barrilete y el 25% a aleta amarilla, confirmando apreciaciones anteriores sobre la composición de las capturas en esta zona.

En las tablas # 3 y 4, se establece una comparación entre las capturas de atún aleta amarilla y barrilete en la zona reglamentaria de la CIAT y la zona económica exclusiva de las 200 millas del Pacífico Colombiano, durante el período 1.980 - 1.985.

Puede observarse la importancia del barrilete que promedió cerca del 13.5% de las capturas totales en el ARCAA en este período.

La estimación preliminar de la captura de atún aleta amarilla en el ARCAA en 1.985, de 217.411 toneladas es la más -- grande que jamás se haya registrado en esta zona. La poca captura en 1.983. fué el resultado de que los peces fueran menos vulnerables a la captura, debido a las condiciones o

ceanográficas, (Fenómeno del Niño), a la reducción en el esfuerzo de pesca y a la fuerte explotación de 1.977 - 1.981 que redujo la magnitud del stock. La reducción de las capturas en 1.983 permitió que la magnitud del stock aumentará lo que ha resultado en el aumento de las capturas 1.984-1.985.

La estimación preliminar de la captura de barrilete en 1.985 en el ARCAA de 54.604 toneladas es inferior al promedio de capturas de los cinco (5) años anteriores. La poca captura de barrilete en 1.985, se cree se deba en parte a que la poca demanda por esta especie, hizo la mayoría de los barcos que estaban pescando en el pacífico oriental, aplicaran su esfuerzo al aleta amarilla.

De acuerdo con la información indicada en las tablas # 2 y 3 las capturas de aleta amarilla y barrilete dentro de la zona económica exclusiva de las 200 millas colombianas siguieron la tendencia general analizada anteriormente.

En las figuras 3 a 14, se presentan las capturas de atún aleta amarilla y barrilete obtenidas por cerqueros en el Pacífico oriental durante el período 1.980 - 1.985.

Con relación a la incidencia del "Fenómeno del Niño", sobre las capturas no solo de atún sino de pesca blanca en general

es preciso indicar que su influencia se manifiesta de manera importante sobre la corriente de Humbolt o corriente costera del Perú, al frente del Ecuador Perú y Chile. En la -- costa Pacífica Colombiana, este Fenómeno no ha tenido una incidencia significativa sobre los volúmenes de captura de las pesquerías, cuando se ha presentado.

A fin de presentar una información más completa sobre le -- "Fenómeno del Niño" se incluyen como apéndices de este trabajo dos capítulos que comprenden una visión integral del problema y las características del fenómeno durante 1.982 - 1.983. (ver apéndice).

#### 5.- Epocas de Captura

Teniendo en cuenta que las principales especies de atún presentes en aguas jurisdiccionales colombianas, el atún aleta amarilla y el barrilete constituyen poblaciones altamente migratorias, de acuerdo con las investigaciones adelantadas por la CIAT, se ha establecido que si bien la pesquería de estas especies en aguas colombianas se realiza a lo largo del año, la máxima abundancia estacional se presenta durante los meses de Marzo a Junio.

#### 6.- Indice de Abundancia

Los investigadores de la CIAT emplean la captura por día -- normal de pesca (CPDNP) como índice de abundancia relativa y aparente del aleta amarilla y barrilete, y también como índice relativo del éxito de pesca. La CPDNP se estima por los datos de bitácora obtenidos en la mayoría de las embarcaciones que pescan atún en el Océano Pacífico Oriental.

Las estimaciones anuales de la CPDNP, en unidades de la clase 6 de arqueo de los barcos ( más de 400 tons de capacidad de acarreo) en 1.960 - 1.985, se presentan en la figura # 15 para el aleta amarilla del ARCAA (recuadro superior) y el barrilete al este de los - 150°W en el Océano Pacífico, (-recuadro inferior).

En la figura # 16, se presenta otra opción con referencia a la captura por día de pesca como índice de la abundancia del aleta amarilla. Con el índice opcional se definió el esfuerzo de pesca como el tiempo transcurrido de búsqueda entre los lances positivos consecutivos y se empleó un modelo lineal generalizado para estimar la variación anual de los índices de captura independientes de los cambios en la eficacia de los barcos, de las condiciones ambientales y los métodos de pesca.

El índice de captura, utilizado como índice de abundancia. Figura # 16, indica el período de reducción desde 1.970 a 1.982 seguido por un fuerte ascenso desde 1.983 hasta 1.985



La estimación de 1.985, es la más elevada desde 1.974.

B.- PEQUEÑOS PELAGICOS ( Carduma y Plumuda )

1.- Especies a Capturar

Los pequeños pelágicos de importancia comercial presentes en el Litoral Pacífico Colombiano están representados por dos especies:

PLUMUDA

Opisthonema libertate

CARDUMA

Cetengraulis mysticetus

2.- Potencialidad

De acuerdo con investigaciones realizadas por el proyecto INDERENA - FAO (1.968-1.972), la operación comercial de las motonaves polacas KNIAZIC y KULBAC -- 1.976, Maldonado y Remolina 1.875 y a las capturas realizadas en años anteriores por las empresas PESCARINA S:A. y PESQUERA CHANZARA, se ha estimado la disponibilidad anual de carduma y plumuda en aguas jurisdiccionales colombianas en aproximadamente 120,000 y 80,000 respectivamente.

### 3.- Zonas de Pesca

En la figura # 17, se presenta la distribución general de la carduma en aguas colombianas. Esta especie se halla distribuida a todo lo largo del Litoral Pacífico Colombiano, encontrándose los principales sitios de concentración en la Bahía de Tumaco, alrededor de la Isla Gorgona.

El área de Isla Bazan, frente a Buenaventura e inmediaciones de Bahía Solano y Cabo Corrientes.

En la figura # 18, se presentan las zonas de distribución para la plumuda en la costa del Pacífico Colombiano. AL igual que la Carduma, la plumuda se halla distribuida a todo lo largo del litoral pacífico colombiano, encontrándose las principales concentraciones entre Punta Charambirá y Cabo Corrientes.

### 4.- Volúmenes de Pesca

En la tabla # 5, se presenta las capturas de la Plumuda y la Carduma en el Océano Pacífico Colombiano, en el período 1.975 - 1.985. Puede observarse que compartiendo la misma área de distribución las capturas de la Carduma constituyen el volumen mayoritario.

#### 5.- Epocas de Pesca

La pesca de pequeños pelágicos se realiza a lo largo de todo el año, exceptuando el mes de Diciembre, en el cual el INDERENA ha determinado un período de veda, por cuanto hacia fin de año las hembras adquieren su madurez sexual y se encuentran gran cantidad de ejemplares ovados.

De acuerdo con las capturas realizadas por las motonaves que han operado en forma comercial a la zona, se ha determinado que la mayor abundancia aparente se presenta de Mayo a Agosto.

#### 6.- Ubicación Ecológica

La carduma y la plumuda son peces pelágicos costeros de marcados hábitos migratorios, la carduma se distribuye a profundidades que fluctúan entre 2 y 20 brazas, mientras que la plumuda se encuentra a profundidades hasta de 35 brazas. Las poblaciones de estas especies se encuentran ocasionalmente mezcladas siendo la plumuda de desplazamiento más rápido.

Estos organismos son activos durante el día, acercándose a la costa y en la noche descienden a mayores profundidades.

## 7.- Índice de Abundancia

De acuerdo con la distribución de estas especies a lo largo del Litoral Pacífico y con las capturas históricas en la zona el índice de abundancia de estas especies se ha estimado así:

CARDUMA	25 tons/Km <sup>2</sup>	ó	5 tons/hora
PLUMUDA	16 tons/Km <sup>2</sup>	ó	1,7 tons/hora

### C.- PESCA BLANCA ( Epipelágicos )

#### 1.- Especies a Capturar

Las principales especies epipelágicas de pesca blanca susceptibles de explotación comercial son las siguientes:

SIERRA	<u>Scomberomorus maculatus</u>
JURELES	<u>Carangidae</u>
MACARELA	<u>Scomber s.p</u>

#### 2.- Potencialidad

De acuerdo con investigaciones realizadas por el Proyecto INDERENA - FAO (1.968 - 1.972), la operación comercial de las motonaves polacas KNIAZIC y KULBAC (1.976), las motonaves soviéticas ORLETS, RODONIT y BUHKTA, y Artunduaga (1.972), el potencial de la pesca blanca epipelágica se ha estimado en aproximadamente 260.000 toneladas, discriminadas así:

SIERRA	35.000
JURELES	75.000
MACARELA	150.000

3.- Zonas de Pesca

Estas especies epipelágicas se hallan distribuidas a lo largo del Litoral Pacífico Colombiano, pero con un mayor índice de abundancia en la zona sur (B/tura y Tumaco), especialmente fuera de las 12 millas. En la zona comprendida entre Cabo Corrientes y Punta Charambirá se reportaron buenas concentraciones de macarela por las embarcaciones soviéticas que operaron comercialmente en la zona.

En la figura # 19, se presenta la distribución general para la sierra en el Pacífico Colombiano.

4.- Volúmenes de Captura

En la tabla # 6, se presentan las capturas de sierra y jurel en el Pacífico Colombiano, durante el período

do 1.975 - 1.986. La macarela no figura en las estadísticas ya que por su área de distribución en aguas abiertas no es capturada normalmente por las embarcaciones que operan en la zona.

Como puede observarse, las capturas de las especies epipelágicas son muy reducidas en relación con su potencial estimado.

Lo anterior es un indicativo de que los recursos de pesca blanca epipelágica, se hallan casi inexplorados; la razón de esta situación es que la actividad pesquera más importante en el Litoral Pacífico Colombiano ha sido la pesca de camarón, dada su gran aceptación y precio en los mercados internacionales.

Otro factor que ha incidido en el desarrollo de la pesquería de especies epipelágicas es el desconocimiento por parte de los industriales sobre la localización, potencialidad y mercadeo de estos recursos, así como la carencia de incentivos crediticios, tributarios y fiscales por parte del gobierno.

#### 5.- Epocas de Pesca

Para la Sierra, Artunduaga (1,972), encontró que el reclutamiento de nuevos individuos se presenta en Marzo y Julio, período en el cual se observa el mayor índice de abundancia.

De acuerdo con informaciones suministradas por pescadores e industriales pesqueros en el Puerto de Buenaventura, las capturas más importantes de Jurel y Macarela se presentan durante el período de Abril a Agosto.

#### 6.- Ubicación Ecológica

La sierra se distribuye sobre la plataforma continental en un habitat pelágico y tiene desplazamientos migratorios normales. Tiende a concentrarse en las inmediaciones de zonas rocosas. La profundidad donde se halla concentrado este recurso varía entre 2 y 25 brazas.

Los jureles y la macarela se encuentran en aguas pelágicas entre 60 y 100 metros de profundidad, normalmente en aguas abiertas fuera de las 12 millas.

#### 7.- Índice de Abundancia

El índice de abundancia para las especies epipelágicas se calculó con base en la captura obtenida durante el tiempo efectivo de pesca por barcos cerqueros y es el siguiente:

SIERRA	450	kg/hora	
JURELES	1.000	kg/hora	
MACARELA	2.000	kg/hora	160kilos/Km2

C.- PESCA BLANCA ( Demersales y Pelágicos Costeros )

1.- Especies a Capturar

De acuerdo con las capturas y desembarcos, tanto de la pesca artesanal como de la industrial en el Litoral Pacífico Colombiano durante el período 1.985 - 1.986 ( tablas # 7 y 8) las principales especies susceptibles de explotación comercial son:

CHERNA	<u>Epinephelus</u> s.p
PARGO	<u>Lutjanidae</u>
TIBURON	<u>Carcharhinidae</u>
DORADO	<u>Coryphaena</u> s.p
AMBULU	<u>Cephalopholis</u> s.p
SARDINATA	<u>Elagatis</u> s.p
BRAVO	<u>Seriola</u> s.p



## 2.- Potencialidad

Con base en las investigaciones del proyecto INDERENA FAO (1.968-1.977) en las operaciones comerciales de las motonaves polacas KNIASZIC y KULBAC (1.976) la soviética RODONIT y en las estadísticas de capturas y desembarcos en el Litoral Pacífico del INDERENA, se ha estimado la potencialidad de estas especies en cerca de 70.000 toneladas/año discriminadas así:

CHERNA	Zona Norte	7,600 tons/año
	(norte Buenaventura)	
	Zona Sur	6,700 tons/año
	(sur Buenaventura)	
	TOTAL	14.300 tons/año
PARGO	Zona Norte	3,600 tons/año
	Zona Sur	8,900 tons/año
	TOTAL	12,500 tons/año
TIBURON	Todo el Pacífico	35.000 tons/año
DORADO	Zona Norte	760 tons/año
	Zona Sur	1.250 tons/año
	TOTAL	2,010 tons/año
AMBULU	Zona Norte	1.580 tons/año
	Zona Sur	1.120 tons/año
	TOTAL	2,700 tons/año

SARDINATA	Zona Norte	700 tons/año
	Zona Sur	1,100 tons/año
	TOTAL	1,800 tons/año
BRAVO	Zona Norte	610 tons/año
	Zona Sur	640 tons/año
	TOTAL	1,250 tons/año

### 3.- Zonas de Pesca

En las figuras # 20 - 26, se presenta la distribución general en el Pacífico Colombiano para la Cherna, Parago, Tiburpon, Dorado, Ambulú, Sardinata y Bravo.

El área general de la pesca blanca en la costa Pacífica Colombiana es de aproximadamente 9.392 Km<sup>2</sup>, dividido en dos sub-áreas, una hacia el norte de Buenaventura y la otra hacia el sur del mismo Puerto.

Para la CHERNA se calculó una zona efectiva de 2.413 km<sup>2</sup>, en las profundidades donde se captura el camarón (cabezón y coliflor), distribuidos en las siguientes zonas (a lo largo del Pacífico Colombiano), desde punta Ardita hasta la desembocadura del río Mataje).

I	Frontera con Panamá a Cabo Marzo	97	Km2
II	Cabo Marzo a Punta Cruces	117	Km2
III	Caleta Tebada a Punta Cotudo (Bahía Solano)	111	Km2
IV	Zona de Cabo Corrientes	106	Km2
V	Punta Charambirá a Rocas Negrillas	24	Km2
VI	Cabo Corrientes a Punta Charambirá	925	Km2
	TOTAL ZONA NORTE	1,380	Km2

VII	Cabo Manglares a Boca Grande	124	Km2
VIII	Boca Grande a Boca Majagual (Bahía de Tumaco)	139	Km2
IX	Zona de Bajo de Caballos	713	Km2
X	Isla de Gorgona	57	Km2
	TOTAL ZONA SUR	1,033	Km2

AREA TOTAL PARA LA CHERNA EN EL LITORAL PACIFICO COLOMBIANO 2.413 Km2

Para el PARGO se ha reportado la presencia de buenas concentraciones en una zona efectiva de 2.697 Km2, distribuidos así:

I	Bahía Humbolt a Cabo Corrientes	626	Km2
II	Punta Charambirá a Buenaventura	267	Km2
	TOTAL ZONA NORTE	893	Km2
III	Cabo Manglares a Bajo de Caballos	748	Km2
IV	Zona de Bajo de Caballos	680	Km2
V	Isla de Gorgona	376	Km2
	TOTAL ZONA SUR	1,804	Km2

AREA TOTAL PARA EL PARGO EN EL LITORAL PACIFICO COLOMBIANO 2,697 Km2

Para el TIBURON se ha estimado una zona efectiva de 6,285 Km2 distribuidos así:

1	Punta Cocalito a Buenaventura	3,739	Km2
	ZONA NORTE	3,739	Km2
11	Yurumangui a Bajo de Caballos	2,546	Km2
	ZONA SUR	2,546	Km2

AREA TOTAL PARA EL TIBURON EN EL LITORAL PACIFICO COLOMBIANO 6,285 Km2

Para el DORADO se ha estimado en el Pacifico Colombia no una zona efectiva de 2,697 Km2, distribuidos así:

1	Bahía Humbolt a Buenaventura	893	Km2
	TOTAL ZONA NORTE	893	Km2
11	Cabo Manglares a Bajo de Caballos	748	Km2
111	Zona de Bajo de Caballos	680	Km2
IV	Isla de Gorgona	376	Km2
	TOTAL ZONA SUR	1,804	Km2

AREA TOTAL PARA EL DORADO EN EL LITORAL PACIFICO COLOMBIANO 2,697 Km2

Para el AMBULU se ha estimado una zona efectiva de

1.474 Km<sup>2</sup>, distribuidos así:

1	Zona Cabo Marzo	255	Km <sup>2</sup>
11	Zona Charambirá	822	Km <sup>2</sup>
	TOTAL ZONA NORTE	1.077	Km <sup>2</sup>
111	Zona de Bajo de Caballos	397	Km <sup>2</sup>
	TOTAL ZONA SUR	397	Km <sup>2</sup>
	AREA TOTAL PARA EL AMBULU EN EL LITORAL PACI- FICO COLOMBIANO	1,474	Km <sup>2</sup>

Para la SARDINATA se ha estimado una zona efectiva en 2.697 km<sup>2</sup>, distribuidos así:

1	Bahía Humbolt a Buenaventura ,	893	Km <sup>2</sup>
	TOTAL ZONA NORTE	893	Km <sup>2</sup>
11	Cabo Manglares a Bajo de Caballos	748	Km <sup>2</sup>
111	Zona de Bajo de Caballos	680	Km <sup>2</sup>
1V	Isla de Gorgona	376	Km <sup>2</sup>
	TOTAL ZONA SUR	1.804	Km <sup>2</sup>
	AREA TOTAL PARA LA SARDINATA EN EL LITORAL PA CIFICO COLOMBIANO	2.697	Km <sup>2</sup>

Para el BRAVO el área efectiva se ha estimado en 1.098 km<sup>2</sup>, distribuidos así:

1	Bahía de Humbolt a Bahía Solano	173	Km <sup>2</sup>
11	Punta Solano a Cabo Corrientes	212	Km <sup>2</sup>
111	Punta Charambirá a Buenaventura	217	Km <sup>2</sup>

	TOTAL ZONA NORTE	602 Km2
IV	Cabo Manglares a Ensenada de Guapi	496 Km2
	TOTAL ZONA SUR	496 Km2
	AREA TOTAL PARA EL BRAVO EN EL LITORAL PACIFI CO COLOMBIANO	1,098 Km2

#### 4.- Volúmenes de Pesca

En la tablas # 7 y 8, se presentan las capturas de las diferentes especies en el Litoral Pacífico Colombiano durante el período de 1.975 - 1.986, tanto por la pesca industrial como por la artesanal.

Puede observarse que las especies Chêrna, Pargo, Tibu ron, Bravo y sardinata constituyen el volúmen mayoritario de la producción.

Es importante resaltar el hecho de que gran parte de las capturas de estas especies son realizadas por la pesca artesanal, mediante el empleo de artes tradicionales, observandose que las mismas están muy por debajo de los potenciales estimados. En consecuencia - el empleo de artes más tecnificadas representará un mayor aprovechamiento de estos importantes recursos.

Por otra parte, en la tabla # 9, en donde se presenta

las características de las motonaves dedicadas a la pesca blanca industrial, con sede en el Puerto de Buenaventura, puede observarse que la mayoría tienen casco de madera motor con promedio de 115 H.P. y Es-lora promedio de 16 metros, indicativos de que se trata de una flota poco tecnificada.

#### 5.- Epocas de Pesca

Para estas especies se han determinado las siguientes épocas de pesca de acuerdo con la información suministrada por los pescadores artesanales e industriales de las zonas de Buenaventura y Tumaco,

CHERNA	Agosto - Febrero
PARGO	Marzo - Julio
TIBURON	Todo el año
DORADO	Marzo - Agosto
AMBULU	Agosto - Febrero
SARDINATA	Marzo - Agosto
BRAVO	Marzo - Agosto.

#### 6.- Ubicación Ecológica

El PARGO es un pez demersal, habitante en fondos duros y rocosos. Se distribuye a profundidades entre 20 y 75 brazas.

La CHERNA es un pez demersal que vive sobre la plataforma y el talud continental en fondos duros y rocosos. Se distribuye a profundidades entre 50 brazas.

Los TIBURONES son especies pelágico - costeras, de marcados hábitos migratorios. Se encuentran en la plataforma continental en fondos arenosos. Se distribuye a profundidades entre 10 y 15 brazas.

El DORADO se encuentran en las zonas pelágico - costera y oceánica a profundidades entre 20 y 75 brazas.

El BRAVO es un pez pelágico - costero distribuido a profundidades entre 35 y 50 brazas.

El AMBULU es un pez demersal que se encuentra sobre la plataforma continental en fondos duros y arenosos a profundidades entre 20 y 100 brazas.

La SARDINATA es un pez pelágico - costero distribuido, a profundidades entre 20 y 75 brazas.

#### 7.- Índice de Abundancia



Con base en las capturas efectuadas por las motonaves polacas KNIAZIC y KULBAC, la soviética RODONIT y las efectuadas por los pescadores existentes en el área de Buenaventura se calculó en índice de abundancia de las especies así:

CHERNA	19.31 kg/hora
PARGO	Zona Norte 16,93 kg/h
	Zona Sur 20,58 kg/h
TIBURON	Zona Norte 4,4 kg/h
	Zona Sur 10,4 kg/h
DORADO	Zona Norte 1.31 kg/h
	Zona Sur 1,6 kg/h
BRAVO	Zona Norte 4,5 kg/h
	Zona Sur 1,5 kg/h
AMBULU	Zona Norte 4,3 Kg/h
	Zona Sur 5,2, kg/h

## 11.- FLOTA PESQUERA Y OPERACIONES DE MANEJO

### A.- Recursos Atuneros

#### 1.- Características de las Motonaves

Dadas las condiciones propuestas en el proyecto para el Puerto de Buenaventura y a la distribución y potencialidad del recurso, se recomienda la operación de cinco (5) embarcaciones con las siguientes características:

ESLORA	30 - 40	mts
MANGA	7 - 8	mts
PUNTAL	3 - 4	mts
TONELAJE REGISTRO BRUTO	500	tons
MOTOR	800	H.P
TRIPULANTES	15 - 20	
CASCO	ACERO	
AUTONOMIA	120 DIAS	
CAPACIDAD EN BODEGA	400	TONS
SISTEMA DE CONSERVACION	CONGELACION	
SISTEMA DE PESCA	RED DE CERCO	

## 2.- Métodos y Artes de Pesca

Teniendo en cuenta que las capturas de los barcos atuneros será destinada en su mayoría a la producción de enlatados, se empleará la red de cerco.

Este arte permitirá la captura del atún aleta amarilla y el barrilete.

3.- Faenas de Pesca

Las motonaves estiman realizar al año tres (3) faenas de 3.5 meses de duración ( 100 días) - cada una, para un total efectivo al año de 300 Los días restantes serán empleados para el alis tamiento de las faenas de pesca, desembarques, mantenimiento, reparaciones menores y subida al astillero.

Se estima que cada embarcación capture 350 to neladas por faena (260 de barrilete y 90 de a leta amarilla), para un total al año de 1.050 toneladas. La captura de la flóta al año se es tima entonces en 5.250 toneladas.

B.- Pequeños Pelágicos

1.- Características de las Motonaves

De acuerdo con la disponibilidad y la distri-  
bución del recurso de pequeños pelágicos en -  
el Litoral Pacífico se sugiere la operación  
de cinco motonaves de las siguientes caracte  
rísticas:

ESLORA	25 - 30 mts
MANGA	7 - 8 mts
PUNTAL	3 -3.5 mts
CASCO	ACERO
TONELAJE REGISTRO BRUTO	250 tons
MOTOR	400 - 500 H.P.
TRIPULANTES	10 - 12
AUTONOMIA	30 DIAS
CAPACIDAD EN BODEGA	200 Tons
SISTEMA DE PESCA	RED DE CERCO
SISTEMA DE CONSERVACION	CONGELACION

## 2.- Métodos y Artes de Pesca

Para la captura de pequeños pelágicos se emplea la red de cerco, Esta red tiene normalmente una longitud de 200 a 300 brazas por 25 a 40 de altura, con entralle de 2 pulgadas. La red es operada desde la embarcación con la ayuda de una lancha (chalana) para el encierre del cardumen.

Aunque las poblaciones de plumuda y carduma en ocasiones se encuentran mezcladas, la plumuda se captura normalmente a mayor profundidad.

### 3.- Faenas de Pesca

Las motonaves estiman realizar al mes cuatro (4) faenas de cinco (5) días de duración cada una. Teniendo en cuenta la veda decretada por el INDERENA en el mes de Diciembre, el número de faenas al año es de 44; equivalentes a un total de 220 días efectivos de pesca. Los días restantes serán empleados para el alistamiento de las faenas de pesca, desembarques, mantenimiento, reparaciones menores y subida al astillero.

Se estima que cada embarcación capture 40 toneladas/día para un total de 200 toneladas por faena de cinco (5) días, equivalentes a 800 toneladas mes, es decir, 8.800 toneladas año. La captura total de la flota se estima en 44.000 toneladas año.

La composición de las capturas normalmente es 70% de carduma y 30% de plumuda.

### C.- PESCA BLANCA (Epipelágica )

#### 1.- Características de las Motonaves

De acuerdo con la disponibilidad y distribución del recurso epipelágico se recomienda la operación de cinco (5) motonaves de las siguientes características:

ESLORA	30 - 35 mts
MANGA	8 - 10 mts
PUNTAL	4 - 5 mts
CASCO	ACERO
TONELAJE REGISTRO BRUTO	250 - 300 tons
MOTOR	500 - 600 H.P.
TRIPULANTES	10 - 12
AUTONOMIA	30 DIAS
CAPACIDAD EN BODEGA	200 tons
SISTEMA DE PESCA	RED DE CERCO
SISTEMA DE CONSERVACION	REFRIGERACION

## 2.- Métodos y Artes de Pesca

La red de cerco empleada para la captura de epipelágicos tiene una longitud de 300 a 500 brazas por 75 a 100 de altura con entralle de 3 pulgadas. La red es operada desde la embarcación con ayuda de una lancha (chalana) para el cierre del cardumen.

Entre los epipelágicos, la macarela se encuentra normalmente en aguas abiertas, mientras -

que el jurel y la sierra tienen una distribución más costera.

### 3.- Faenas de Pesca

Las motonaves estiman realizar tres (3) faenas de pesca cada dos (2) meses con una duración de quince (15) días cada una, para un total de 18 faenas al año, equivalentes a 260 días efectivos de pesca.

La captura estimada por faena de quince (15) días es de 200 toneladas, para un total de 3.600 toneladas al año, se estima que la composición de la capturas sea: (18.000 ton/año)  
Macarela (50%), Sierra (20%) y Jurel (30%).

Esta composición puede variar dependiendo de las zonas de pesca, de acuerdo con la distribución ecótica de cada especie.

### D.- PESCA BLANCA ( Demersales y Pelágicos Costeros )

#### 1.- Características de las Motonaves

De acuerdo con la potencialidad y la distribución demersal y pelágica de las especies de pesca blanca de importancia comercial, en la plataforma continental del Pacífico Colombiano se recomienda la operación de diez (10) embarcaciones de las siguientes características:

ESLORA	20 - 22 mts
MANGA	5 - 6 mts
PUNTAL	3 - 4 mts
TONELAJE REGISTRO BRUTO	75 - 80 tons
MOTOR	275 -300 H.P
CASCO	ACERO ó FRP
AUTONOMIA	30 DIAS
TRIPULANTES	10
CAPACIDAD EN BODEGA	30 - 35 tons
SISTEMA DE CONSRVACION	CONGELACION
SISTEMA DE PESCA	SNAPPER REEL, PALANQUES, VOLANTINES Y REDES AGALLERAS.

## 2.- Métodos y Artes de Pesca

Para la captura de especies demersales de fondos duros y rocosos, como el Pargo, la Cherna, y el Ambulú, se utilizan los "Snapper Reel" y los volantines.



Para la captura de las especies pelágicas como el Bravo y la Sardinata se emplean redes a galleras mientras que para la captura de tiburones se utilizan palangres de fondo y de superficie y para el Dorado palangres de superficie.

3.- Faenas de Pesca

Las motonaves estiman realizar tres (3) faenas cada dos (2) meses, con una duración de quince (15) días cada una, para un total de 18 faenas al año, equivalentes a 270 días efectivos de pesca.

La captura estimada para faenas de quince (15) días es de 20 toneladas discriminadas así: (3.600 ton/año)

ESPECIES	MARZO (TONS)	JULIO %
PARGO	8	40
BRAVO	3	15
DORADO	3	15
SARDINATA	4	20
TIBURON	2	10

ESPECIES	AGOSTO (TONS)	- FEBRERO %
CHERNA	8	40
AMBULU	8	40
TIBURON	4	20

111 PESCA ARTESANAL ✓

Teniendo en cuenta la adopción por parte del Departamento Nacional de Planeación y del D.R.I. de los Centros de Servicio a la Pesca Artesanal (CESPAS) como modelos de desarrollo para la actividad, se recomienda la vinculación de embarcaciones con un mayor grado de tecnificación de las tradicionales, a fin de poder desarrollar una pesca artesanal avanzada.

1.- Características de las Motonaves

MANGA	3	mts
ESLORA	14	mts
PUNTAL	2.25	mts
CALADO	1.15	mts
MOTOR	ESTACIONARIO 35 H.P	
TONELAJE REG. BRUTO	16	tons
TONELAJE REG. NETO	9	tons
CAPACIDAD COMBUSTIBLE	165	galones

CAPACIDAD AGUA DULCE	100 galones
CAPACIDAD EN BODEGA	3 toneladas
SISTEMA DE CONSERVACION	HIELO
SISTEMA DE PESCA	PALANGRES, TRANS MALLOS Y VOLANTI NES.
SISTEMA DE NAVEGACION	ECOSONDAS, RADAR RADIO.
AUTONOMIA	10 DIAS
VELOCIDAD	8 NUDOS
TRIPULACION	4 MARINEROS
CASCO	FIBRA DE VIDRIO

## 2.- Métodos y Artes de Pesca

De acuerdo con las especies tradicionalmente capturadas por la pesca artesanal en el Pacífico Colombiano ( tabla # 8 ) y teniendo en cuenta su distribución en diferentes habitats, las motonaves utilizarían para su captura:

- Volantines y líneas de mano para las especies de fondos duros y rocosos (pargos, chernas, meros, etc.).
- Redes agalleras de superficie para las especies pelágico costeras ( barvo, sierra etc).

- Redes agalleras de fondo para las especies de fondos fangosos y arenosos (corvinas, - bagre, guajalos, etc).
- Palangres de fondo y de superficie para los tiburones.

### 3.- Faenas de Pesca

Las motonaves con las características anteriormente indicadas, normalmente realizarán por mes seis (6) faenas de cuatro (4) días de duración cada una, para un total de 66 faenas al año, equivalentes a 264 días efectivos de pesca. Los días restantes serán empleados para el alistamiento de las faenas, descargue y reparaciones mayores y menores.

Las capturas varían de acuerdo con la época de pesca, la especie y los artes empleados normalmente, la producción por embarcación por faena de cuatro (4) días es de 2.5 toneladas, equivalentes a 15 toneladas mes, o sea 165 toneladas año.

### 4.- Motonave Recolectora

Teniendo en cuenta la estimación de cerca de 5.000 pescadores artesanales operando en el área de influencia de Buenaventura, se prevee la vinculación de una embarcación recolectora que acopie parte de sus capturas y las entregue al puerto propuesto en esta proyecto para su procesamiento y comercialización.

Esta embarcación no realizaría faenas de pesca, sino que recorrería la zona recolectando los volúmenes de captura disponibles en el momento en las embarcaciones artesanales y los centros de acopio del área.

