

# MEMORIA ANUAL 1999



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU  
**IMARPE**







Instituto del Mar del Perú

## **C**onsejo Directivo 1999

Vicealmirante (r)

**Luis Giampietri Rojas**

Presidente del Consejo Directivo

Señor Doctor

**Juan Alberto Arrus Rokovich**

Vicepresidente del Consejo Directivo

(Enero a Octubre)

Vicealmirante

**Raúl Sánchez Sotomayor**

Miembro del Consejo Directivo

Contralmirante

**Bruno Schenone Verdecchia**

Miembro del Consejo Directivo

Señor Doctor

**Luis Icochea Salas**

Miembro del Consejo Directivo

Señor Economista

**Gonzalo Loayza Devescovi**

Miembro del Consejo Directivo

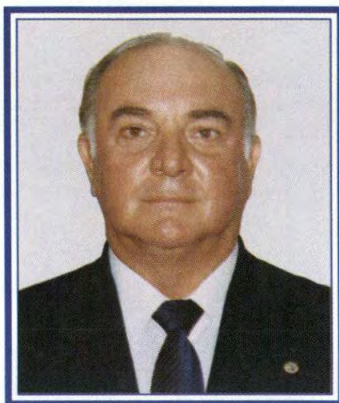
Señor Economista

**Godofredo Cañote Santamarina**

Director Ejecutivo



**MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO**  
**INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ - IMARPE**  
**1999**



Vicealmirante (r)  
LUIS GIAMPIETRI ROJAS



Doctor  
JUAN ALBERTO ARRUS ROKOVICH



Vicealmirante (r)  
RAUL SÁNCHEZ SOTOMAYOR



Contralmirante  
BRUNO SCHENONE VERDECCHIA



Doctor  
LUIS ICOCHEA SALAS



Economista  
GONZALO LOAYZA DEVESCOVI



Economista  
GODOFREDO CAÑOTE SANTAMARINA

# C Contenido

	pelágicos		
	2.1.2 Características biológicas de los recursos pelágicos		2.5.1 Diversidad biológica en los alrededores de la plataforma petrolera de Los Organos, Piura (4°10,4'S; 81°08.0'W)
	2.2 Pesquería de la merluza ( <i>Merluccius gayi peruanus</i> ).....	15	2.5.2 Diversidad biológica del litoral rocoso en Máncora (4°6,01' S; 81°3,2' W) y Punta Sal (3°59,2'S; 80° 59,2'W)
	2.2.1 Seguimiento de pesquerías de los principales recursos demersales		2.5.3 Diversidad biológica de los equinodermos de las Islas Lobos de Afuera (6°55,5'S; 80°42,5'W) é Isla Foca (5°12,9'S; 81°11,5'W)
	2.2.2 Variación estacional de la presencia de peces juveniles en áreas costeras		2.5.4 Diversidad de los corales pétreos y corales gorgónidos de aguas someras del área entre Los Organos y Punta Sal (3°59,2'S; 80°59,2'W)
	2.2.3 Seguimiento de la pesquería costera		2.5.5 Biodiversidad marina en la ensenada MacKellar (Isla Rey Jorge, Antártida).
	2.3 Determinación del potencial pesquero artesanal en el litoral peruano .....	25	2.5.6 Cambios en las comunidades de peces e invertebrados y detección de especies indicadoras en las playas del Callao (Carpayo, Arenilla, Cocos y Mar Brava).
PRESENTACION .....	2.3.1 Número de especies en las capturas	6	2.6 Recursos subexplotados .....
1. LINEAMIENTOS DE POLITICA INSTITUCIONAL .....	2.3.2 Desembarques	8	30
2. INVESTIGACION DE LOS RECURSOS HIDROBIOLOGICOS Y DE SUS PESQUERIAS .....	2.3.3 Esfuerzo de pesca	9	
2.1 Investigación de la anchoveta ( <i>Engraulis ringens</i> ) y otros recursos pelágicos .....	2.3.4 Areas de pesca	9	
2.1.1 Cambios en la distribución y concentración de los recursos	2.4 Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos .....	26	2.6.1 Las algas <i>Lessonia</i> spp. y <i>Chondracanthus chamissoi</i> en Ilo y Callao.
	2.4.1 Investigación sobre el calamar gigante ( <i>Dosidicus gigas</i> )		2.6.2 Estudio biológico pesquero de tiburones frente a las costas del Perú
	2.4.2 Evaluación de bancos naturales de invertebrados marinos		
	2.5 Biodiversidad marina .....	29	



2.6.3	Pepinos de mar en aguas someras del litoral	3.3	Variabilidad oceanográfica local y su relación con los recursos pesqueros ..... 42	4.2.3	Selectividad con redes de cerco industrial
2.7	Investigación de aves marinas .... 32	3.4	Proyecto sobre modelo de afloramiento costero ..... 43	4.2.4	Apoyo a prospecciones realizadas por otras Direcciones Generales
2.7.1	Poblaciones de aves guaneras	3.4.1	Proyecto para Paita	4.3	Dirección de Tecnología de Detección ..... 56
2.7.2	Dieta de aves guaneras	3.4.2	Parámetros del modelo	4.3.1	Evaluación hidroacústica de recursos pelágicos
2.7.3	Reproducción de aves guaneras	3.5	Características hidroquímicas ..... 44	4.3.2	Variabilidad ambiental y distribución de recursos pesqueros
2.7.4	Otras aves endémicas	3.6	Producción planctónica ..... 45	4.3.3	Investigaciones antárticas
2.7.5	Participación en la Expedición ANTAR X	3.6.1	Características del desove de recursos pelágicos. Ictioplancton	4.3.4	Programa de investigación científica en cooperación con el Japón
2.8	Mamíferos marinos ..... 34	3.6.2	Variación estacional del fitoplancton	5.	ESTADISTICAS DE PESCA ..... 60
2.8.1	Distribución, tamaño y estructura de las poblaciones de lobos marinos <i>Arctocephalus australis</i> y <i>Otaria byronia</i> en el litoral peruano	3.7	Comunidades bénticas ..... 48	6.	LABORATORIOS COSTEROS ..... 63
2.8.2	Dieta del lobo fino <i>Arctocephalus australis</i> y lobo chusco <i>Otaria byronia</i> y su relación con la disponibilidad de anchoveta	3.8	Contaminación marina ..... 48	7.	COOPERACION Y ASESORIA TECNICA ..... 66
2.8.3	Efectos de El Niño 1997-98 en la abundancia y distribución del lobo fino sudamericano ( <i>Arctocephalus australis</i> ) en el Perú	3.8.1	Calidad del medio marino	7.1	Cooperación técnica nacional é internacional ..... 66
2.8.4	Captura incidental de cetáceos en la pesca industrial de cerco durante enero a noviembre de 1999	3.8.2	Contaminantes químicos	7.2	Participación del IMARPE en certámenes ..... 69
2.8.5	Avistamientos de mamíferos marinos en el Estrecho de Bransfield y alrededores de la Isla Elefante y su relación con el krill	3.8.3	Respuestas ecofisiológicas y toxicológicas	8.	PUBLICACIONES ..... 74
2.9	Cultivos marinos ..... 37	4.	INVESTIGACIONES EN PESCA .... 50	9.	COMPENDIO DE OPERACIONES EN EL MAR Y COMPOSICION DE LA FLOTA DEL IMARPE ..... 76
2.10	Evaluación de recursos continentales ..... 38	4.1	Dirección de Tecnología de Electroacústica y Teledetección... 50	9.1	Operaciones en el mar ..... 77
3.	INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS ..... 41	4.1.1	Estudio de la variabilidad ambiental y distribución de recursos pelágicos mediante la utilización de información satelital.	9.2	Oficina de Flota ..... 83
3.1	El ambiente físico del mar peruano ..... 41	4.1.2	Estudio de zonas costeras mediante imágenes de satélite.	10.	ORGANIGRAMA ..... 84
3.2	Análisis de series de tiempo en estaciones fijas del IMARPE ..... 42	4.2	Dirección de Tecnología de Extracción ..... 53	11.	INFORME FINANCIERO ..... 85
		4.2.1	Diversificación del sistema extractivo artesanal	12.	DIRECTOR EJECUTIVO, DIRECTOR CIENTIFICO Y DIRECTORES GENERALES ..... 90
		4.2.2	Selectividad con redes de arrastre y enmalle		



# Presentación

El Instituto del Mar del Perú (IMARPE), en concordancia con sus objetivos institucionales de efectuar el seguimiento de las condiciones de los principales recursos hidrobiológicos actuales y potenciales y de su medio ambiente, dentro de sus lineamientos de política de investigación, ha desarrollado durante 1999 una labor que consideramos fecunda por cuanto las pautas dadas para la administración pesquera, a la luz de los resultados, han mostrado ser las adecuadas.

Entre los aspectos importantes conocidos a través de las investigaciones de IMARPE durante 1999, se destaca que las condiciones oceanográficas hayan favorecido el desarrollo y mejor disponibilidad de los recursos hidrobiológicos, particularmente aquellos destinados para la industria de harina y aceite de

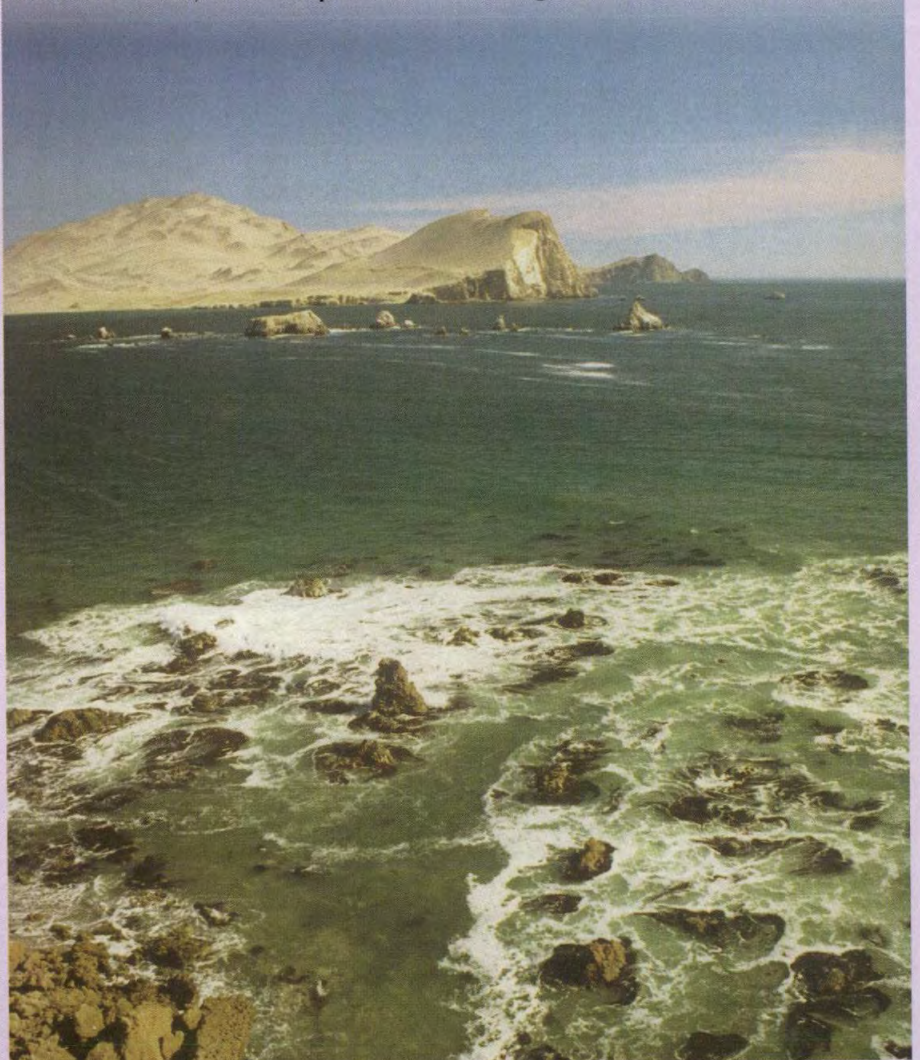
pescado, tanto que, al finalizar el año, los productos destinados al consumo humano indirecto alcanzaron el 234,8% con respecto a 1998; también aquellos recursos destinados al consumo humano directo tuvieron mayor desembarque que el año anterior y similarmente el desembarque marítimo acumulado tuvo un incremento de 96%.

En cuanto al ambiente físico, 1999 puede calificarse como un año frío de carácter moderado, caracterizado por anomalías térmicas negativas, por lo general no excedentes de  $-2^{\circ}\text{C}$ , con un fuerte afloramiento a partir del invierno, muy propicio para el crecimiento de los productores primarios que representan buenas perspectivas de alimentación para los recursos marinos, tanto así que en el

Crucero de Evaluación Hidroacústica 9911-12, de Punta Aguja a Punta Caballa se obtuvo para la anchoveta un valor de biomasa de 5.600.000 t.

Las operaciones en el mar han constituido, como en años anteriores, invaluable apoyo en las investigaciones y en ellas se centra gran parte de las actividades del personal de la institución.

En 1999 se han realizado 4 cruceros para evaluación de recursos pelágicos, 2 cruceros para demersales y 1 crucero oceanográfico, además de otras evaluaciones y prospecciones más costeras con objetivos diversos: calamar gigante, concha de abanico, etc. Las referidas operaciones se han realizado utilizando los buques de investigación científica propios del



IMARPE como son el BIC Humboldt, BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2. Estos tres han acumulado 373 días de trabajo en el mar. Las embarcaciones pesqueras IMARPE IV, IMARPE V é IMARPE VI, en apoyo a las operaciones han acumulado 220 días. Hubo un crucero adicional 9908-09 con el Shinkai Maru para estudio del recurso *Vinciguerría*. Como en años anteriores, miembros del IMARPE han participado en la Expedición ANTAR X a bordo del BIC Humboldt.

Cuando las investigaciones lo requieren, se realizan otras muchas operaciones en el mar a lo largo del litoral peruano, con apoyo de las embarcaciones de la pesca industrial y artesanal, cuya cooperación es reconocida. Como actividades más saltantes, cabe señalar que, como parte de las investigaciones oceanográficas, se realizan análisis de series de tiempo de la temperatura superficial del mar en estaciones fijas de la costa, lo que, añadido a las operaciones regulares de monitoreo oceanográfico pesquero (MOPAS) y las obtenidas en los cruceros, posibilitan relacionar las variaciones del ambiente con la ocurrencia y distribución de los recursos pesqueros. El análisis de las características químicas de la superficie

del mar muestra la distribución del oxígeno y los nutrientes; el ambiente biológico es caracterizado en cuanto a la producción planctónica y análisis de las comunidades bénticas; y con miras a la protección del ambiente marino se evalúa la contaminación en zonas de riesgo.

Todo el material acopiado de las operaciones en el mar y aquellos obtenidos en los laboratorios del IMARPE sobre los recursos vivos del mar y las observaciones respectivas del ambiente, constituyen la base: (a) para las evaluaciones poblacionales de las cuatro más importantes especies pelágicas (anchoveta, sardina, jurel, caballa) y de las demersales merluza y falso volador; (b) para el seguimiento de los procesos biológicos (proceso reproductivo y alimentación) de las referidas especies, a las que se añaden la cachema, el coco y la cabrilla entre las demersales y otras seis especies que constituyen recursos costeros. Estudios también de interés corresponden a invertebrados marinos, particularmente de recursos como la concha de abanico y el calamar gigante o pota, además de la evaluación de recursos potenciales y estudios poblacionales de aves y mamíferos marinos. Un proyecto dirigido a la determinación del potencial pesquero artesanal se



realiza a base del seguimiento de desarrollo de dicha actividad extractiva en 28 lugares seleccionados a lo largo del litoral peruano.