Las características de la embarcación sugerida para tal fin son las siguientes:

ESLORA	20 mts
MANGA	6 - 7 mts
PUNTAL	3 -3.5 mts
CALADO	2 -2.5 mts
TONELAJE REGISTRO BRUTO	80 - 85 tons
TONELAJE REGISTRO NETO	50 - 55 tons
CASCO	ACERO ó FRP
MOTOR	250 - 300 H.P
CAPACIDAD EN BODEGA	40 tons
SISTEMA DE CONSERVACION	CONGELACION
TRIPULANTES	5

AUTONOMIA

20 - 30 DIAS

La motonave estima efectuar faenas de recolección con una periodicidad semanal durante 44 semanas ( 11 meses efectivos ). El mes restante se empleará para el descargue, reparaciones menores y subida al astillero,

De acuerdo con su capacidad de bodega, la embarcación estima acopiar 40 toneladas/semana o sea 160 toneladas mes, equivalentes a 1.760 toneladas durante los 11 meses de operación.

Por otra parte, la embarcación recolectora durante su recorrido de acopio llevará hielo, combustible, comida, arreos, aparejos y repuestos para proveer a los pescadores artesanales de la zona.

De acuerdo con el resultado de esta operación y con la estacionalidad de las capturas se considerará la vinculación de una segunda motonave recolectora.

COSTOS OPERATIVOS DE LAS MOTONAVES PESQUERAS DEL  
PROYECTO DEL PUERTO PESQUERO DE BUENAVENTURA

Para la determinación de los costos operativos de las diferentes motonaves, se tomó como base una faena de pesca, de acuerdo con lo indicado en el estudio.

- 1.- Combustible.- Se determinó de acuerdo con la potencia del motor, a un costo de \$ 120.00 (U.S. \$ 0.50) por galón.
- 2.- Lubricantes.- Se determinó de acuerdo con las características del motor, a un costo de \$ 1.300.00 (U.S. \$ 5.42) por galón.
- 3.- Participación por pesca.- Para los barcos dedicados a la pesca de pequeños pelágicos, epipelágicos, pesca blanca industrial y artesanal avanzada, se estimó en el 20% de la utilidad neta (Diferencia de Ingresos contra Egresos). Para las motonaves atuneras se estimó el 20% de la diferencia entre los ingresos brutos y el valor del combustible.
- 4.- Mantenimiento y Reparaciones.- Para los barcos atuneros, se tomó el 5 % anual del valor de la motonave, dividido por el número de faenas/año. Para las otras embarcaciones se tomó el 2%.
- 5.- Aparejos de Pesca.- Se tomaron los precios internacionales para los diferentes tipos de artes de pesca F.O.B. Panamá, en donde se aprovisionan las flotas internacionales del área.
- 6.- Seguros.- Se determinaron de acuerdo con la tasa de interés que cobran las Compañías de Seguros Nacionales para barcos pesqueros (3.9% anual sobre el valor de la motonave).
- 7.- Patentes y Licencias.- Se calcularon de acuerdo con las tarifas establecidas por el INDERENA de \$ 1.000.00 (U.S. \$ 4.20) por tonelada de Registro Bruto, y de \$ 50.000.00 (U.S. \$ 208.00) de acuerdo con lo estipulado por la DIRECCION GENERAL MARITIMA Y PORTUARIA COLOMBIANA.

8.- Refrigeración.- Para los barcos atuneros se estimó un consumo por faena de 10 cilindros de 110 libras cada uno a razón de \$1.310.00 (U.S.\$ 5.45) la libra de FREON 502.

Para los pequeños pelágicos y barcos de pesca blanca industrial se determinó un consumo de 19 libras de F- 502 por faena. Para las motonaves de pesca epipelágica se calculó un consumo de 114 libras de F - 502 por faena.

Para los camareros de aguas someras se estimó un consumo de 38 libras de F - 502 por faena, y para los camareros de profundidad un consumo de 76 libras de F - 502.

Para la pesca artesanal se estimó un consumo de hielo de 3 toneladas por viaje, a razón de \$ 5.000.00 (U.S.\$ 21.00) por tonelada.

9.- Remesa.- Se determinó con base en el número de tripulantes a razón de \$ 500 - 750 (U.S.\$ 2.00 - 3.00) por tripulante y por día.

10.- Depreciación anual.- Se calculó que la embarcación se encuentre totalmente pagada en 10 años, es decir una depreciación del 10 % anual



TABLA 1COSTOS OPERATIVOS PARA BARCOS ATUNEROS

<u>EGRESOS</u>	FAENA: 105 días	Valor barco: U.S.\$ 900.000,00
	<u>( \$ )</u>	<u>( U.S.\$ - )</u>
Combustible(100.800 galones)	12,096,000,00	50,400,00
Lubricantes(1.100 galones)	1,430,000,00	5,958,00
Participación por Pesca	9,988,800,00	41,620,00
Mantenimiento y Reparaciones (5% valor del barco)	3,600,000,00	15,000,00
Aparejos de Pesca (2 redes y accesorios)	8,000,000,00	35,000,00
Seguros(3.9% del valor barco)	2,808,000,00	11,700,00
Patentes y Licencias	200,000,00	835,00
Refrigeración	1,440,000,00	6,000,00
Remesa	1,500,000,00	6,250,00
Depreciación(10% anual)	7,200,000,00	30,000,00
SUB- TOTAL	47,962,800,00	202,763,00
 <u>INGRESOS</u>		
260 tons de barrilete a U.S.\$ 700,00 por Ton.	43,680,000,00	182,000,00
90 tons de atún aleta amarilla a U.S.\$ 850/Ton	18,360,000,00	76,500,00
SUB - TOTAL	62,040,000,00	258,500,00
UTILIDAD(PERDIDA)	14,077,200,00	55,737,00

1. U.S. = \$ 240,00

TABLA II

COSTOS OPERATIVOS PARA BARCOS DE PEQUEÑOS PELAGICOS

Faena: 5 días

Valor motonave: U.S.\$ 500,000,00

1 U.S. = \$ 240.00

<u>EGRESOS</u>	( \$ )	(U.S\$ )
Combustible(3.000 galones)	360,000,00	1,500,00
Lubricantes(10 galones)	13,000,00	54,00
Participación por pesca ( \$ 500.00 /TON)	100,000,00	420,00
Mantenimiento y reparaciones (2% del valor de la M/N)	50,000,00	208,00
Aparejos de Pesca ( 1 red y accesorios)	31,250,00	130,00
Seguros(3.9% sobre el valor de la Motonave)	97,440,00	406,00
Patentes y Licencias	7,300,00	30,00
Refrigeración	25,000,00	104,00
Remesa	50,000,00	210,00
Depreciación(10% anual)	288,000,00	1,200,00
SUB - TOTAL	1,021,980,00	4,262,00
 <u>INGRESOS</u>		
200 Tons a U.S.\$ 33/Ton.	1,584,000,00	6,600,00
UTILIDAD(PERDIDA)	562,020,00	2,338,00

TABLA III

COSTOS OPERATIVOS PARA BARCOS EPIPELAGICOS

Faena:(15 días)

Valor Motonave: U.S,\$ 650,000,00

1 U.S. = \$ 240,00

<u>EGRESOS</u>	<u>(. \$ )</u>	<u>(U.S. \$ )</u>
Combustible(18,000 galones)	2,160,000,00	9,000,00
Lubricantes(110 galones)	143,000,00	600,00
Participación por pesca	743,080,00	3,100,00
Mantenimiento y reparaciones (2% del valor de la Motonave)	175,200,00	730,00
Apárejos de pesca (red y accesorios)	195,000,00	815,00
Seguros(3,90% sobre el valor de la motonave)	338,400,00	1,410,00
Patentes y licencias	23,000,00	96,00
Refrigeración	150,000,00	625,00
Remesa	100,000,00	420,00
Depreciación(10% anual)	866,640,00	3,611,00
SUB - TOTAL	4.894,320,00	20,407,00
<u>INGRESOS</u>		
200 Tons a \$ 35,000,00/Ton	7,000,000,00	29,167,00
UTILIDAD(PERDIDA)	2,105,680,00	8,760,00

TABLA IV

COSTOS OPERATIVOS PARA BARCOS DE PESCA BLANCA DEMERSAL  
Y PELAGICOS COSTEROS

Faena: 15 días

Valor motonave: U.S.\$ 300,000.00

1 U.S.= \$ 240,00

<u>EGRESOS</u>	<u>( \$ )</u>	<u>( U.S. \$ )</u>
Combustible(3.150 galones)	378,000,00	1,575,00
Lubricantes( 30 galones)	39,000,00	163,00
Participación por pesca	643,980,00	2,685,00
Mantenimiento y reparaciones (2 % del valor de la Motonave)	80,400,00	335,00
Aparejos de Pesca	100,000,00	417,00
Seguros(3,9% sobre el valor de la Motonave)	156,000,00	650,00
Patentes y Licencias	8,350,00	35,00
Refrigeración	25,000,00	105,00
Remesa	75,000,00	315,00
Depreciación(10% anual)	410,000,00	1,700,00
 SUB = TOTAL	 1,915,730,00	 7,980,00
 <u>INGRESOS</u>		
20 Tons a \$ 200,000/Ton	4,000,000,00	16,700,00
 UTILIDAD( PERDIDA)	 2,084,270,00	 8,720,00

TABLA V

COSTOS OPERATIVOS PARA BARCOS DE PESCA ARTESANAL AVANZADA

Faena: 4 días

Valor de la M/N: U.S.\$ 150.000.00

1 U.S. = \$ 240.00

<u>EGRESOS</u>	<u>( \$ )</u>	<u>( U.S.\$ )</u>
Combustible(160 galones)	19,000,00	80,00
Lubricantes( 4 galones)	5,200,00	22,00
Participación por pesca	87,000,00	362,00
Mantenimiento y reparaciones (2% del valor de la Motonave)	12,000,00	50,00
Aparejos de Pesca	30,000,00	125,00
Seguros(3.9% sobre el valor de la motonave)	19,440,00	81,00
Hielo(3 Tons)	15,000,00	63,00
Remesa	15,000,00	63,00
Depreciación(10% anual)	50,400,00	210,00
SUB - TOTAL	253,040,00	1,056,00
 <u>INGRESOS</u>		
3 Tons a \$ 200,000,00/Ton	600,000,00	2,500,00
UTILIDAD(PERDIDA)	346,960,00	1,444,00

TABLA VI

COSTOS OPERATIVOS PARA BARCOS DE CAMARON DE AGUAS SOMERAS

Faena: 25 días

Valor motonave: U.S.\$ 350.000.00

1 u.s. = \$ 240.00

<u>EGRESOS</u>	<u>( \$ )</u>	<u>( U.S.\$ )</u>
Combustible(9.000 galones)	1,080,000,00	4,500,00
Lubricantes(55 galones)	71,500,00	298,00
Participación por pesca (\$ 50.00/libra camarón blanco)	100,000,00	420,00
(\$ 20.00/libra camarón titi)	20,000,00	85,00
Salario fijo(\$ 15.000,00 por 5 tripulantes)	75,000,00	315,00
Mantenimiento y reparaciones (2 % del valor de la Motonave)	140,000,00	583,00
Aparejos de pesca	204,000,00	850,00
Seguros(3.9% sobre el valor de la motonave)	273,600,00	1,140,00
Patentes y Licencias	17,000,00	71,00
Refrigeración	50,000,00	210,00
Remesa	80,000,00	335,00
Depreciación(10% anual)	696,000,00	2,900,00
<b>SUB - TOTAL</b>	<b>2,807,100,00</b>	<b>11,707,00</b>
 <u>INGRESOS</u>		
Camarón blanco(2,000 lbs a US.\$ 8.30/libra)	3.984.000.00	16.600.00
Camarón tití(1.000 lbs a U.S.\$1.20/libra)	288.000.00	1.200.00
<b>SUB - TOTAL</b>	<b>4.272.000.00</b>	<b>17.800.00</b>
 <b>UTILIDAD(PERDIDA)</b>	 <b>1,464,900,00</b>	 <b>6,093,00</b>

TABLA VII

COSTOS OPERATIVOS PARA BARCOS DE CAMARON DE AGUAS PROFUNDAS

Faena( 25 días)  
1 U.S. = \$ 240.00

Valor motonave: U.S.\$ 400,000.00

<u>EGRESOS</u>	<u>( \$ )</u>	<u>( U.S. \$ )</u>
Combustible(12,000 galones)	1,440,000,00	6,000,00
Lubricantes( 55 galones)	71,500,00	298,00
Participación por pesca 15.000 libras a \$ 25,00/ libra}	375,000,00	1,565,00
Mantenimiento y reparaciones (2 % del valor de la motonave)	160,800,00	670,00
Aparejos de Pesca	300,000,00	1,250,00
Seguros(3,9% sobre el valor de la motonave)	312,000,00	1,300,00
Patentes y licencias	17,000,00	71,00
Refrigeración	50,000,00	210,00
Remesa	100,000,00	420,00
Depreciación(10% anual)	800.400,00	3.335,00
SUB - TOTAL	3,626,700,00	15,119,00
<u>INGRESOS</u>		
15.000 libras a U.S.\$ 1,60/libra	5,760,000,00	24,000,00
UTILIDAD(PERDIDA)	2,133,300,00	8,881,00

TUNA COMMISSION

TABLE 1. Catches (in short tons) by the eastern Pacific tuna fleet, 1961-1985  
 TABLA 1. Capturas (toneladas americanas) por la flota atunera del Pacifico oriental, de 1961-1985  
 A. Catches of yellowfin, skipjack, bigeye, bluefin, bonito, albacore, black skipjack, and other species taken by this fleet in the eastern Pacific.  
 A. Capturas de atun aleta amarilla, barrilete, patudo, atun de aleta azul, bonito, albacora, barrilete negro y otras especies obtenidas por esta flota en el Oceano Pacifico oriental.

Year Año	CYRA				West of CYRA and east of 150°W Al oeste del ARCAA y al este de los 150°W				Entire eastern Pacific Ocean Todo el Oceano Pacifico oriental							
	YFT <sup>1</sup>	SKJ <sup>1</sup>	BET <sup>1</sup>	YFT <sup>1</sup>	YFT <sup>1</sup>	SKJ <sup>1</sup>	BET <sup>1</sup>	YFT <sup>1</sup>	SKJ <sup>1</sup>	BET <sup>1</sup>	BFT <sup>1</sup>	BEP <sup>1</sup>	ALB <sup>1</sup>	BKJ <sup>1</sup>	OS <sup>2</sup>	Total
1961	115,682	75,468	235	0	0	0	0	115,682	75,468	235	8,968	3,205	2,670	0	236	206,464
1962	87,158	78,256	362	0	0	0	0	87,158	78,256	362	12,421	3,576	1,292	0	193	183,258
1963	72,136	105,333	83	0	0	0	0	72,136	105,333	83	13,527	3,442	3,773	0	265	198,559
1964	101,390	65,322	75	0	0	0	0	101,390	65,322	75	10,161	7,387	3,672	5	248	188,260
1965	90,161	86,185	130	0	0	0	0	90,161	86,185	130	7,592	4,464	710	18	171	189,431
1966	91,513	66,669	294	0	0	0	0	91,513	66,669	294	17,523	4,911	2,140	10	465	183,525
1967	90,116	132,999	1,834	0	0	0	0	90,116	132,999	1,834	6,491	11,072	4,133	0	127	246,772
1968	114,500	78,331	2,821	1,207	3	0	0	115,707	78,334	2,821	6,587	8,772	4,955	0	138	217,314
1969	126,898	64,129	607	19,217	980	28	146,115	65,109	635	7,635	7,635	3,252	0	1	225,993	
1970	142,425	55,294	1,460	30,680	6,458	9	173,105	61,752	1,469	2,830	4,372	5,223	0	29	250,885	
1971	113,886	114,429	2,830	22,758	1,005	0	136,644	115,434	2,830	9,020	10,580	2,761	6	70	277,345	
1972	152,535	35,536	2,467	44,768	1,248	0	197,303	36,784	2,467	13,892	9,781	5,327	660	407	266,621	
1973	177,828	46,966	2,160	49,506	1,444	21	227,334	48,410	2,181	11,085	8,670	2,553	1,845	391	302,469	
1974	191,597	84,072	960	40,988	2,776	20	232,585	86,848	980	5,270	4,889	5,232	4,125	1,086	341,015	
1975	175,778	134,543	3,996	47,729	2,175	108	223,507	136,718	4,104	8,097	18,561	3,642	564	305	395,498	
1976	210,697	139,045	11,632	50,743	1,076	0	261,440	140,121	11,632	11,643	4,815	4,071	1,673	1,228	436,623	
1977	202,959	92,687	8,350	17,866	2,932	46	220,825	95,619	8,396	5,768	12,377	1,648	1,522	2,145	348,300	
1978	183,395	183,688	12,396	16,004	3,037	241	199,399	186,725	12,637	5,902	5,332	1,355	2,382	888	414,620	
1979	147,438	124,691	8,159	15,150	3,053	133	210,107	145,665	8,292	6,635	1,989	327	1,502	1,375	375,792	
1980	175,421	122,336	16,591	29,399	19,375	409	176,837	144,066	17,000	3,154	6,740	417	4,229	1,050	353,493	
1981	175,421	122,336	16,591	26,302	8,050	247	201,723	130,986	10,737	1,165	6,535	690	2,052	1,248	355,136	
1982	119,099	105,750	4,345	19,757	3,100	206	138,856	108,850	4,551	3,365	2,339	544	1,471	850	260,826	
1983	90,751	55,293	3,395	13,479	8,623	181	104,230	63,916	3,376	809	3,821	249	1,364	1,883	179,848	
1984	142,700	64,568	6,507	18,199	2,144	29	160,899	66,712	6,536	908	2,516	5,755	724	1,087	245,136	
1985*	217,411	54,604	5,082	23,245	411	29	240,656	55,015	5,111	4,392	3,249	873	325	590	310,211	

\* Preliminary - Preliminar

<sup>1</sup> YFT (yellowfin), SKJ (skipjack), BET (bigeye), BFT (bluefin), BEP (bonito), ALB (albacore), BKJ (black skipjack)

<sup>2</sup> OS - other species including: *inter alia*, Atlantic little tuna, Atlantic blackfin, and bullet or frigate tuna (*Auziis*)

<sup>3</sup> OS - otras especies que incluyen, entre otras, bacoreta del Atlantico, atun aleta negra del Atlantico y melvas (*Auziis*)

<sup>4</sup> YFT (aleta amarilla), SKJ (barrilete), BET (barrilete), BET (patudo), BFT (atun de aleta azul), BEP (bonito), ALB (albacora), BKJ (barrilete negro)

<sup>5</sup> OS - other species including: *inter alia*, Atlantic little tuna, Atlantic blackfin, and bullet or frigate tuna (*Auziis*)

<sup>6</sup> OS - otras especies que incluyen, entre otras, bacoreta del Atlantico, atun aleta negra del Atlantico y melvas (*Auziis*)



TABLA # 2

CAPTURA (en toneladas) DE ATUN ALETA AMARILLA Y BARRILETE POR LA FLOTA INTERNACIONAL EN LA ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA COLOMBIANA DEL PACIFICO 1.980 - 1.985

CATCHES (in tons) OF YELLOWFIN AND SKIPJACK BY THE INTERNATIONAL FLEET IN THE COLOMBIAN ECONOMIC EXCLUSIVE ZONE IN THE PACIFIC.- 1.980 - 1.985

AÑO YEAR	ALETA AMARILLA YELLOWFIN	%	BARRILETE SKIPJACK	%	TOTAL
1.980	1.200	26.09	3.400	73.90	4.600
1.981	2.900	36.25	5.100	63.75	8.000
1.982	4.950	19.92	19.900	80.08	24.850
1.983	1.800	22.64	6.150	77.36	7.950
1.984	2.400	11.59	18.300	88.41	20.700
1.985	4.600	34.14	8.875	65.86	13.475
PROMEDIO AVERAGE	2.975	25.11	10.288	74.90	13.263

FUENTE: COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL. INFORMES ANUALES 1.980 - 1.985.

SOURCE: INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION ANNUAL REPORTS 1.980 1.985

. / .

TABLA # 3

CAPTURAS DE ATUN ALETA AMARILLA (en toneladas) EN LA ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA (ZEE) DEL PACIFICO COLOMBIANO Y EN EL AREA REGLAMENTARIA DEL ATUN ALETA AMARILLA (ARCAA) 1,980  
1,985

CATCHES (in tons) OF YELLOWFIN IN THE COLOMBIAN ECONOMIC EXCLUSIVE ZONE (EEZ) IN THE PACIFIC AND THE COMMISSION'S YELLOWFIN REGULATORY AREA (CYRA) 1,980 - 1,985

AÑO YEAR	ARCAA CYRA	ZEE EEZ	%
1.980	147.438	1.200	0.81
1.981	175.421	2.900	1.65
1.982	119.099	4.950	4.16
1.983	90.751	1.800	1.98
1.984	142.700	2.400	1.68
1.985	217.411	4.600	2.12
PROMEDIO AVERAGE	148.803	2.975	2.07

FUENTE: COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL REPORTES ANUALES 1.980 - 1.985

SOURCE: INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION ANNUAL REPORTS 1.980 - 1.985

. / .

TABLA # 4

CAPTURAS DE ATUN BARRILETE (en toneladas) EN LA ZONA  
ECONOMICA EXCLUSIVA (ZEE) DEL PACIFICO COLOMBIANO Y  
EN EL AREA REGLAMENTARIA DEL ATUN ALETA AMARILLA (ARCAA)  
1.980 - 1.985

CATCHES (in tons) OF SKIPJACK IN THE COLOMBIAN ECONOMIC  
EXCLUSIVE ZONE (EEZ) IN THE PACIFIC AND THE COMMISSION'S  
YELLOWFIN REGULATORY AREA (CYRA) 1.980 - 1.985

AÑO YEAR	ARCAA CYRA	ZEE EEZ	%
1.980	124.691	3.400	2.73
1.981	122.9361	5.100	4.15
1.982	105.750	19.900	18.82
1.983	55.293	6.150	11.12
1.984	64.658	18.300	28.34
1.985	54.604	8.875	16.25
PROMEDIO AVERAGE	87.974	10.288	13.57

FUENTE: COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL. REPORTES ANUA  
LES 1.980 - 1.985

SOURCE: INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION ANNUAL REPORTS  
1.980 - 1.985.

. / .

TABLA # 5

CAPTURAS DE PLUMUDA Y CARDUMA (en toneladas) EN EL  
LITORAL PACIFICO COLOMBIANO 1.975 - 1.985

CATCHES (in tons) OF THREAD HERRING AND SARDINE IN  
THE COLOMBIAN PACIFIC COAST 1.975 - 1.985

AÑO YEAR	PLUMUDA THREAD HERRING	%	CARDUMA SARDINE	%	TOTAL
1.975	748	30.5	1.707	69.5	2.455
1.976	2.624	47.5	2.900	52.5	5.524
1.977	-----	----	4.658	100.0	4.658
1.978	4.706	52.5	4.259	47.5	8.965
1.979	-----	----	4.258	100.0	4.258
1.980	2.353	13.5	15.134	86.5	17.487
1.981	3.405	11.9	25.256	88.1	28.661
1.982	24	0.30	7.739	99.7	7.763
1.983	4	0.40	999	99.6	1.003
1.984	*-----	----	-----	----	-----
1.985	-----	----	-----	----	-----
1.986	-----	----	-----	----	-----

\*NO HUBO PESCA EN ESTOS AÑOS POR LA FLOTA LOCAL.

\* THERE WAS NO CATCHES IN THIS YEARS BY THE LOCAL FLEET.

FUENTE: DEPARTAMENTO DE ESTADISTICAS. SUB GERENCIA DE PESCA INDERENA

SOURCE: DEPARTMENT OF STATISTICS INSTITUTE OF NATURAL RESOURCES.

TABLA # 6

CAPTURA DE PECES EPIPELAGICOS \* SIERRA Y JUREL (en toneladas)  
 EN EL LITORAL PACIFICO COLOMBIANO  
 1.975 - 1.986

CATCHES (in tons) OF EPIPELAGIC FISHES \* MACKEREL AND  
 JACKS IN THE COLOMBIAN PACIFIC COAST 1.975 - 1.986

AÑO YEAR	SIERRA MACKEREL	JUREL JACKS	TOTAL
1.975	27	78	105
1.976	39	60	99
1.977	52	110	162
1.978	104	80	184
1.979	83	55	138
1.980	93	67	160
1.981	56	152	208
1.982	13	74	87
1.983	29	25	54
1.984	214	243	457
1.985	223	132	355
1.986	228	35	263
PROMEDIO AVERAGE	97	93	190

\* NO HAY DATOS DE CAPTURA DE LA MACARELA QUE POR SU DISTRIBUCION EN AGUAS ABIERTAS SE CAPTURA ESPORADICAMENTE.

\* THERE ARE NOT DATA ABOUT "CHUB MACKEREL" DUE TO IT'S DISTRIBUTION IN OPEN WATERS WHERE IS CATCH NOT VERY OFTEN.

FUENTE: DEPARTAMENTO DE ESTADISTICAS. INDERENA

SOURCE: DEPARTMENT OF STATISTICS, INSTITUTE OF NATURAL RESOURCES.

TABLA # 7

CAPTURAS (en toneladas) DE PESCA BLANCA PEQUEÑOS PELAGICOS Y ATUN  
 POR LA FLOTA INDUSTRIAL LOCAL EN EL LITORAL PACIFICO COLOMBIANO.-  
 1.975 - 1.986

CATCHES (in tons) OF WHITE FISH AND TUNA BY THE LOCAL FLEET IN THE  
 COLOMBIAN PACIFIC COAST 1.975 - 1.986

ESPECIES	1.975	1.976	1.977	1.978	1.979	1.980	1.981	1.982	1.983	1.984	1.985	1.986
LENGUADO	68	92	172	120	86	103	171	116	128	142	46	365
BAGRE	226	233	56	43	28	36	95	51	36	48	51	51
BERRUGATE	15	21	6	6	3	5	9	6	16	69	73	60
CHERNA	50	72	73	93	37	65	133	75	142	295	64	95
MERO	28	15	4	-----	2	2	18	6	1	14	12	10
PARGO	46	-----	---	160	-----	160	272	35	86	607	81	126
PARGO CHINO	61	229	180	160	147	154	272	2	127	319	315	-----
PELADA	71	66	24	20	12	16	35	21	19	87	75	60
BOTELLONA	13	12	8	3	4	4	43	7	2	-----	-----	-----
CAJERO	26	21	8	3	4	4	9	5	4	-----	-----	-----
JUREL	78	60	110	80	55	67	152	74	25	243	132	355

TABLA # 7 (2)

ESPECIES	1.975	1.976	1.977	1.978	1.979	1.980	1.981	1.982	1.983	1.984	1.985	1.986
CARDUMA	1.707	2.900	4.658	4.259	4.259	15.134	25.256	7.739	999	-----	-----	-----
PLUMUDA	748	2.624	-----	4.706	-----	2.353	3.405	24	4	-----	-----	-----
SIERRA	27	39	52	104	83	93	56	13	29	214	223	80
ATUN	447	648	162	96	81	88	346	200	1,313	454	789	578
TIBURON	222	180	106	127	53	97	187	139	163	879	147	283
OTROS PECES	838	1.172	553	-----	257	-----	-----	794	81	870	2.854	2.035
TOTAL	4.671	8.383	6.172	9.980	5.130	18.381	30.459	9.307	3.175	4.241	4.862	3.778,50

FUENTE: DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA, INDERENA DIVISION DE PESCA

SOURCE: DEPARTMENT OF STATISTICS, INDERENA, FISHERIES DIVISION.

TABLA # 8

CAPTURAS (en toneladas) DE PESCA BLANCA POR LA FLOTA ARTESANAL EN  
EL LITORAL PACIFICO COLOMBIANO 1.975 - 1.986

CATCHES (in tons) OF WHITE FISH BY THE ARTISANAL FLEET IN THE  
COLOMBIAN PACIFIC COAST 1.975 - 1.986

ESPECIES	1.975	1.976	1.977	1.978	1.979	1.980	1.981	1.982	1.983	1.984	1.985	1.986
B AGRE	421	432	105	80	52	66	176	96	67	90	95	94
BERRUGATE	28	39	11	11	6	8	17	10	31	129	135	10
ROBALO	302	---	65	35	30	33	69	46	27	641	217	121.5
CHERNA	92	133	136	174	68	121	246	138	265	549	120	175
CORVINA	237	157	175	319	286	303	397	85	74	630	193	270
PARGO ROJO	85	---	---	298	---	298	506	65	159	1.126	150	234
MERO	114	425	334	298	272	283	503	3	235	590	586	---
PELADA	51	29	7	---	4	4	32	11	3	30	21	18
BOTELLONA	132	122	44	36	22	29	64	39	36	161	139	110
CAJERO	25	21	14	5	7	7	80	13	5	---	---	---
SIERRA	47	40	15	6	7	7	17	10	7	---	---	---



TABLA # 8 (2)

	1.975	1.976	1.977	1.978	1.979	1.980	1.981	1.982	1.983	1.984	1.985	1.986
ESPECIES												
TIBURON	411	335	196	237	98	179	346	259	303	1.633	272	525
OTROS PECES	1.555	2.169	1.028	-----	515	-----	-----	1.475	151	1.616	3.348	3.180
TOTAL	3.550	3.982	2.226	1.691	1.520	1.511	2.557	2.274	1.417	7.592	5.691	5.558,5

FUENTE: DEPARTAMENTO DE ESTADISTICAS INDERENA. DIVISION DE PESCA  
 SOURCE: DEPARTMENT OF STATISTICS . INDERENA. FISHERIES DIVISION.

TABLA # 9

CARACTERISTICAS DE LAS MOTONAVES DEDICADAS A LA PESCA BLANCA  
INDUSTRIAL CON BASE EN EL PUERTO DE BUENAVENTURA

FLEET CHARACTERISTICS OF THE INDUSTRIAL WHITE FISHING BASED  
ON THE PORT OF BUENAVENTURA

MOTONAVE	ARMADOR	ESLORA (MTS)	MANGA (MTS)	MOTOR (H.P)	CASCO	AÑO DE CONSTRUCCION	T.R.B, T.R.N. ( TONS )	BANDERA
DOÑA ISABEL	JORGE REINA	11.73	3.45	FORD 115	MADERA	1.971	24	17
TAGANGA	COPESCOL	22.86	5.79	CAT -335	ACERO	1.970	94	65
JOAPORTO	JOSE ESTUPINAN	11.20	3.50	FORD 115	MADERA	1.973	20	14
FLOREANA	COPESCOL	19.00	5.94	GM - 230	MADERA	1.972	68	23
SEVILLA	JULIO PORTOC.	14.00	3.60	FORD 115	MADERA	1.985	21	16
PATRIA	JULIO PORTOC.	18.50	3.22	FORD 115	MADERA	1.980	32	21
EROS	PEDRO PORTOC.	12.30	3.60	FORD 115	MADERA	1.978	25	18
CARMELO	ISABEL RAMIREZ	18.60	5.70	GM - 150	MADERA	1.973	100	35
TIBURON	DOMINGO MERO	12.75	4.00	YANMAR50	MADERA	1.975	20	12
PABLO MANUEL	MANUEL REINA	15.00	3.50	FORD 115	MADERA	1.983	29	18

TABLA # 9 (2)

MOTONAVE	ARMADOR	ESLORA (MTS)	MANGA (MTS)	MOTOR (H.P)	CASCO	AÑO DE CONSTRUCCION	T.R.B. (TONS)	T.R.N	BANDERA
GEMINIS	CARLOS GRAVENHOR	15.44	3.17	FORD 110	MADERA	1.980	24	15	COLOMBIANA
SAN ANTONIO	CARLOS GRAVENHOR	18.60	5.08	FORD 110	MADERA	1.980	76	40	COLOMBIANA
MULATOS	MERCEDES IBARRA	19.20	5.15	CAT -220	MADERA	1.979	47	32	COLOMBIANA
JOMA	JOEL ESTUPIÑAN	15.80	4.20	GM - 220	MADERA	1.979	44	30	COLOMBIANA
DORADO	TEODORO SATIZA	16.25	4.80	FORD 140	MADERA	1.975	47	32	COLOMBIANA
DON OMAR	OMAR GIRALDO	18.20	5.20	FORD 150	MADERA	1.977	46	30	COLOMBIANA
ORIANA	FEDERICO ESTUP.	19.00	5.50	FORD 115	MADERA	1.974	28	18	COLOMBIANA

FUENTE: DIVISION PESCA INDERENA, REGISTRO MOTONAVES

SOURCE: FISHERIES DIVISION INDERENA, BOATS REGISTRY.