Gran apoyo a estas investigaciones son los estudios relativos a artes y métodos de pesca, hidroacústica y teledetección, que posibilitan en varios aspectos un afinamiento en los resultados que se pueden dar en tiempo real.

En 1999 se han publicado 15 Informes Progresivos, 8 Informes y el Boletín N° 18 (1-2) y la Memoria Institucional 1998.

La labor realizada, indicada sólo en líneas generales, ha sido apoyada económicamente por el Presupuesto Gubernamental y la Cooperación Técnica Internacional, destacando el Programa de Cooperación Técnica para la Pesca VECEP ALA 92/43, expresado en la realización de actividades científicas, apoyo en la capacitación, publicaciones, donación de equipos y la construcción del nuevo Laboratorio Costero en Santa Rosa (Lambayeque).

En el campo de la Cooperación Técnica merece especial mención la suscripción del Contrato de Traspaso de Recursos entre Ministerio de Economía y Finanzas, el IMARPE, el Servicio Nacional de Meteorología (SENAHMI), el Instituto Geofísico del Perú (IGP) y la Dirección Nacional de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra (DHN), en el marco del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN) para ejecutar el proyecto "Mejoramiento de la Capacidad de Pronóstico y Evaluación del Fenómeno El Niño para la Prevención y Mitigación de Desastres en el Perú".





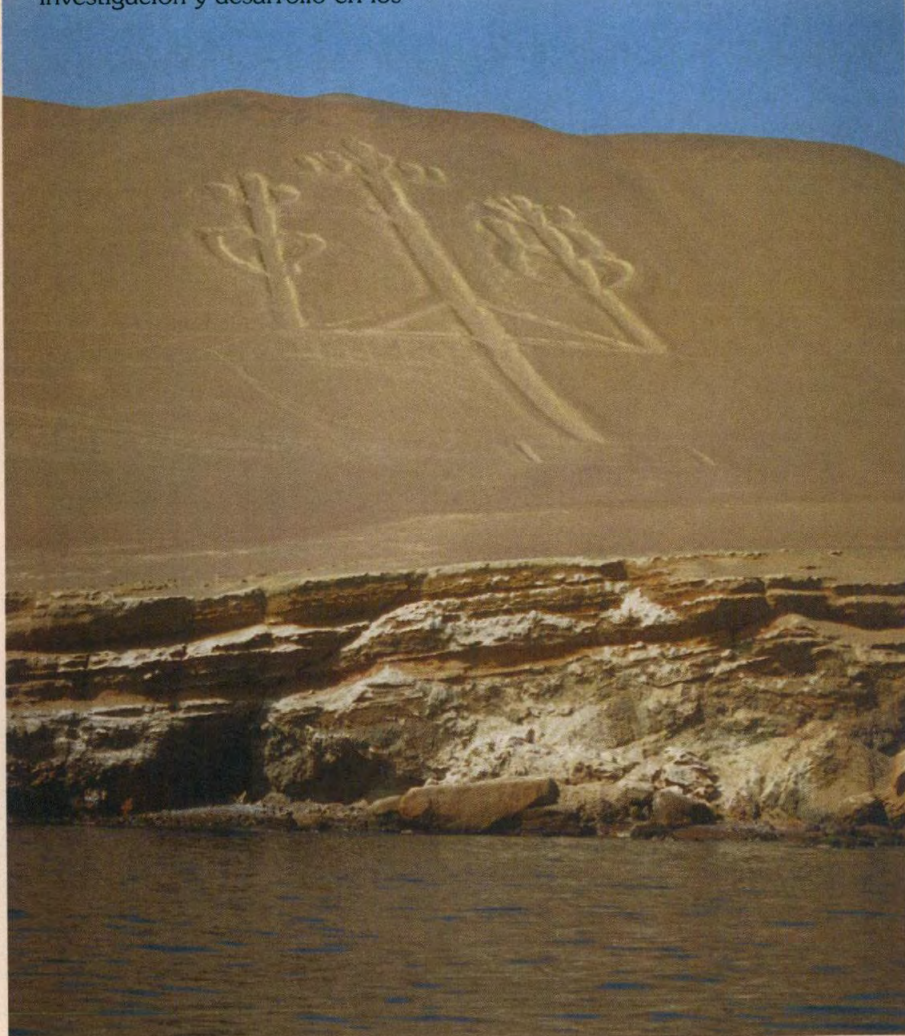
# Lineamientos de política institucional

En concordancia con la ley de creación del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), y de acuerdo con las políticas del Ministerio de Pesquería, el Consejo Directivo del IMARPE estableció los siguientes lineamientos de política institucional, que siguen vigentes:

- Orientar sus esfuerzos a realizar investigaciones de los recursos que sustentan las pesquerías, tendentes a proporcionar las bases científicas para la explotación óptima y sustentable de los recursos pesqueros, tanto los destinados al consumo humano directo como los correspondientes a la pesquería industrial.
- Consolidar su ámbito de actividad investigadora en todo el litoral, es decir, captar, procesar y evaluar información del mar y sus recursos bióticos, hasta las 200 millas, con activa participación de sus laboratorios costeros y universidades o instituciones con las que tiene convenios.

- Intensificar el conocimiento sobre las variaciones de los aspectos físicos, químicos, biológico pesqueros, geológicos del mar, y los de interacción océano atmósfera, realizando estudios sobre el Fenómeno El Niño y las corrientes que interactúan en el litoral.
- Dirigir sus esfuerzos a las investigaciones del medio marino, de la contaminación y su impacto en los recursos pesqueros y en la calidad del ambiente.
- Continuar las investigaciones referidas a las artes de pesca, con el fin de perfeccionar la idoneidad y la calidad de las mismas.
- Fortalecer la actividad de investigación y desarrollo en los laboratorios costeros del IMARPE, en estrecha coordinación con las universidades e instituciones públicas y privadas.
- Consolidar la cooperación técnica internacional hacia las líneas de investigación coherentes con la política institucional.
- Promover la participación del sector empresarial pesquero en el desarrollo de las actividades de investigación de los recursos hidrobiológicos.

Estos lineamientos permitieron diseñar, formular y ejecutar los objetivos y metas de las actividades del IMARPE para el año fiscal 1999, cuyo desarrollo se reseña en la presente Memoria.



# I

## Investigación de los recursos hidrobiológicos y de sus pesquerías

La vuelta a la normalidad, con tendencia a un cambio en las condiciones térmicas hacia una etapa de enfriamiento en el ambiente marino durante 1999, ha posibilitado el incremento de algunos recursos de importancia económica como la anchoveta y, por el contrario, desfavorecido a otros. Estos y otros aspectos son los que se analizan en este capítulo.

### 2.1 Investigación de la anchoveta (*Engraulis ringens*) y otros recursos pelágicos

Después del fuerte evento El Niño 1997-98, la costa peruana pasó por un período de transición, las condiciones térmicas tendieron a la normalidad y rápidamente se transformaron en un período frío, especialmente de abril a diciembre de 1999.

Como consecuencia, en 1999 se incrementaron las capturas de anchoveta, revirtiendo la tendencia decreciente apreciada desde 1996, e inversamente disminuyeron las capturas de otros recursos pelágicos. Sorprendentemente, un año después de finalizado el evento El Niño, la captura de anchoveta mostró una notable recuperación.

La progresiva normalización del ambiente afectó el patrón normal de capturas ocurriendo el 50% en el último trimestre. Las capturas de anchoveta se efectuaron mayormente en la región centro, siendo Tambo de Mora y Pisco los principales puertos de desembarque; y en las capturas de otros pelágicos en la región norte, destacaron los puertos de Paita, Chicama y Chimbote.

Las capturas de los recursos pelágicos en la costa peruana durante 1999 alcanzaron la cifra de 7,4 millones de toneladas, la cual representa un incremento aproximado de 112% respecto a 1998, influenciado por el crecimiento en las capturas de anchoveta; inversamente, las especies sardina, jurel y samasa presentaron decrecimientos del orden del 73%, 97% y 92% respectivamente.

Especies	Capturas (miles de toneladas)		Variación (%) 1999/98
	1998	1999	
Anchoveta	1018	6610	+ 549,3
Sardina	1225	326	- 73,4
Jurel	315	83	- 74,0
Caballa	381	388	+ 1,8
Samasa	380	29	- 92,4
Otros (*)	192	5	- 97,4
Total	3511	7441	+ 111,9

(\*) Otros: incluye falso volador, pez cinta, jurel fino, bagre, agujilla, machete de hebra.



Las capturas de anchoveta en 1999 fueron de 6,61 millones de toneladas en año calendario, incrementándose 549% con relación a 1998; este nivel de pesca representó la segunda mayor captura en la década del 90. En el año biológico 1998-1999 las capturas fueron de 3,87 millones de toneladas, con un incremento de 281% con respecto al año biológico anterior.

En 1999 la anchoveta ha vuelto a constituir la especie predominante en el ecosistema pelágico, alcanzando el 89% del total.

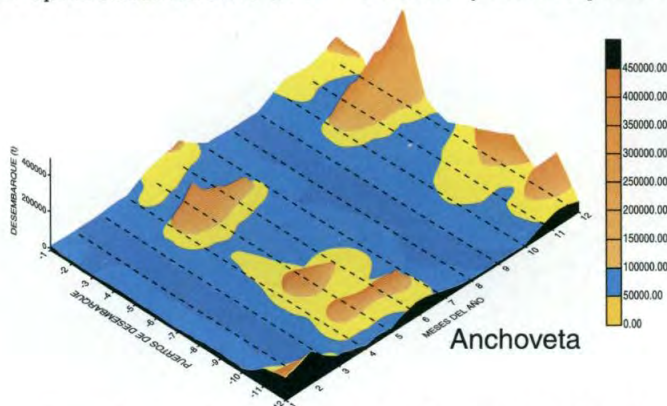
En el análisis mensual de capturas de anchoveta durante 1999 se observó que El Niño 1997-98 las afectó, alcanzando bajos niveles durante el primer trimestre de 1999. Entre abril y junio se registró un incremento, llegando al 41% del total anual, producto de la apertura de la pesca en la región norte-centro y de los buenos aportes del reclutamiento del verano de 1998. En el cuarto trimestre, las capturas se incrementaron, representando el 50% del total anual, con máximo mensual en diciembre, hecho asociado a una mayor disponibilidad del recurso en la región norte.

La progresiva normalización del ambiente en la costa peruana incidió sobre la tendencia creciente en las capturas de anchoveta, e inversamente la sardina mostró una tendencia decreciente.

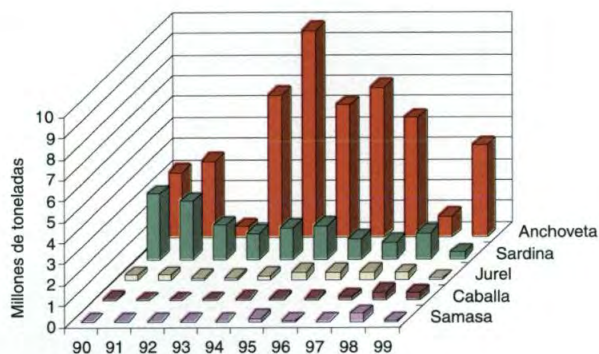
El índice de captura de anchoveta, obtenido en base a bitácoras de pesca, y expresado en toneladas de registro bruto por hora de viaje (Capt/TRB-hvje), en la región norte-centro alcanzó un incremento notable de sus valores en los dos últimos meses de 1999, asociado a la normalización de las condiciones ambientales y la redistribución de los cardúmenes de anchoveta en la región norte-centro.

En base a estos índices se ha estimado, a diciembre de 1999, un incremento aproximado de 96% en el

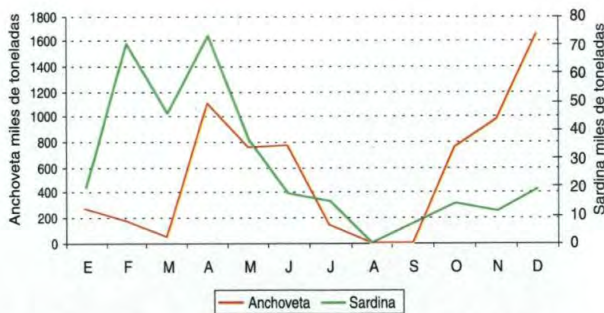
nivel de abundancia relativa de anchoveta, respecto a lo observado en el verano y 23% respecto al otoño.



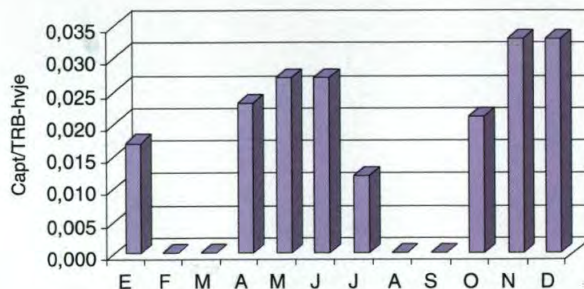
Desembarque de anchoveta en 1999 y periodos de veda



Captura de los principales recursos pelágicos en la costa peruana 1990-1999 (millones de toneladas)



Capturas de anchoveta y sardina durante 1999 (miles de toneladas)



Índice captura de anchoveta por tonelada de registro bruto por hora de viaje. 1999

## 2.1.1 Cambios en la distribución y concentración de los recursos pelágicos.

### Anchoveta

La distribución, concentración y disponibilidad espacial de los cardúmenes de anchoveta en 1999, variaron de acuerdo al ambiente, con tendencia a una mayor dispersión hacia fines de año.

En verano la distribución abarcó

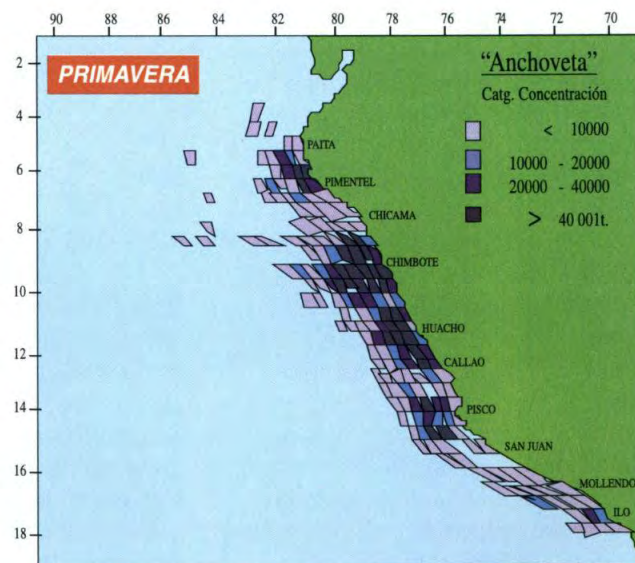
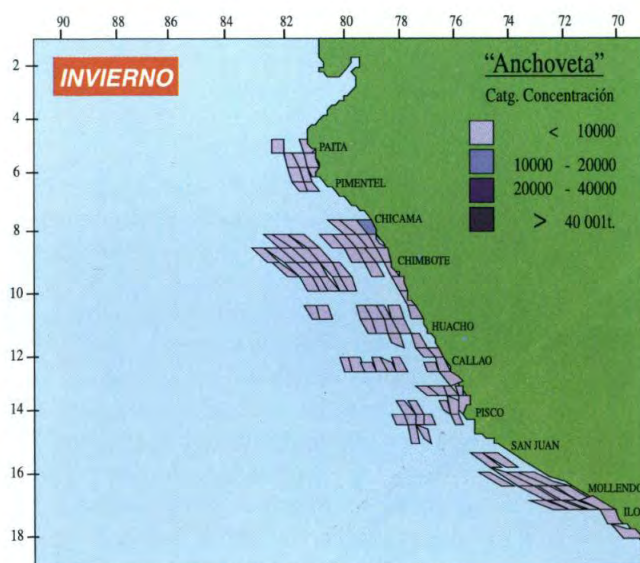
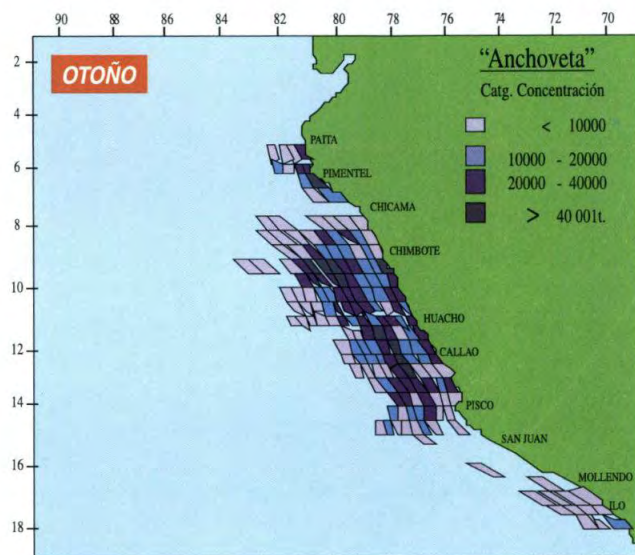
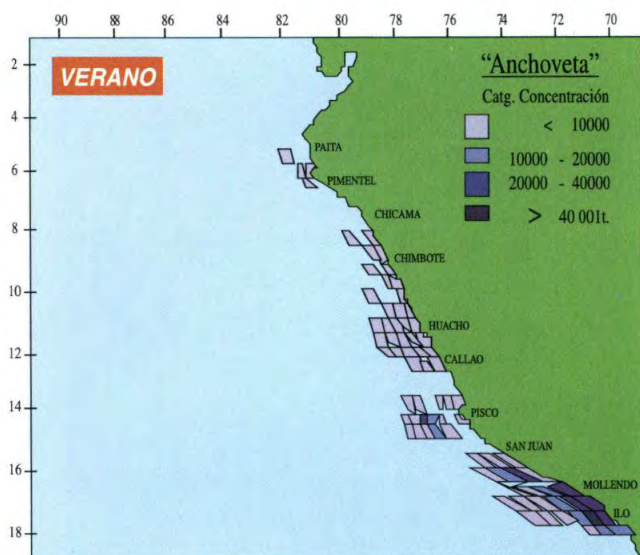
desde Chicabote hasta Ilo, con núcleos de concentración desde Atico hasta Ilo, principalmente dentro de las 20 millas.

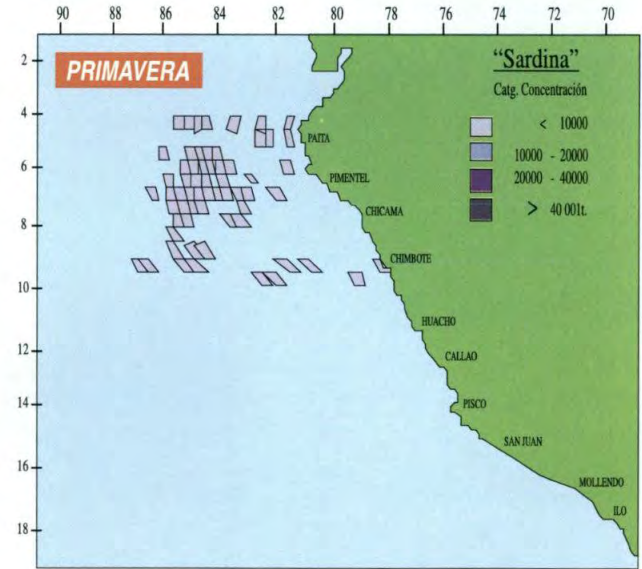
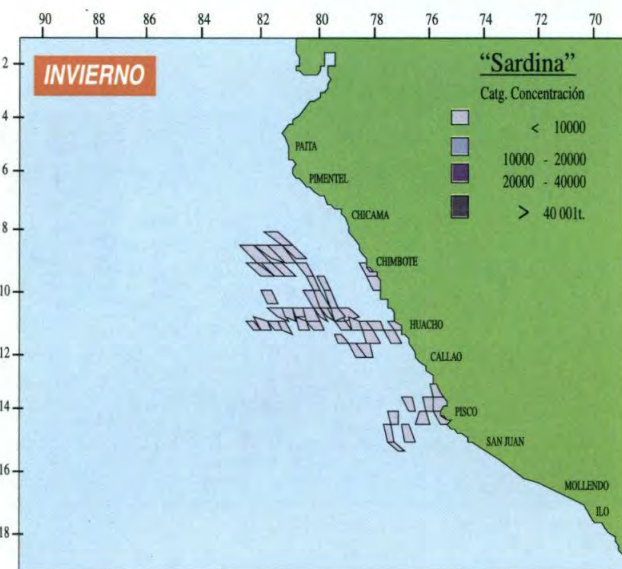
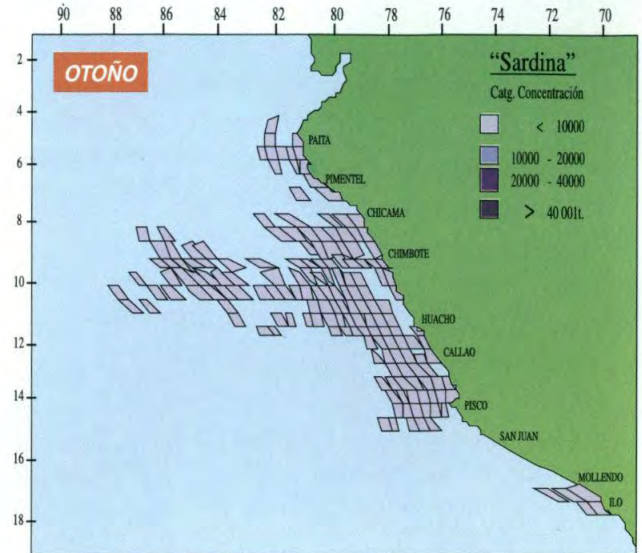
En otoño, como consecuencia de la normalización de las condiciones ambientales, se observó una amplia distribución, latitudinal y longitudinalmente. Debe remarcarse que, en uno de los lances del Crucero de Evaluación de Recursos Oceánicos BIC Humboldt 9907, se capturó anchoveta a 128 millas de la costa frente a Pimentel, constituyendo la segunda evidencia de captura de anchoveta más lejana de la costa

verificada por un cruceo de investigación del IMARPE.

En invierno continuó la distribución dispersa hasta las 120 millas, especialmente entre Chicama y Callao.

En primavera la distribución estuvo restringida dentro de las 80 millas de la costa, con núcleos importantes entre las 20 y 60 millas en el área comprendida entre Chicama y Callao. Esta mayor disponibilidad se reflejó en el incremento de las capturas en noviembre y diciembre de 1999.





## Sardina

En verano 1999, la distribución de sardina abarcó desde Paita hasta Ilo en sentido latitudinal y hasta las 200 millas en sentido longitudinal.

En otoño, como consecuencia de la normalización de las condiciones ambientales, la distribución se amplió longitudinalmente hasta más allá de las 200 millas frente a Chimbote; entre Huacho y Pisco estuvo restringida a las 100 millas de la costa.

En invierno se mantuvo la distribución amplia entre Chicama y Pisco, con mayores concentraciones entre Chimbote y Huacho.

En primavera, se observó el retorno de los cardúmenes hacia sus áreas principales de pesca en la región norte, principalmente fuera de las 100 millas de la costa.

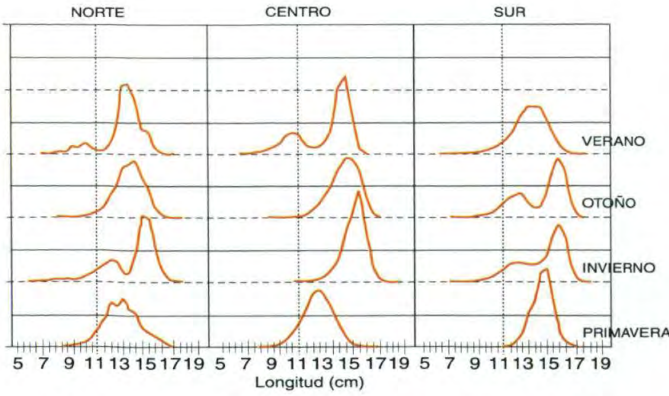
## Jurel

En verano 1999, las áreas de pesca de jurel se ubicaron frente a Paita hasta Pimentel. En otoño se distribuyó prácticamente en toda la costa hasta las 80 mn. En invierno, cuando las condiciones oceanográficas se normalizaron, las áreas de pesca se concentraron frente a Chimbote, y su amplitud sobrepasó las 100 mn. A fines de primavera las concentraciones se

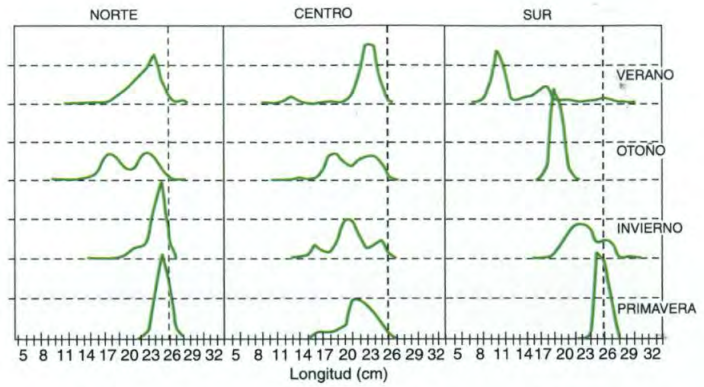
acercaron a la costa, ubicándose fuera de las 50 mn, frente a Paita y a Chimbote.

## Caballa

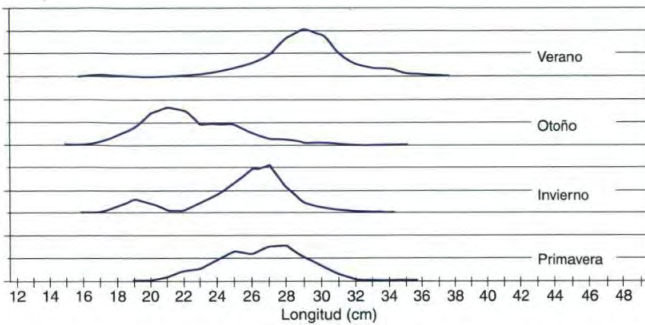
Debido a las condiciones ligeramente cálidas del verano 1999, la caballa se concentró entre Chimbote y Callao. Durante el otoño, estas concentraciones migraron hacia la región norte. En invierno, las principales áreas de pesca se ubicaron desde Chimbote hasta Pisco, llegando hasta las 180 mn frente a Huacho. En primavera la distribución estuvo restringida a la parte norte del litoral, localizándose núcleos importantes frente a Paita.



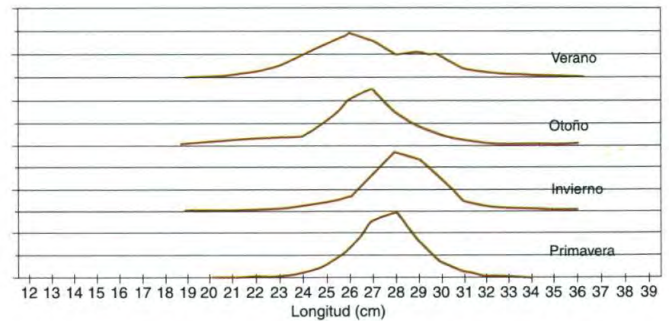
Estructura por tallas de la anchoveta. Trimestral 1999



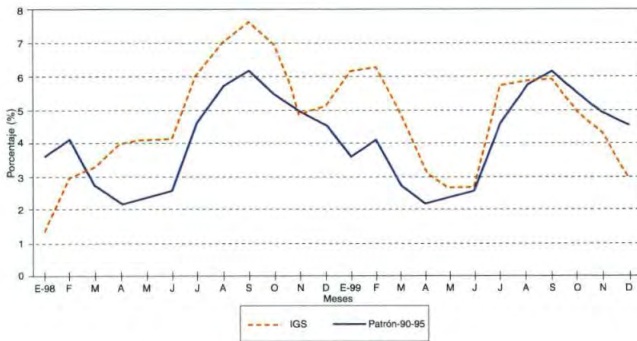
Estructura por tallas de sardina. Trimestral 1999



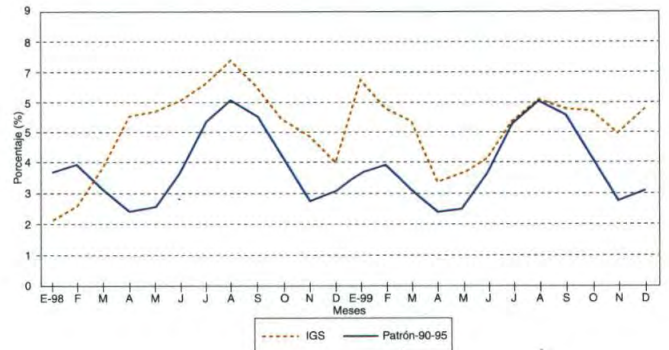
Estructura por tallas de jurel. Total Perú 1999



Estructura por tallas de caballa. Total Perú 1999



Índice gonadosomático de anchoveta



Índice gonadosomático de sardina

## 2.1.2 Características biológicas de los recursos pelágicos

### Estructura por tamaños

#### Anchoveta

Durante 1999 se observó predominancia de ejemplares adultos de anchoveta en la región norte-centro, con modas comprendidas entre 14 y 15,5 cm en verano, otoño e invierno; en el último trimestre las modas se ubicaron entre 13,0 y 14,0 cm. En la región sur también

predominaron ejemplares adultos con tallas modales entre 12,5 y 16,0 cm. La mayor incidencia de juveniles se registró en otoño e invierno con tallas entre 9,0 y 11,0 cm.

#### Sardina

En 1999, las capturas de sardina en la región norte-centro estuvieron constituidas mayormente por ejemplares juveniles, con diversidad de modas, variando entre 20 y 25 cm de longitud total. En la región sur las modas variaron entre 11 y 25 cm. En el último trimestre la moda

principal se ubicó en 25 cm, con mayor porcentaje de ejemplares adultos.

#### Jurel

Los tamaños de jurel fluctuaron entre 10 y 60 cm de longitud total, con mayor incidencia de ejemplares juveniles, con modas principales en 22, 26 y 32 cm. En primavera se presentó una estructura bimodal con modas en 25 y 28 cm. La presencia de adultos fue observada en la primavera en la región norte, con moda en 28 cm.