TUNA COMMISSION

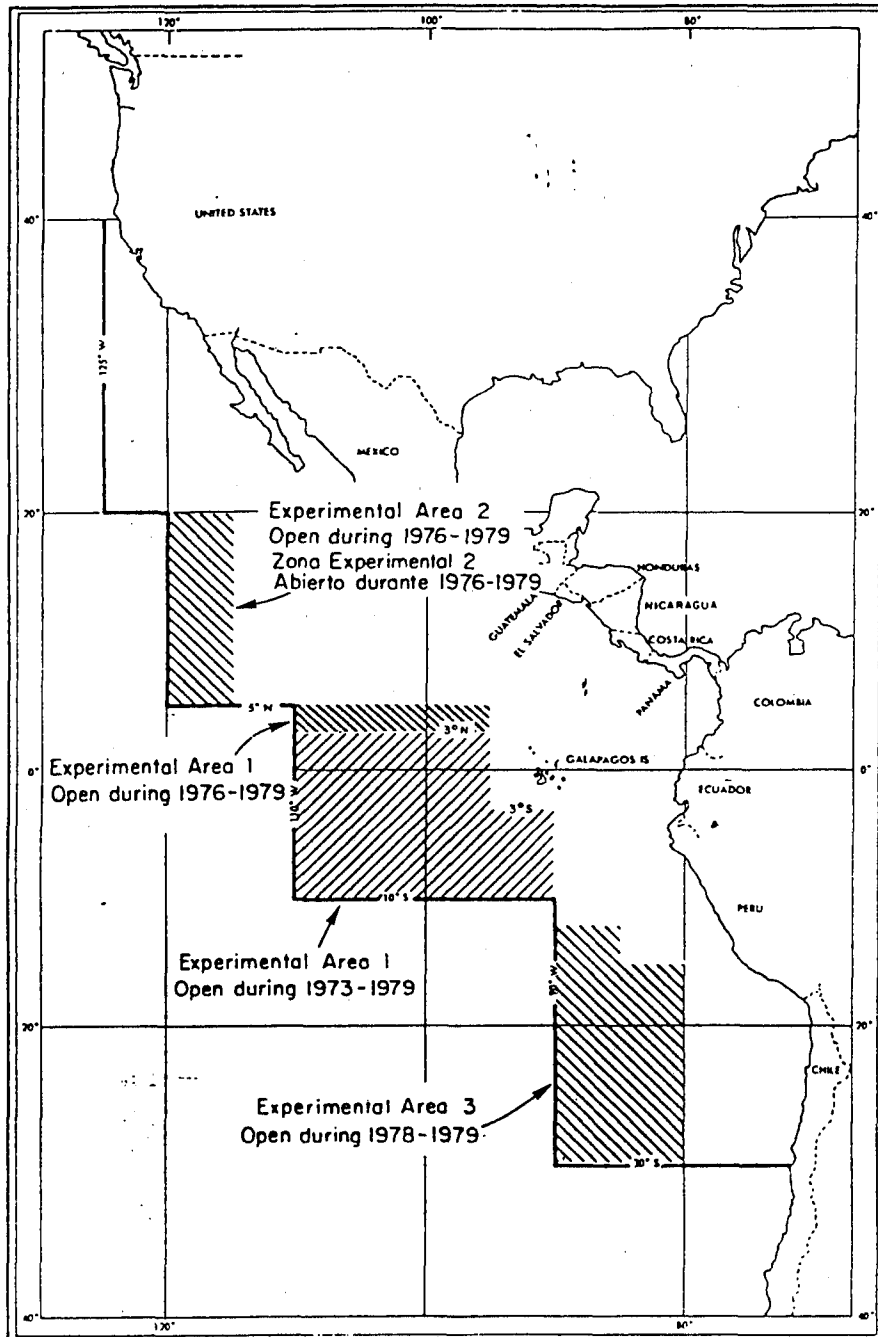


FIGURE 1. The Commission's Yellowfin Regulatory Area (CYRA).

FIGURA 1. Area reglamentaria de la Comisión de aleta amarilla (ARCAA).

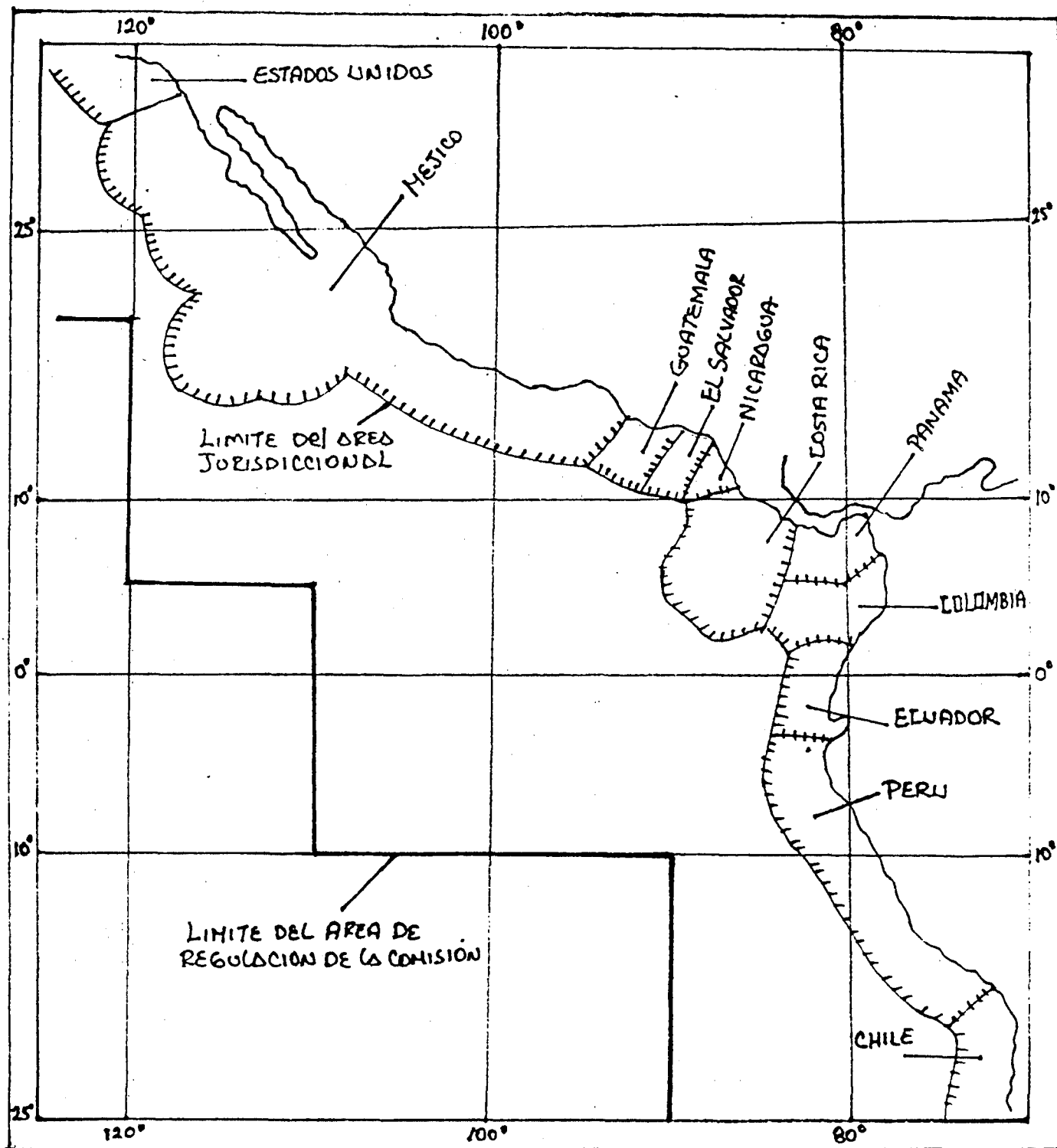


FIGURA 2. ZONAS DE JURISDICCION NACIONAL EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL.  
 FIGURE 2. ZONES OF NATIONAL JURISDICTION IN THE EASTERN PACIFIC OCEAN.

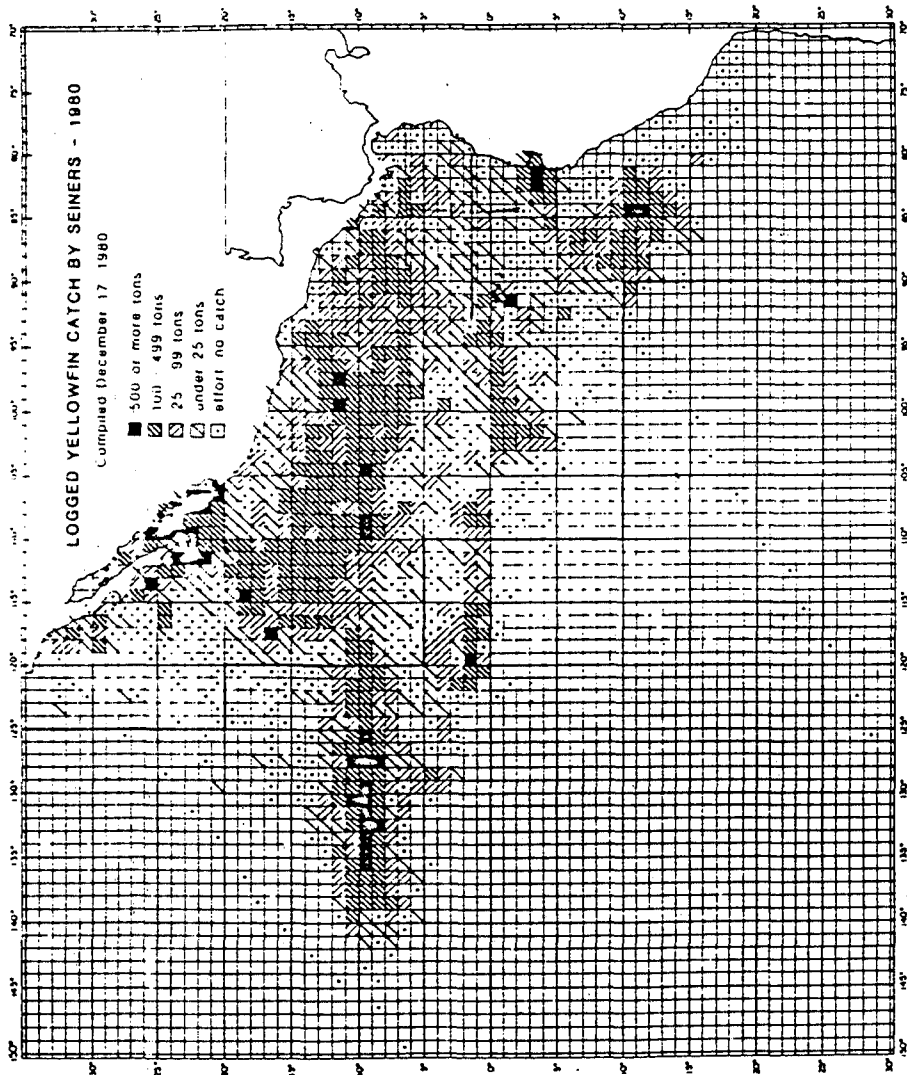


FIGURE 3. Catches of yellowfin in the eastern Pacific Ocean in 1980 by 1-degree areas for which usable logbook data were obtained.

FIGURA 3. Capturas de aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental en 1980, por zonas de 1 grado, correspondientes a todos los viajes de los que se obtuvieron datos útiles de bitácora.

ANNUAL REPORT 1981

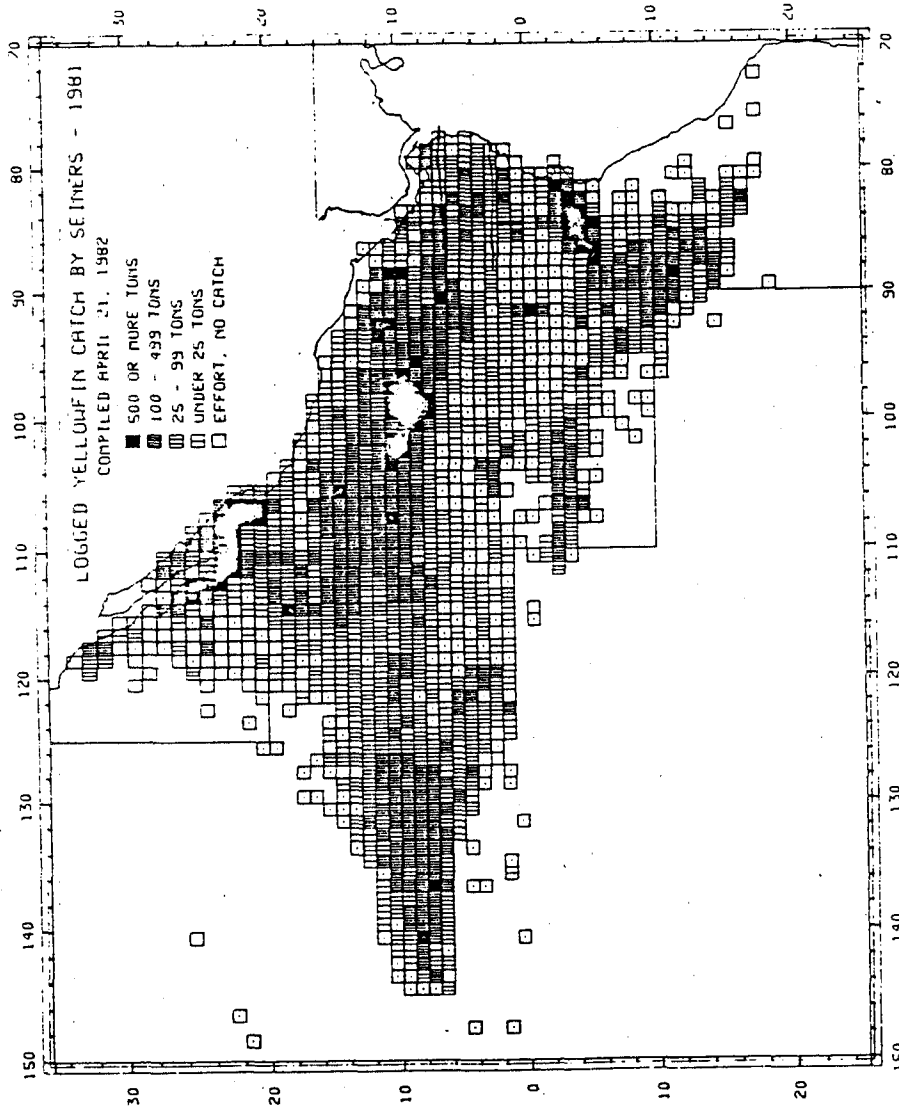


FIGURE 4. Catches of yellowfin in the eastern Pacific Ocean in 1981 by 1-degree areas for all trips for which usable logbook data were obtained.  
FIGURA 4. Capturas de atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental en 1981, por zonas de 1 grado, correspondientes a todos los viajes de los que se obtuvieron datos útiles de bitácora.

ANNUAL REPORT 1982

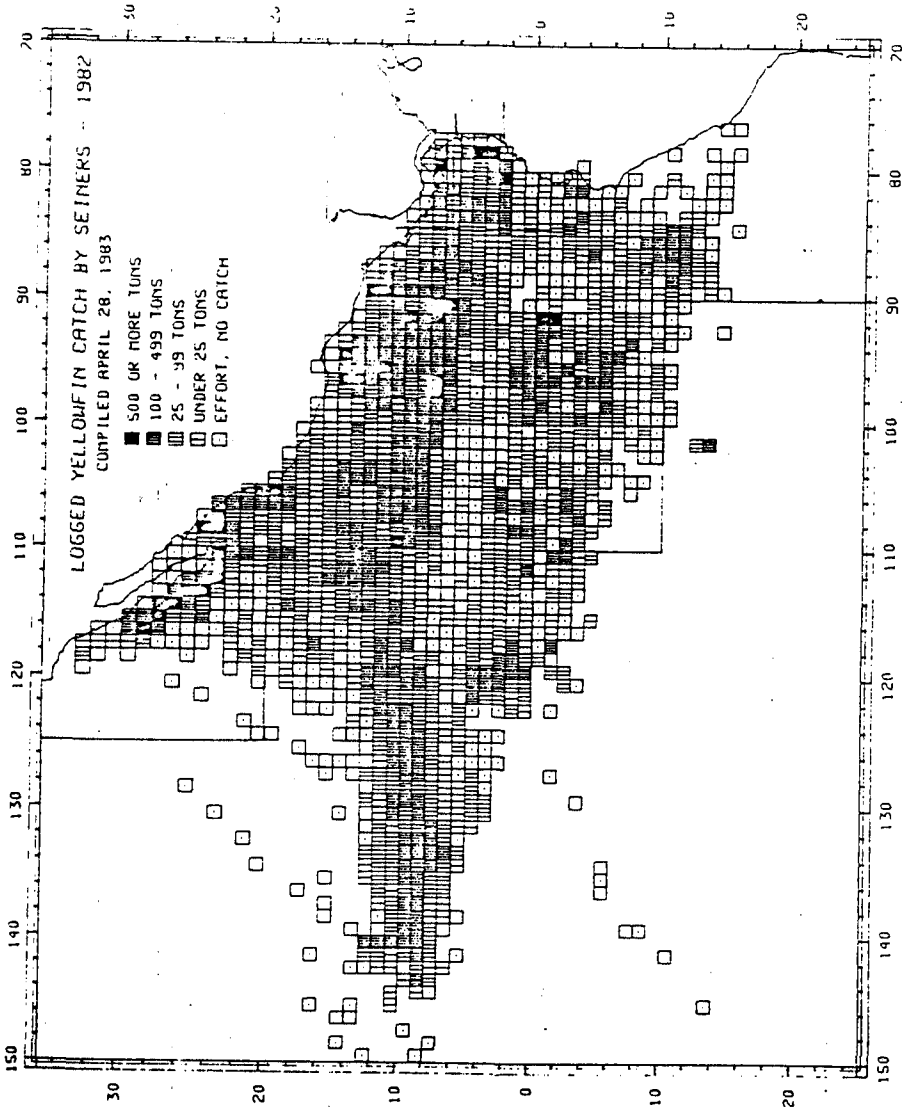


FIGURE 5. Catches of yellowfin in the eastern Pacific Ocean in 1982 by 1° areas for all purse-seine trips for which usable logbook data were obtained.  
FIGURA 5. Capturas de atún aleta amarilla realizadas por cerqueros en el Océano Pacífico oriental en 1982, por zonas de 1°, correspondientes a todos los viajes en los que se obtuvieron datos útiles de bitácora.



ANNUAL REPORT 1983

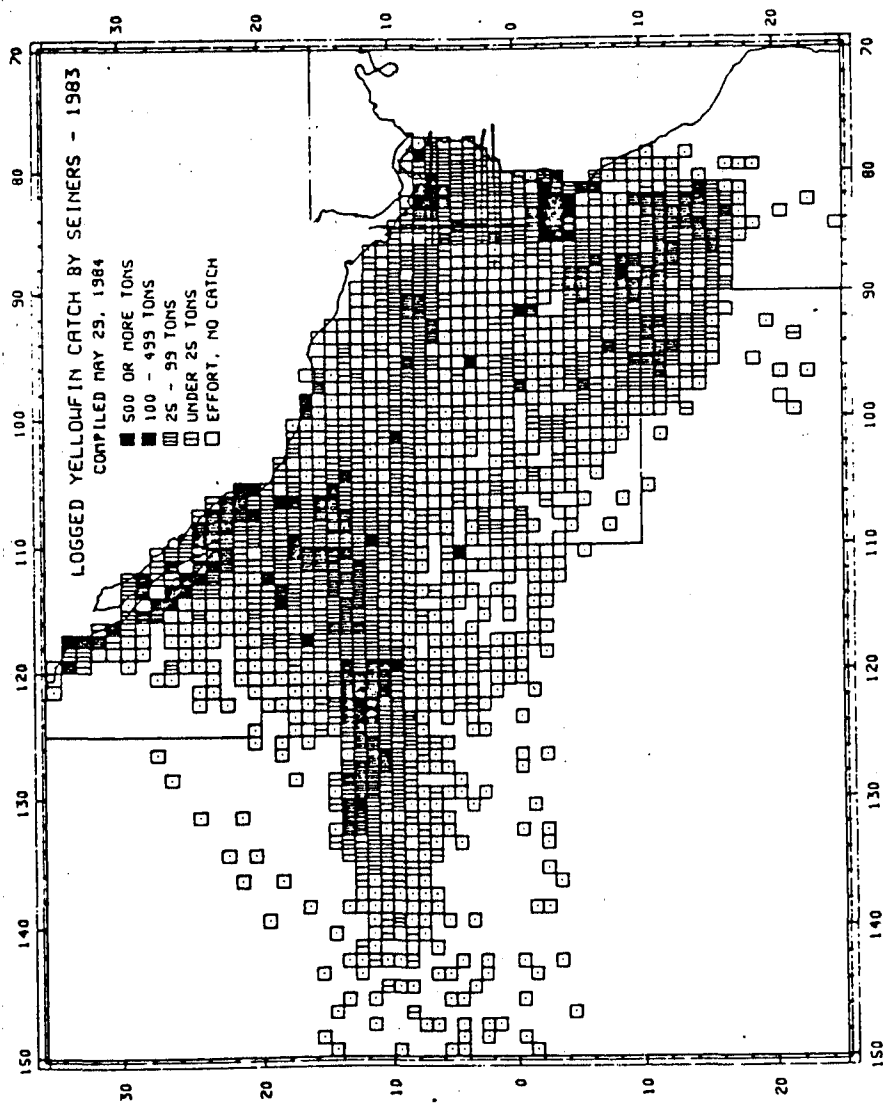


FIGURE 6 Catches of yellowfin in the eastern Pacific Ocean in 1983 by 1° areas for all purse-seine trips for which usable logbook data were obtained.  
FIGURA 6 Capturas de atún aleta amarilla realizadas por cerqueros en el Océano Pacífico oriental en 1983, por zonas de 1°, correspondientes a todos los viajes en los que se obtuvieron datos útiles de bitácora.

TUNA COMMISSION

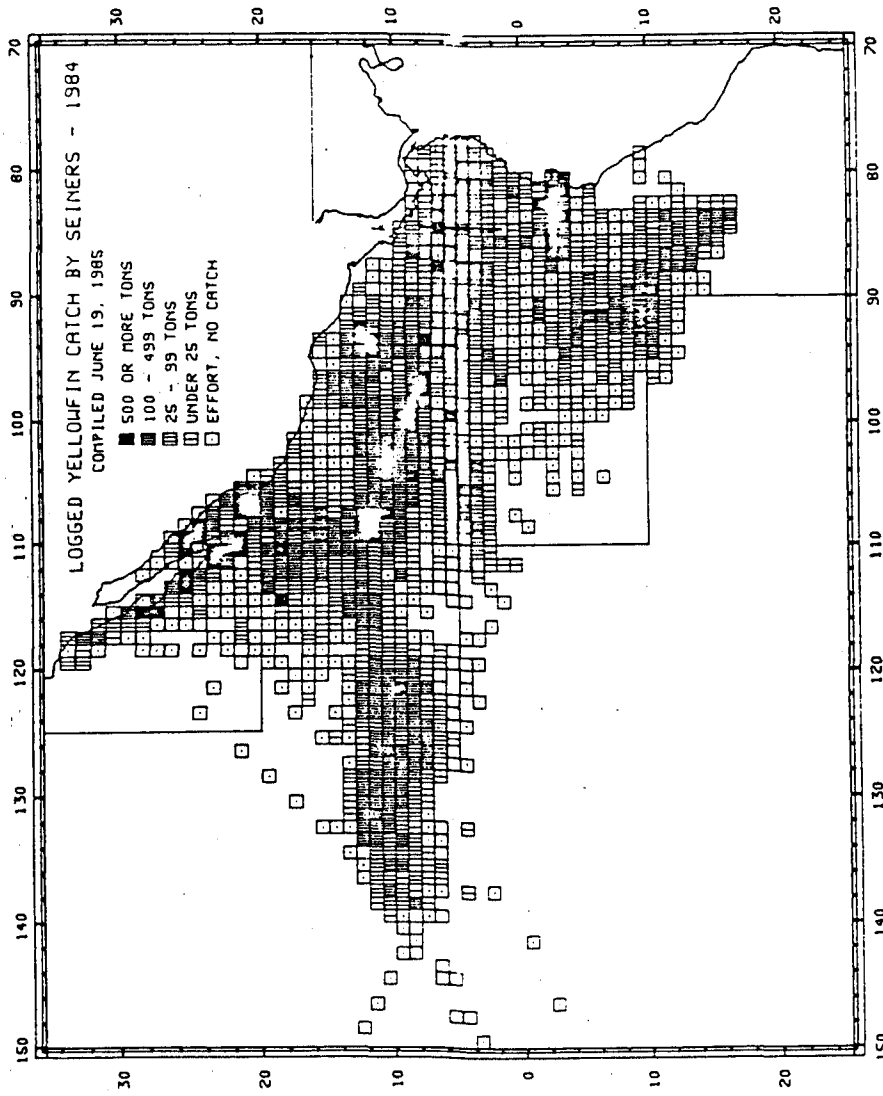


FIGURE 7. Catches of yellowfin in the eastern Pacific Ocean in 1984 by 1-degree areas for all purse-seine trips for which usable logbook data were obtained.

FIGURA 7. Capturas de atún aleta amarilla realizadas por cerqueros en el Océano Pacífico oriental en 1984, por zonas de 1°, correspondientes a todos los viajes en los que obtuvieron datos útiles de bitácora.

ANNUAL REPORT 1985

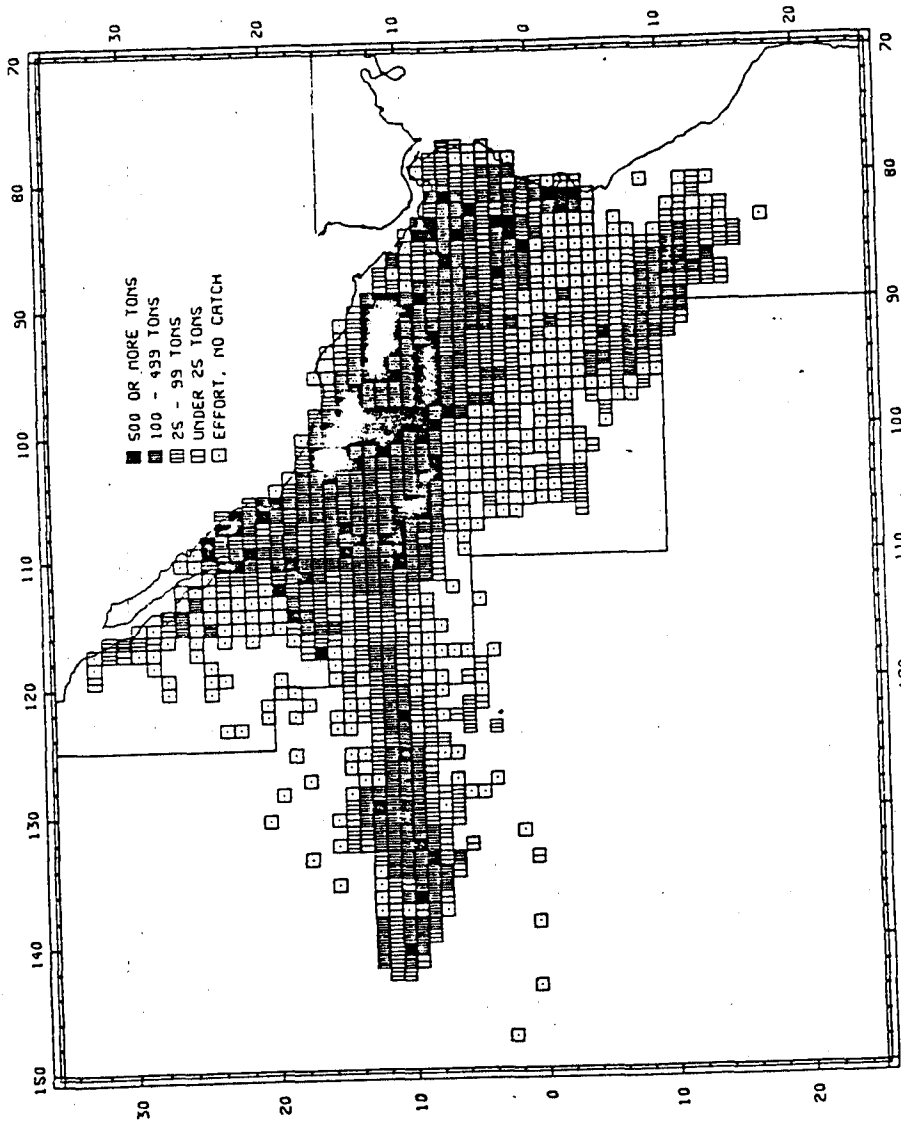


FIGURE 8 Catches of yellowfin in the eastern Pacific Ocean in 1985 by 1-degree areas for all purse-seine trips for which usable logbook data were obtained.  
FIGURA 8 Capturas de atún aleta amarilla obtenidas por cerqueros en el Océano Pacífico oriental en 1985, por zonas de 1°, correspondientes a todos los viajes de los que se obtuvieron datos útiles de bitácora.

TUNA COMMISSION

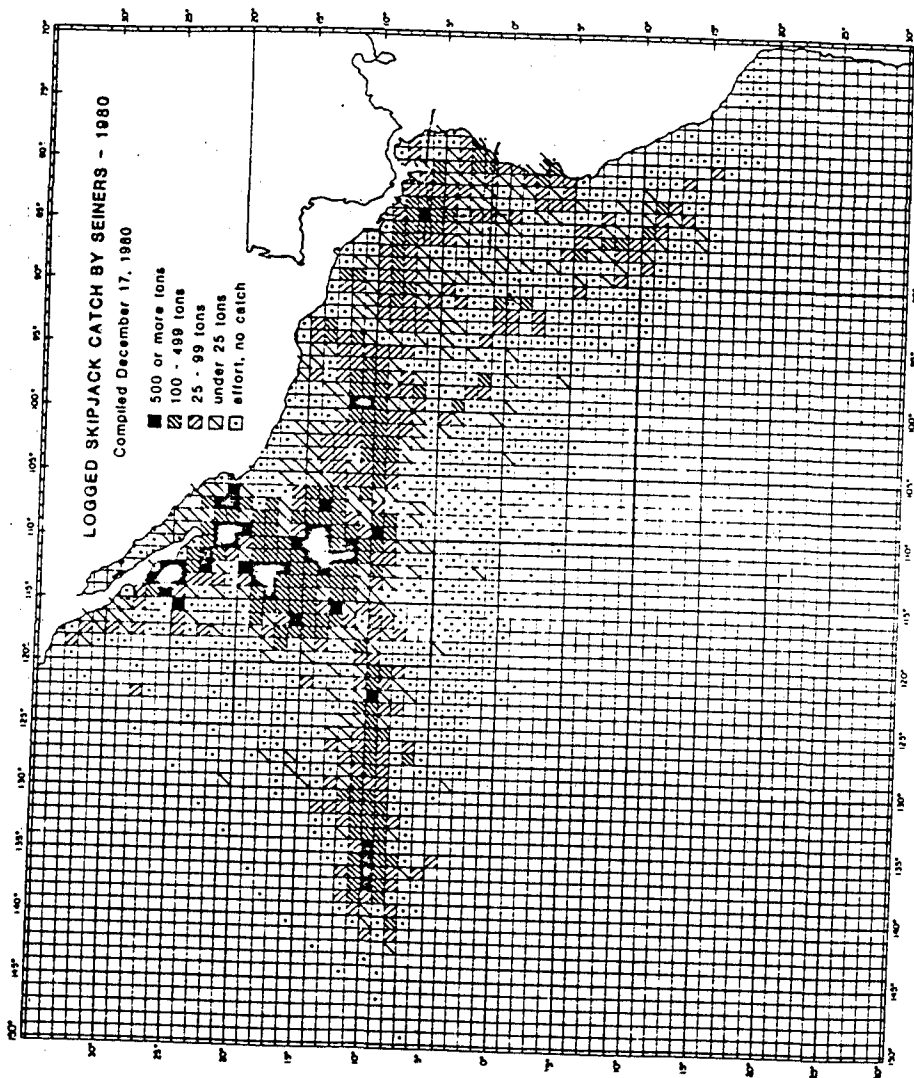


FIGURE 9. Catches of skipjack in the eastern Pacific Ocean in 1980 by 1-degree areas for all trips for which usable logbook data were obtained.  
FIGURA 9. Capturas de barrilete en el Océano Pacífico oriental en 1980, por zonas de 1 grado, correspondientes a todos los viajes de los que se obtuvieron datos útiles de bitácora.

TUNA COMMISSION

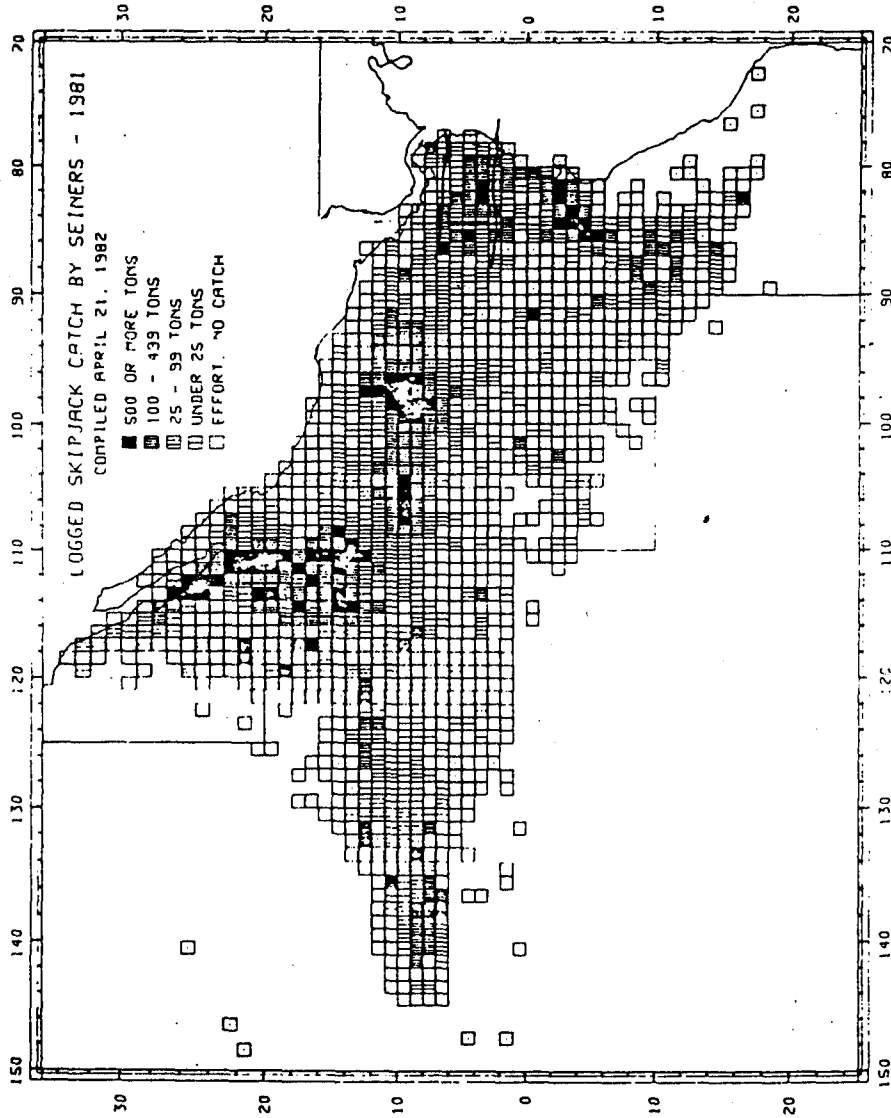


FIGURE 10 Catches of skipjack in the eastern Pacific Ocean in 1981 by 1-degree areas for which usable logbook data were obtained.

FIGURA 10 Capturas de barrilete en el Océano Pacífico oriental en 1981, por zonas de 1 grado, correspondientes a todos los viajes en los que se obtuvieron datos útiles de bitácora.

TUNA COMMISSION

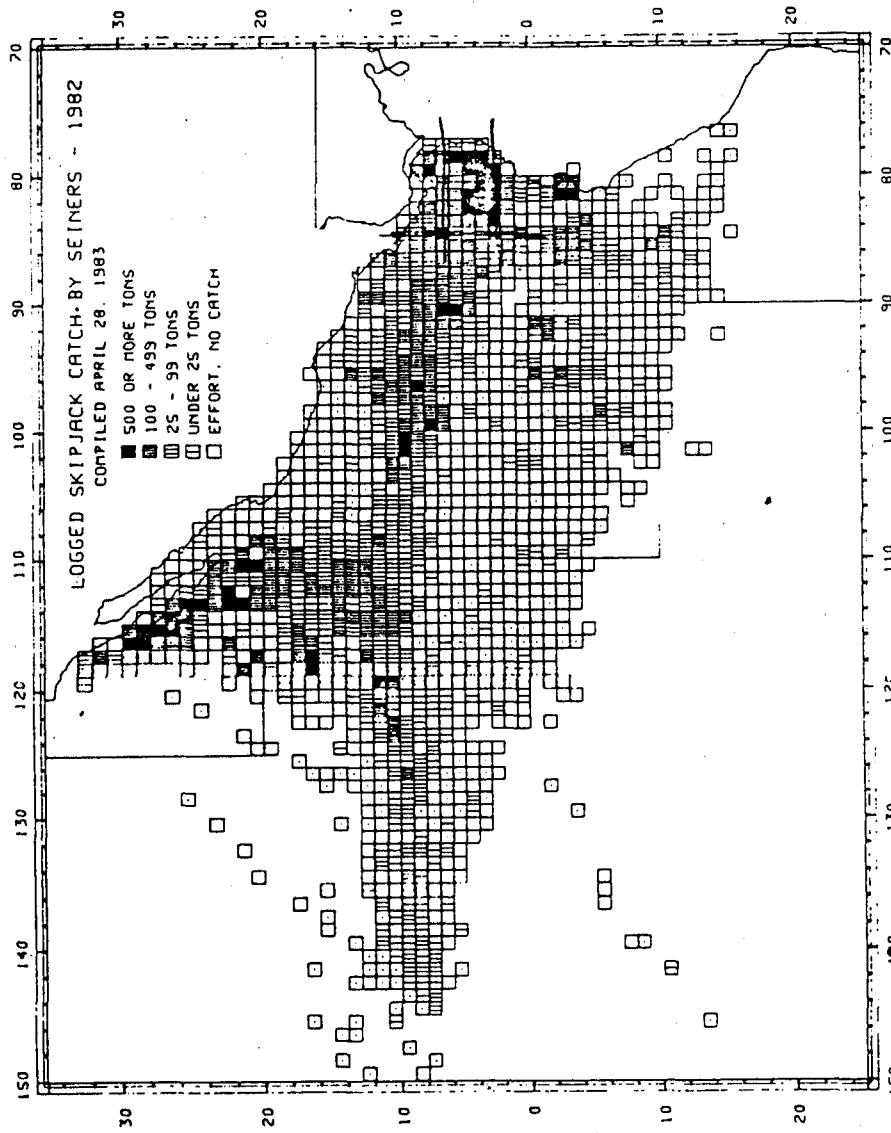


FIGURE 1 Catches of skipjack in the eastern Pacific Ocean in 1982 by 1° areas for all purse-seine trips for which usable logbook data were obtained.  
FIGURA 1 Capturas de barrilete realizadas por cerqueros en el Océano Pacífico oriental en 1982, por zonas de 1°, correspondientes a todos los viajes en los que se obtuvieron datos útiles de bitácora.

TUNA COMMISSION

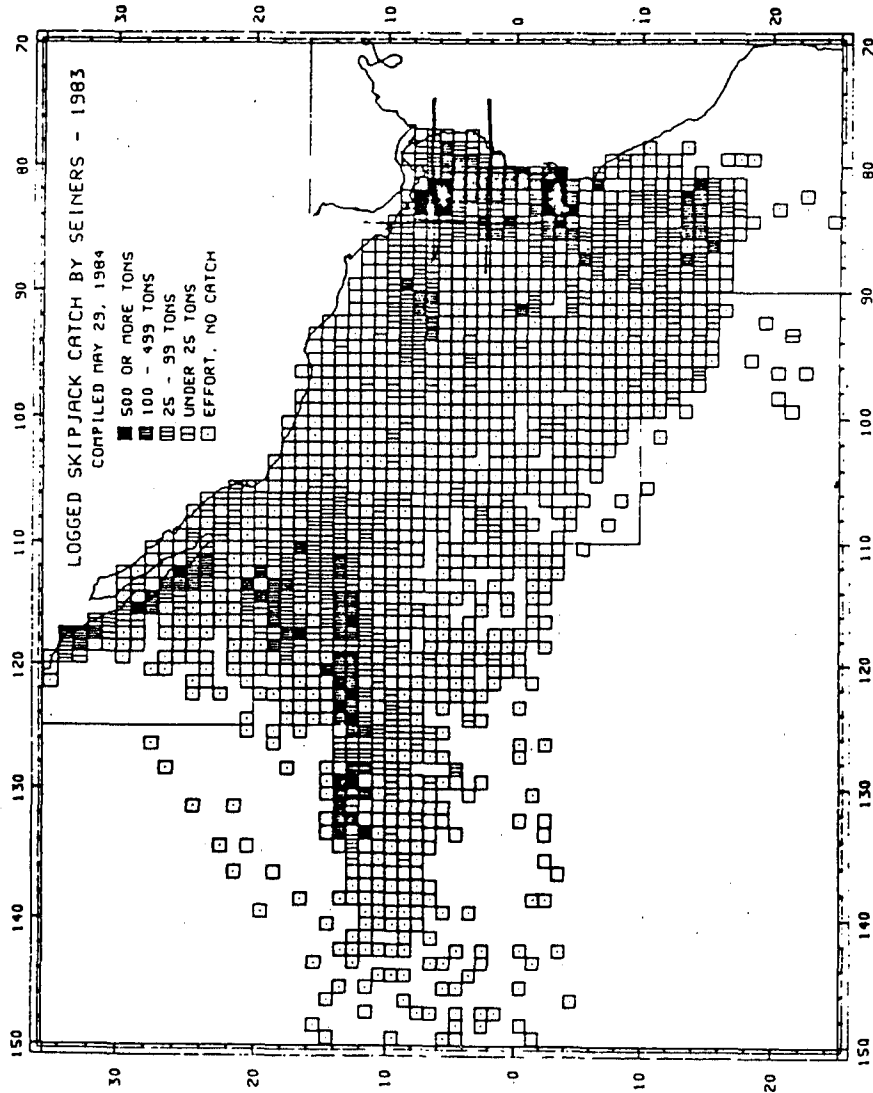


FIGURE 12. Catches of skipjack in the eastern Pacific Ocean in 1983 by 1° areas for all purse-seine trips for which usable logbook data were obtained.  
FIGURA 12. Capturas de barrilete realizadas por cerqueros en el Océano Pacífico oriental en 1983, por zonas de 1°, correspondientes a todos los viajes en los que se obtuvieron datos útiles de bitácora.

ANNUAL REPORT 1984

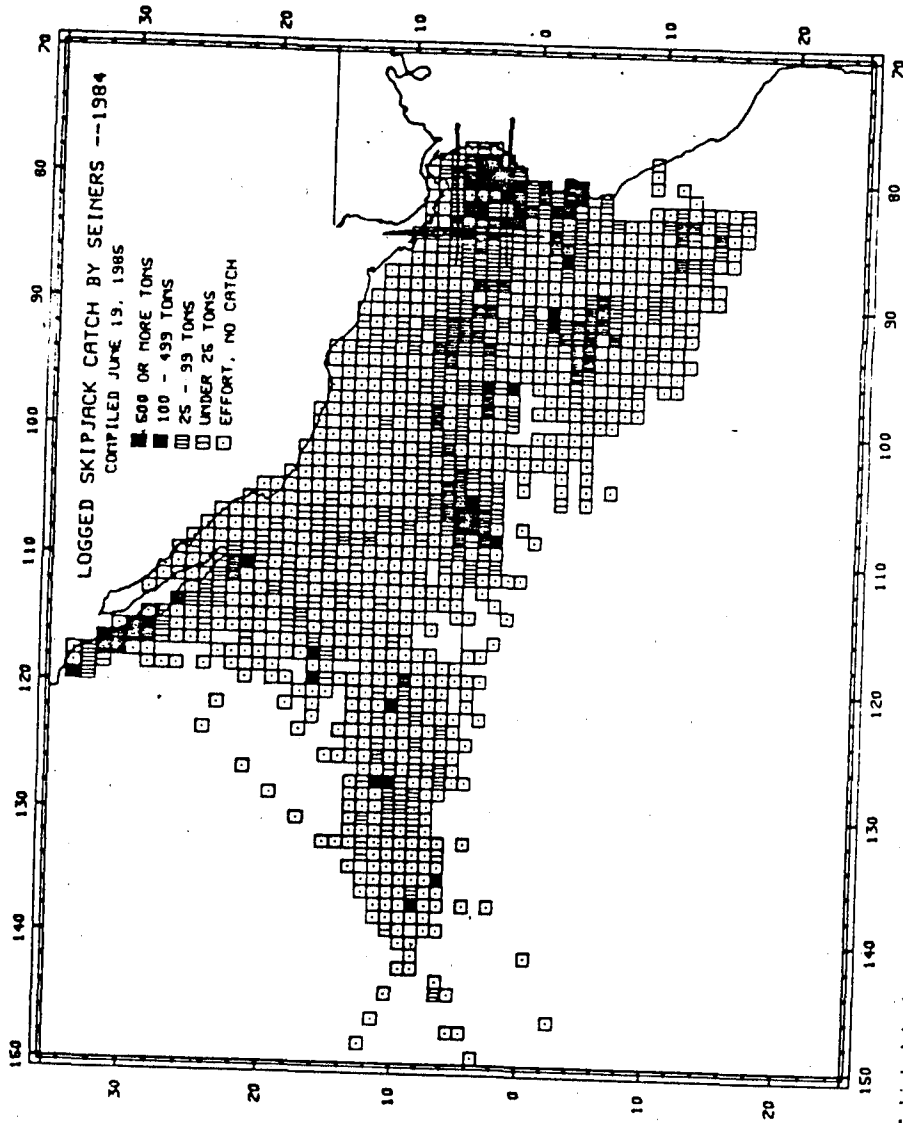


FIGURE 13. Catches of skipjack in the eastern Pacific Ocean in 1984 by 1-degree areas for all purse-seine trips for which usable logbook data were obtained.  
FIGURA 13. Capturas de barrilete realizadas por cerqueros en el Océano Pacífico oriental en 1984, por zonas de 1°, correspondientes a todos los viajes en los que se obtuvieron datos útiles de bitácora.



TUNA COMMISSION

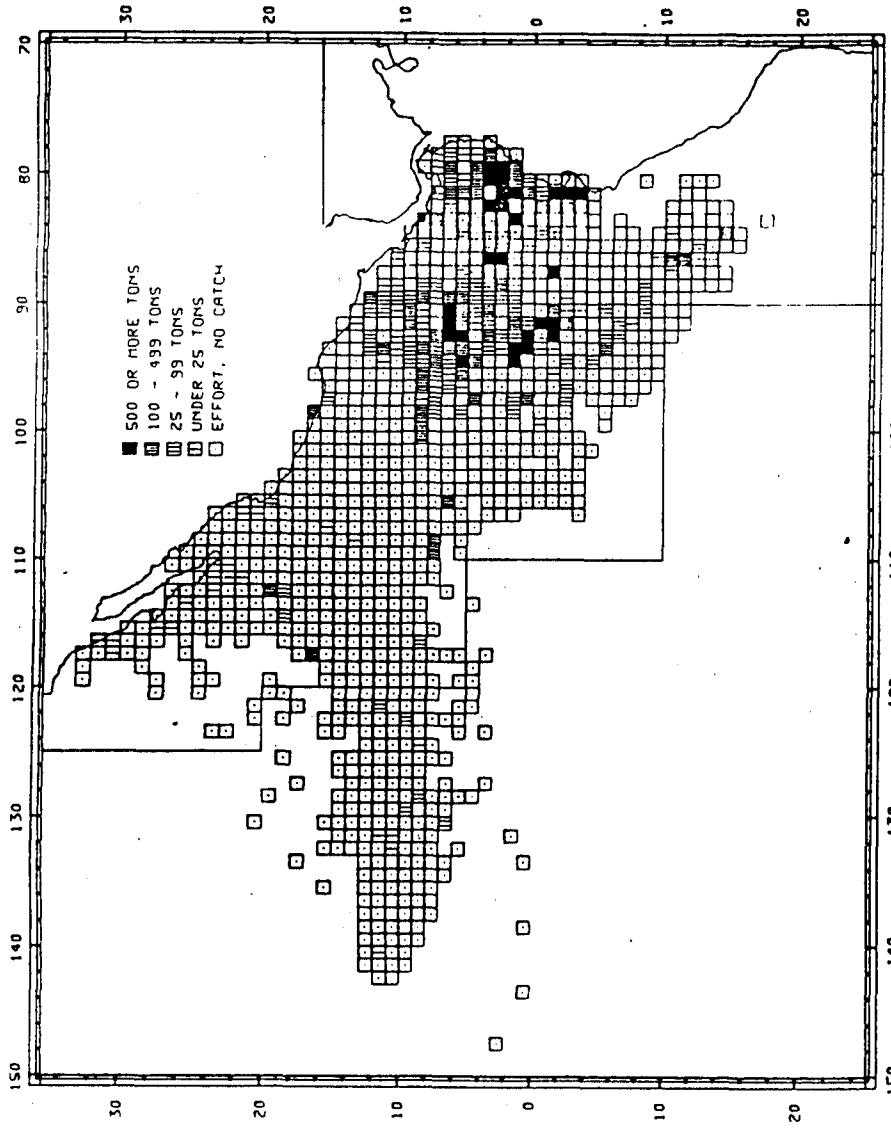


FIGURE 14 Catches of skipjack in the eastern Pacific Ocean in 1985 by 1-degree areas for all purse-seine trips for which usable logbook data were obtained.  
FIGURA 14 Capturas de barrilete obtenidas por cerqueros en el Océano Pacífico oriental en 1985, por zonas de 1°, correspondientes a todos los viajes de los que se obtuvieron datos útiles de bitácora.

TUNA COMMISSION

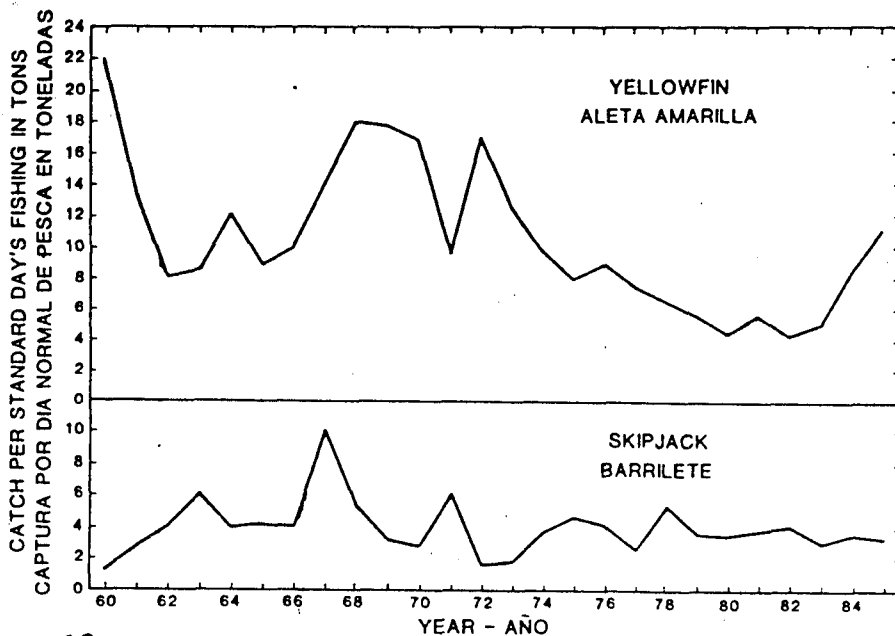


FIGURE 15 Catch per day's fishing for yellowfin in the CYRA (upper panel) and skipjack in the eastern Pacific (lower panel) in Class-6 purse-seine units during 1960-1985. The 1985 data are preliminary.  
 FIGURA 15 Captura por día de pesca de aleta amarilla en el ARCAA (recuadro superior) y de barrilete en el Pacífico oriental (recuadro inferior) durante 1960-1985, por unidades de la clase 6 de arqueo de barcos cerqueros. Los datos de 1985 son preliminares.

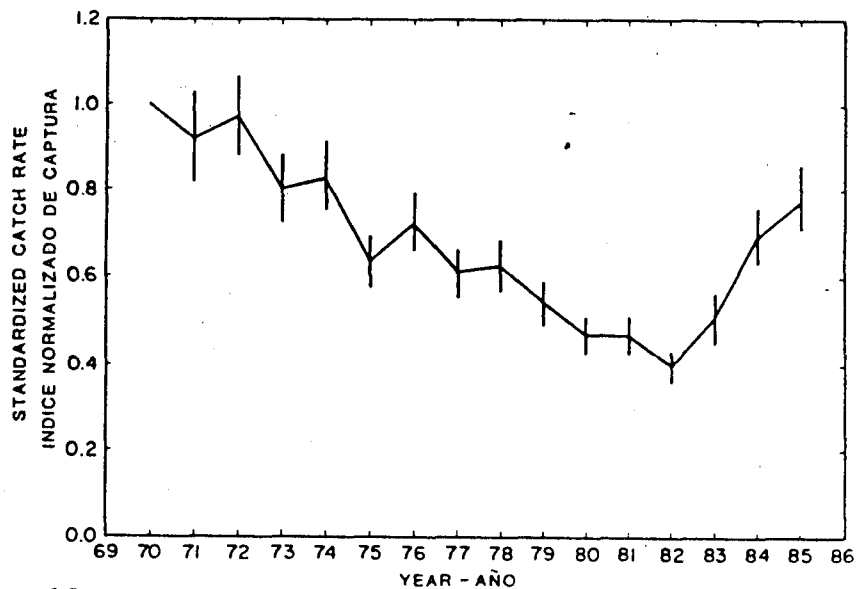
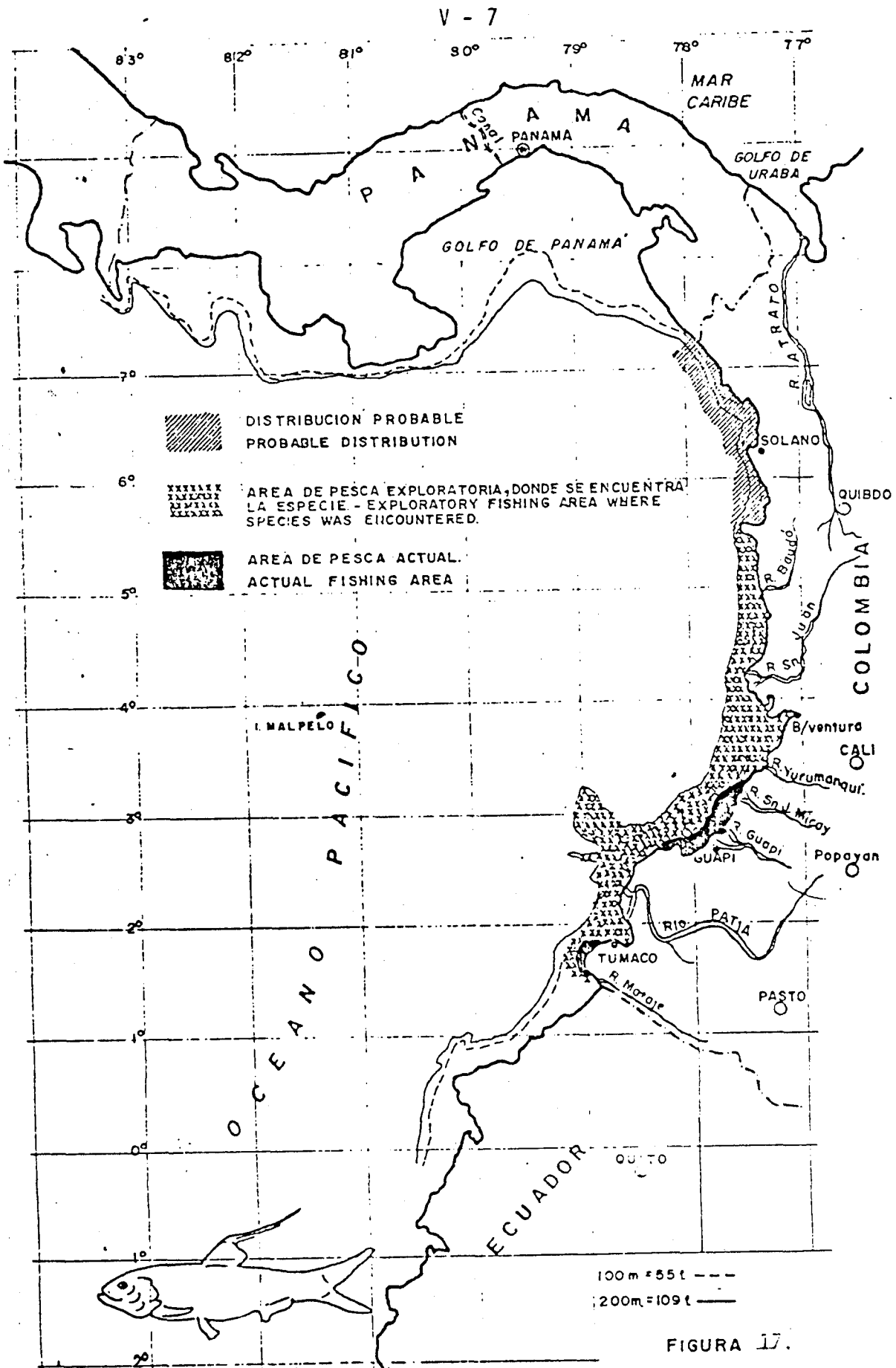
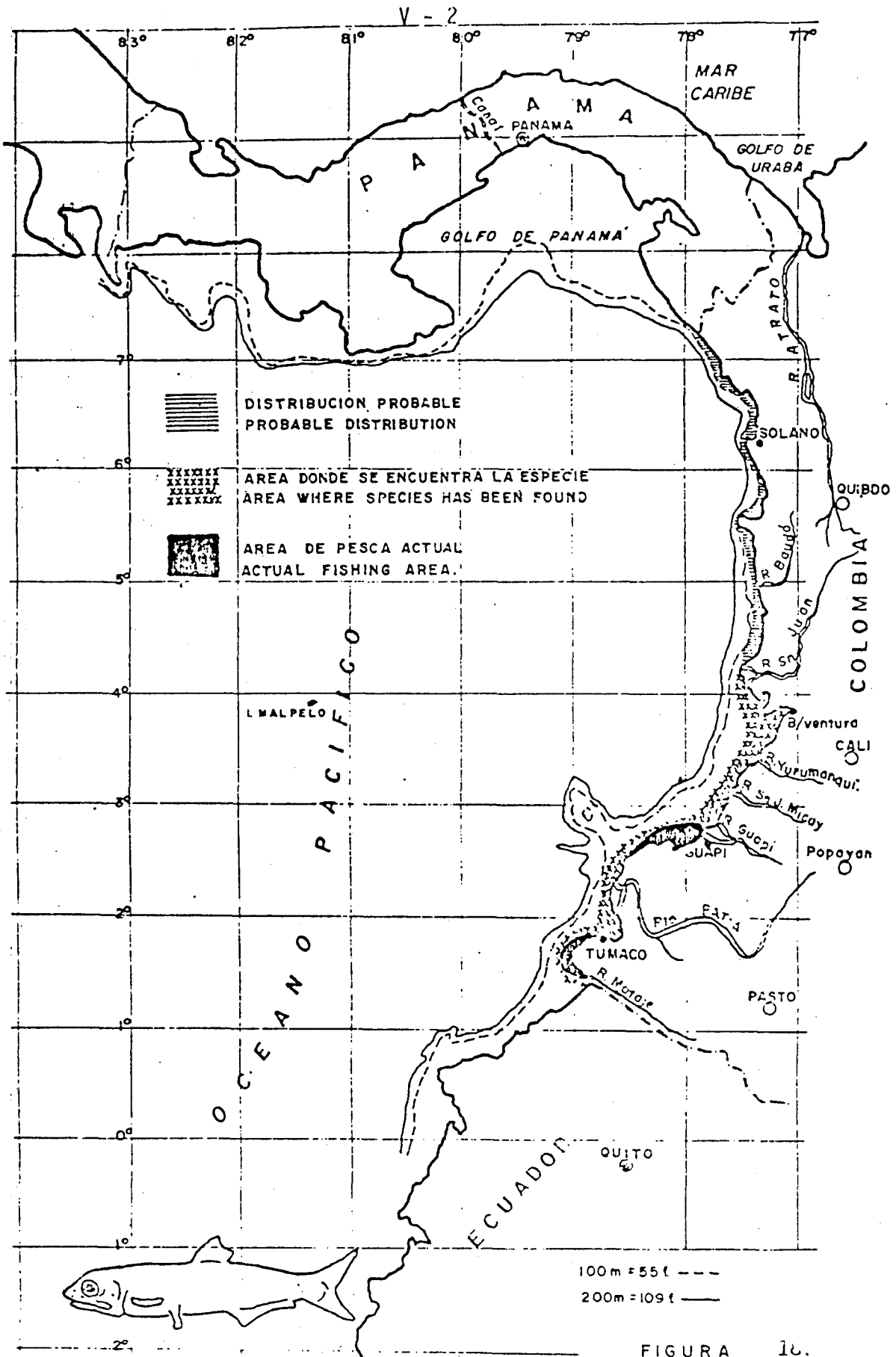


FIGURE 16 Standardized catch rates of yellowfin in the CYRA relative to 1970, from the linear model. The vertical bars show the approximate 95-percent confidence intervals. The data for 1985 are incomplete.  
 FIGURA 16 Indices normalizados de captura de aleta amarilla en el ARCAA desde 1970, según el modelo lineal. Las barras verticales indican los intervalos aproximados de confianza del 95 por ciento. Los datos de 1985, están incompletos.