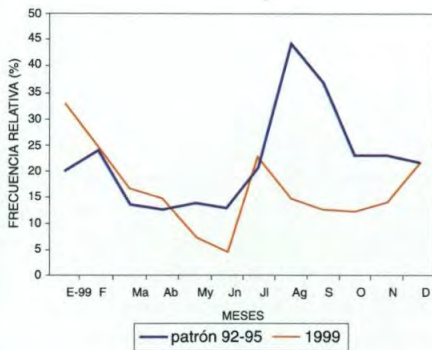


## Caballa

La caballa fue mayormente juvenil durante todo el año, el rango de longitudes estuvo comprendido entre 10 y 40 cm de longitud a la horquilla, con modas principales entre 24 y 28 cm, presentándose un mayor porcentaje de adultos en la primavera, con moda en 30 cm.

## Proceso reproductivo

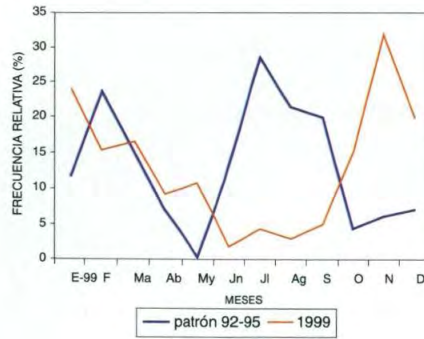
Información sobre índice gonadosomático, mostró que, entre enero y setiembre de 1999, el desove de la anchoveta se desarrolló en niveles superiores al patrón 1990-95, manteniéndose en el último trimestre en niveles cercanos al patrón. Estas observaciones fueron confirmadas a través de la frecuencia de hembras desovantes, análisis que mostró que el período de desove de invierno se registró desfasado en el mes de julio. Estas características indican una gran



Variación de hembras en desove de anchoveta durante 1999 y el patrón 1992-95

actividad reproductiva de la anchoveta en la región norte-centro, que también se vio reflejado en las variaciones de su fecundidad.

Los resultados obtenidos durante el Crucero 9902-03 mostraron que los individuos de anchoveta con tallas mayores (14,5 a 17,0 cm), estuvieron, maduros y en desove. La fecundidad parcial de esta especie fue estimada en 12.016 ovocitos por bache de desove. Asimismo, durante el Crucero 9906 (BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt), se encontró que las anchovetas mayores de 14,0 cm de longitud total se encontraban reproductivamente activas. Igualmente durante la Prospección 9908-09 (BIC José Olaya Balandra), se observó que la intensidad de desove de anchoveta fue mayor en las hembras mayores de más de 14,0 cm. Durante este período, la fecundidad parcial de la anchoveta fue estimada en 14.137 ovocitos por bache de desove



Variación de hembras en desove de sardina durante 1999 y el patrón 1992-95

mostrando, recuperación en su potencial reproductivo.

Durante el Crucero 9911-12, la anchoveta no se encontraba en su estación de desove, lo cual está dentro del patrón reproductivo normal. El valor de la fecundidad parcial fue estimada en promedio en 13.918 ovocitos por bache de desove.

En el caso de sardina, el índice gonadosomático obtenido superó durante todo el año al patrón 1990-95, mostrando una normal actividad reproductiva.

## Alimentación de los principales recursos pesqueros pelágicos

Durante 1999, se ha continuado con el monitoreo de la dieta de los principales recursos pelágicos (anchoveta, sardina, jurel y caballa). Estos han variado su dieta en diferente magnitud de acuerdo a las características oceanográficas.

En la anchoveta y la sardina, se mantuvo aún la predominancia del zooplancton en la dieta, con incremento paulatino de mayor ingesta de células fitoplanctónicas, principalmente de diatomeas *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Coscinodiscus*, entre otros, propios de la Corriente Peruana. Entre los dinoflagelados destacó *Protoperidinium obtusum*, propio de las aguas costeras frías (ACF), especialmente en primavera, coincidente con el registro de temperaturas frías. Ambos recursos consumieron huevos de anchoveta, con mayor énfasis en la zona del Callao.

La caballa sustentó su alimentación en peces, destacando la anchoveta (*Engraulis ringens*). El jurel consumió principalmente engráulidos; en primavera hubo mayor consumo de crustáceos, como los eufáusidos y el camaroncito rojo (*Pleuroncodes monodon*). Este

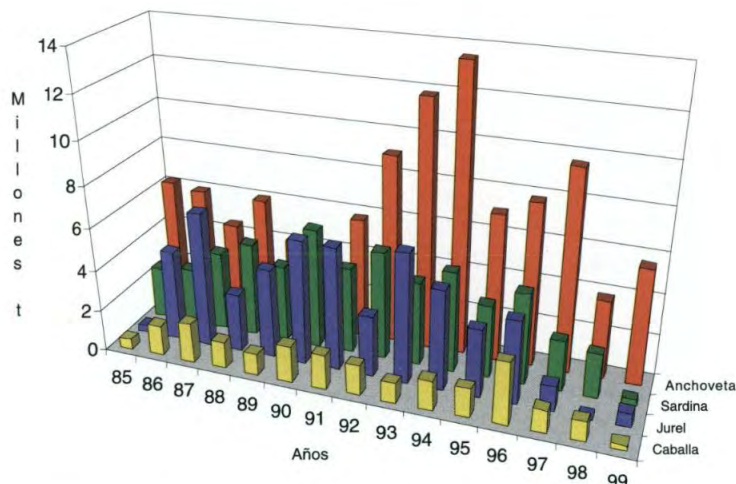
crustáceo fue presa principal de la cojinoba, durante el período verano a invierno en el área del Callao.

## Biomasa

Los estimados de biomasa de la anchoveta han mostrado evidente incremento de su abundancia en la región norte-centro, pese a la intensa actividad pesquera entre julio y noviembre de 1999 (pesca de 1,76 millones de toneladas), aparentemente favorecida por la incidencia del período post El Niño, que ha motivado la ausencia o disminución de sus principales predadores, como son las aves y mamíferos marinos y otros pelágicos mayores, y también por la incidencia de condiciones ambientales óptimas que han permitido un crecimiento rápido de esta especie.

En junio de 1999 la biomasa se encontró distribuida mayormente hacia el extremo norte de nuestro litoral; en diciembre, se ha apreciado un desplazamiento del recurso hacia la zona central, en especial hacia los grados 9° y 12° S.

La biomasa total de recursos pelágicos calculada por el método hidroacústico, durante la primavera de 1999 fue de 7,0 millones de toneladas, correspondiendo 5,6 millones a la



Estimados hidroacústicos de biomasa según los cruceros de evaluación 1985-1999 (Millones de toneladas)

### Biomasa de los principales recursos pelágicos estimados durante 1999 (millones de toneladas) por el método hidroacústico

Crucero	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	Samasa	TOTAL
9902-03	5,290	0,136	0,094	0,266	0,251	6,037
9906	2,913	0,095	0,026	0,292	0,114	3,440
9911-12	5,614	0,278	0,662	0,231	0,093	6,878

anchoveta; 0,3 millones a la sardina; 0,7 millones al jurel; 0,2 millones a la caballa y 0,09 millones a la samasa.

## 2.2 Pesquería de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*)

La merluza es una especie demersal que durante 1999 se ha explotado en

bajos niveles de captura, los que fueron atribuidos a diversas causas: reducción del área habitual de pesca, establecimiento de la veda parcial dictaminada en octubre de 1998 y a las variaciones de las condiciones ambientales que no favorecieron su desarrollo. Las insuficientes capturas causaron malestar en el sector pesquero de Paita, donde esta actividad constituye una de las principales fuentes de trabajo.

Las medidas de regulación pesquera adoptadas para esta especie están orientadas básicamente a la recuperación del stock de tan importante recurso pesquero.

### Impacto del ambiente frío

Las bajas temperaturas y anomalías térmicas negativas de  $-0,5^{\circ}\text{C}$  a  $-2,2^{\circ}\text{C}$  registradas en el ambiente marino frente a Paita durante 1999, correspondieron a un año frío, con algunas fluctuaciones mensuales como ocurrió en febrero y marzo.

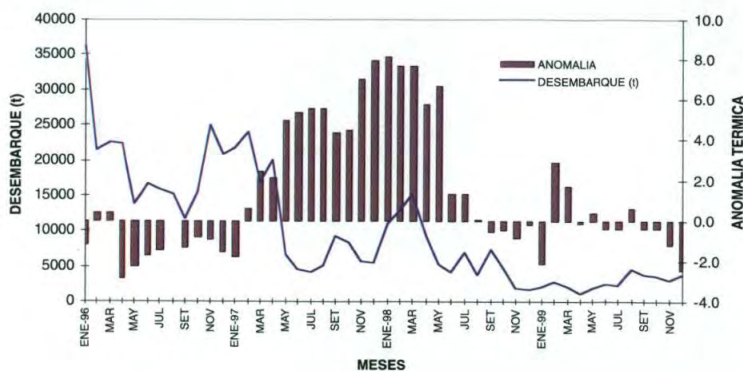




En estas condiciones frías el comportamiento de la merluza fue alterado, replegándose al norte de los 06° S probablemente traspasando la frontera, a parte de que la flota tuvo que actuar en un área reducida de pesca al haberse implantado la veda parcial de este recurso; en consecuencia la disminución de sus volúmenes de captura fue notoria.

En 1996 en condiciones frías, del ambiente los desembarques de merluza fueron los más altos de los últimos 5 años. En cambio, desde abril de 1997 cuando se registraron las más altas temperaturas por efecto del fenómeno El Niño hasta octubre de 1998, éstos descendieron casi al 50%. Luego, desde noviembre de 1998 y durante 1999, otra vez en condiciones frías del ambiente, los

desembarques continuaron descendiendo hasta obtener una captura anual mínima. Tal disminución pudo atribuirse por un lado al desplazamiento del recurso al extremo norte del litoral, como a la reducción del área de pesca a un grado latitudinal (3°30' - 4°30'S) al implantarse la veda parcial de este recurso.



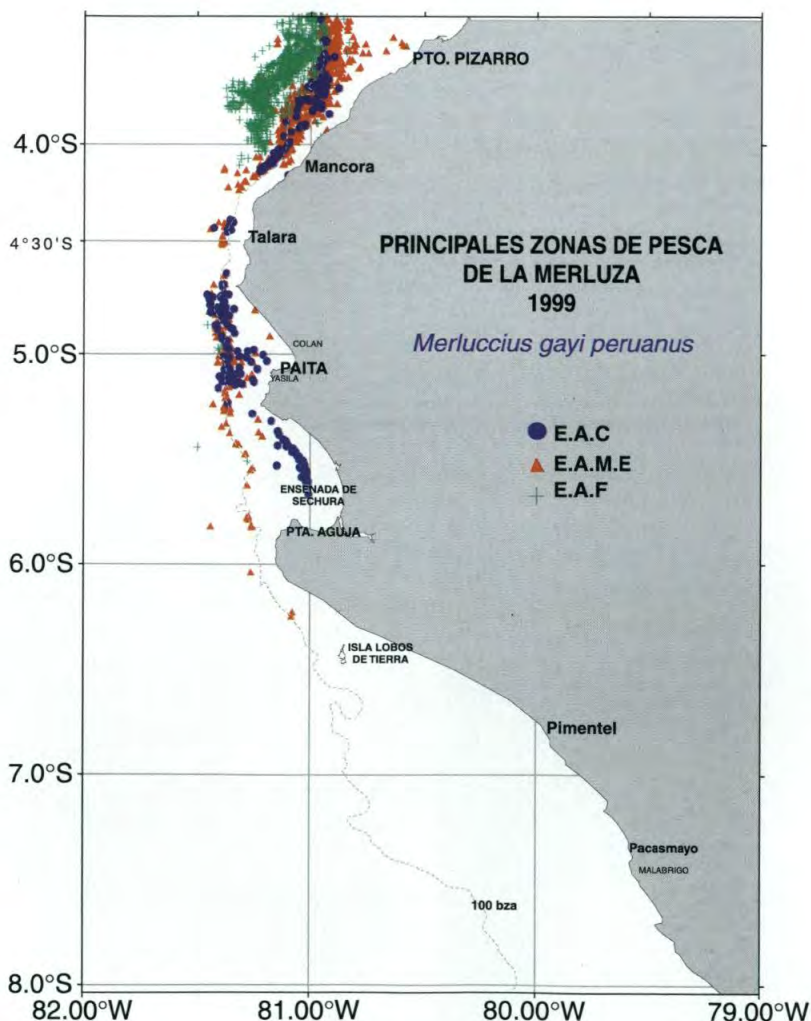
Desembarque de merluza (t) y anomalías térmica.  
Enero 1996 - Diciembre 1999

### Distribución y concentración

En condiciones de normalidad la merluza se distribuye desde Puerto Pizarro (03°29'S) hasta Huarmey (10°05'S), pero cuando éstas cambian la distribución del recurso se altera, reduciendo o ampliando el área, según sea si el ambiente se calienta o enfría más de lo normal. Durante 1999 hubo enfriamiento en el ambiente, y la merluza se replegó al norte de los 6° S, reduciendo su área habitual de distribución y permaneciendo en ella casi todo el año, con algunas fluctuaciones como la que ocurrió en otoño cuando se desplazó hasta Chimbote. Estas observaciones fueron posibles gracias a las prospecciones pesqueras realizadas con apoyo de las empresas comerciales.

### Zonas de pesca

Las zonas autorizadas de pesca estuvieron circunscritas a un grado latitudinal (3°30'S a 4°30' S), debido a la continuación de la veda parcial de merluza. La flota pesquera (arrastrera) se vio obligada a frecuentar estas zonas, las mismas que estuvieron comprendidas entre Puerto Pizarro y Lobitos, particularmente Pariñas, Máncora, Los Castillos y Portachuelos. Con ayuda de imágenes satelitales, se pudo apreciar en algunas circunstancias que parte de la flota se desplazó hacia las zonas no autorizadas aproximadamente hasta los 6°S para realizar sus faenas de pesca, en este caso infringiendo la ley.

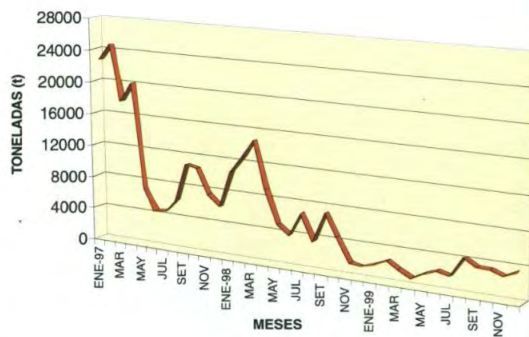


## Capturas

Durante el año 1999, el recurso merluza tuvo en bajos niveles de captura, alcanzando la escasa cifra de 31.192 toneladas. La razón de esta disminución se atribuye al enfriamiento del ambiente que redujo su área de pesca y a la veda parcial existente. Esta cifra significó un gran descenso en comparación con el año 1998 que fue de 82.000 t.

Igualmente los volúmenes mensuales fueron bajos, en promedio 2.599 t. El mayor volumen de captura fue en invierno, y la cifra más alta en agosto con 4.300 t.

Asimismo, se comparó con el año 1997 cuando se registraron 177 mil toneladas de merluza, significando un alto valor a pesar de ser un año Niño. En el verano de ese año las capturas fueron tan altas como las del verano de 1996 (incluso abril), las mismas que empezaron a descender a partir de mayo, luego de registrar el mayor volumen de pesca en febrero con 24.000 t, y correspondiendo a la vez una captura promedio mensual de 14.800 t; cifra muy superior a la de 1998 que fue de 6.800 t. Desde noviembre de 1998 y todo el año 1999, los desembarques de merluza descendieron a menores niveles, capturándose finalmente un volumen bajo de este recurso durante este año.



Desembarque (t) mensual de merluza 1997-1999

## Tallas

La mayoría de los especímenes de merluza capturados durante 1999, midieron entre 10 y 75 cm de longitud total; algunos individuos llegaron a medir 80 cm.

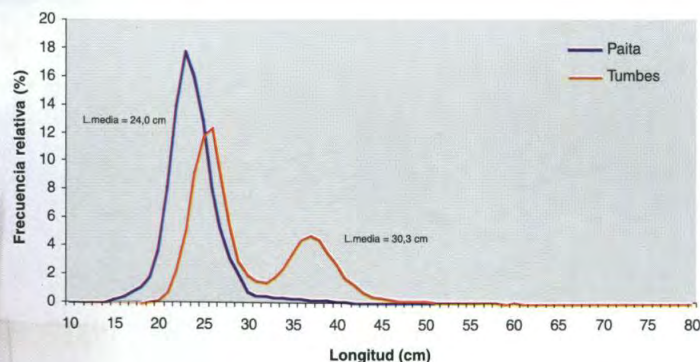
En la estructura por tamaños de merluza, se observaron dos modas importantes, una principal de 24 cm y otra secundaria de 37 cm.

Indudablemente que estas modas identificaron el lugar de procedencia de las capturas; la de 24 cm agrupó a los ejemplares que provinieron de Paíta y fueron los más pequeños; la de 37 cm agrupó a los especímenes capturados en Tumbes y fueron los más grandes. Esta característica que presentaron los ejemplares de

Tumbes, se mantuvo de enero a julio, pero a partir de agosto la moda decreció a 25 cm debido a que volvieron a ser dominantes los jóvenes y se observaron pocos ejemplares grandes. De esta manera la moda de ambos lugares fue semejante para el resto del año.

Asimismo, se estimó una longitud media de 28,08 cm. y se determinó que las merluzas que predominaron en las capturas fueron las de 2 años.

Durante el crucero de evaluación de merluza 9901, lo más saltante fue que se observó el ingreso de un grupo predominante de individuos pequeños (moda 14 cm) menores de un año de edad, constituyendo una nueva clase anual en la población de esta especie y asegurando de esta manera la renovación de su stock.



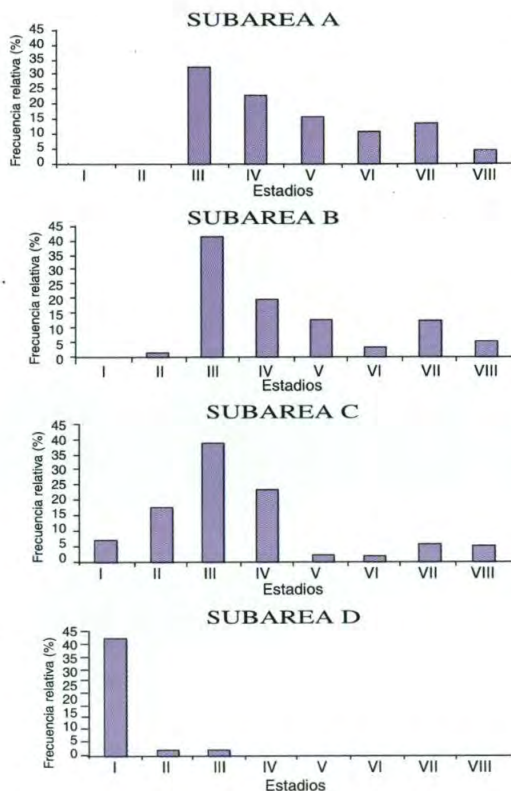
Estructura por tallas de merluza durante 1999

## Incidencia juvenil

El porcentaje de incidencia juvenil en las capturas de merluza durante 1999 fue alto. En Paita, durante todo el año, esta incidencia estuvo alrededor del 100 %. En Tumbes el porcentaje juvenil fue ínfimo hasta julio, pero a partir de agosto se elevó a más del 50%. De manera global la incidencia juvenil en las capturas de merluza fue alta durante el segundo semestre del año.

## Condición sexual

La merluza durante 1999, como es natural, presentó gónadas en diferentes estadios de madurez sexual. Los análisis macroscópicos e histológicos de las gónadas, mostraron valores significativos, los mismos que estuvieron repartidos en los estadios III, V, VII y IV, señalando que durante este año, parte de la merluza se encontró iniciando su maduración gonadal, otra parte en maduración media y avanzada, y una última proporción desovada, a diferencia del año pasado que denotó un predominio del estadio III. Otra diferencia que marcó fue el hecho de notar un poco más de actividad reproductiva, al contar con individuos más grandes en Tumbes en estado desovante y que influenciaron en el incremento del estadio VI. El año pasado casi no se observó el estadio VI por lo que se considera que hubo poca actividad reproductiva, pero sí estuvieron presentes los estadios VII y VIII.



Madurez sexual de merluza. Crucero 9901

Durante el crucero de evaluación de merluza 9901, se observó que al norte de Punta Falsa, subárea C (05°-06°S) fue significativa la presencia de ejemplares madurantes (maduración inicial y media), mientras que al sur de este lugar se hicieron más evidentes los especímenes inmaduros. Asimismo, al norte de Paita, subárea B (04° - 05°S), se observó mayor actividad reproductiva debido a la presencia de individuos desovados y desovantes.

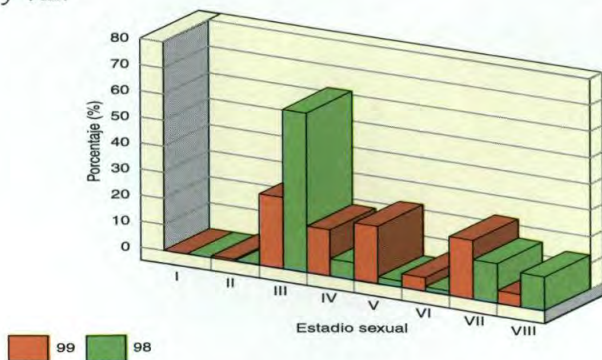
## Índice gonadosomático

Los valores del índice gonadosomático de la merluza, se fueron incrementando desde comienzos de año, hasta alcanzar los más altos durante la primavera, lo cual estaría en concordancia con el período principal de desove de esta especie. Tomando los valores del IGS de los 3 últimos años, en el segundo semestre de 1997 y 1998 se observó un decrecimiento, atribuido probablemente a trastornos ocasionados por el intenso Niño 1997-98; mientras que durante 1999 como ya se mencionó el IGS de la merluza alcanzó los más altos valores, en momentos cuando la temperatura descendió por debajo de lo normal caracterizando por lo tanto un ambiente frío en el medio marino.

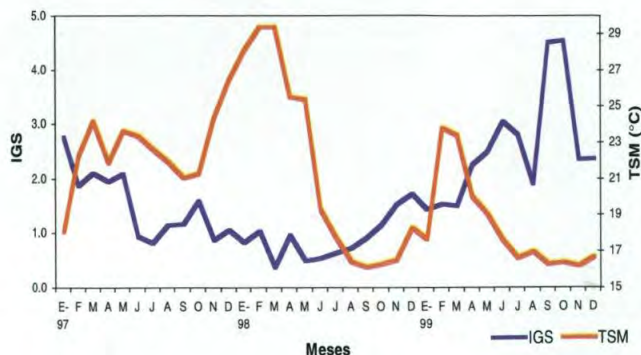
El incremento máximo ocurrido en setiembre-octubre de 1999, podría considerarse como una señal de recuperación en la actividad reproductiva, lo cual estaría significando un mayor reclutamiento de esta especie en el futuro.

## La proporción sexual

Fue de 1:1,01 favoreciendo ligeramente a los machos; dependió mucho del lugar donde fue capturada

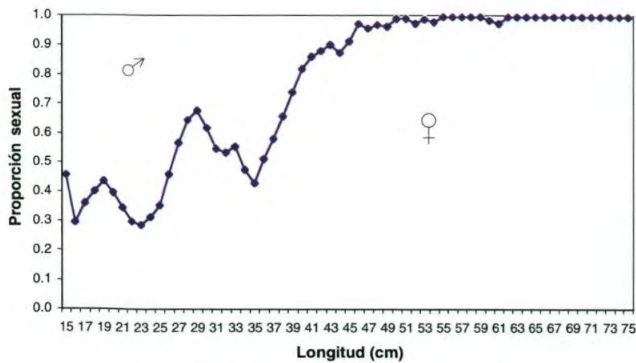


Madurez sexual de merluza 1998-1999

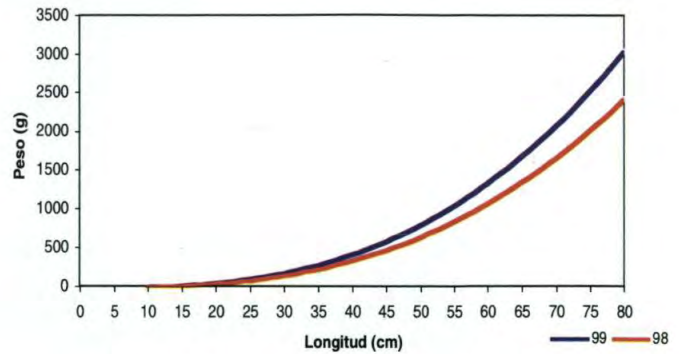


Índice gonadosomático de merluza por grupo de talla





Proporción sexual de merluza durante 1999



Relación longitud/peso de merluza 1998-1999

esta especie. Así tenemos que frente a Tumbes, la mayor parte de la captura estuvo compuesta por ejemplares hembras; en cambio frente a Paita estuvieron en mayor proporción los machos.

También se analizó la proporción sexual de acuerdo a la talla de esta especie, pudiéndose observar que hasta los 36 cm estarían repartidas en la misma proporción es decir 50% para machos y 50% para hembras. Después de este tamaño fueron las hembras las que predominaron hasta aproximarse al 100%.

### Alimentación

En 1999, al incrementarse la disponibilidad de anchoveta (*Engraulis ringens*), ésta formó parte de la dieta de varios recursos

demersales de importancia económica, principalmente de la merluza como presa tradicional. De otro lado, la merluza fue más ictiófaga y fue notorio la reducción de su espectro alimentario, el mismo que estuvo ampliado durante El Niño 1997-98. Durante todo el año, el canibalismo de la merluza fue observado en Tumbes y Paita, constituyendo presa principal en Tumbes. Para los individuos menores el alimento principal fueron los eufásidos.

### Relación longitud - peso

La relación longitud-peso de la merluza después de haber sufrido el impacto de El Niño 1997-98 reflejado en la disminución del peso individual del pez, dejó notar una gran recuperación en 1999.

En consecuencia se registraron como valores de esta relación a las siguientes constantes:

$$a = 0,0124$$

$$b = 2,8330$$

Y como expresión del crecimiento en peso con respecto a la longitud de merluza a la siguiente ecuación:

$$P = 0,0124L^{2,8330}$$

De lo observado se deduce que el factor de condición de merluza mejoró significativamente, debido a ciertos factores que favorecieron la recuperación de esta especie, principalmente de juveniles que fueron los más abundantes.

### 2.2.1 Seguimiento de pesquerías de los principales recursos demersales.

El predominio de las anomalías térmicas negativas condicionó en 1999, en la mayoría de los puertos, la lenta recuperación de los niveles de producción pesquera.

### Desembarques

Los desembarques de los principales recursos demersales (falso volador, coco, cabrilla, cachema, tollo, raya, lenguado, congrios y peje blanco) alcanzaron 222.563,6 t, incrementándose en 49% respecto a 1998. La mayores capturas





correspondieron al falso volador, principalmente en Paita (208.757 t), constituyendo esta especie el 94% del total.

### Estructura por tallas

En el coco, a nivel del litoral, las tallas medias de los ejemplares capturados con boliche, cortina, pinta y arrastre, se encontraron por debajo de la talla mínima de captura (42 cm), conformando el 80%; excepto en San José en las capturas con boliche (verano), cortina y chinchorro (otoño). Desde 1998 se mantienen las tallas medias menores a la talla reglamentada.

En la cabrilla, a nivel del litoral, predominaron las tallas medias mensuales menores a la talla mínima de captura (32 cm); excepto en Tumbes (durante el año) y San José, en las capturas con boliche y cortina (verano). Los ejemplares de mayores tamaños observados en Tumbes correspondieron a *Paralabrax callaensis*. Respecto al año anterior (1998) se mantienen las mismas características.

La cachema en el litoral peruano, alcanzó tallas extremas de 13 y 58 cm de longitud total, predominando las tallas medias mayores a la talla mínima de captura (27 cm) en los

ejemplares capturados con cortina (Tumbes, San José, Huacho y Callao); mientras que en las capturas con boliche y chinchorro (Chimbote, Huacho y Pisco) estuvieron por debajo de lo reglamentado.

### Aspectos reproductivos

En el coco, *Paralonchurus peruanus*, las hembras predominaron durante el verano (Tumbes, San José, Chimbote y Callao) y primavera (Chimbote y Callao).

En la cabrilla, *Paralabrax humeralis*, las hembras predominaron principalmente durante el invierno y otoño, en una proporción de 1 M: 1,02 H - 2,0 H.

En la cachema, *Cynoscion analis*, en todas las áreas de estudio, excepto en Tumbes (otoño-invierno) y Paita (verano-otoño) predominaron las hembras en una proporción sexual entre 1,0 M: 1,1 H - 2,16 H. Respecto al año anterior se mantiene la proporción favorable para las hembras, variando en Paita (primavera).

En las especies coco, cabrilla y cachema, la mayor actividad reproductiva, reflejada en los valores del IGS, se observó en los meses del verano y primavera.

### Alimentación

El monitoreo de la dieta de especies demersales fue sobre merluza, cachema y cabrilla. La merluza fue más ictiófaga, reapareciendo el consumo de anchoveta, presa tradicional de su dieta. Además fue notoria la reducción de su espectro alimentario que se amplió durante el Fenómeno El Niño 1997-98. El canibalismo fue observado durante todo el año, tanto en Tumbes como en Paita, siendo mayor en Tumbes.