ZONAS DE DISTRIBUCION PARA PLUMUDA, OPISTHONEMA LIBERTATE EN LA  
COSTA DEL PACIFICO COLOMBIANO

DISTRIBUTION AREA FOR THREAD HERRING, OPISTHONEMA LIBERTATE OFF THE  
PACIFIC COAST OF COLOMBIA



ZONAS DE DISTRIBUCION PARA CARDUMA, CETENGRAULIS MYSTECETUS EN LA COSTA DEL PACIFICO COLOMBIANO

DISTRIBUTION AREA FOR ANCHOVY CETENGRAULIS MYSTECETUS OFF THE PACIFIC COAST OF COLOMBIA

FIGURA # 19

DISTRIBUCION GENERAL PARA LA SIERRA ( OCEANO PACIFICO )

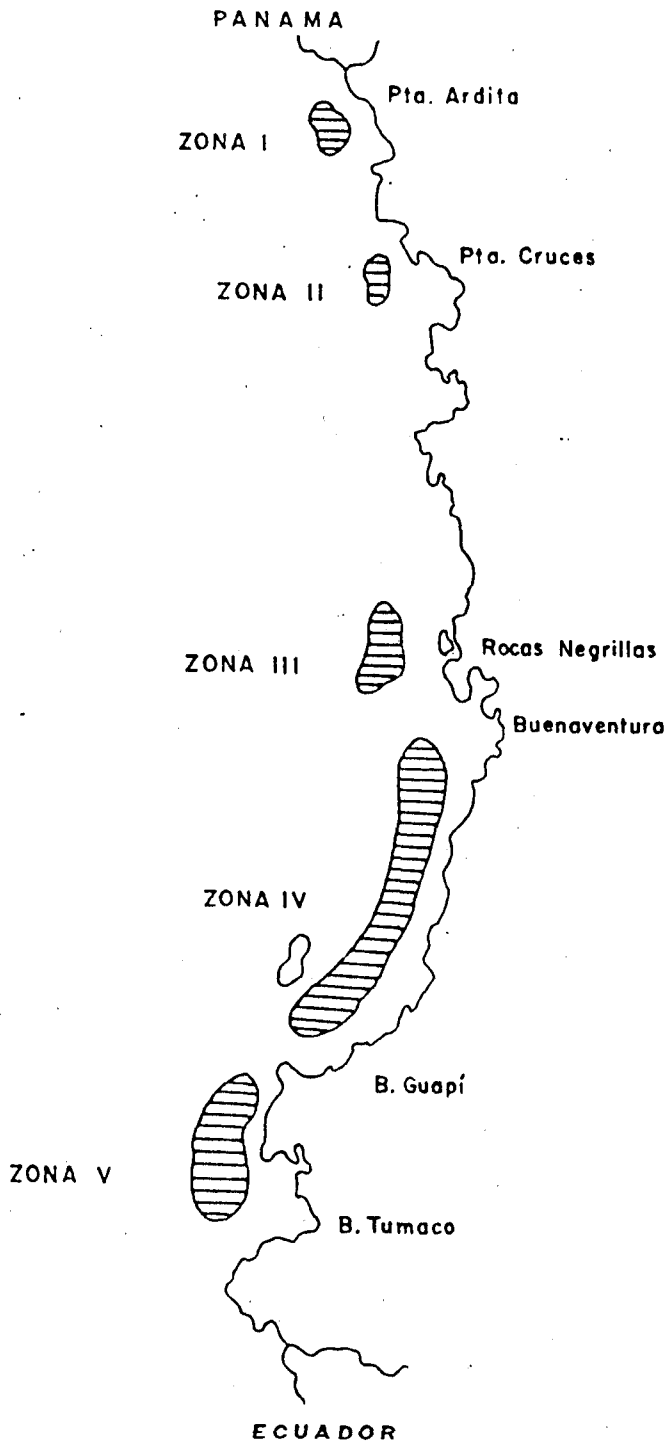


FIGURA # -20

DISTRIBUCION GENERAL PARA LA CHERNA ( OCEANO PACIFICO )

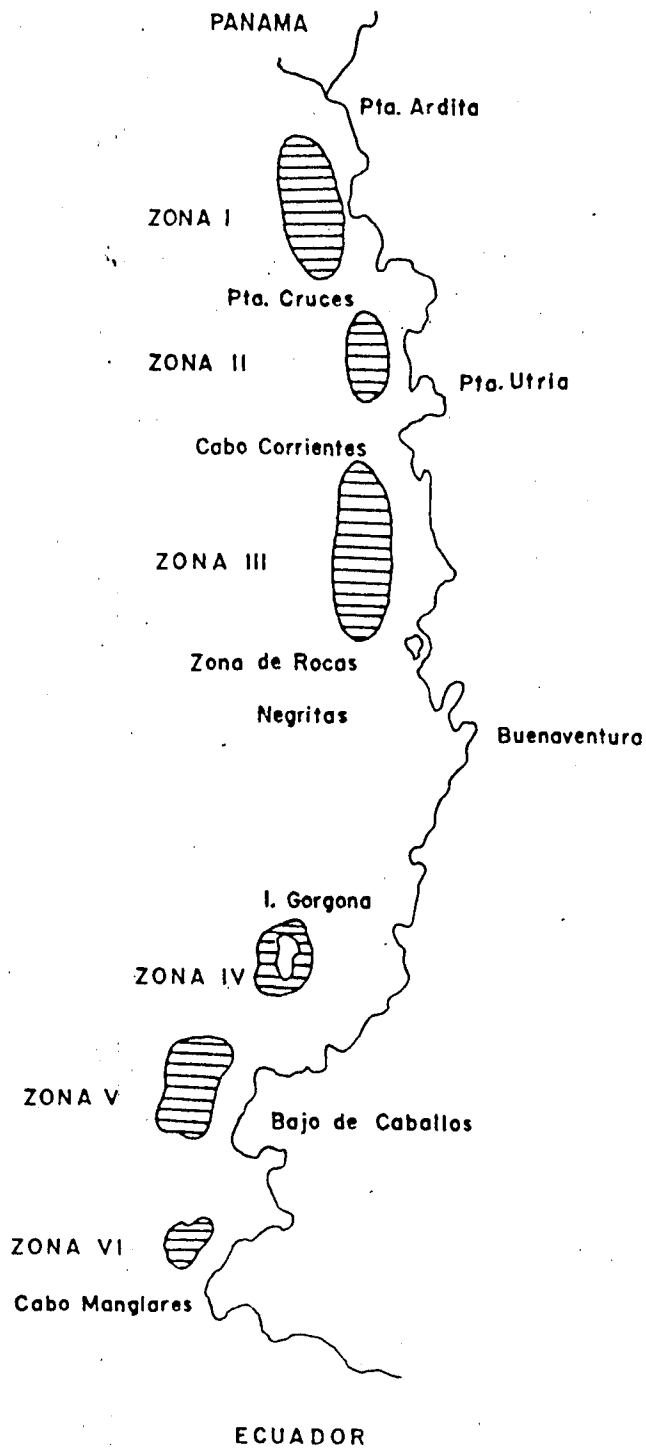


FIGURA # 21

DISTRIBUCION GENERAL PARA EL PARGO ( OCEANO PACIFICO )

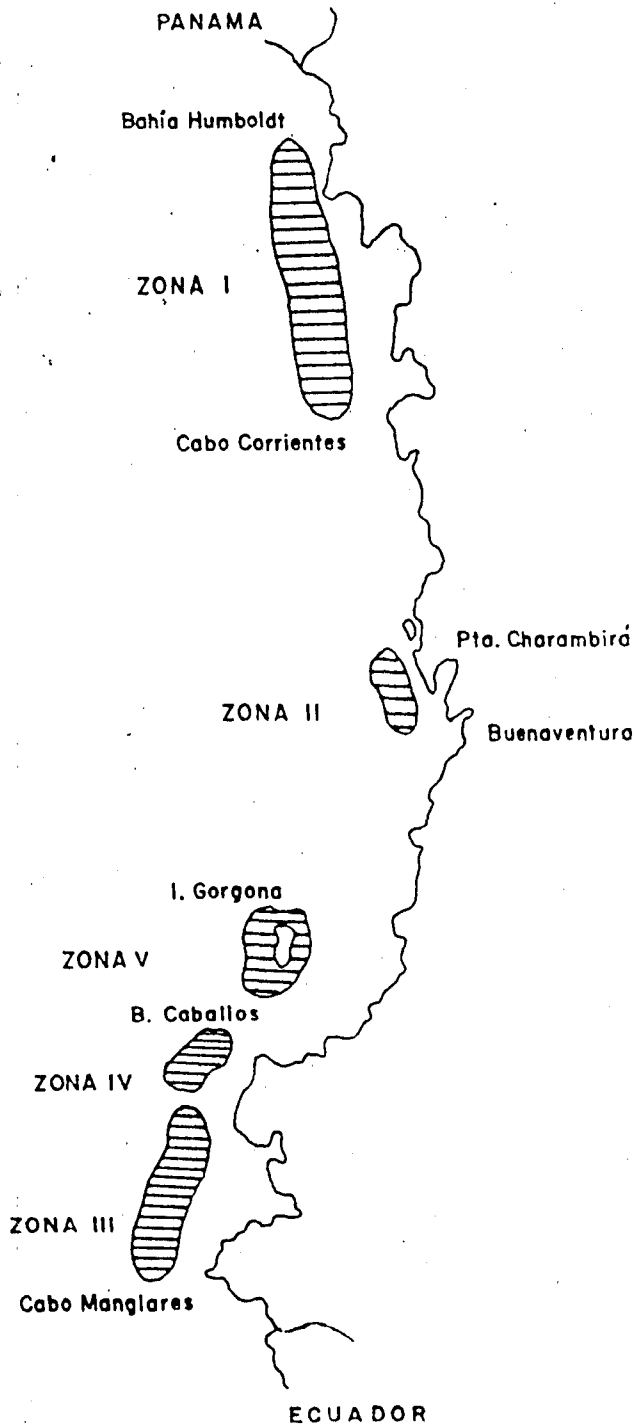


FIGURA # 22

DISTRIBUCION GENERAL DEL TIBURON ( OCEANO PACIFICO )

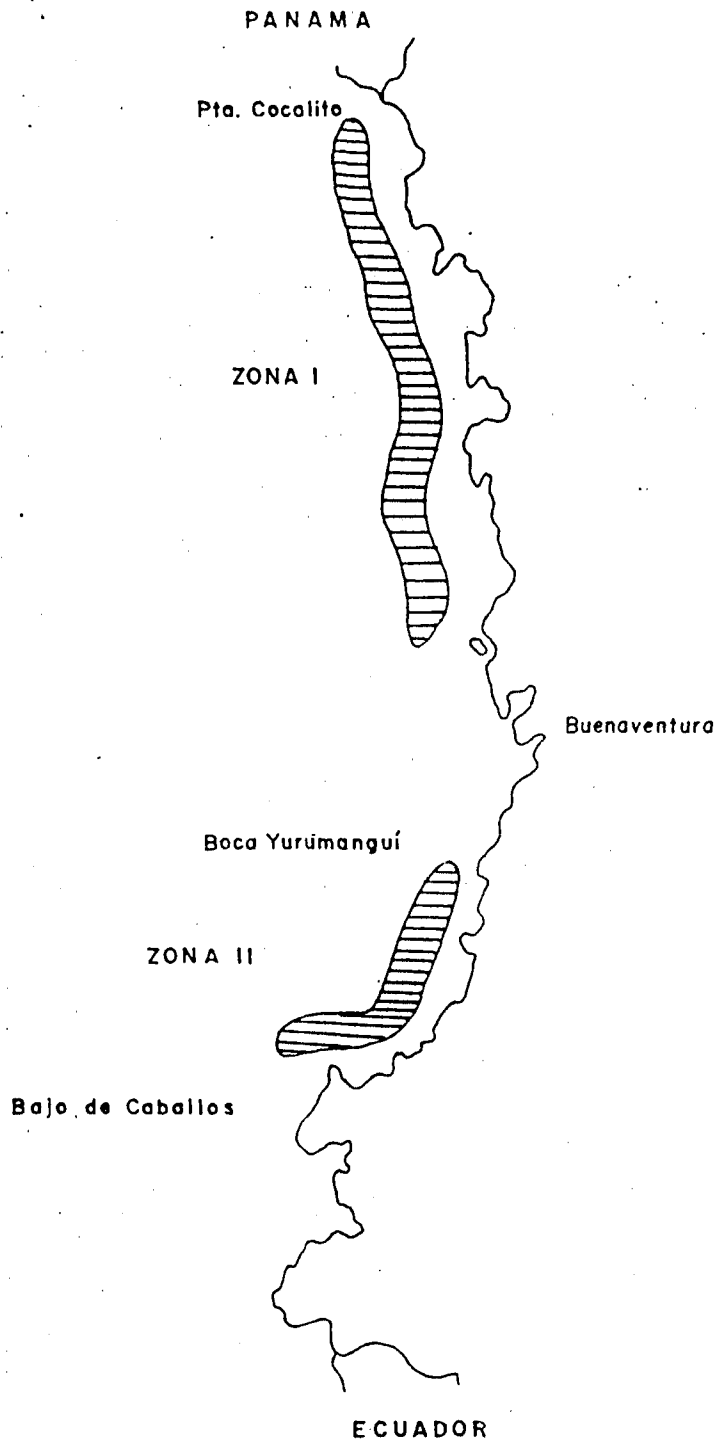




FIGURA # 23

DISTRIBUCION GENERAL PARA EL DORADO ( OCEANO PACIFICO )

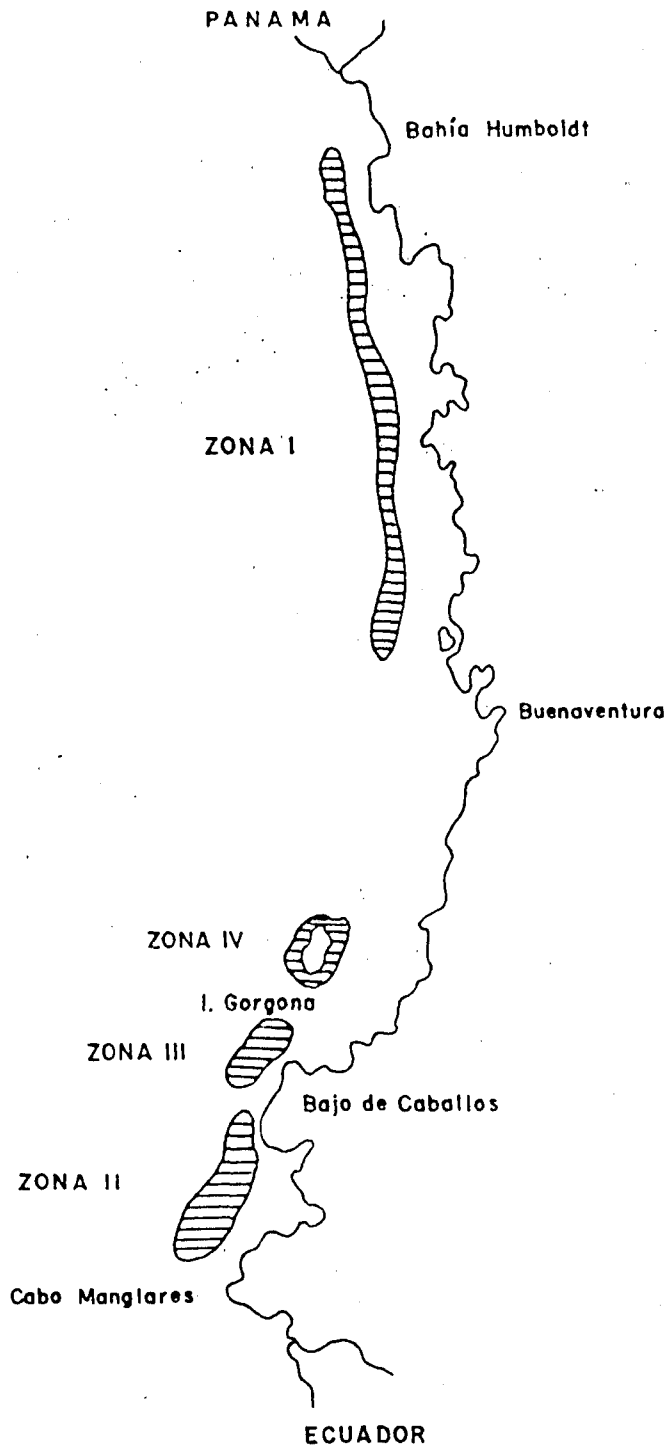


FIGURA # 24

DISTRIBUCION GENERAL DEL AMBULU ( OCEANO PACIFICO )

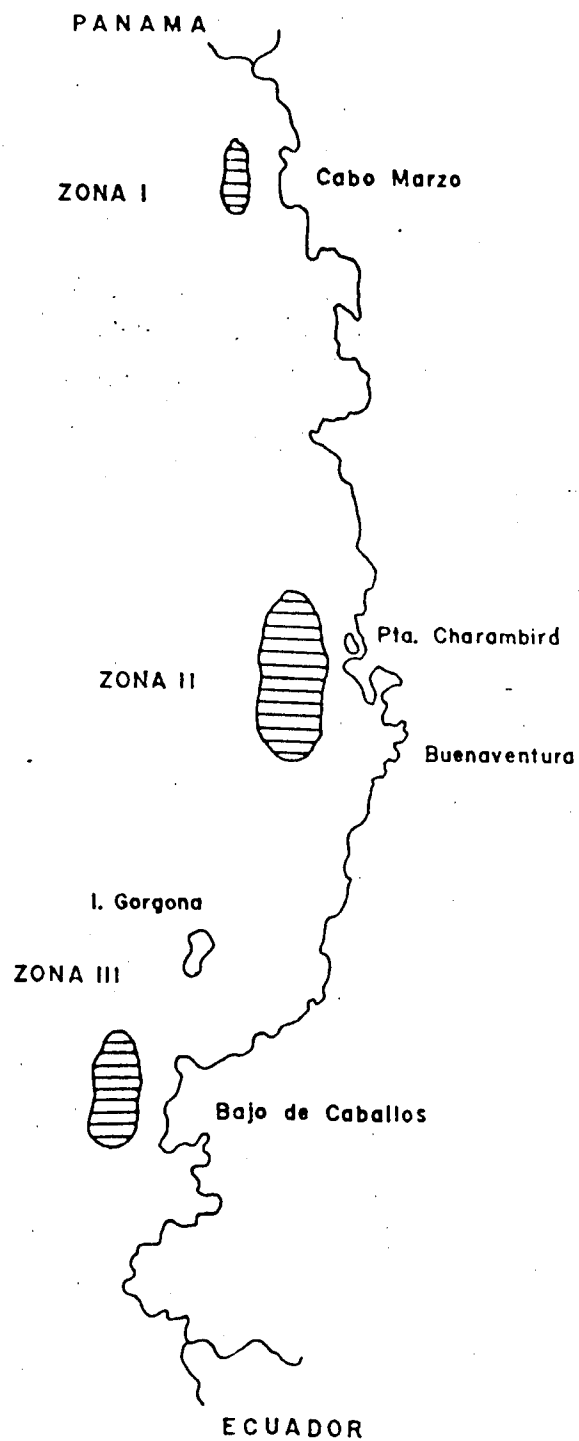


FIGURA # 25

DISTRIBUCION GENERAL PARA EL BRAVO ( OCEANO PACIFICO )

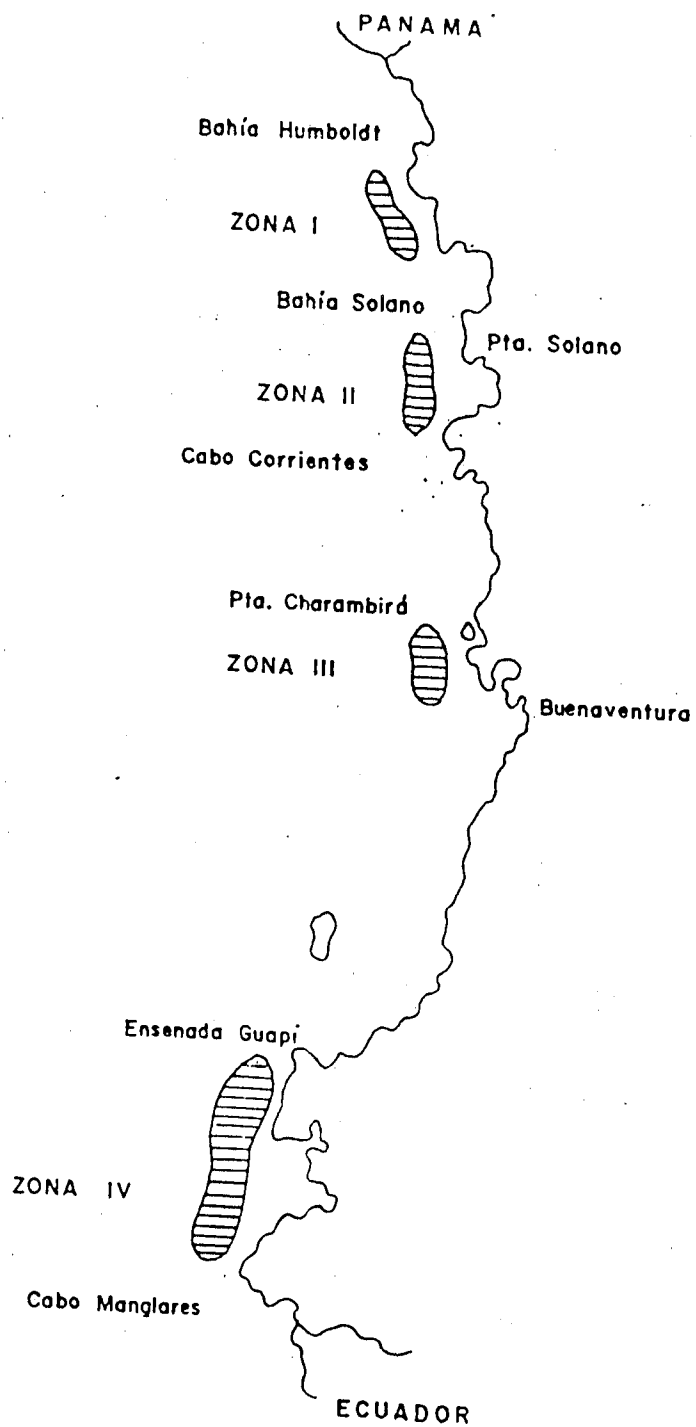
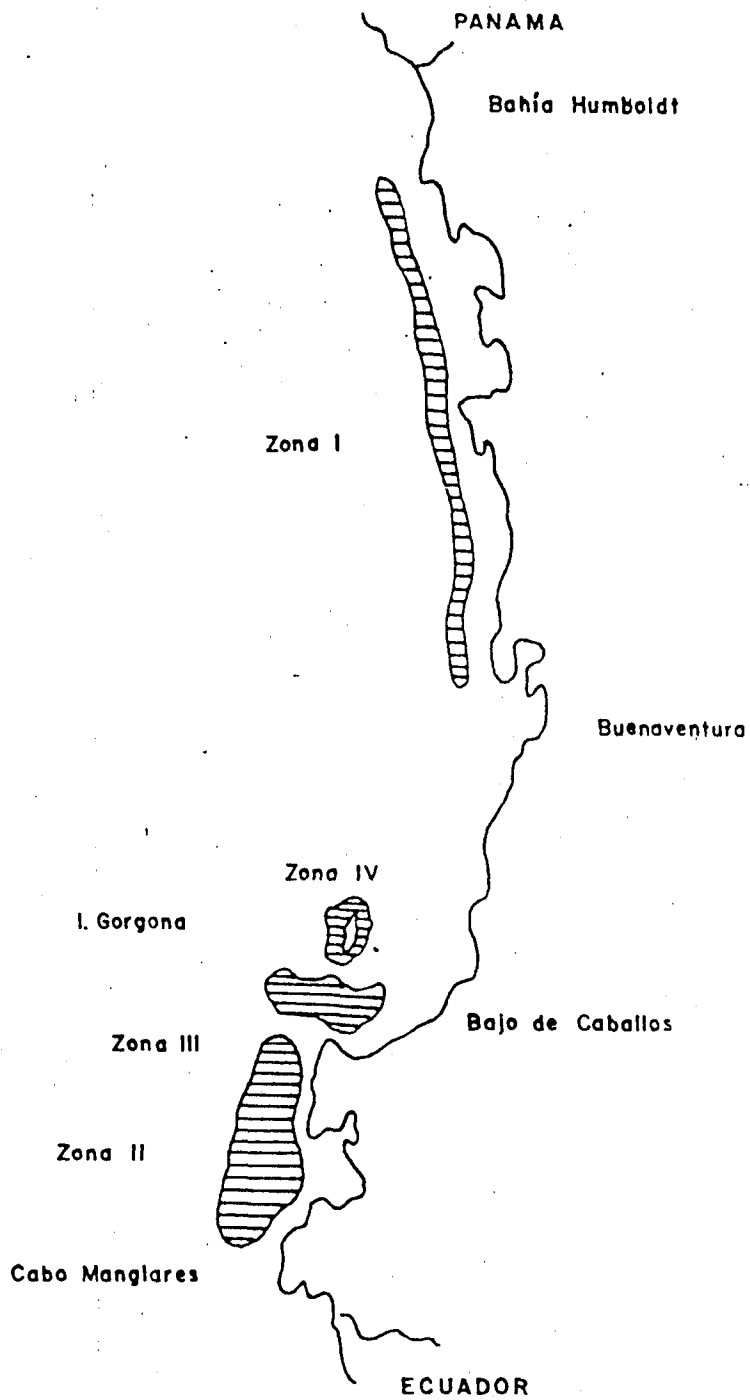
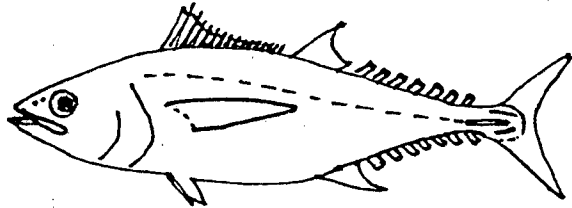


FIGURA # 26

DISTRIBUCION GENERAL DE LA SARDINATA ( OCEANO PACIFICO )





ATUN ALETA AMARILLA: Thunnus albacares

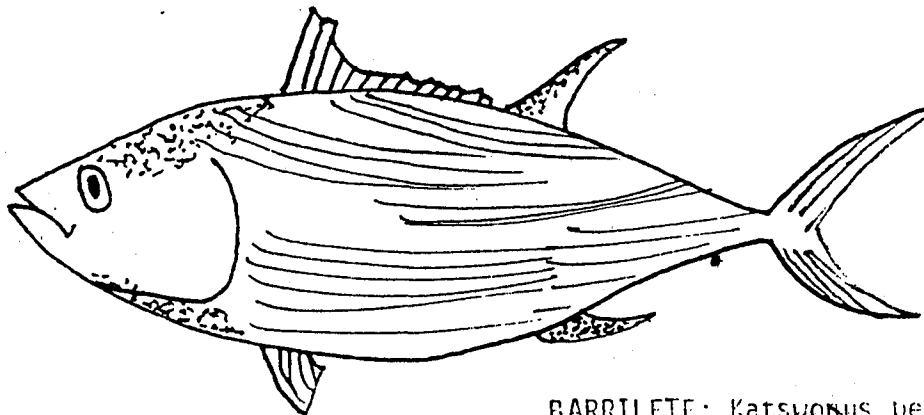
Datos de Interés Comercial:

Habitat: Pelágico Oceánico

Talla Media: 150 cmts

Arte Pesca: Cerco, Palangre de Superficie

Utilización: Enlatado, Congelado.



BARRILETE: Katsuwonus pelamis

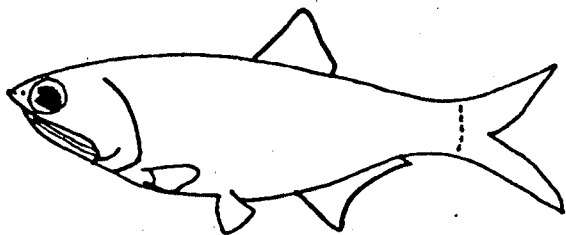
Datos de Interés comercial:

Habitat: pelágico Oceánico

Talla Media: 75 cmts

Arte Pesca: Cerco, Palangre de superficie

Utilización: Enlatado, congelado



CARDUMA: Cetengraulis mysticetus

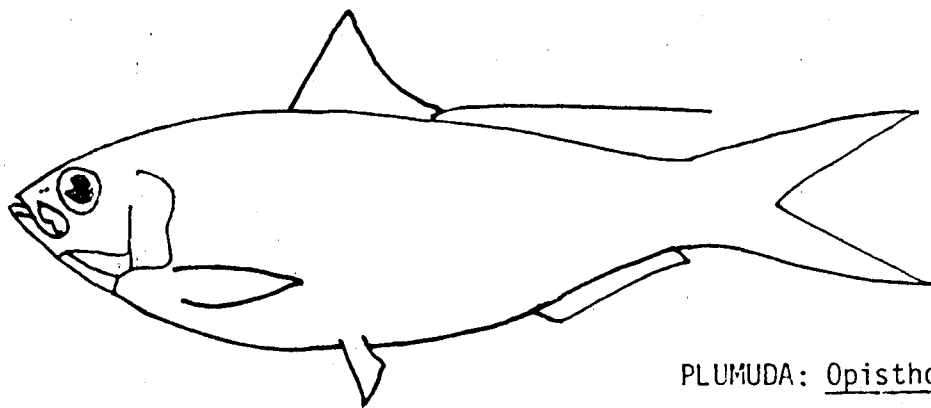
Datos de Interés Comercial:

Habitat: Pelágico Costero

Talla Media: 16 cmts

Artes de Pesca: Cerco - Artesanal

Utilización: Harina, Carnada



PLUMUDA: Opisthonema libertate

Datos de interes comercial:

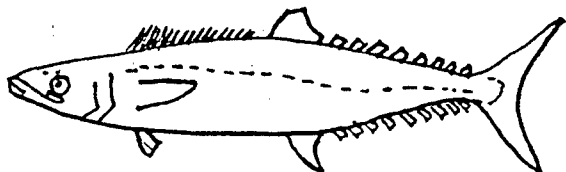
Habitat: Pelágico-costero

Talla Media: 20 cmts

Artes de Pesca: Cerco y artesanal

Utilización: Fresco, enlatado

Subproducto: Harina



SIERRA: Scomberomorus

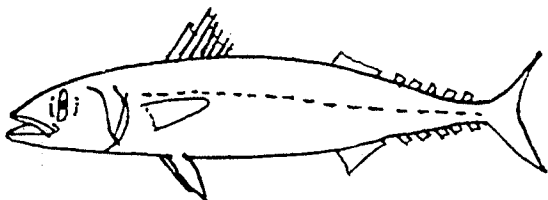
Datos de Interés Comercial:

Habitat: Pelágico costero -  
Pelágico Oceánico

Talla Media: 50 cmts

Arte Pesca: Cerco - Caña  
(deporte)

Utilización: Fresco, Congelado



MACARELA: Scomber

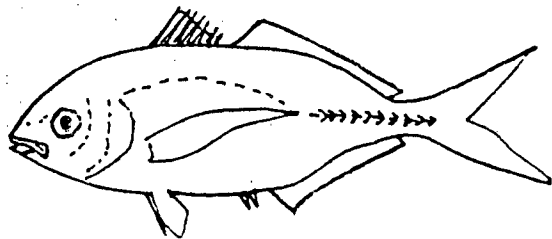
Datos de Interés Comercial:

Habitat: Pelágico Oceánico

Talla Media: 30 cmts

Arte Pesca: Cerco. Arrastre  
(media agua)

Utilización: Fresco, Congelado



JUREL: Carangidae

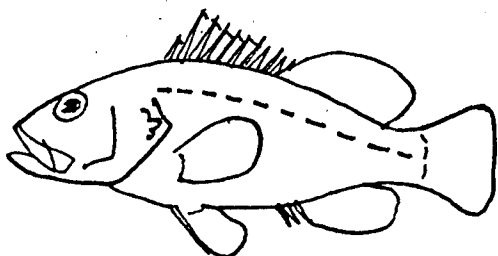
Datos de Interés Comercial:

Habitat: Pelágico Costero,  
Pelágico Oceánico

Talla Media: 30 - 80 cmts

Arte Pesca: Cerco

Utilización: Fresco, Congelado



CHERNA: Epinephelus s.p

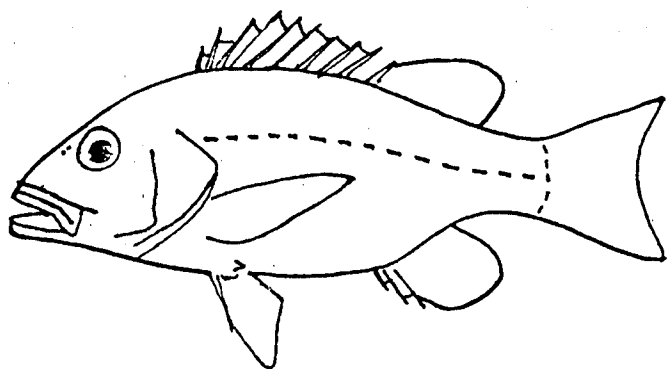
Datos de Interés Comercial:

Habitat: Demersal de la Plataforma

Talla Media: 30 - 50 cmts

Arte Pesca: Anzuelo

Utilización: Fresco.