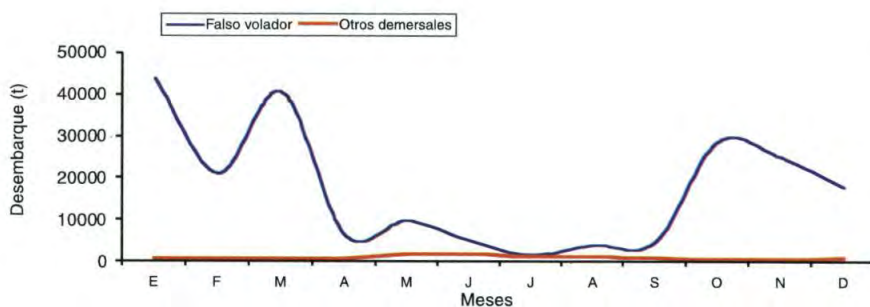
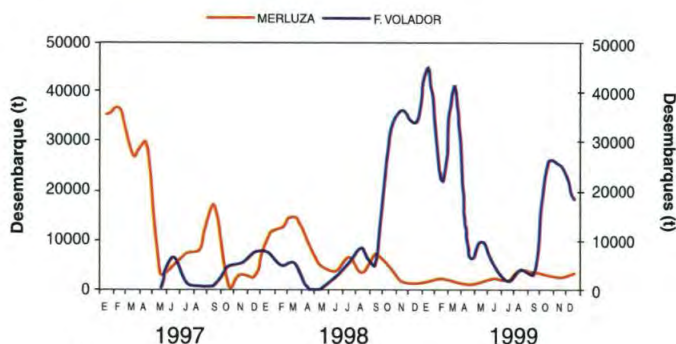
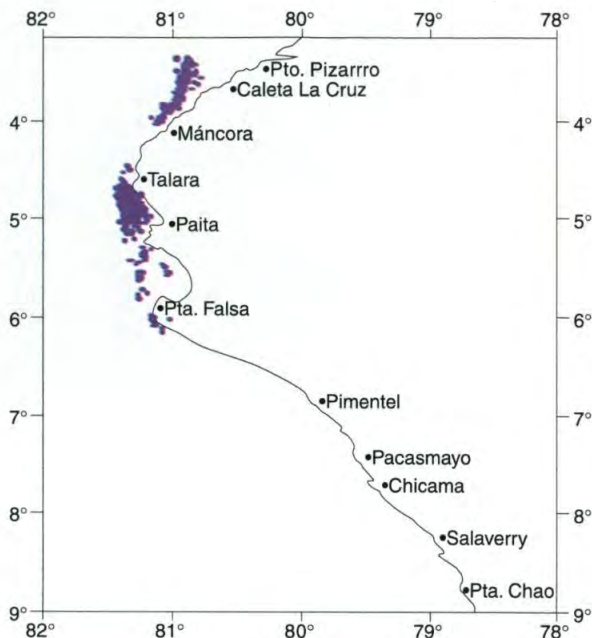
En el Callao, al incrementarse la disponibilidad de la anchoveta (*Engraulis ringens*) en el año 1999, ésta constituyó presa secundaria en los ejemplares de cabrilla quienes consumieron principalmente al camaroncito rojo, en el otoño y primavera. Asimismo, este crustáceo fue presa principal de la cojinoba durante el período verano-invierno. En la cachema, la anchoveta fue el elemento principal de la dieta.

A través del año, fue notorio el incremento gradual de los pesos promedios de los contenidos alimentarios; asimismo, el porcentaje de individuos con alimento fue aumentando. Además, los peces en la dieta de los principales recursos alcanzaron mayor representatividad, asociada al retorno gradual de la anchoveta con el proceso de normalización del ambiente marino.



## Biología y pesquería del falso volador (*Prionotus stephanophrys*)

El falso volador *Prionotus stephanophrys* (en inglés: Lumptail searobin) es una especie demersal que habita fondos arenosos y areno-fangosos; realiza migraciones verticales diurnas (desde media agua hasta cerca del fondo) y casi siempre se ubica masivamente en áreas no ocupadas por la merluza.



Desembarque mensual (t) de "falso volador"<sup>(1)</sup> y el total de los otros demersales<sup>(2)</sup>, capturados con diferentes artes de pesca a lo largo de la costa peruana, durante 1999

- (1) Capturado con red de arrastre de fondo y red de acero (Puerto Paita, Chimbote, Huacho e Ilo).  
 (2) Otros demersales: coco, cabrilla, cachema, tolo, rayas, congrios, lenguado común, peje blanco, capturados con redes de arrastre, cerco, chinchorro, cortina, espiral y pinta

Durante muchos años el falso volador fue considerado como uno de los principales peces acompañantes de la merluza en el subsistema bento-demersal y fue utilizado para la producción de harina. En 1999 el desembarque de esta especie fue superior a la merluza (10 veces)

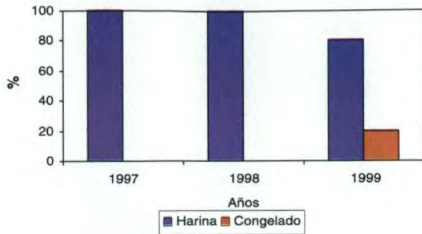
orientándose 20% de su extracción a la elaboración de productos congelados de exportación.

**Distribución mundial del falso volador.** El género *Prionotus* (aprox. 48 especies) tiene amplia distribución en el mundo. La especie

*Prionotus stephanophrys* se distribuye del río Columbia (Washington, USA) a Chile (raramente se encuentra en el norte de Baja California, México). En el Perú, se presenta con mayores concentraciones en la región norte (frontera - 07° S), en donde se desarrolla una importante pesquería desde 1997.

**Desembarques.** En la pesquería del falso volador (*Prionotus stephanophrys*) operan dos flotas: arrastreras de fondo y bolicheras, que en 1999 desembarcaron en conjunto, 209 mil t, monto superior a lo obtenido en 1998 (142 mil t) y 1997 (27 mil t); estos incrementos evidencian una fuerte correlación inversa con los desembarques mensuales de merluza (Paita), que se hizo más marcada en 1999.

**Importancia económica.** En los inicios de la pesca de arrastre (fines de los años '50), el falso volador tuvo una extracción insignificante, mayormente derivada a la producción de harina. Esta tendencia se mantuvo por muchos años, para dirigirse después a la elaboración de productos congelados en 1999, cuyas exportaciones aportan significativas divisas al país.



Utilización industrial del falso volador

**Distribución espacial.**- El falso volador muestra una distribución latitudinal determinada por las operaciones de pesca de las embarcaciones arrastreras y bolicheras que actúan sobre ella. Durante 1999, cuando la merluza se replegó al norte de los 05° S, las mayores concentraciones del falso volador se encontraron al sur de este paralelo, a profundidades entre 40 y 200 m.

**Tallas.**- La estructura de tallas procedente de las capturas por embarcaciones arrastreras y bolicheras (rango: 07-36 cm), presentó una moda principal de 20,0 cm y secundaria en 12 cm. A fines de 1999 se observó un importante ingreso de reclutas en la población del falso volador.

**Factor de condición.**- El factor de condición del falso volador en 1999, ha experimentado un ligero incremento con relación a 1998.

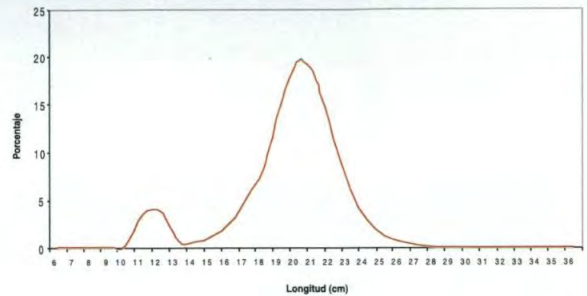
**Condición sexual.**- En la década de los años 80 y 90, el análisis macroscópico de las gonadas de falso volador muestra una marcada actividad reproductiva principalmente en verano y fines de la primavera.

**Alimentación.**- Típicamente, esta especie tiene preferencia sobre pequeños crustáceos, tales como eufáusidos y langostinos juveniles. Sus principales predadores son: merluza y jurel.

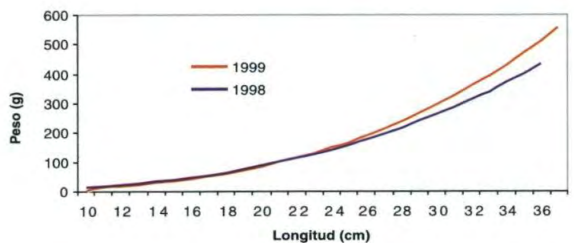
**Parámetros de crecimiento.**- Se calcularon diversos parámetros de crecimiento, tallas de primera madurez y valores de «a» y «b» de la relación longitud-peso, como una



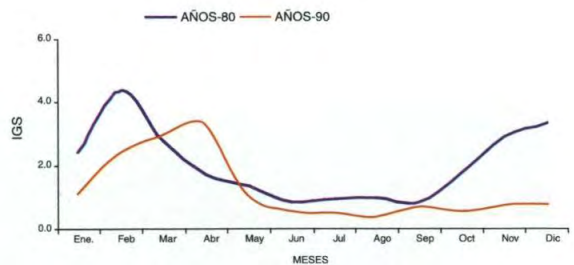
Frecuencia de longitud del falso volador, durante 1999



Relación longitud/peso del falso volador 1999



Índice gonadosomático IGS mensual del falso volador



primera aproximación rápida y confiable.

**Niveles de abundancia.**- Durante los cruceros de evaluación de los recursos pelágicos realizados por el IMARPE en los dos últimos años, se obtuvieron estimados de biomasa del falso volador, mediante el método hidroacústico, fluctuando entre 1.500.000 y 52.000 t.

**Medidas de manejo.**- La extracción del falso volador por

embarcaciones arrastreras de bandera nacional se ampara por el Reglamento Provisional de Pesca (R.M. N° 283-99-PE).

## 2.2.2 Variación estacional de la presencia de peces juveniles en áreas costeras.

La ocurrencia de peces juveniles dentro de áreas reservadas, se determinó a través de prospecciones sinópticas con red de cerco entre

Tambo de Mora y Bahía Independencia (marzo, agosto y octubre de 1999) y evaluaciones de las operaciones de pesca con red chinchorro en siete playas localizadas en tres áreas pesqueras: Chimbote, Huarney y Huacho (abril y setiembre de 1999).

### Area Tambo de Mora a Bahía Independencia

El número de especies estuvo entre 14 y 17, con el predominio de anchoveta *Engraulis ringens* y samasa *Anchoa nasus*. En agosto se localizaron cardúmenes muy dispersos y dispersos; y en octubre muy densos y densos.

En marzo se localizaron juveniles de cachema (70%) a 0,5 mn (frente a Lagunillas) y a 1,5 mn (Boca del río y sur de Tambo de Mora), con tallas medias de 17,5 cm y 19,5 cm respectivamente.

En agosto el 100% de juveniles correspondió a cabinza y cachema, ubicadas a 2 mn (norte de Quemado) y a 1 mn (frente a Lagunillas), con talla media de 8 cm y 17 cm, respectivamente. Asimismo juveniles de anchoveta (79%) se registraron a 3 mn (sur de Laguna Grande y frente a Punta Paracas), con talla media de 8,9 cm.

En octubre, juveniles de anchoveta (47,3%) y sardina (100%) se localizaron a 1 mn (frente a Pisco) con talla media de 9,8 cm y 16,6 cm respectivamente.

### Area Chimbote

El número de especies en abril fue variable: Playas Anconcillo, 23; y La Boquita, 12; disminuyó notablemente en setiembre: Playas El Dorado, 15; y la Boquita, 9.

Playa Anconcillo: En abril el 39% de los ejemplares de pámpano *Trachinotus paitensis* fue juvenil. En

setiembre, los juveniles de cachema *Cynoscion analis* y samasa *Anchoa nasus*, representaron el 7%.

Playa La Boquita: Durante abril, el 26% y 48% de ejemplares juveniles correspondieron a cachema y caballa *Scomber japonicus peruanus*.

Playa El Dorado: En abril se registró el 37%, 92%, 70% y 5% de individuos juveniles de pámpano *Trachinotus paitensis*, suco *Paralonchurus peruanus*, cachema y sierra *Scomberosomus sierra*, respectivamente. En setiembre se registraron juveniles de pámpano (21%), coco o suco (73%), mis-mis *Menticirrhus ophicephalus* (14%) pejerrey *Odontesthes regia regia* (94%) y mojarilla *Stellifer minor* (82%).

### Area de Huarney

Playa Gramadal, durante abril la diversidad especiológica fue de 17 especies de peces (destacan la «lorna» *Sciaena deliciosa* «cachema» y «cabinza» *Isacia conceptionis*). Se registró el 48, 91 y 85% de ejemplares juveniles cachema, lorna y cabinza, respectivamente.

### Area de Huacho

Playa Tartacay y Playa Chica: En setiembre, el número de especies fue de 10 y 6. En playa Tartacay destacan sargo del norte, bereche con barbo y lisa *Mugil cephalus*; y

en playa Chica, lisa y lorna. En ambas playas sólo se registraron ejemplares adultos.

### 2.2.3 Seguimiento de la pesquería costera

#### Desembarques

Los desembarques de recursos costeros (demersales costeros y pelágico costeros) en el litoral peruano, fue de 21.500.221 kg (pesca artesanal), destacando por sus mayores volúmenes la lisa *Mugil cephalus* (30,57%) bereche *Larimus pacificus* (25,58%), lorna *Sciaena deliciosa* (11,38%) cabinza *Isacia conceptionis* (9,13%), pámpano *Trachinotus paitensis* (6,60%), bagre *Galeichthys peruvianus* (5,43%) y el machete *Ethmidium maculatum* (2,99%). Otras especies como el chiri *Peprilus medius*, chita *Anisotremus scapularis*, pejerrey *Odontesthes regia regia* y la pintadilla *Cheilodactylus variegatus* entre otros, representaron el 1,89%; 1,11%; 0,81% y 0,63% del total, respectivamente. Los puertos con mayor volumen de desembarque fueron Tumbes (54,23%), Callao (16,35%) y Pisco (15,67%).

Comparativamente se ha determinado que los desembarques registrados en 1999 (21.500.221 kg) evidenciaron una tendencia decreciente de -9,45% con respecto a 1998 (23.743.170 kg).







De otro lado, los desembarques de la pesca marítima peruana de los recursos cabinza, lisa, lorna, machete, ojo de uva, pejerrey y pintadilla en 1999, totalizaron 20.478.999 kg; en tanto que las capturas de estos mismos recursos, provenientes de la pesca artesanal, ascienden a 11.952.938 kg.

### Estructura por tallas

En 1999, con respecto a 1998, se observó un incremento de las medias y modas en las tallas para cabinza, lisa, machete y bobo; en la lorna, se presentó significativa disminución de estos valores. En el machete se determinó la ocurrencia con modas importantes en 13, 18 y 28 cm de longitud total, situación diferente a la observada en 1998. La lisa (*Mugil cephalus*) presentó estratificación de tamaños en función de la latitud, encontrándose los ejemplares más grandes al norte de Huacho ( $11^{\circ}07,2'S$  y  $77^{\circ}36,8'W$ ).

### Condición sexual

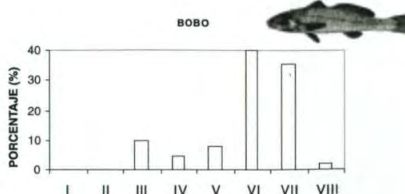
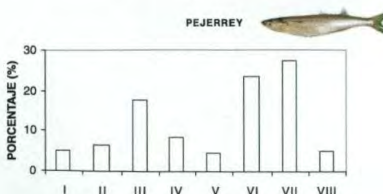
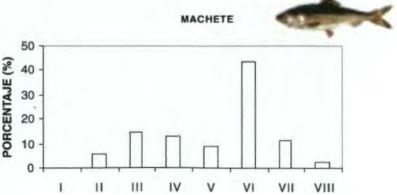
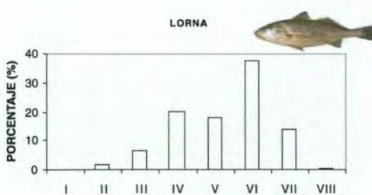
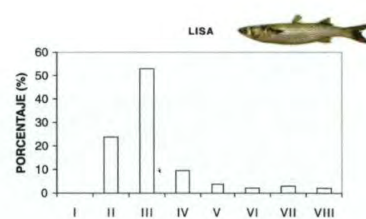
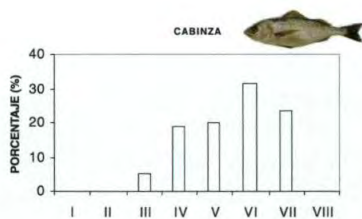
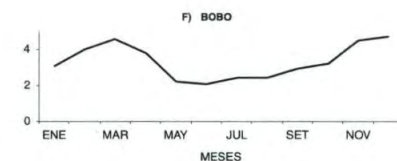
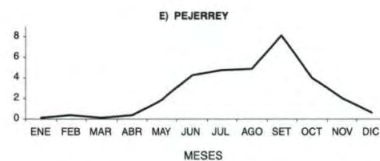
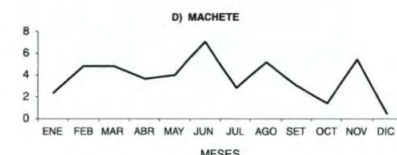
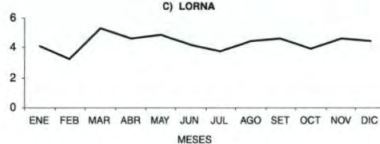
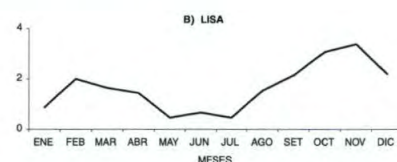
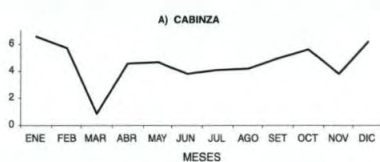
El índice gonadosomático (IGS) indica que cabinza, lisa, lorna, machete, pejerrey y bobo evidenciaron un comportamiento reproductivo semejante al de 1998, es decir, se detectó la ocurrencia de tres picos de desove en el machete; mientras que las otras especies ostentaron dos períodos marcados de desove.

Los valores altos de IGS de la cabinza se observaron en enero y octubre; en la lisas, en febrero y noviembre en la lorna, en marzo, setiembre y noviembre; en pejerrey en agosto y en el bobo, en marzo y diciembre.

En los estadios de maduración total se encontró la predominancia del grado VI (desove) en los recursos cabinza, lorna, machete y bobo; en la lisa se detectó una mayor concentración del estadio III (madurante inicial); en el pejerrey predominaron los ejemplares en estadio VII (desovado).

Especie	1999			1998		
	Rango*	Media*	Moda*	Rango*	Media*	Moda*
Cabinza	11 - 34	20,2	20	12 - 28	19,1	18,7
Liza	13 - 46	36,3	38	13 - 48	30,7	29,1
Lorna	10 - 40	21,3	20	11 - 49	22,7	29,1
Machete	11 - 38	22,7	13-18-26	13 - 34	23,8	24,2
Pejerrey	10 - 35	16,2	15	S. D.	S. D.	S. D.
Bobo o Mis-mis	16 - 31	23,7	24	14 - 31	22,3	21

\* valores en cm, longitud total  
S.D. sin datos



Madurez sexual de los principales recursos costeros enero-diciembre 1999



## 2.3 Determinación del potencial pesquero artesanal en el litoral peruano

Se trabajó en 28 lugares de desembarque, colectando la información básica que permitió cuantificar los principales indicadores del desarrollo de la actividad extractiva artesanal durante 1999, incrementando así la base de datos del IMARPE, la cual cobra importancia por haberse efectuado de manera sistemática y estandarizada durante 1996-1999, período caracterizado por presentar contrastes oceanográficos significativos de la dinámica del ecosistema de afloramiento del mar peruano.



Puntos de desembarques muestreados por el proyecto: "Determinación del potencial pesquero artesanal en el litoral peruano"

Durante 1999, se ha podido satisfacer una gran demanda de información del sector pesquero nacional, que incluye el Ministerio de Pesquería, los pescadores artesanales, el Congreso de la República, agentes del sector privado etc.

### 2.3.1 Número de especies en las capturas

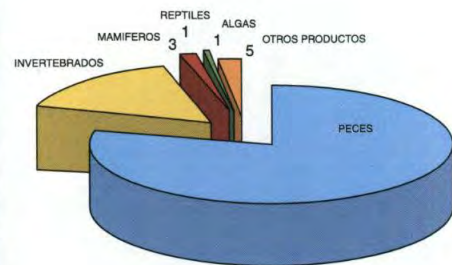
Se registraron 223 especies o grupos de especies, de los cuales 178 (64,6%) fueron peces, 37 (35,2%) invertebrados y el resto se distribuyó entre otros grupos (reptiles, mamíferos, algas). En este año el porcentaje de participación de invertebrados en los desembarques se ha duplicado (35%) en relación a 1998 (17%) mientras que los peces han reducido su participación de 78% en 1998 a 65% en 1999.

### 2.3.2 Desembarques

Durante 1999 la pesca artesanal ha extraído un total de 111 mil

Las 10 especies con mayor desembarque fueron:

Nombre común	Nombre científico	Desembarque (t)	Porcentaje
Concha de abanico	<i>Argopecten purpuratus</i>	15.021	13,5
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>	13.659	12,3
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	7.347	6,6
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	6.572	5,9
Bereche	<i>Larimus spp.</i>	5.436	4,9
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	5.127	4,6
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>	4.725	4,3
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	3.477	3,1
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	3.464	3,1
Cangrejo nadador	<i>Euphyllax dovii</i>	3.274	2,9

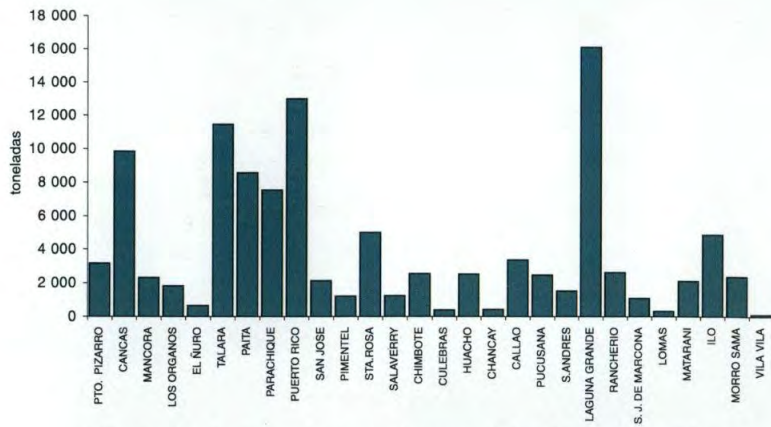


toneladas de recursos hidrobiológicos, en 28 lugares de desembarque, representando una reducción del 23% en relación al desembarque de 1998. El 53% del volumen total se desembarcó al norte de Punta Aguja.

Por grupos de especies, se capturaron 71.636 toneladas de peces (38% menos que en 1998) y 39.097 toneladas de invertebrados (14% menos que al año anterior).

Por lugares de desembarque, el 53% de la producción se concentró en 5 lugares: Laguna Grande con 16.130 t (14,5%) Puerto Rico con 13.033 t (11,7%), Talara con 11,507 t (10,4%), Cancas con 9.841 t (8,8%) y Paita con 8.593 t (7,7%). Al igual que en 1998, Laguna Grande resultó ser el principal lugar de desembarque, en términos de volumen, aunque con 38% menos.

Por arte de pesca, al cerco le correspondió 49,2% del total desembarcado, seguido por el buceo con compresora (20,2%), cortina (17,2%) y pinta (línea de mano) 5,5%.



Principales lugares de desembarque de la flota artesanal

### 2.3.3 Esfuerzo de pesca

Entre enero y diciembre se registraron aproximadamente 196 mil viajes, una reducción del 19% en relación a 1998.

Por lugar de desembarque, poco más del 50% del esfuerzo se realizó en 6 lugares: Talara (11,4%), Laguna Grande (9,9%), Callao (9,6%), Huacho (7,2%) Parachique (6,7%) y Chimbote (6,5%). En relación a 1998, los 4 primeros lugares resultaron ser los mismos.

Por arte de pesca, las embarcaciones con cortina realizaron el 32,2% de los viajes, los botes marisqueros el 28,1%, los botes con línea de mano el 19,7% y los botes de cerco el 12,8%. El 7% restante lo efectuaron entre 9 artes distintos. En 1999, la

preferencia ha sido por el uso de la cortina, mientras que en 1998 se utilizó más la línea de mano.

### 2.3.4 Areas de pesca

Según la evolución de las condiciones ambientales, las áreas de pesca con mayor cantidad de captura se desplazaron desde la región norte, en 1996 y 1997, hacia la región central del litoral, principalmente Laguna Grande en 1998. En 1999 si bien se continuó extrayendo un volumen significativo en Laguna Grande, gran parte del esfuerzo se desarrolló otra vez en las áreas del norte, reflejando la versatilidad de la flota ante la variabilidad de las condiciones ambientales y la disponibilidad de los recursos.

## 2.4 Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos

Se efectuó el monitoreo biológico pesquero de 14 recursos de invertebrados en el litoral (10 moluscos, 3 crustáceos y un equinodermo), a través de muestreos periódicos de las capturas en los principales puertos, embarques a bordo de lanchas marisqueras y recopilación de estadísticas de captura y esfuerzo.



El desembarque de invertebrados marinos en el litoral fue de 54.101,7 t (IMARPE-VECEP, valor preliminar), destacando por sus mayores volúmenes los recursos concha de abanico *Argopecten purpuratus* (34,4%), calamar gigante o pota *Dosicidus gigas* (29,5%), y cangrejo invasor *Euphyllax dovi* (15%). Los puertos que registraron los mayores desembarques fueron Paíta (47,5%) y Pisco (37,6%), siendo las especies principales concha de abanico, choro y calamar gigante.

Durante 1999 se observó una notable recuperación de los niveles de abundancia del calamar gigante,



que sustentó una extracción industrial y artesanal importantes, principalmente en el área norte del litoral, con rendimientos comparables a los obtenidos en los años 1991-1995. Asimismo, se evidenciaron incrementos en los desembarques del calamar común *Loligo gahi*, chanque *Concholepas concholepas*, almeja *Gari solida* y otros, favorecidos por las condiciones ambientales frías que predominaron.

La concha de abanico sufrió intensa extracción en el litoral y, por ello, progresiva disminución de su abundancia, principalmente en la Bahía Independencia y el Callao. La continua extracción de juveniles y adultos menores a la talla comercial afectaron el normal desarrollo y crecimiento del recurso, y contribuyeron a la declinación de sus poblaciones en los principales bancos naturales, a excepción de la Bahía Sechura en donde se evidenció una importante recuperación del recurso con una extracción del 8% del volumen total.

El cangrejo invasor se presentó como un recurso alternativo para la pesquería artesanal en el litoral norte, alcanzando 8.134 t de desembarque, principalmente en Paita (99%).

La pesquería artesanal de calamar gigante, conformada por

embarcaciones cortineras y pinteras, registró un desembarque de 12.293,8 t, con mayores volúmenes en los puertos de Paita y Talara, en febrero, marzo y noviembre. Los valores mensuales de CPUE fluctuaron entre 266,8 y 1.964,6 kg/viaje. La pesquería industrial de este recurso se inició en julio, con la participación de 7 embarcaciones calamareras coreanas, llegando a 19 en diciembre (11 coreanas y 8 japonesas), las cuales operaron entre Puerto Pizarro (03°30' S) y Punta Chérrepe (07°10' S), de 20 a 130 mn de la costa. La captura obtenida por la flota calamarera durante 1999 fue de 23.730,9 t. Las tallas fluctuaron entre 10 y 53 cm de longitud de manto, evidenciándose un incremento mensual de las tallas medias; el análisis de la variación de los estadios de madurez gonadal mostró un desove principal en noviembre y uno secundario en julio.

Con el objeto de complementar la información biológica pesquera del calamar gigante, se ejecutaron prospecciones sinópticas a bordo de embarcaciones artesanales del norte del litoral, a través del personal de los laboratorios costeros de Tumbes y Paita.

Para las determinaciones de edad y crecimiento, se montaron y pulieron 50 estatolitos de calamar gigante colectados a bordo de la flota calamarera durante 1992, y 30 estatolitos colectados en el Crucero Kaiyo Maru 9710-11. Los resultados preliminares confirman su ciclo de vida anual. Asimismo, para establecer posibles diferencias de crecimiento y contribuir a la identificación y caracterización de unidades poblacionales, se prepararon 100 estatolitos procedentes de la flota industrial que operó en el Domo de Costa Rica durante 1996.

De otro lado, se analizaron 82 estatolitos de calamar común (*Loligo gahi*) colectados en el Callao durante



1997, que mostraron algunas diferencias en las tasas de crecimiento de acuerdo a los períodos de eclosión y captura. La eclosión fue observada durante todo el año, con máximos en abril y diciembre. El ciclo de vida fue estimado en un año.

Asimismo, como parte del seguimiento de la pesquería de invertebrados, se ejecutaron 16 salidas al mar a bordo de embarcaciones marisqueras del Callao, obteniendo información de las áreas de pesca, esfuerzo, índices de abundancia relativa y composición por tamaños de los principales invertebrados comerciales. El mayor esfuerzo se orientó a la captura de concha de abanico, cuyas áreas de pesca más frecuentes fueron La Pampa y Camotal, con índices de abundancia relativa de 5,3 a 51,1 kg/h; otra especie de importancia fue el caracol *Thais chocolata*, cuyas principales zonas de extracción fueron el Horadar, Mal Nombre y Huachá, presentando valores CPUE entre 14,1 y 278,6 kg/h.



## 2.4.1 Investigación sobre el calamar gigante

Entre el 23 de marzo y 12 de abril de 1999 se ejecutó el crucero a bordo del BIC SNP-2, entre Puerto Pizarro y el Callao, de 20 a 90 mn de la costa. El recurso se encontró distribuido entre Puerto Pizarro y Paita, de 20 a 77 mn, con mayor concentración frente a Cabo Blanco y Punta Balcones, de 45 a 55 mn de la costa y en profundidades de 30 a 40 m.

Entre el 16 de abril y 03 de junio se realizó la pesca exploratoria del recurso a bordo de la embarcación BP Kyung Yang 11. La pota se encontró distribuida en forma dispersa, entre Puerto Pizarro y Huarmey, de 22 a 128 mn de la costa, con mayores concentraciones a 80 mn frente a Talara y 3 mn frente a Sechura, en profundidades de 80 a 120 m.

Entre el 27 de agosto y 25 de setiembre de 1999 se realizó el Crucero de Investigación de Recursos Pelágicos a bordo del BP Shinkai Maru, en el área comprendida entre la frontera norte y los 13°57' S, desde el borde de la plataforma continental hasta las 200 mn de la costa. Se efectuaron 39 lances de pesca, de los cuales 23 fueron positivos, capturándose 6.034 kg de calamar gigante.

La presencia de calamar gigante fue observada a lo largo del litoral peruano, en diversos cruceros, hasta las 350 mn de la costa.