PARGO: Lutjanidae

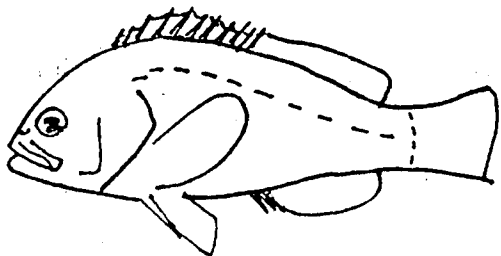
Datos de Interés Comercial:

Habitat: Demersal de la Plataforma

Talla Media: 30 + 60 cmts

Artes Pesca: Anzuelo, Palangre  
Fondo.

Utilización: Fresco



AMBULU: Cephalopholis s.p

Datos de Interés Comercial:

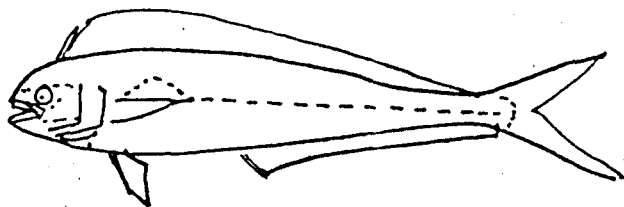
Habitat: Demersal de la Plataforma

Talla Media: 40 cmts

Artes de Pesca: Anzuelo

Utilización: Fresco





DORADO: Coryphaena s.p

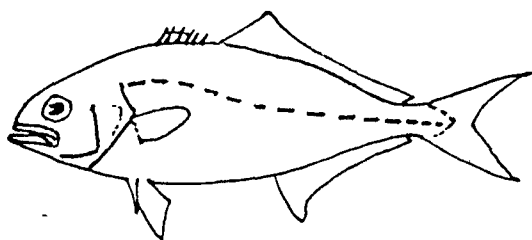
Datos de Interés Comercial:

Habitat: Pelágico - costero  
Oceánico.

Talla Media: 100 cmts

Artes Pesca: Palangre superficie

Utilización: Fresco



BRAVO: Seriola s.p

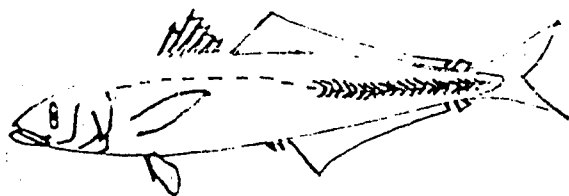
Datos de Interés Comercial:

Habitat: Pelágico - costero

Talla Media: 60 cmts

Artes de Pesca: Red Agallera

Utilización: Fresco



SARDINATA: Elagatis s.p

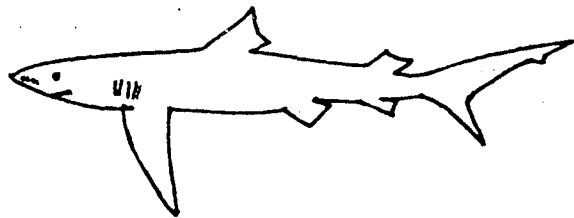
Datos de Interés Comercial:

Habitat: Pelágico - Costero  
Oceánico

Talla Media: 80 cmts

Artes Pesca: Red Agallera

Utilización: Fresco



TIBURON: Carcharinidae

Datos de Interés Comercial:

Habitat: Pelágicos - Demersales

Talla Media: 50 - 300 cmts

Artes de Pesca: Palangres de Fondo  
y de Superficie

Utilización: Fresco, subpr; (aletas  
cuero, aceite)

WALDGNADO, J y R.REMOLINA. Biología de la anchoveta colombiana. Ceten  
graulis mysticetus. Divulgación Pesquera. Vol  
XIV. 1.975.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, INDERENA, Diagnóstico de la Pesca Artesanal en  
Colombia, 1,983

MORA.L.O. Recursos pelágicos del Pacífico Colombiano. 1,983

PESCOLOMBIA LTDA. Cruceros de Pesca comercial exploratoria de las moto-  
naves polacas KNIAZIC Y KULBAC en el Océano Pacífico  
Colombiano. Informe Final 1,976,

# Visión Integral del Problema «El Niño»: Introducción

WOLF E. ARNTZ y JULIO VALDIVIA

Programa Cooperativo Peruano-Alemán de Investigación Pesquera e Instituto del Mar del Perú, Apartado 22, Callao, Perú

**Resumen.** El ecosistema de afloramiento frente a la costa peruana ha sido considerado tradicionalmente por investigadores científicos, como un sistema pelágico con unos «apéndices» interesantes, pero de menor importancia, como lo son los lobos marinos o las aves guaneras. En realidad se trata de un ecosistema bastante complejo que aparte del sistema de media agua tiene una componente béntico-demersal e inclusive terrestre. Dentro de este ecosistema hay muchísimas conexiones e interdependencias entre los diferentes componentes que recién están empezando a conocerse en años normales; para épocas de El Niño están casi completamente desconocidas.

Sin embargo, El Niño forma parte de la dinámica del sistema de afloramiento, y es probable que muchas propiedades de este ecosistema se expliquen precisamente por la aparición de tal evento que se presenta, generalmente, cada cinco a siete años. Será necesario conocer con mucho más detalle no sólo los procesos generales que causan un Niño, sino también los efectos exactos que tiene en todos los niveles del sistema. Por ejemplo, la desaparición de muchos grupos taxonómicos — de aves y lobos de la orilla, de mariscos y peces de las capturas pesqueras y de los mercados — no siempre significa mortalidad, sino en muchos casos es migración; pero a menudo nuestras estadísticas básicas y nuestro sistema de muestreo son insuficientes para comprobarlo. Tampoco el efecto de El Niño es siempre perjudicial, aunque los efectos severos parecen haberse acumulado desde el desarrollo de una pesca de peces pelágicos en gran escala; aparentemente la resiliencia del sistema ya no es tal como fue antes del impacto humano masivo.

Este Simposio, en cuanto sabemos, es el primer esfuerzo de reunir datos biológicos de todo el sistema de afloramiento, de las algas microscópicas hasta los mamíferos, con referencia a El Niño. Nos estamos dando cuenta que la información que tenemos en muchos campos es todavía muy insuficiente. Sin embargo, solamente el resumen del *status quo* de nuestro conocimiento nos permitirá el desarrollo de programas adecuados para el estudio futuro.

## Synopsis of the Problem: Introduction

**Summary.** The upwelling ecosystem off the Peruvian coast has been traditionally seen by scientific investigators as a pelagic system with some interesting, but less important «appendices» such as the sea lions or guano birds. In reality, however, we are dealing with a very complex system which in addition to the pelagic component also has benthic, demersal and terrestrial ones. Within this ecosystem, there are many connections and interactions between the various components which only recently are being understood for «normal» years; for El Niño periods they are almost completely unknown.

El Niño, however, forms part of the dynamics of the upwelling system, and it is likely that many properties of this ecosystem can be explained precisely by the appearance of this event, which occurs, on the average, every five to seven years. It will be necessary to find out in more detail not only about the general processes which cause El Niño, but also the exact effects on all levels of the system. For example, the disappearance of many taxonomic groups — of birds and sea lions from the seashore and invertebrates and fish from the fishery catches and markets — does not always signify mortality, but often migration. Our basic statistics and sampling system, however, are insufficient in order to prove this. The effect of El Niño is not always harmful, although the severe effects seem to have accumulated since the development of a large-scale pelagic fishery; apparently the resiliency of the system is no longer such as it was before the massive impact of man.

This symposium, as far as we know, is the first effort to assemble biological data from all of the upwelling system from microscopic algae to mammals, with reference to El Niño. We are taking into account that the information we have in many fields is still insufficient. However, only a resumé of the «*status quo*» of our knowledge will permit us to develop adequate programs for future studies.

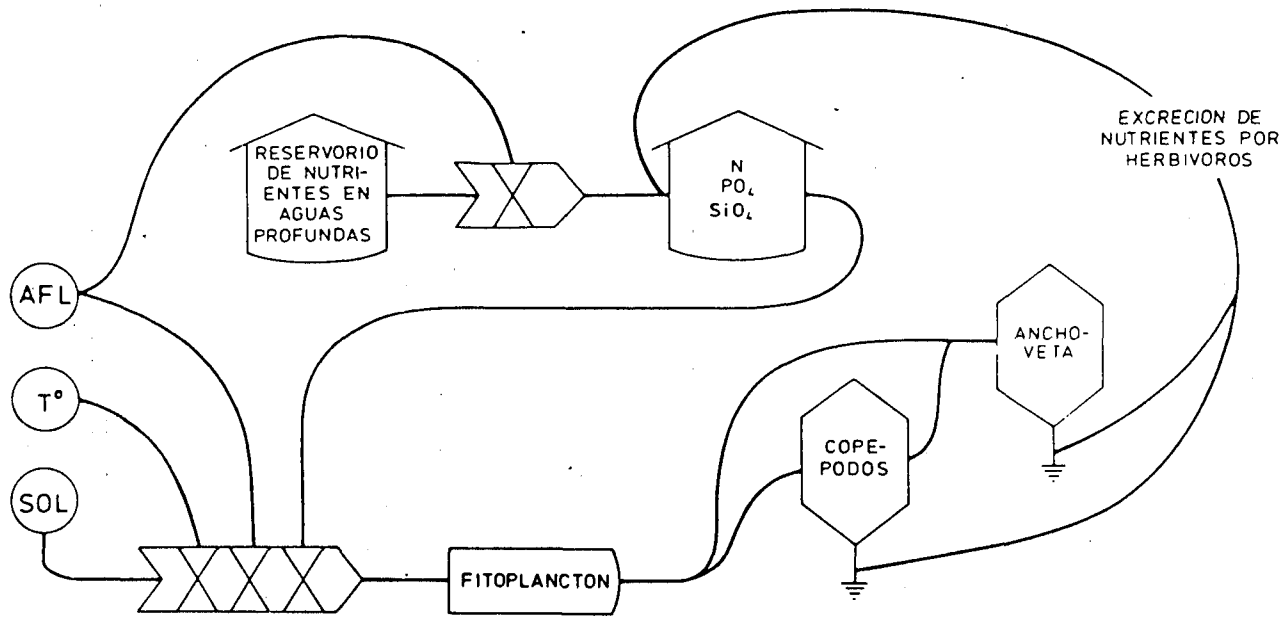


Fig. 1. Modelo simplificado del ecosistema peruano de afloramiento por KREMER y SUTINEN (1965), modificado.

A nuestro entender la respuesta apropiada a la invitación que recibieron el Instituto del Mar y el Programa Cooperativo Peruano-Alemán de Investigación Pesquera de los organizadores del IX Congreso Latinoamericano de Zoología para participar en el Simposio «El Fenómeno El Niño y su Impacto en la Fauna Marina», es presentar un cuadro lo más integral posible de los cambios detectados en el ecosistema del mar peruano como consecuencia de las enormes alteraciones del océano en 1982/83. Naturalmente, debemos comenzar por presentar el marco teórico el cual es dado por el inicio de la investigación sistemática muy reciente en el Perú. Transcurridos 22 años de vida, el IMARPE está en condiciones de presentar por primera vez resultados de los subsistemas pelágico, demersal, oceánico y costero incluyendo los aéreos y anfibios.

Pero volviendo a los antecedentes, presentamos la situación de investigación hace tres «Niños» importantes, recordando que se inició la investigación en 1961, a raíz de la explotación intensiva de la anchoveta desde 1958, lo cual determinó dirigir todo el esfuerzo de trabajo a esa especie. Esta situación indeseable no permitió que la planificación inicial de la investigación se orientara radialmente al ecosistema de afloramiento pues existían prioridades de asesoramiento a los administradores de la pesca de esa especie.

En este contexto, a inicios de los años 60 se produjeron los primeros resultados sobre la abundancia relativa de la anchoveta (SAETERSDAL *et al.*, 1965); del crecimiento, tamaño y reclutamiento de anchoveta (SAETERSDAL y VALDIVIA, 1964), el proceso reproductivo de anchoveta (EINARSSON *et al.*, 1966a), la distribución y abundancia relativa del plancton como alimento de la anchoveta (EINARSSON *et al.*, 1966b) y otros varios estudios económicos de la industria del aceite y la harina de anchoveta (DOUCET, 1965; TILIC, 1963).

La información acumulada durante 4 años (1961-1964) fue la base de la primera evaluación de esa población, que fue producida en 1965 y donde prioritariamente se recomendaba frenar el esfuerzo de pesca como la medida más apropiada para mantener saludable a la industria y simultáneamente preservar la especie (BOUREMA *et al.*, 1967).

Esta manera forzada de partir de las investigaciones crea la impresión en el observador externo que se trató al ecosistema peruano como un sistema de una sola especie; tal como trata el modelo simplificado de KREMER y SUTINEN, 1975 (Fig. 1) que aparte de la anchoveta sólo incluye elementos del plancton, incluso sin considerar los predadores tales como peces más grandes, mamíferos y aves marinas, y olvidándose completamente del impacto pesquero.

Entonces, El Niño de 1965 fue estudiado principalmente como un fenómeno que afectaba a la anchoveta y a través de ella a la industria harinera y a las poblaciones de aves guaneras y por lo tanto a la industria del guano. Posteriormente, a partir de 1972, la investigación comienza a considerar los cambios de un ecosistema «virgen» y autosuficiente ocasionados por efecto de la fuerte explotación y las variaciones de su ambiente, causadas por El Niño en el plancton, los peces pelágicos y costeros y los mamíferos marinos (véase la compilación de literatura por MARIATEGUI *et al.*, este Simposio).

Ahora, el sistema de afloramiento comienza a estudiarse como un sistema muy complejo que no sólo tiene una componente pelágica sino una demersal e inclusive terrestre. Si bien es predominantemente pelágico ya que la plataforma peruana es en general muy angosta, y las partes más profundas del talud y de las fosas están influenciadas por El Niño en menor escala, también hay interrelaciones muy estrechas entre los fondos de la

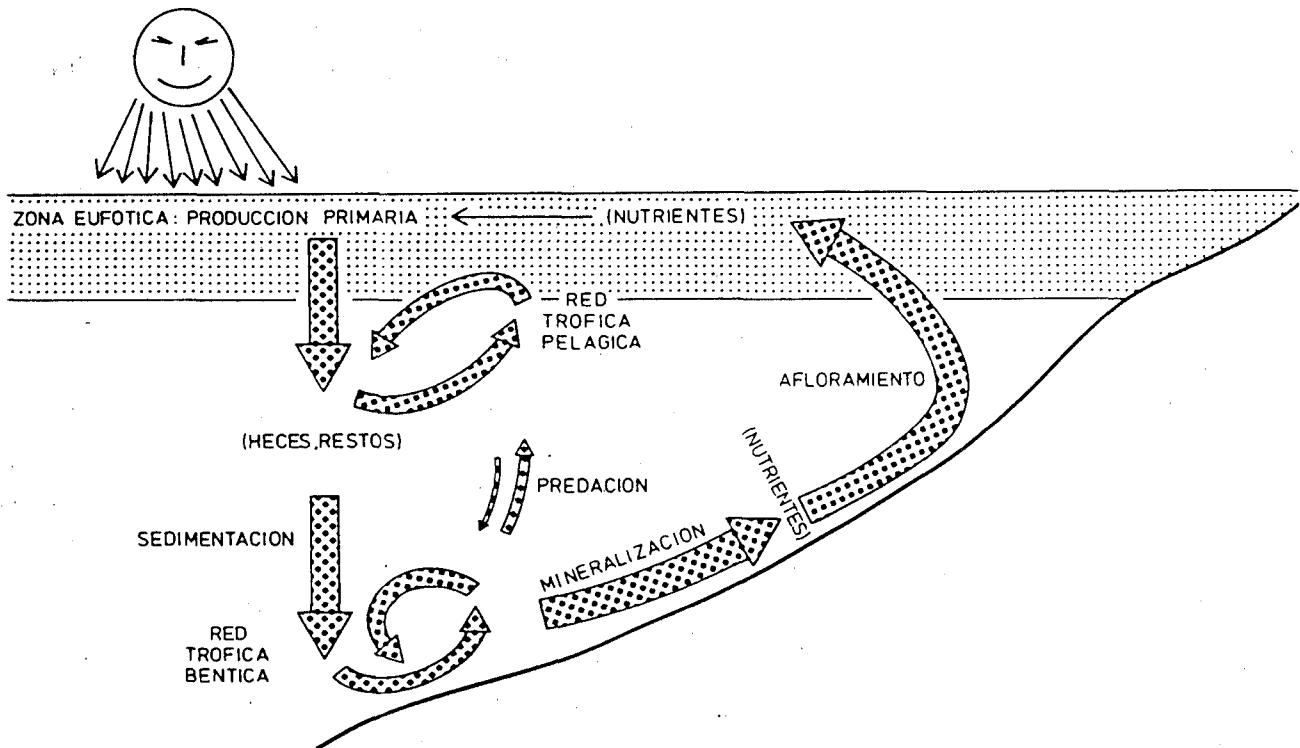


Fig. 2. Esquema de afloramiento, mostrando la estrecha conexión entre los subsistemas béntico y pelágico.

plataforma y el sistema pelágico; interrelaciones que sólo se encuentran en regiones con afloramiento o en las anchas plataformas de mares someros donde los vientos producen fuertes turbulencias con la resuspensión y el reciclaje resultante. Es precisamente el afloramiento (Fig. 2) que conecta la zona eufótica de alta producción con los fondos de manera muy eficiente en tiempos «normales», que relajado produce disturbios de esta misma relación durante un Niño.

El sistema de afloramiento, entonces, es mucho más complejo que la imagen que se ha dibujado en la literatura. Uno de los pocos investigadores que ha presentado un modelo con cierta semejanza a la realidad es WALSH, 1981 (Fig. 3). Algunos pueden tener otra opinión con referencia a ciertos postulados (por ejemplo, si en realidad hubo un aporte mayor a los sedimentos después de la reducción de la anchoveta), pero con todo Walsh se dió cuenta de la estrecha relación entre los subsistemas pelágico y demersal. Además vió la posibilidad de un cambio básico del flujo de energía en todo el sistema después de la acción conjunta de El Niño de 1972 y una pesquería de cerco muy intensa. En realidad, como vamos a mostrar en este Simposio, El Niño tiene efectos bien diferenciados sobre los distintos subsistemas, favoreciendo a unos y perjudicando a otros. Trataremos de identificar en forma clara, lo que hace El Niño desde la orilla hasta el talud continental (Fig. 4); y vamos a ver que la imagen que se ha formado referente al fenómeno en el pasado ha sido parcial.

La segunda observación que queremos hacer trata de la dinámica del sistema de afloramiento. Hay que

subrayar que El Niño forma parte de este sistema. En efecto, cada verano, con la disminución de los vientos alisios aparece algo como un Niño restringido a la parte subtropical del norte del Perú. Cada 6 años, en promedio, aparece un Niño mediano o fuerte (Fig. 5); tal vez cada 50 años un fenómeno tan extraordinario como él de este año. Hay que asumir que un Niño no presenta nada básicamente desconocido para la fauna del afloramiento y que, dentro de ciertos límites, esta fauna estará adaptada a tales cambios: incluso podría pensarse que se trata de un mecanismo de selección que haya funcionado por milenios. Por supuesto, no hay duda que eventos tan prominentes como los Niños fuertes causan una alta mortalidad entre los organismos, especialmente en los aionomorfos larvales y juveniles; sin embargo, aunque gran parte se muestra como mortalidad, en realidad es una respuesta adaptativa. En efecto, la falta de aves guaneras, lobos y pingüinos en las islas y puntas y la desaparición de peces y mariscos de las capturas o de los mercados puede significar mortalidad, pero también señala amplios desplazamientos hacia el sur y hacia aguas más profundas, donde las condiciones permanecen más estables. Vamos a tratar de separar más claramente en este Simposio, lo que es mortalidad y lo que es migración.

Finalmente, El Niño tiene efectos muy distintos sobre la productividad del sistema que se reflejan hasta cierto grado en las diferentes pesquerías: por un lado efectos negativos en los factores de condición, la reproducción y la supervivencia de ciertos peces pelágicos, por otro lado el aprovechamiento de áreas mucho más amplias y mejor oxigenadas para ciertos mariscos y

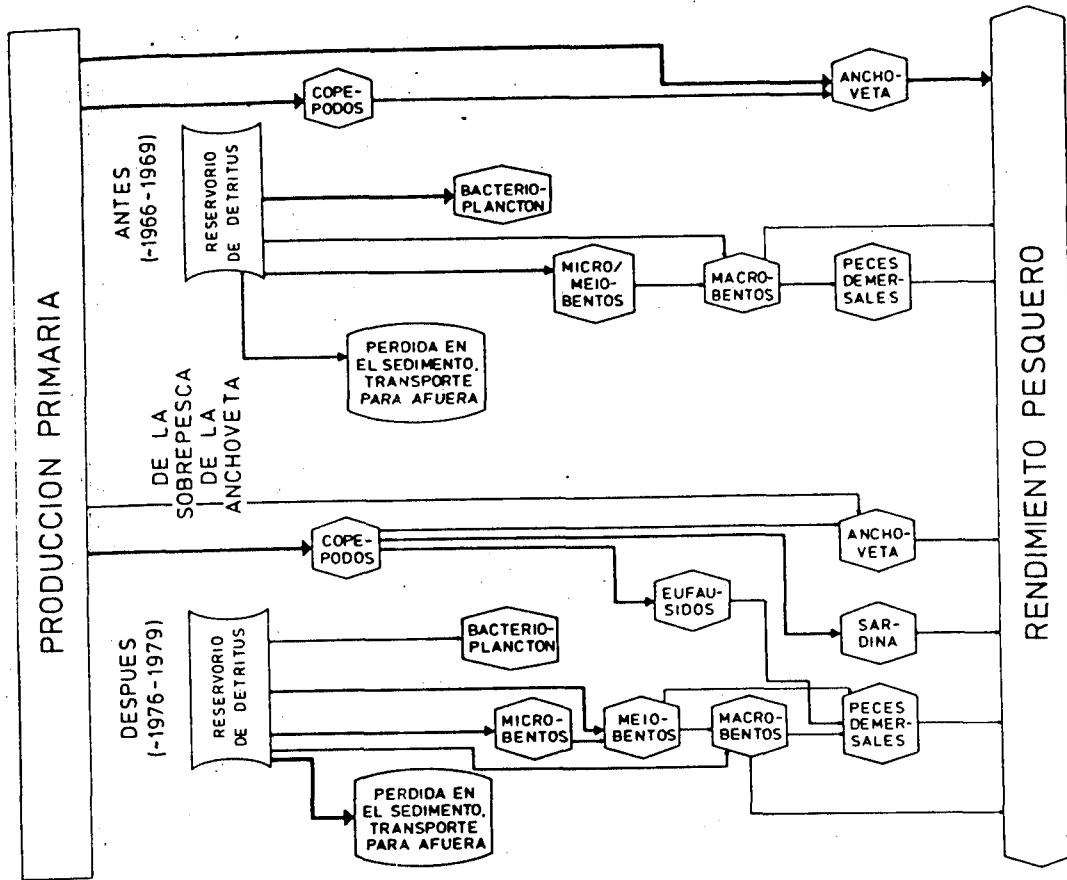


Fig. 3. Flujo de energía entre los principales compartimentos del ecosistema de afloramiento antes y después de la sobrepesca de la anchoveta (según WALSH 1981, modificado).

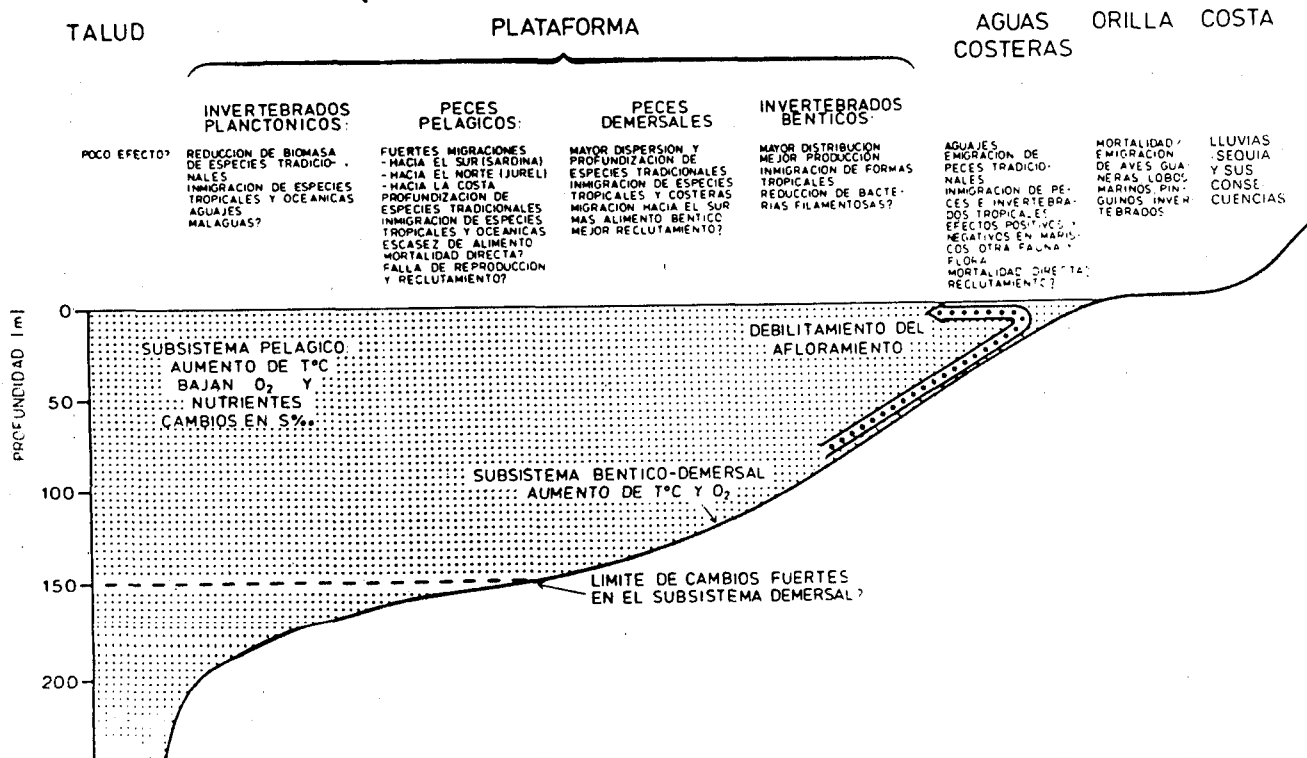


Fig. 4. Efectos registrados y asumidos del fenómeno EN sobre diferentes sistemas parciales del mar peruano.

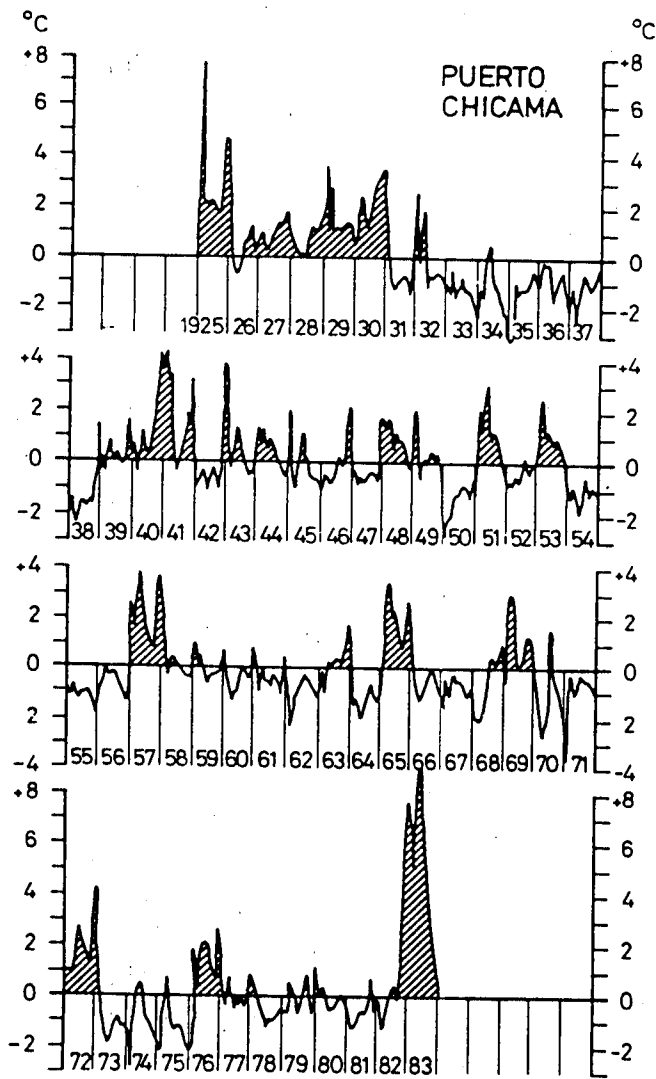


Fig. 5. Desviaciones del promedio de largo plazo de la temperatura superficial del mar frente a Pto. Chicama, 1925-1983. Anomalías positivas mayores de 2°C se registran como «El Niño».

los peces demersales, resultando posiblemente en un mejor reclutamiento de ellos. Por un lado tenemos las rocas que se quedaron desnudas de mariscos y que, por falta de consumidores, se cubrieron con enormes barbas de algas, y por otro lado la explosión de las conchas de abanico, los langostinos y la inmigración de enormes cantidades de jaibas predatoras. ¿Quién dice que muchos de estos cambios no sean necesarios para mantener — a largo plazo — la enorme producción del sistema? En ningún otro sistema hemos observado que nichos recientemente desocupados se ocuparan tan rápido como en este ecosistema y sea solamente por un lapso intermedio antes de la normalización de las condiciones. Tenemos que aprender dos cosas: que El Niño es una parte integral del sistema y no siempre se presenta como una catástrofe; y que la elasticidad del sistema de afloramiento — su «resiliencia» — es básicamente muy alta.

Esta elasticidad habría causado, en condiciones vírgenes que predominaron durante milenios, que el sistema de afloramiento volviese siempre muy rápido otra vez a su estructura normal después de la aparición de un Niño. La intervención humana fue por mucho tiempo insignificante, restringiéndose a la pesca artesanal y, más tarde, incluyendo también la cosecha del guano (que podría haber influenciado hasta cierto grado en la cantidad de fertilizantes que refluieron al medio acuático). Sin embargo, los últimos veinte años fueron caracterizados por una intervención humana masiva, y desde El Niño de 1972 el sistema se encuentra posiblemente ya fuera de balance como lo indican los cálculos de WALSH (1981) arriba mencionados. Nadie puede predecir con algún grado de exactitud cual será el futuro del subsistema pelágico después del presente Niño; pero por lo menos podemos suministrar algunos datos sobre el *status quo*. Tampoco sabemos que pasará con los peces demersales, el bentos, las bacterias filamentosas; pero los datos que hemos tomado van a demostrar que será necesario seguir el desarrollo aún cuando se termine el fenómeno.

Este Simposio, en cuanto sabemos, es el mayor esfuerzo por analizar los efectos de El Niño sobre los diferentes niveles del ecosistema de afloramiento. Aunque estamos en un Congreso de Zoología, se incluirán ciertos aspectos de meteorología, oceanografía, del fitoplancton y de economía para presentar el impacto del fenómeno sobre la fauna en un marco más amplio. Es muy posible que este Niño extraordinario no haya pasado sino su primera etapa; además nos estamos dando cuenta que falta todavía mucha información para captar toda la amplitud de los cambios que ha traído. Sin embargo, después de este Simposio nuestro marco teórico se habrá ampliado; estaremos con más capacidad de formular los temas de investigaciones futuras y esto precisamente, fue la idea.

Sólo queda esperar que los países con cara al Pacífico Sur Oriental presten su apoyo decidido a las investigaciones, pues de otra manera todo quedará como enunciados teóricos.

### Bibliografía

- BOUREMA, L.K., G. SAETERSDAL, I. TSUKAYAMA, J.E. VALDIVIA y B. ALEGRE. 1967. Informe sobre los efectos de la pesca en el recurso peruano de anchoveta. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao* 4 (1): 133-186.
- DOUCET, W.F. 1965. Mercadeo de peces marinos de consumo en el Perú. *Inf. Inst. Mar Perú-Callao* 5: 162 pp.
- EINARSSON, H., L.A. FLORES y J. MINANO. 1966a. El ciclo de madurez de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens* J.). Mem. del Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima: 128-135.
- EINARSSON, H., B. ROJAS DE MENDIOLA y H. SANTANDER. 1966b. Los desoves de peces en aguas peruanas durante 1961-1964. Mem. del Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima: 110-127.



## Características del Fenómeno «El Niño» 1982 – 83

OSCAR GUILLEN, NELSON LOSTAUNAU y MARIA JACINTO

Instituto de Mar del Perú. Apartado 22, Callao, Perú

**Resumen.** El fenómeno «El Niño» (EN) aparece irregularmente frente a las costas Pacíficas de Sudamérica, asociado con un incremento de temperaturas, grandes lluvias, migraciones de aves guaneras a lo largo, y la presencia de peces tropicales cerca de la costa; en suma, grandes cambios en el ecosistema marino y las pesquerías. Las principales ocurrencias fueron las de 1891, 1925–26, 1940–41, 1957–58, 1965, 1972–73, 1976 y 1982–83 aún en evolución, siendo ésta última la más severa con características diferentes a los anteriores y con catastróficos efectos socio-económicos para el Perú, principalmente su región norte.

Puede caracterizarse por los cambios anómalos de la distribución de las masas de aguas, la estructura térmica, los nutrientes y sus efectos en la producción primaria.

Las temperaturas medias mensuales mostraron las primeras anomalías positivas lejos de la costa en abril de 1982, siendo más marcadas en junio y llegando en agosto a cubrir toda la costa. En setiembre de 1982 se observó un predominio de anomalías positivas de 2° a 3 °C cerca de la costa, causado por la aproximación de las Aguas Subtropicales Superficiales. En marzo predominaron anomalías positivas de 4° a 7 °C a lo largo de la costa. En los meses siguientes aumentaron las anomalías positivas alcanzando valores de 5° a 10 °C en mayo de 1983 al norte de 15°S, mientras que al sur las anomalías positivas disminuyeron a partir del mes de abril de 1983. En el mes de junio de 1983 se observó una declinación de las anomalías positivas a lo largo de la costa, sugiriendo el final de la primera fase del fenómeno EN.

EN de 1982–83 tuvo efectos limitantes sobre la producción primaria, causados por la presencia de Aguas Ecuatoriales (salinidad 34,8 ‰ y temperaturas de 26–29 °C) que llegaron hasta los 14°S y que tuvieron una concentración muy baja de nutrientes ( $<0,6 \mu\text{g-at l}^{-1}$  de silicatos,  $<0,4 \mu\text{g-at l}^{-1}$  de nitratos y  $<0,2 \mu\text{g-at l}^{-1}$  de fosfatos) y una extremadamente baja productividad ( $<0,3 \mu\text{g l}^{-1}$  de clorófila «a»). Fosfatos y nitratos fueron encontrados en menores concentraciones que durante EN 1972 a pesar de que el afloramiento costero continuó. La razón fue que las aguas surgentes fueron calientes y pobres en nutrientes, con la conse-

cuencia de una muy baja producción fitoplanctónica y con efectos adversos en el zooplancton, peces etc.

### Characteristics of the «El Niño» Phenomenon 1982 – 83

**Summary.** «El Niño» (EN) appears irregularly along the South American Pacific coasts, and is associated with a temperature increase, heavy rainfall, migrations of guano birds, presence of tropical fish near the coast, and big changes in the marine ecosystem and fisheries. The principal EN occurred in: 1891, 1925–26, 1940–41, 1957–58, 1965, 1972–73, 1976 and 1982–83; the latter being the most severe, having characteristics different from those previously registered and catastrophic socio-economical effects for the country, primarily affecting the northern region of Peru.

This last EN can be characterized by anomalous changes in the distribution of the water masses, their thermic structure, nutrients and their effects on primary production.

The monthly average temperatures showed the first positive anomalies offshore in June 1982, spreading along the entire coast in August. In September 1982, a predominance of positive anomalies of 2–3 °C was observed near the coast, caused by the approachment of subtropical surface waters towards the shore. In March, positive anomalies of 4–7 °C predominated along the coast. In the following months, the positive anomalies increased reaching values of 5–10 °C in May 1983 to the North of 15°S, whereas in the South they diminished after April 1983. In June 1983, a weakening of the positive anomalies was observed along the coast suggesting the end of the first phase of EN.

EN 1982–83 had limiting effects on primary production, caused by the presence of equatorial waters (salinity  $<34,8\text{‰}$  and temperatures 26–29 °C) that advanced to 14°S and had a very low nutrient concentration ( $<0,60 \mu\text{g-at l}^{-1}$  of silicates,  $<0,4 \mu\text{g-at l}^{-1}$  of nitrates and  $<0,2 \mu\text{g-at l}^{-1}$  of phosphates) and an extremely low productivity ( $<0,3 \mu\text{g l}^{-1}$  of chlorophyll «a»). Phosphates and nitrates were found in lower concentrations than those during EN 1972, in spite of

the fact that the coastal upwelling continued. The reason was that the upwelling waters were warm and poor in nutrients, leading to a very low phytoplankton production and having an adverse effect on zooplankton, fish, etc.

### Introducción

El fenómeno EN es una anomalía de la interacción océano-atmósfera en gran escala, cuyo mecanismo aún no se conoce bien. Se presenta con diferentes intensidades, a intervalos de 5 a 16 años y su duración es variable. Las principales ocurrencias de EN fueron en 1891, 1925-26, 1940-41, 1957-58, 1965, 1972-73 y 1976, que modificaron temporalmente las condiciones del mar y del clima de la costa, con las siguientes consecuencias: un calentamiento anómalo del mar, la reducción del afloramiento costero, el debilitamiento de la Corriente Peruana y de la Corriente Sur-Ecuatorial, la elevación del nivel del mar y el hundimiento de la termoclina.

La cantidad de clorófila «a» es un buen índice de la producción primaria y su variabilidad tiene consecuencias importantes en la pesquería y en la economía nacional y global. El fenómeno EN tiene efectos limitativos en la producción primaria.

EN 1982-83 se ha presentado con características muy peculiares y no se ha ajustado a los patrones de los eventos anteriores.

### Material y Métodos

Los datos para el presente trabajo han sido obtenidos durante los siguientes cruceros:

Cruceros	Fecha	Institución
BAP Unanue 6702	16 al 17/02/67	IMARPE
SNP-1 8102	21 al 22/02/81	IMARPE
BAP Bondy 6102	22 al 25/02/61	IMARPE
BIC Humboldt 8211	22/11 al 30/12/82	IMARPE
BIC Humboldt 8212	15 al 23/12/82	IMARPE
BIC Humboldt 8301-02	26/01 al 05/02/83	IMARPE
BAP Unanue 8301	24/01 al 05/02/83	DHNM (Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina)
R/V Wecoma 8302	18 al 19/02/83	OSU (Univer- sidad del Es- tado de Ore- gon)
BIC Humboldt 8303-04	12/02 al 19/05/83	IMARPE

Las muestras fueron obtenidas usando botellas Niskin; las temperaturas se midieron empleando termómetros de cubo y termómetros reversibles, la salinidad fue determinada usando un salinómetro inductivo Autolab Mod. 601 y el oxígeno disuelto fue analizado según el método de Winkler modificado por CARPENTER (1965). Las determinaciones de fosfatos, silicatos y nitratos se hicieron de acuerdo a las técnicas

y modificaciones dadas por STRICKLAND y PARSONS (1968). Las muestras para clorófila «a» fueron filtradas a través de filtros de fibra de vidrio Whatman GF/C, adicionándoles carbonato de magnesio y analizadas según LORENZEN (1967).

### Resultados y Discusión

#### Características físicas

Los Niños de 1957-58 y 1972-73 presentaron dos picos principales de máximas anomalías, uno en cada verano, con una aproximación a lo normal en el invierno, con cambios bruscos al inicio y al final del evento.

EN 1982-83 empezó a desarrollarse en junio 1982 en la parte este del océano Pacífico Ecuatorial (RASMUSSEN *et al.*, 1983), lo que dió como resultado un hundimiento de las isotermas (LEETMA, 1983) y un cambio en la concentración de nutrientes (BARBER *et al.*, 1983).

Los registros de las estaciones costeras y las cartas mensuales de temperatura superficial del mar (ZUTA y FARFAN, 1983) mostraron anomalías negativas en gran parte de la costa peruana de enero a mayo de 1982, observándose un calentamiento apreciable en junio-julio, el cual se extendió a toda la costa en setiembre 1982, con temperaturas mayores de 2 °C que el promedio, causadas por el acercamiento hacia la costa de las Aguas Subtropicales Superficiales, caracterizadas por su baja concentración en nutrientes y baja productividad. En noviembre-diciembre 1982 (LAGOS y SOLDI, 1983) se observó un calentamiento en la superficie del mar de 4° a 6 °C más que el promedio a lo largo de la costa peruana y una profundización de la termoclina con respecto a las condiciones normales. El calentamiento se intensificó notablemente en los meses siguientes, con un pico moderado en diciembre-enero, para luego disminuir ligeramente en febrero-marzo 1983, alcanzando el máximo pico en abril-mayo de 1983. La declinación de las temperaturas comenzó en junio, haciéndose más notable en julio-agosto de 1983 con anomalías térmicas por encima de lo normal, hallándose anomalías positivas de 1.0° a 3.0° C en los meses de setiembre-octubre 1983. BARBER *et al.* (1983) hallaron en la estación de Paita, anomalías de 4 °C a fines de setiembre 1982, cuyo calentamiento continuó en los meses siguientes, logrando anomalías positivas de más de 7 °C en enero de 1983.

Las cartas del «Fishing Information» del Departamento de Comercio de EE.UU. (cortesía del Dr. F. Miller) para el período 1982-agosto 1983 mostraron igualmente la evolución del fenómeno EN. La distribución de la temperatura superficial del mar en el Pacífico Oriental (Fig. 1 y 2) mostró en junio 1982 un calentamiento anómalo lejos de la costa peruana insinuando la venida de EN. El calentamiento continuó observándose en octubre 1982 con anomalías positivas mayores de 3 °C entre las latitudes 10° N y 10° S y longitudes 100° y 130° W, aproximadamente, siendo más evidente en

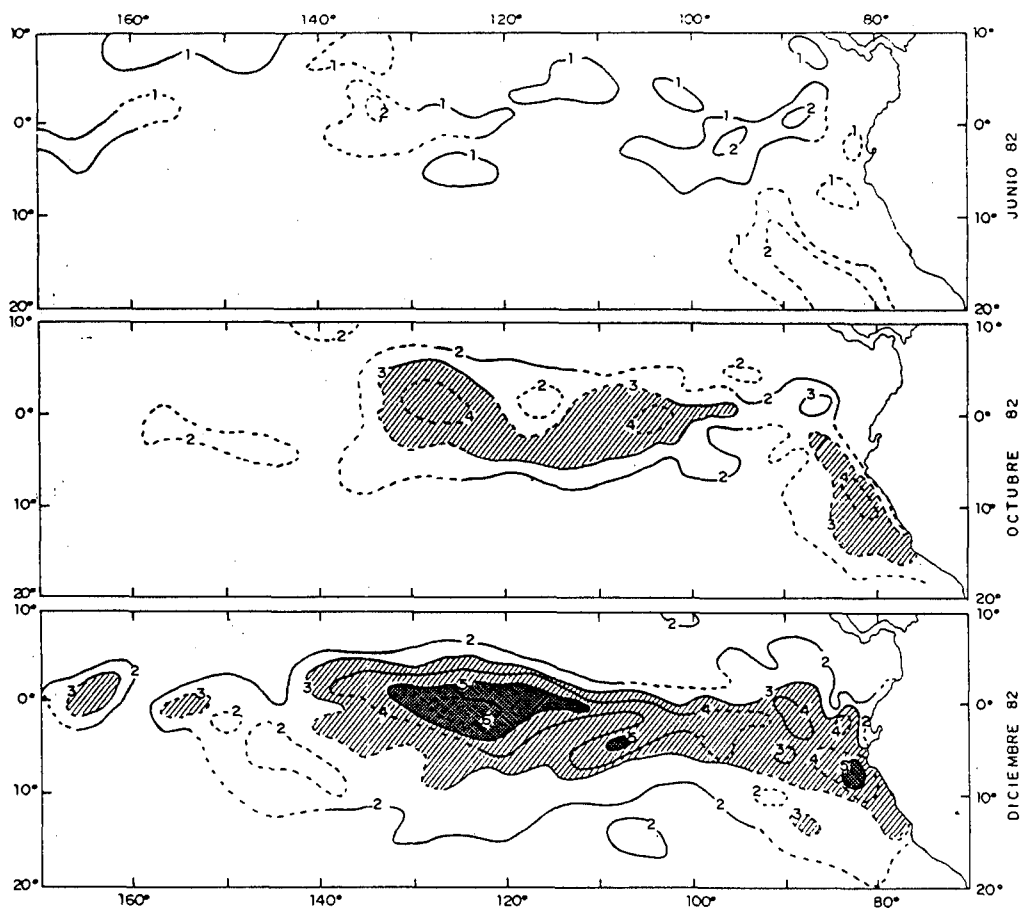


Fig. 1. Desviación de la temperatura superficial del mar en el Pacífico Oriental, durante los meses de junio, octubre y diciembre 1982.

diciembre 1982, con anomalías positivas mayores de  $6^{\circ}\text{C}$  entre las latitudes  $2^{\circ}\text{N}$  y  $4^{\circ}\text{S}$  y longitudes  $112^{\circ}$  y  $113^{\circ}\text{W}$ . En febrero 1983 se notó un cambio en distribución de las temperaturas, sugiriendo un retorno a las condiciones normales. Sin embargo, cerca de la costa peruana se halló anomalías positivas mayores de  $6^{\circ}\text{C}$ . En junio 1983 al este de los  $110^{\circ}\text{W}$ , el calentamiento continuó con temperaturas mayores de  $5^{\circ}\text{C}$  sobre el promedio, cubriendo una gran parte del área anomalías positivas mayores de  $3^{\circ}\text{C}$ , excepto al sur de Chala donde se notó un enfriamiento, el cual continuó en julio y agosto, observándose en este último mes anomalías positivas mayores de  $5^{\circ}\text{C}$  frente a la costa peruana.

La distribución vertical de la temperatura (Fig. 3) mostró también grandes cambios observándose en diciembre una profundización de la termoclina en comparación a lo normalmente hallado, que está asociada a la presencia de EN. La intensidad de EN puede seguirse con la variación de la profundidad de la isoterma de  $15^{\circ}\text{C}$  y la capa de  $20^{\circ}$  a  $15^{\circ}\text{C}$  (Fig. 3 y Tabla 1). La isoterma de  $15^{\circ}\text{C}$  en condiciones normales se halla por encima de los 100 m.

La mayor profundización de la capa de los  $20^{\circ}$  a los  $15^{\circ}\text{C}$  fue observada en diciembre 1982, con un espesor de 190 m cerca de la costa, más profundo que las halladas en EN de 1972-73 durante el primer pico de febrero-marzo (ZUTA *et al.*, 1976). En febrero (Fig. 3d)

de 1983 se observó un ascenso de dicha capa, aunque con un mayor espesor (70 m) cerca de la costa con respecto a febrero (Fig. 3c) 1983. Este cambio también fue observado en la superficie del mar (Fig. 2), sugiriendo un retorno de las condiciones anómalas hacia la normalidad.

ATWOOD *et al.* (1983) frente a Cabo Nazca ( $15^{\circ}\text{S}$ ) hallaron en junio 1983 condiciones oceanográficas similares a las encontradas en febrero (R/V Wecoma), diferentes a las halladas en julio, como resultado del relajamiento de EN, observándose un ascenso de las isotermas, debido a la intensificación del afloramiento costero. El efecto de EN se hizo evidente hasta los 800 m de profundidad (ZUTA y GUILLEN, 1983).

La distribución de la salinidad en la superficie del mar (ZUTA y GARCIA, 1983) de diciembre 1982 a mayo 1983 mostró una invasión de aguas cálidas de baja salinidad procedentes del norte, las que avanzaron hasta los  $14^{\circ}\text{S}$  en enero 1983 y posiblemente continuaron hacia el sur en febrero, observándose aún en abril y mediados de mayo 1983 en toda el área al norte de los  $9^{\circ}\text{S}$ . Al sur predominaron las Aguas Subtropicales Superficiales desde diciembre 1982, los que continuaron observándose en octubre 1983.

En el verano de 1983 (ZUTA y GUILLEN, 1983) el calentamiento no sólo se limitó a la superficie del mar, sino que se extendió a varios cientos de metros, debido a

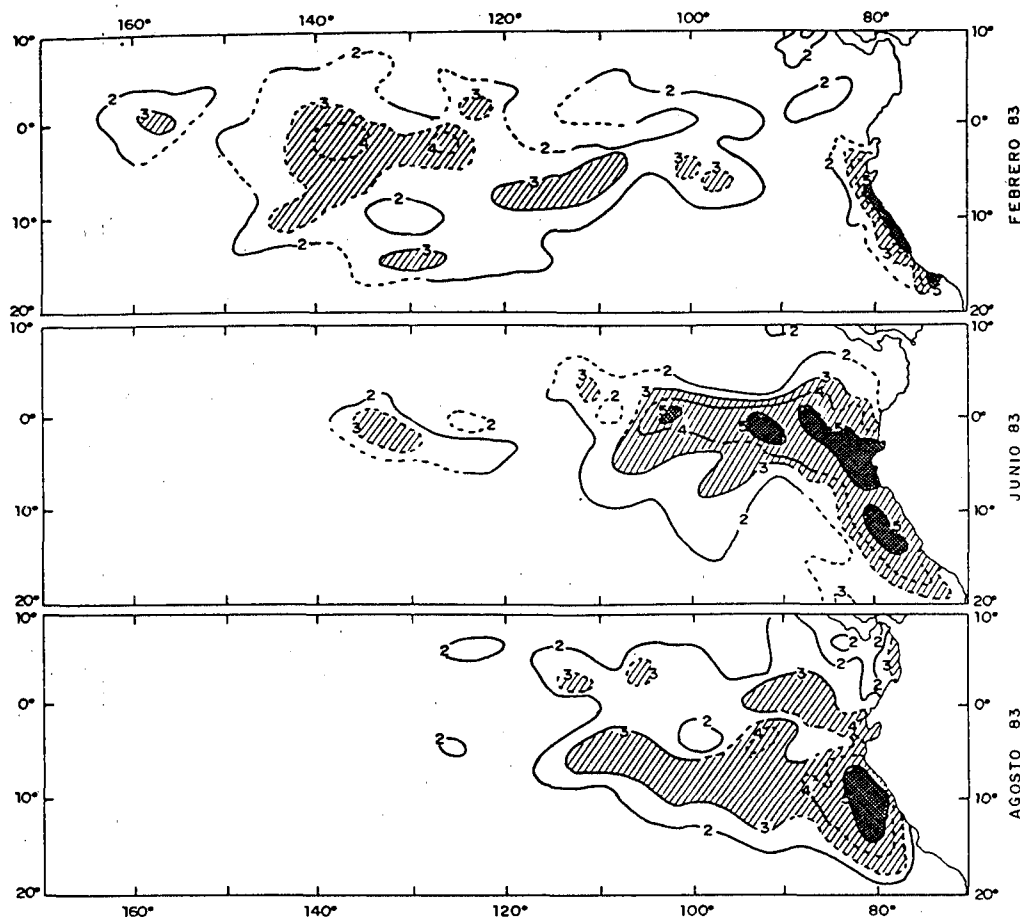


Fig. 2. Desviación de la temperatura superficial del mar en el Pacífico Oriental, durante los meses de febrero, junio y agosto 1983.

Tabla 1. Profundidad de la capa 20-15 °C durante febrero 1981, diciembre 1982 y febrero 1983

	Cerca de la costa	150 millas de la costa	Espesor (m)	
	(m)	(m)	Cerca de la costa (m)	150 millas de la costa (m)
Febrero 1981	0-30	40-100	30	60
Diciembre 1982	70-260	60-180	190	120
Febrero 1983 (4-5/2/83)	120-140	100-150	20	50
Febrero 1983 (18-19/2/83)	70-140	60-110	70	50

la profundización de la termoclina y a la advección de las aguas cálidas hacia la costa y hacia el sur. La distribución de la temperatura y salinidad superficial del mar muestran la invasión de las aguas de la zona tropical, muy cálidas y de baja salinidad, hacia el sur hasta los 14°S, con temperaturas próximas a 29 °C, no observadas en fenómenos anteriores. La propagación hacia el sur fue en forma de dos lenguas una cerca a la costa con valores muy bajos de salinidad, debido a la descarga de los ríos Guayas, Tumbes, etc., los cuales incrementaron su volumen con las abundantes lluvias ocurridas en enero. La otra lengua con el eje de 200/240 millas de la costa, fue bastante apreciable hasta frente a Chimbote.

Las anomalías térmicas positivas durante EN 1982-83 (Fig. 4) fueron muy superiores a los Niños intensos de 1925-26, 1957-58 y 1972-73, muy similar a EN 1940-41, el cual se inició en setiembre 1940 y finalizó con un segundo pico pequeño a principios de 1942. La temperatura superficial del mar presentó su primer gran pico entre abril-junio 1983 al norte y entre enero-febrero 1983 al sur de los 14 S.

#### Características químicas

La distribución vertical del oxígeno disuelto (Fig. 5) estuvo estrechamente asociada con la distribución de la temperatura, mostrando cambios notables en relación

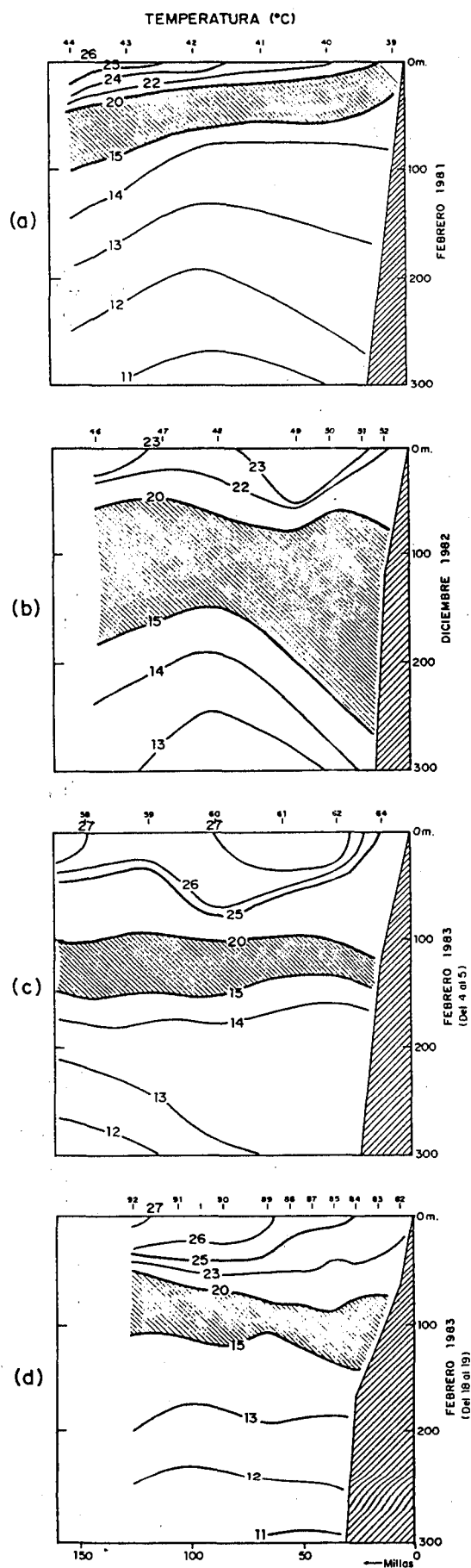


Fig. 3. Distribución vertical de la temperatura frente al Callao: a) febrero 1981, b) diciembre 1982, c, d) febrero 1983.

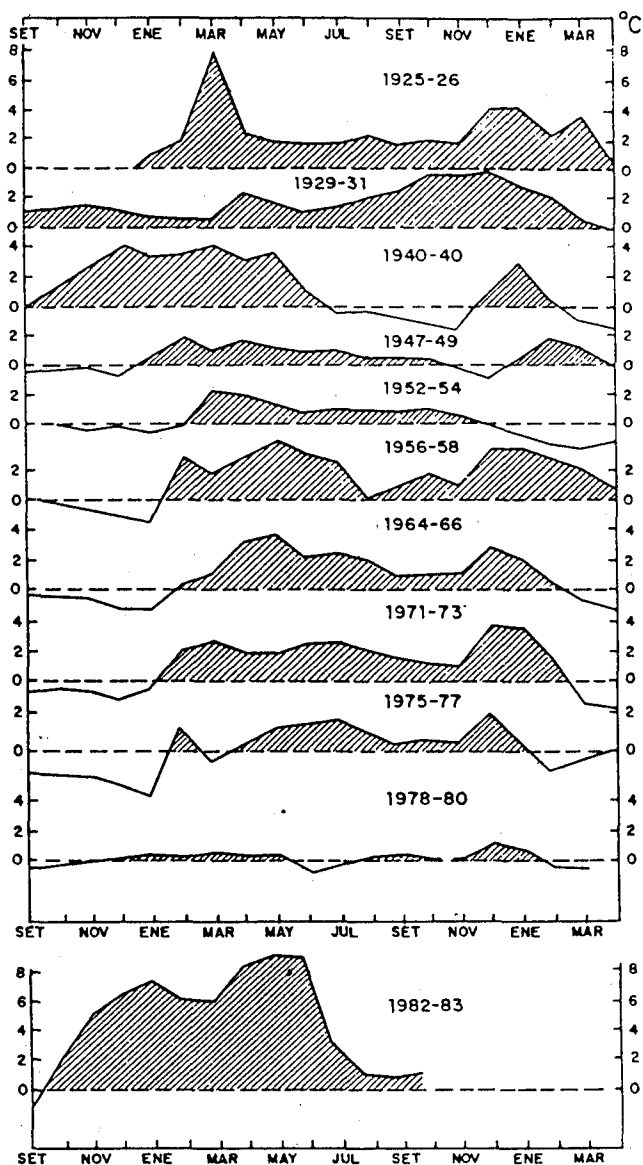


Fig. 4. Desviación mensual de la temperatura superficial del mar frente a Chicama.

al promedio. Considerando a febrero 1981 como representante de un año promedio, se nota que la distribución de oxígeno disuelto en febrero (Fig. 5c y d) 1983 fue muy diferente, hallándose más profunda la oxiclina, especialmente en la primera parte (Fig. 5c). Cerca de la costa (Fig. 5d) la capa de  $1-3 \text{ ml l}^{-1}$  de oxígeno disuelto tuvo un mayor espesor que en febrero 1983 (Fig. 5c) y que el promedio, debido a la intensificación de la Contracorriente Subsuperficial Peruana que fluye hacia el sur. Comparando las observaciones de febrero 1983 (Fig. 5c y d) se nota en la segunda parte una tendencia al retorno de la distribución normal del oxígeno disuelto, por lo menos cerca de la costa.

Los procesos de afloramiento juegan un papel importante en la distribución de los nutrientes. El afloramiento costero proviene de los 75-100 m de profundidad (ZUTA y GUILLEN, 1970) llevando a la superficie aguas de tres orígenes: aguas de la Corriente Subsuperficial

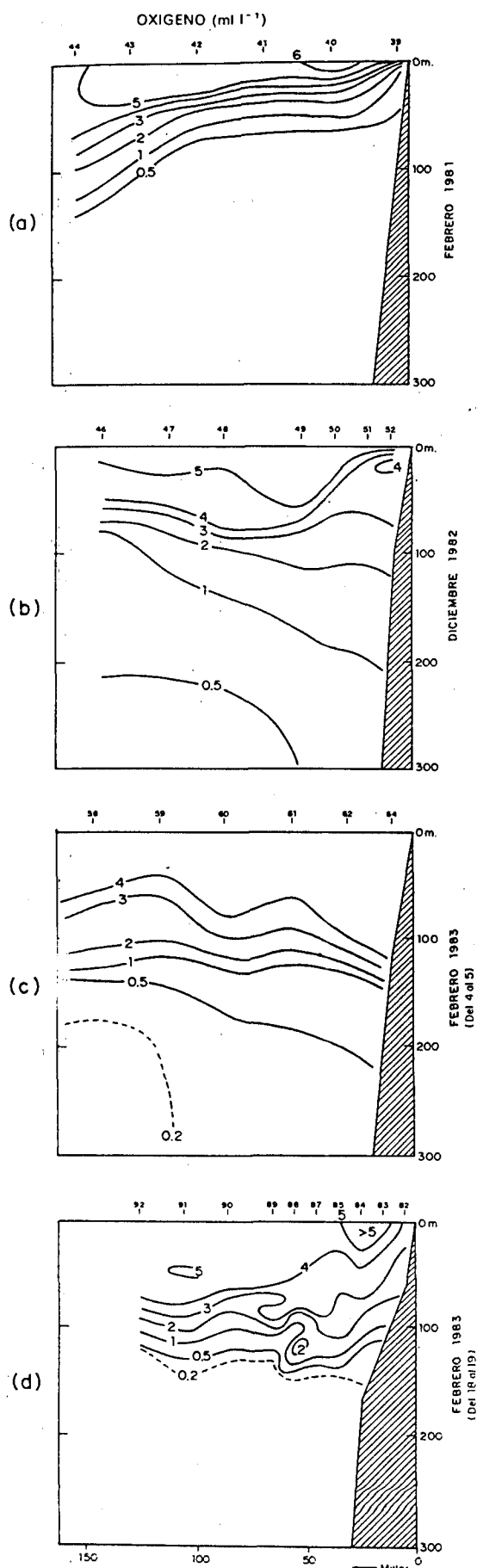


Fig. 5. Distribución vertical del oxígeno disuelto frente al Callao: a) febrero 1981, b) diciembre 1982, y c y d) febrero 1983.

Peruana, Aguas Ecuatoriales de la extensión de la Corriente de Cromwell y Aguas Temperadas de la Subantártica. El afloramiento casi permanente y más intenso corresponde a las latitudes de 14-16°S. Las variaciones de la intensidad del afloramiento costero pueden causar variaciones en el abastecimiento de nutrientes, los cuales soportan la producción en la capa superior. Esta transferencia de nutrientes a la capa superior no solamente depende de la intensidad del afloramiento, sino también del contenido de nutrientes de las aguas que afloran. Durante EN el afloramiento costero continúa, pero las Aguas Subsuperficiales que afloran, son calientes y pobres en nutrientes, dando como resultado un decrecimiento de la producción fitoplanctónica y un efecto adverso al zooplancton y peces.

La casi completa asimilación de silicatos y/o nitratos en las aguas superficiales sugiere que puede ser importante la limitación de nutrientes para el crecimiento del fitoplancton. Los fosfatos en condiciones normales están presentes en algún exceso (STRICKLAND et al., 1969; GUILLÉN et al., 1969 y 1977).

En la superficie del mar (Figs. 6 y 7) la distribución de fosfatos y silicatos presentó concentraciones muy bajas, mostrando cambios de lugar y de tiempo en tiempo.

La distribución de los fosfatos (Fig. 6) muestra al norte de Pisco concentraciones muy bajas en comparación con el promedio (ZUTA y GUILLEN, 1970; GUILLEN e IZAGUIRRE DE RONDÁN, 1973b), observándose claramente el avance de las Aguas Ecuatoriales Superficiales hacia el sur con valores menores de  $0,2 \mu\text{-at l}^{-1}$ . Los afloramientos costeros fueron muy reducidos, destacando las áreas frente a Pimentel y Chimbote. La primera área mostró concentraciones de menos de la mitad en febrero (Fig. 6b) con respecto a diciembre 1982 (Fig. 6a), aumentando luego en abril 1983 ( $> 1,5 \mu\text{-at l}^{-1}$ ), debido al fortalecimiento del afloramiento. La segunda área de afloramiento tanto en diciembre 1982 (Fig. 6a) como en febrero 1983 (Fig. 6b) presentó concentraciones  $> 1,0 \mu\text{-at l}^{-1}$  y  $0,9 \mu\text{-at l}^{-1}$  de fosfatos, respectivamente, aumentando su concentración en abril 1983 ( $> 1,5 \mu\text{-at l}^{-1}$ ). Al sur de los 14° S la concentración de los fosfatos en diciembre 1982 fue bajísima en comparación con el promedio, destacando el área de afloramiento de San Juan con valores mayores de  $1,0 \mu\text{-at l}^{-1}$ . En general, en marzo-abril 1983 (Fig. 6c) se halló un aumento de fosfatos ( $> 1,5 \mu\text{-at l}^{-1}$ ) en comparación con lo encontrado en enero-febrero 1983 (Fig. 6b).

La distribución vertical de los fosfatos es mostrada en la Fig. 7 en la que se compara la distribución de fosfatos de diciembre 1982 y febrero 1983 con un año normal (Fig. 7c) y con un año frío (Fig. 7d), observándose cambios bien notorios durante EN 1982-83.

En años normales (Fig. 7c) las isoclinas de  $1,0$  y  $1,5 \mu\text{-at l}^{-1}$  de fosfatos llegan a la superficie cerca de la costa, procedente de la profundidad de 20 a 30 m y sólo en años fríos (Fig. 7d) llegan a la superficie las isoclinas de  $2,0$  y  $2,5 \mu\text{-at l}^{-1}$  de fosfatos, mientras que en años

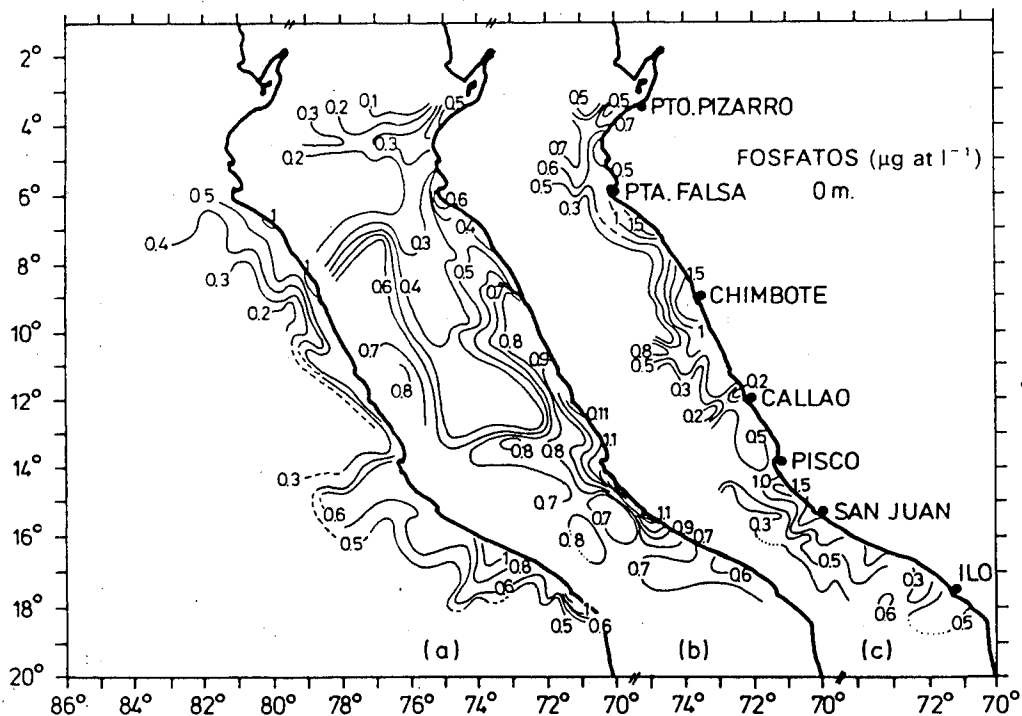


Fig. 6. Distribución de fosfatos en la superficie del mar: a) noviembre - diciembre 1982, b) enero - febrero 1983, y c) marzo - abril 1983.

de EN (Figs. 7a y b) dichas isoclinas se encuentran a una mayor profundidad como efecto de EN.

La distribución de los silicatos en la superficie del mar (Fig. 8) durante el período diciembre 1982 - abril 1983 presenta valores bajos en comparación a los hallados normalmente, caracterizándose las Aguas Ecuatoriales Superficiales por sus valores  $< 6,0 \mu\text{g-at l}^{-1}$ . La mayor concentración de silicatos observados al norte y cerca de la costa (Figs. 7b y c) es el resultado de la influencia de las aguas procedentes de los ríos, principalmente el Río Guayas, creando condiciones favorables para el desarrollo del fitoplancton, especialmente diatomeas.

Debido al afloramiento superficial llegaron a la superficie aguas con poco contenido de nutrientes, destacando las áreas de afloramiento de Pimentel-Chicama, Chimbote, Callao, Pisco-San Juan; así en febrero 1983 (Fig. 7b), el área de afloramiento de Chimbote aumentó en silicatos con respecto a lo encontrado en diciembre 1982 (Fig. 7a). Sin embargo, la producción fitoplanctónica fue bajísima, debido probablemente a la predominancia de dinoflagelados propios de las Aguas Ecuatoriales Superficiales, quienes no consumen silicatos en gran cantidad. Posteriormente en abril 1983 (Fig. 7c) aumentó la producción fitoplanctónica en términos de clorófila «a» y la concentración de silicatos disminuyó, debido a la absorción de silicatos durante la fotosíntesis. En San Juan se observó en enero (Fig. 7b) una reducción del área de afloramiento con respecto a diciembre 1982 (Fig. 7a) observándose una producción fitoplanctónica muy baja en relación al promedio, la cual incrementó a grandes concentra-

ciones ( $> 50 \mu\text{g l}^{-1}$ ) en marzo 1983 (Fig. 7c) asociado a una disminución de silicatos como efecto de la gran fotosíntesis en el área.

En abril 1983 (Fig. 7c) al norte de Huacho continuó dominando las Aguas Ecuatoriales Superficiales con concentraciones  $> 0,6 \mu\text{g-at l}^{-1}$  de silicatos, observándose al sur un fortalecimiento de las áreas de afloramiento con valores  $> 5 \mu\text{g-at l}^{-1}$  de silicatos, mientras que en diciembre 1982 predominaron las Aguas Subtropicales Superficiales al norte de Huarney con valores  $< 0,3 \mu\text{g-at l}^{-1}$ , hallándose al sur de éste concentraciones  $> 10 \mu\text{g-at l}^{-1}$  en las áreas de Callao-Cerro Azul, San Juan y Mollendo.

#### Clorófila «a»

La distribución de la clorófila «a» en la superficie del mar es mostrada en la Figura 9 para los meses de noviembre-diciembre 1982, enero-febrero 1983 y marzo-abril 1983 en la que se puede apreciar la evolución del fenómeno EN. En noviembre de 1982 al sur de los  $14^{\circ}\text{S}$  cerca de la costa frente a Punta Doña María se observó en la superficie del mar (Fig. 9a) valores bajísimos de clorófila «a», inferiores al promedio con concentraciones máximas de  $1,0 \mu\text{g l}^{-1}$ , duplicando luego su concentración en enero 1983 (Fig. 9b). Luego en marzo 1983 (Fig. 9c) la distribución de la clorófila «a» en la superficie del mar mostró cambios bien marcados hallándose valores  $> 30 \mu\text{g l}^{-1}$  frente a San Juan, como efecto de la Intensificación del afloramiento en el área.

El fenómeno EN en pleno desarrollo es mostrado en la Fig. 9b en la que se observa al norte de los  $14^{\circ}\text{S}$  el

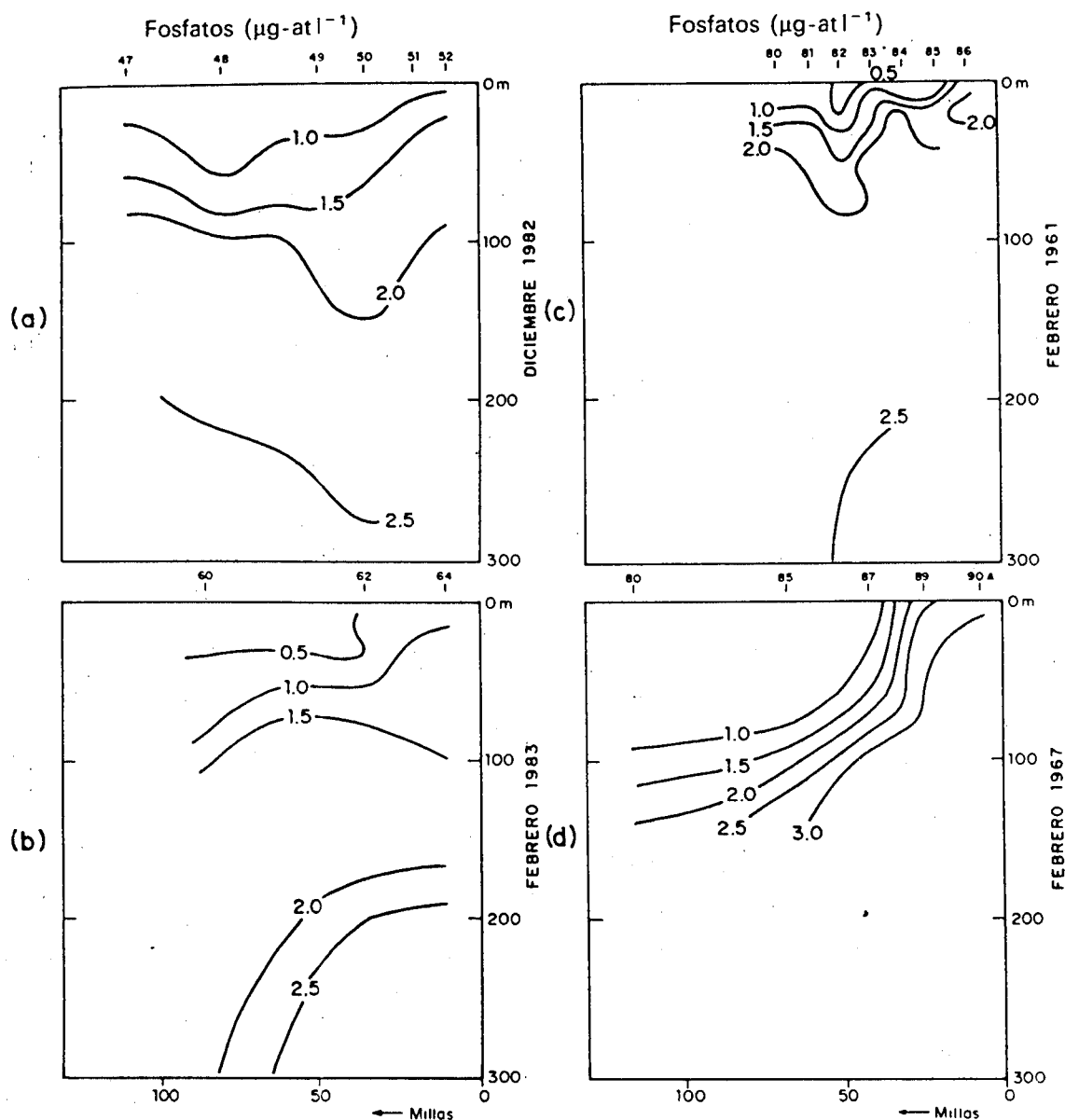


Fig. 7. Distribución vertical de los fosfatos frente al Callao: a) diciembre 1982, b) febrero 1983, c) febrero 1981 y d) febrero 1967.

avance de las Aguas Ecuatoriales Superficiales hacia el sur con valores  $< 0,3 \mu\text{g l}^{-1}$ . Las mayores concentraciones de clorófila «a» observadas cerca de la costa, superiores a las encontradas en diciembre 1982 (Fig. 9a), fue debido al mayor aporte de nutrientes, especialmente silicatos procedentes de las descargas de los ríos, principalmente del río Guayas.

Los valores bajos de clorófila «a» continuaron predominando en abril-mayo 1983 al norte de los  $14^{\circ}$  S, como señal que EN aún estaba presente, excepto frente al área Supe-Callao donde se halló concentraciones  $> 0,2 \mu\text{g l}^{-1}$  de clorófila «a» indicando que el afloramiento se había iniciado.

Por otra parte la producción fitoplanctónica frente a Punta Falsa (ERFEN, 1983) fue muy pobre, inferior a lo normalmente encontrado y constituido principalmente por diatomeas grandes: *Rhizosolenia alata*, *Rh. stouter-*

*tothii*, *Rh. calcar-avis*, *Rh. acumita*, *Streptotheca thamensis*, propias de aguas calientes; mientras que al sur predominaron *Planktoniella sol* y *Ceratocorys horrida*, especies oceánicas de aguas cálidas. Por otro lado los dinoflagelados que son de aguas calientes se hallaron en casi toda la costa peruana. La distribución, composición y abundancia del fitoplancton durante EN 1982-83 fue diferente a los años normales.

La distribución vertical de la clorófila «a» (Fig. 10) muestra que las concentraciones durante EN (Fig. 10a) fueron bajísimas e inferiores al promedio (GUILLÉN y CALIENES, 1980; GUILLÉN y IZAGUIRRE DE RONDAN, 1973a). En la segunda quincena de febrero 1983 (Fig. 10b) se observa en la capa 0-100 m un marcado incremento de las concentraciones de clorófila «a», sugiriendo un retorno a las condiciones normales. Por otro lado el desarrollo de especies fitoplanctónicas que



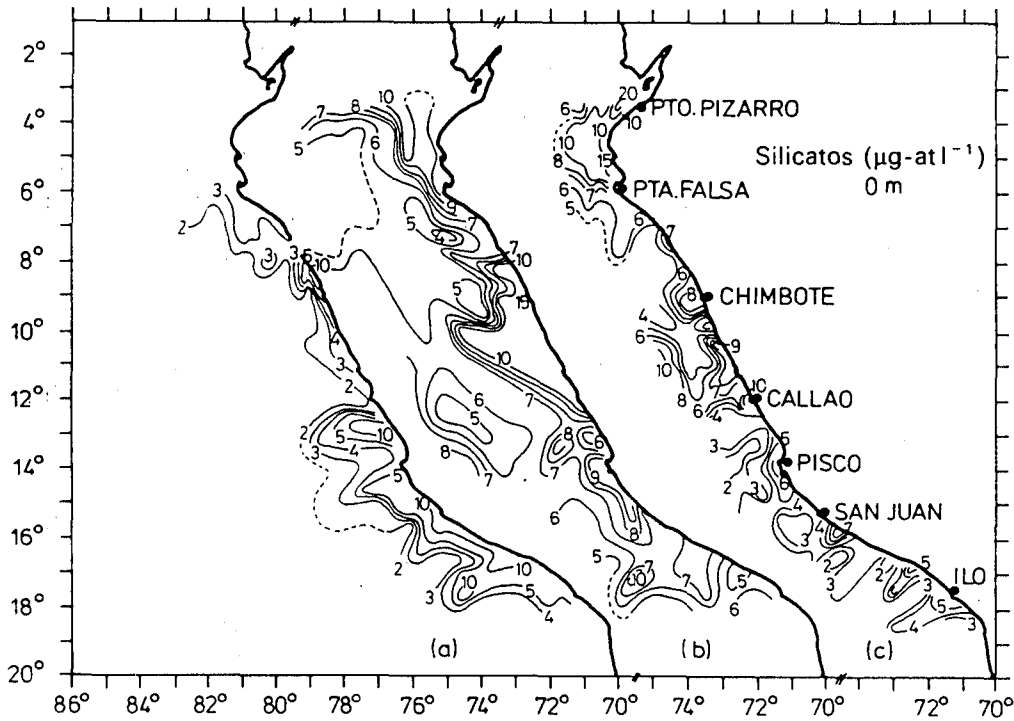


Fig. 8. Distribución de silicatos en la superficie del mar: a) noviembre - diciembre 1982, b) enero - febrero 1983, y c) marzo - abril 1983.

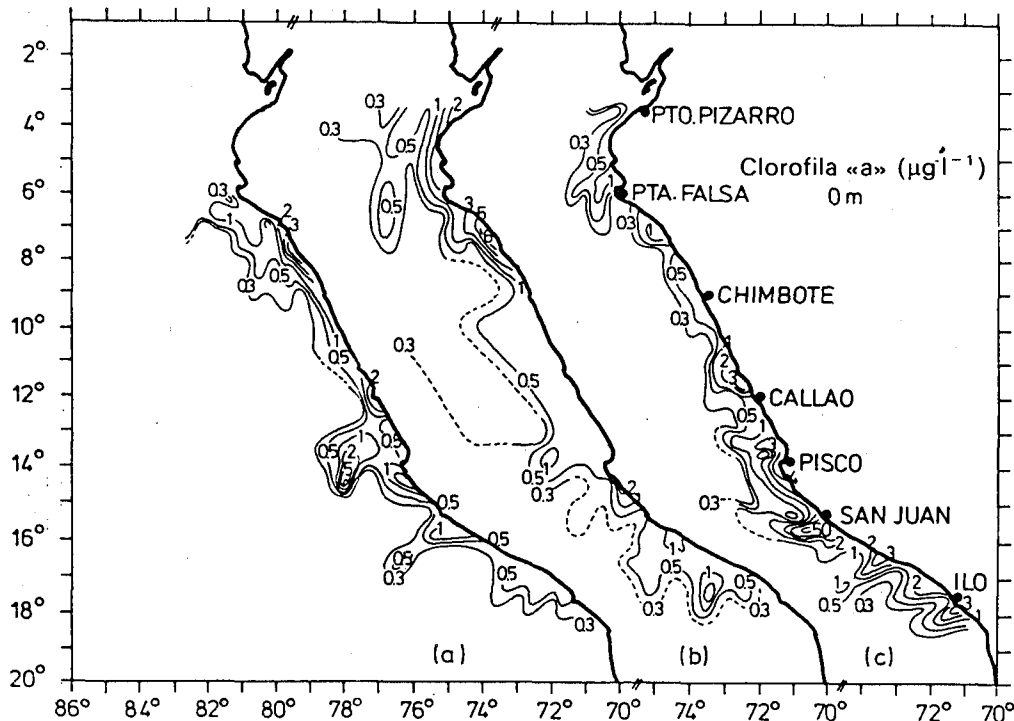


Fig. 9. Distribución de la clorofila «a» en la superficie del mar: a) noviembre - diciembre 1982, b) enero 1982, febrero 1983, y c) marzo - abril 1983.

tienen gran cantidad de clorofila «a», podrían haber contribuido al aumento de las concentraciones de clorofila «a» encontradas.

La clorofila «a» se halló en bajísimas concentraciones en el área ocupada por las Aguas Ecuatoriales Superficiales (ZUTA y GUILLEN, 1983) con valores  $< 0,3 \mu\text{g l}^{-1}$ , asociado con valores bajísimos de nutrien-

tes ( $< 0,6 \mu\text{g-at l}^{-1}$  de silicatos,  $< 0,4 \mu\text{g-at l}^{-1}$  de nitratos y  $< 0,2 \mu\text{g-at l}^{-1}$  de fosfatos). Las concentraciones de fosfatos y nitratos fueron inferiores a los encontrados en EN 1972-73 (GUILLEN y CALIENES, 1980).

EN 1982-83 se ha presentado con características y efectos singulares muy diferentes a los eventos anteriores (WOOSTER y GUILLEN, 1974; ZUTA *et al.*, 1976;

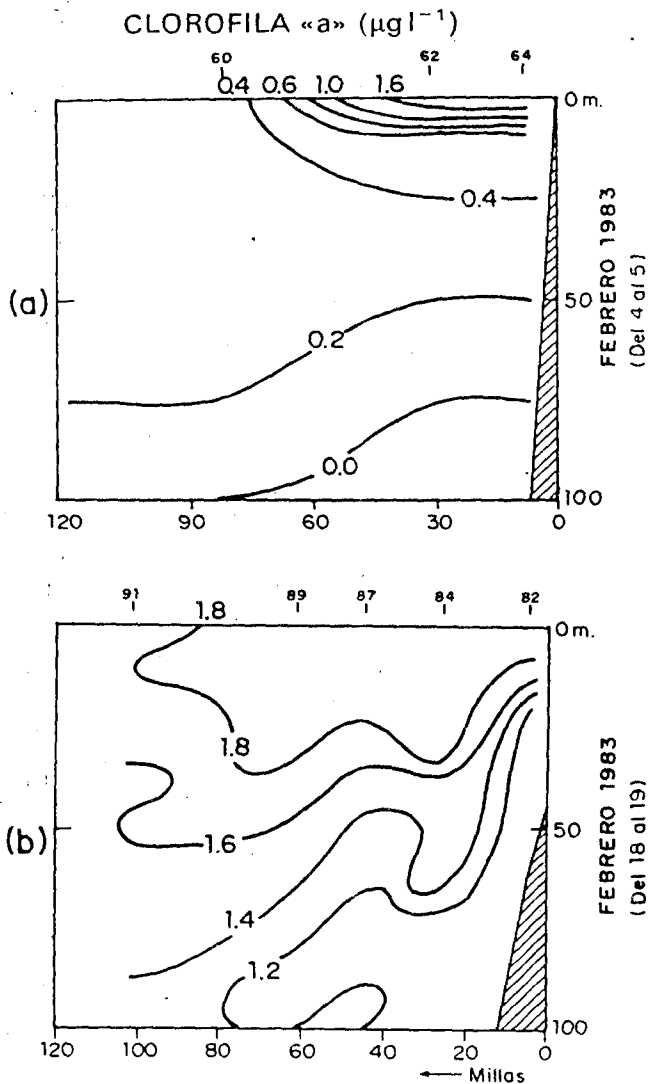


Fig. 10. Distribución vertical de la clorofila «a» frente al Callao durante febrero de 1983.

GUILLEN y CALIENES, 1980; ZUTA y FARFAN, 1983) similares al Niño 1940-42. Para algunos científicos EN ya está en su etapa final, de regreso a la normalidad, por haberse normalizado el Índice de Oscilación Austral y haber desaparecido las anomalías de los vientos en la zona tropical, principalmente. Sin embargo en setiembre-octubre 1983 se tienen aún anomalías positivas de 1.0 a 3.0 °C en la superficie del mar frente a la costa peruana, lo que podría ser un indicio del desarrollo del segundo pico que finalizaría en el verano de 1984. CHAVEZ et al. (1983) frente a Paita (5°S) en noviembre 1983 observaron la profundización de la termoclina y la presencia al oeste de los 82°W de aguas de la región ecuatorial con temperaturas altas, baja salinidad, bajo contenido de nutrientes y baja concentración de clorofila «a». Los valores de clorofila «a» continuaron bajos en marzo, pero la temperatura continuó aumentando, observándose en mayo un acercamiento y profundización hacia la costa de las aguas con temperaturas mayores de 29 °C, baja salinidad y

bajo contenido de nutrientes. En este mes se halló las más bajas concentraciones de clorofila «a» debido al cese del afloramiento, originando un cambio en la parte costera de condiciones eutróficas a oligotróficas y modificando así el habitat de los peces causando un decrecimiento de las pesquerías, especialmente de la sardina (CHAVEZ et al., 1983).

En resumen EN 1982-83 tuvo grandes efectos en el ecosistema marino, produciendo cambios en él y en la pesquería, dando como resultado una baja productividad, inestabilidad de la industria pesquera y un impacto negativo socio-económico.

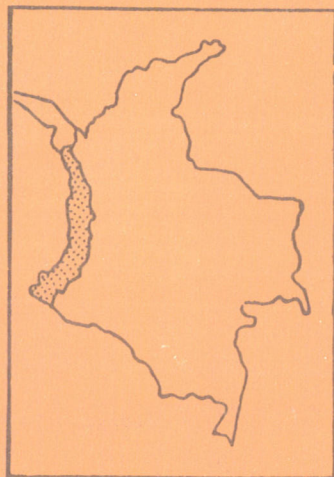
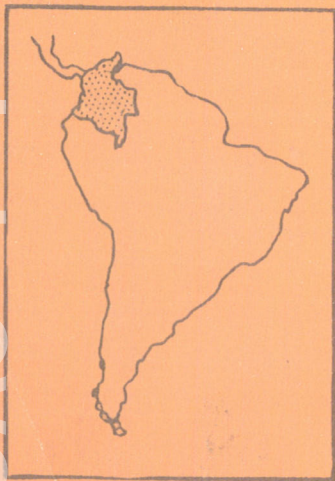
### Referencias

- ATWOOD, D., S.R. POTROWIEZ y G.A. BERBERIAN, 1983. Rapid response of coastal waters of Southern Peru at 15°S to relaxation of the 1982-83 El Niño. *Trop. Ocean-Atmos. Newsl.* 21, 29-30.
- BARBER, R.T., S. ZUTA, J. KOGELSCHATZ, y F. CHAVEZ. 1983. Temperature and nutrient conditions in the eastern equatorial Pacific, October 1982. *Trop. Ocean-Atmos. Newsl.* 16, 15-17.
- CARPENTER, J.H. 1965. The Chesapeake Bay Institute technique for the Winkler dissolved oxygen method. *Limnol. Oceanogr.* 10 (1): 141-143.
- CHAVEZ, F., R.T. BARBER y F. VASQUEZ. 1983. Progression of the 1982-83 El Niño off Paita Northern Peru. *Trop. Ocean-Atmos. Newsl.* 21, 26-28.
- ERFEN. 1983. Informe del Programa Biológico. Reunión ERFEN CC-III, Cali-Colombia, 16-19 febrero 1983.
- GUILLEN, O., R. CALIENES y R. IZAGUIRRE DE RONDAN. 1969. Contribución al estudio del ambiente de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.). *Bol. Inst. Mar Perú-Callao*, 2: 49-76.
- GUILLEN, O. y R. IZAGUIRRE DE RONDAN. 1973a. Distribution of chlorophyll «a» in the Peru Coastal Current. *Oceanography of the South Pacific 1972*, comp. R. Fraser. New Zealand National Commission for UNESCO, Wellington: 387-395.
- GUILLEN, O. y R. IZAGUIRRE DE RONDAN. 1973b. Nutrients in the Peru Coastal Current. *Oceanography of the South Pacific 1972*, comp. R. Fraser. New Zealand National Commission for UNESCO, Wellington: 397-404.
- GUILLEN, O., R. CALIENES y R. IZAGUIRRE DE RONDAN. 1977. Medio ambiente y producción primaria en el área Pimentel-Chimbote. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao*, 3: 107-159.
- GUILLEN, O. y R. CALIENES. 1980. Biological productivity and El Niño. El Niño, fisheries management and environmental uncertainties: El Niño and the anchovy. Wiley Interscience: 255-282.
- LAGOS, P. y H. SOLDI. 1983. Onset of 1982-83 El Niño along the coast of Peru. *Trop. Ocean-Atmos. Newsl.* 21, 30-31.
- LEETMAA, A. 1983. El Niño as seen at 85°W. *Trop. Ocean-Atmos. Newsl.* 16, 15.
- LORENZEN, C.E. 1967. Determination of chlorophyll and pheopigments: Spectrophotometric equations. *Limnol. Oceanogr.* 12 (2): 343-346.
- RASMUSSEN, E.M., P.A. ATKIN, T.H. CARPENTER, J. KOOPMAN, A.F. KRUEGER y R.W. REYNOLDS. 1983. A warm episode in the equatorial Pacific Ocean. *Trop. Ocean-Atmos. Newsl.* 16: 1-3.
- STRICKLAND, J.D.H., R.W. EPPLEY y B. ROJAS DE MENDIOLA. 1969. Poblaciones de fitoplancton, nutrientes y fotosíntesis en aguas costeras peruanas. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao* 2 (1), 4-12.
- STRICKLAND, J.D.H. y T.R. PARSONS. 1968. A practical handbook of seawater analysis. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.* 167: 311 p.
- WOOSTER, W.S. y O. GUILLEN. 1974. Características de El Niño en 1972. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao* 3 (2): 44-72.
- ZUTA, S. y O. GUILLEN. 1970. Oceanografía de las aguas costeras del Perú. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao* 2: 157-324.

#### IV. BIBLIOGRAFIA

- ARTUNDUAGA, E. La sierra (Jordan Starks) del Pacífico Colombiano. Bogotá, Divulgación Pesquera. Vol. VIII. 1.972
- COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL, Informes Anuales. 1.980-1.985
- C.V.C. Puerto Pesquero en el Litoral Pacífico. Estudio de Factibilidad, Informe de la Fase A. Evaluación de Recursos y Analisis de Mercado,
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. La pesca Industrial en Colombia. 1.981
- FERNANDEZ, P. Estudio biológico pesquero de algunas especies de tiburón del Pacífico Colombiano, del orden Lamniformes. Divulgación Pesquera Vol. XIV. 1.975
- INDERENA Estadísticas Pesqueras. 1.987
- INDERENA- FAO Proyecto para el desarrollo de la Pesca, Marítima. 1.968-1.972
- INFOPECA. Catálogo de especies marinas de interes económico actual o potencial para America Latina. Parte III. Pacífico Centro y Sur Oriental .1.983
- INPESCOL LTDA. Cruceros de Pesca Comercial Exploratoria de las Motonaves Soviéticas RODONIT, ORLETZ y BUKHTA en el Océano Pacífico Colombiano .Informe Final. 1.983
- INSTITUTO DEL MAR DEL PERU. "EL NIÑO" su impacto en la fauna marina. Boletín extraordinario. 1.987
- JICA. Informe de la Investigación sobre recursos pesqueros marítimos en la República de Colombia. Agencia de Cooperación Internacional del Japón.

Copia No Controlada CVC



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA  
CVC-PLADEICOP  
APDO AEREO 2366 TELEX 55708  
CALI, COLOMBIA