## 2.4.2 Evaluación de bancos naturales de invertebrados marinos

Durante 1999 se efectuaron 5 evaluaciones del recurso concha de abanico: en la Bahía de Sechura, Isla Lobos de Tierra, Chimbote, Callao y Bahía Independencia, con la finalidad de determinar su estado biológico poblacional en relación a las condiciones del ambiente marino y la actividad extractiva.

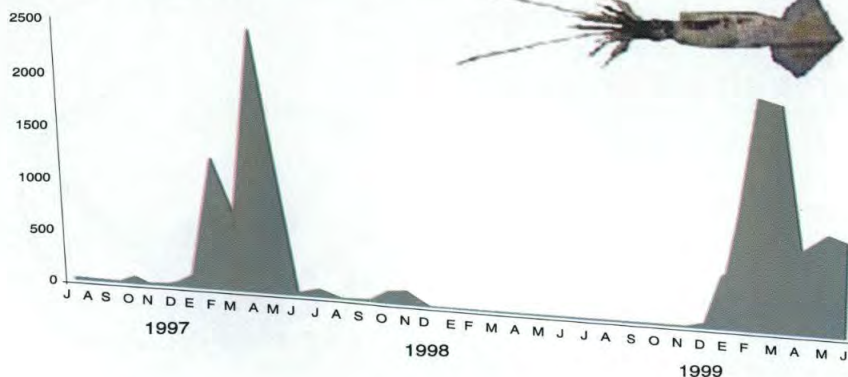
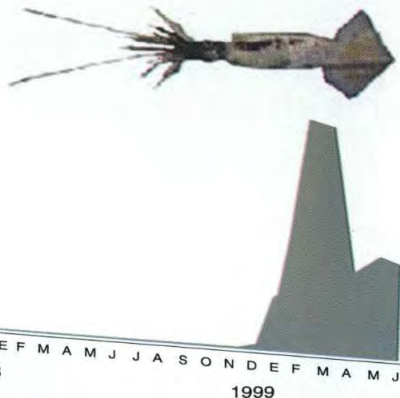
En la Bahía de Sechura se estimó una población de 371,3 millones de individuos y una biomasa de 11.088 t en julio de 1999, como resultado de una rápida recuperación del recurso posterior a la mortandad masiva observada durante el verano 1998. En la Isla Lobos de Tierra no se pudo determinar la biomasa y la población del recurso por la pobre presencia de éste.

En Chimbote se constató una baja disponibilidad de concha de abanico predominando los individuos juveniles en setiembre de 1999, indicando un inicio de su recuperación.

En el Callao se determinó una población de 19,6 millones de individuos y 90,5 t de biomasa en abril de 1999, destacando la presencia de un importante stock juvenil.

En la Bahía Independencia se efectuaron dos evaluaciones: la primera en marzo de 1999, estimándose una biomasa de 6.173,3 t y una población de 221,8 millones de individuos; la segunda en mayo con una biomasa de 4.605,7 t y una población de 213,5 millones de individuos, lo que equivale a una disminución de la biomasa en 25% respecto a la evaluación anterior. Las subáreas más productivas fueron La Pampa y Tunga.

Con el objeto de conocer los cambios en la distribución y concentración de caracol, chanque y concha de abanico, así como determinar las variaciones del crecimiento de estos recursos en el área del Callao, se llevaron a cabo experimentos de marcaje-recaptura y obtención de muestras de la comunidad bentónica en inmediaciones de las islas San Lorenzo, El Frontón, Cabinza y Palomino.





*columbiensis*; los pepinos de mar *Isostichopus fuscus* y *Cucumaria flamma*; fueron abundantes los ofiuroides *Ophiocoma aethiops* y *Ophiothrix spiculata*.

### 2.5.3 Diversidad biológica de los equinodermos de las islas Lobos de Afuera e isla Foca

En las islas Lobos de Afuera se colectaron 29 especies: 4 asteroideos, 6 ofiuroides, 11 equinoideos y 8 holoturoideos. En la isla Foca, 20 especies: un asteroideo, 5 ofiuroides, 8 equinoideos y 6 holoturoideos. Por lo menos, 13 son nuevos registros para aguas peruanas.

## 2.5 Biodiversidad marina

### 2.5.1. Diversidad biológica en los alrededores de la plataforma petrolera de Los Organos, Piura

Hasta los 40 m de profundidad se registraron 25 especies de peces. La «castañuela» *Chromis crusma* y la «cabinza serránida» *Paranthias colonus* fueron dominantes en todas las profundidades; a los 40 m destacó la «cabrilla» *Paralabrax humeralis*; a los 3 m dominó el «juniche» *Chromis trilobata*. La mayor riqueza ictiológica se observó a los 10 m, zona de máxima productividad debido a la intensidad luminosa, existiendo indicadores biológicos tróficos como la «salema» o «chopas» *Kyphosus analogus*, pez exclusivamente herbívoro. Además se observaron: la «concha perliera» *Pteria sterna*, «balánidos picorocos» y varias ascidias coloniales.

### 2.5.2 Diversidad biológica del litoral rocoso en Máncora y Punta Sal

Se identificaron 70 especies de peces y 19 de equinodermos. Los

moluscos, poliquetos y crustáceos se hallan en revisión, pues muchos pueden constituir nuevos registros para el Perú. Se diferenciaron 7 especies de esponjas, 18 de gorgónidas, 4 corales pétreos y 6 ascidias. Entre las algas, las más comunes en las partes altas de los arrecifes sumergidos fueron *Ulva* sp., *Padina durvillaci* y *Spatoglossum* sp.; colonizando rocas a profundidades de 5 y 8 m se halló *Codium* sp. con abundancia de 2 a 5 plantas por 5 m<sup>2</sup>. En el sublitoral rocoso se observaron muchas comunidades establecidas en microhábitats formados por organismos sésiles. Muchas especies de peces utilizaban las conchas de los balánidos como refugio y lugar de nidificación.

Se ha iniciado el estudio de comunidades que se asientan en las esponjas, gorgónidos y corales pétreos, bajo rocas de derrumbes, en fondos arenosos en la base de los arrecifes rocosos, y epibiontes de *Spondilus calcifer*. Gran mayoría de los invertebrados colectados no tienen registros en aguas peruanas. Entre las especies de importancia económica estuvieron: los moluscos *Neorapana muricanta*, *Muricanthus radix*, *Hexaplex regius*, *Ostrea*

### 2.5.4 Diversidad de los corales pétreos y corales gorgónidos de aguas someras del área entre Los Organos y Punta Sal



Los corales constituyen un hábitat importante para un gran número de invertebrados, muchas veces endémicos de ellos. Desde el intermareal hasta los 20 m de profundidad se han colectado 21 especies de corales gorgónidos: 3 son de tipo anastomosados, 3 ramificados de ramas interconectadas, 13 de tipo ramificados simples y 2 ramificados dobles. De cuatro corales pétreos, 2 especies son de tipo placoides y 2 faceloides. Se están estudiando los epibiontes de los corales.

### 2.5.5 Biodiversidad marina en la Ensenada MacKellar (Isla Rey Jorge, Antártida)

En el ecosistema antártico marino de Bahía Almirantazgo, en especial de la Ensenada MacKellar, se tipificaron inicialmente 5 comunidades biológicas principales: (1) pelágica; (2) de fondos blandos arenofangosos; (3) asociada a macroalgas de rocas; (4) canto rodado y angular; y (5) intermareal rocoso. Por el método de buceo se lograron colectar 80 especies: 6 peces, 36 crustáceos peracáridos, 14 moluscos, 6 equinodermos, 3 anélidos, 2 platyhelminths, 3 equiúridos, 1 sipuncúlido, 2 nemertinos y 7 tunicados.

La comunidad pelágica está representada especialmente por «salpas» *Salpa thompsoni*, peces *Pleurograma antarcticum* y «krill» *Euphausia superba*. En los fondos de canto rodado y angular se ha registrado la mayor diversidad de algas (7 especies) destacando las del género *Desmarestia*. Las comunidades de algas dan cobijo a invertebrados, mayormente pastoreadores y detritívoros entre los que sobresalen los peracáridos, especialmente el anfípodo *Bovallia gigantea* y el molusco *Nacella concinna*. Se colectó un raro espécimen de pulpo antártico del género *Preledone*.

### 2.5.6 Cambios en las comunidades de peces e invertebrados y detección de especies indicadoras en las playas del Callao (Carpayo, Arenilla, Cocos y Mar Brava)

De enero a diciembre 1999 se continuó el monitoreo de especies indicadoras y cambios en las comunidades de peces e invertebrados en las áreas de estudio, utilizando redes de arrastre, cortina y chinchorro playero. Se capturaron 103 especies: 74 peces, 15 crustáceos, 8 moluscos, 3 equinodermos, un sipuncúlido, un hidrozoario y un poliqueto. De ellas, 43 fueron indicadoras de aguas cálidas.

El retorno hacia «condiciones normales» fue gradual desde noviembre 1998, mostrando un desfase de cuatro meses con relación a las condiciones ambientales. Durante 1999, las condiciones ambientales se mantuvieron frías intensificándose los afloramientos costeros en junio, favoreciendo la aparición de recursos propios de aguas templadas. Las Aguas Subtropicales Superficiales se mantuvieron muy cerca de la costa (40 a 100 mn), con presencia del «cangrejo invasor» *Euphyllax dovii*. En 1999, al igual que en 1998, la mayor captura se obtuvo durante el mes de abril, predominando la «mojarrilla del norte» *Stellifera pizarroensis*, especie de aguas cálidas, que aparentemente cumple su ciclo en el área de estudio.



### 2.6 Recursos subexplotados

#### 2.6.1 Las algas *Lessonia* spp. y *Chondracanthus chamissoi* en Ilo y Callao

El género *Lessonia* agrupa las macroalgas pardas más conspicuas en los ambientes litorales y sublitorales de las aguas templadas del hemisferio sur. *Lessonia* y *Macrocystis* contienen altas cantidades de alginatos y otros componentes primarios de elevado valor comercial en el mercado mundial de macroalgas. El Niño 1997-98 causó un fuerte impacto en las praderas de algas pardas.





En Pucusana, *Macrocystis pyrifera* colapsó, no habiéndose registrado hasta la fecha indicios de su recuperación. En Ilo, el impacto sobre *Lessonia trabeculata* y *L. nigrescens* fue evidente, observándose entre setiembre de 1997 y marzo de 1998, una mortandad de casi 70%. La Isla San Lorenzo en el Callao (12°07'S) fue evaluada para el estudio de *Chondracanthus* y Punta Coles en Ilo (17°42'S) para el seguimiento de las poblaciones de *Lessonia* spp.

*Chondracanthus chamissoi*, aparentemente, resistió las duras condiciones de El Niño 1997-1998, pero a mediados de 1999 sus poblaciones sufrieron una fuerte mortandad. La máxima densidad promedio fue 320 matas /m<sup>2</sup> en el mes de abril, con una biomasa promedio de 0,24 kg peso húmedo/m<sup>2</sup>. La especie se encontró distribuida de 0 a 2 m de profundidad en la zona intermareal, pero con notoria y mayor abundancia en la zona mesolitoral. Los competidores por espacio fueron: el cirripedo

*Jhelius cirratus* y el mytilido *Semimytilus algosus*. Entre las especies epífitas destacaron los briozoos (31%), ovoposturas de *Aplysia* sp. (8%) y pagúridos. Otras algas importantes fueron *Pionitis* sp. y *Anfeltiopsis* compitiendo por espacio en los niveles más bajos del mesolitoral. El análisis de proporción de fases durante los meses previos demostró que la población era predominantemente gametofítica (<60%).

Las poblaciones de *Lessonia trabeculata* vienen experimentando un proceso gradual de repoblamiento, con revitalización de plantas adultas y un extraordinario reclutamiento de nuevos esporofitos asentados en 1998.

### 2.6.2 Estudio biológico pesquero de tiburones frente a las costas del Perú

Durante marzo y abril de 1999 se realizaron dos prospecciones a bordo

de embarcaciones comerciales y artesanales, frente a Paita y frente a Pucusana, utilizando una red cortinera de superficie. La CPUE frente a Pucusana fue de 1,26 kg/h y 20,9 kg/día; frente a Paita fue de 121,4 kg/h y 5,24 indiv./100 anzuelos.

El tiburón azul, *Prionace glauca*, fue la especie con mayor frecuencia y abundancia en las capturas, principalmente en la zona de Paita. Sus tallas variaron de 111 a 270 cm, con promedio de 97 cm; todos los ejemplares analizados se encontraron en estadio III de madurez sexual y las hembras con 17 a 27 crías.

El tiburón diamante, *Isurus oxyrinchus*, la especie de mayor valor económico, fue capturado en menor escala. En Pucusana sus tallas fluctuaron entre 91 y 156 cm, con promedio de 118,3 cm; en Paita, varió 70 y 181 cm. Todos los ejemplares analizados se encontraron en estadio II y III de madurez sexual, respectivamente para ambas zonas.

Las otras especies capturadas fueron: el tiburón martillo *Sphyrna zygaena* y el tiburón zorro *Alopias vulpinus*.

### 2.6.3 “Pepinos de mar” en aguas someras del litoral

El mayor conocimiento de la biología y ecología de las especies de los pepinos de mar o ancocos, permitirá un predictor manejo adecuado del







recurso, motivo por el cual se inició su estudio en las localidades donde han sido objeto de extracción y desembarque: Tumbes (Puerto Pizarro, Punta Sal, Cancas); La Libertad (Pacasmayo, Chérrepe); Chimbote (Samanco); Lima (Huacho y Chorrillos); Pisco, Ica (Bahía Independencia); Arequipa (Atico, La Planchada).

Durante 1999 se realizaron prospecciones mensuales. Las muestras fueron obtenidas por buceo, excavando hasta 20 cm del fondo marino, debajo de las rocas y alrededor de piedras de gran tamaño con sedimentos de conchuela y arena, en donde se encontraron adheridos los pepinos.

En los últimos diez años, cuatro especies de nuestro litoral: *Anthyonidium chilensis* (ancoco o pepino blanco), *Pattalus mollis* (meones o pepino negro); *Stichopus fuscus* (pepino pardo) y *Thyone gibber* (holoturria), han sido pedidos por comerciantes para consumo local, y por empresarios con fines de exportación a España, Francia y Japón, donde son muy apreciados para la alimentación humana por su alto valor proteico.

*Anthyonidium chilensis* (ancoco o pepino blanco) alcanzó una longitud de 241 a 283 mm y un peso de 90,48 a 203,00 g; su densidad máxima promedio fue de 24 indiv./m<sup>2</sup> en la zona de La Planchada, Arequipa. A excepción de Tumbes y Chimbote, esta especie fue

encontrada en todas las localidades de estudio, desde la franja infralitoral de orillas protegidas, hasta 2,5 m de la zona mesolitoral, enterrados en la arena y conchuela, entre y debajo de las piedras. El análisis de su contenido alimentario mostró principalmente la presencia de conchuela de gasterópodos y otros equinodermos; algas como *Corallina officinalis* y *Ulva* sp.; ejemplares vivos de *Tegula atra*, *Fissurella maxima*, *Littorina variegata*, *Semele* sp., *Collisella* sp.. En los machos, las gonadas tienen color blanco cremoso a blanco amarillento y en las hembras, verde claro a verde olivo intenso. La madurez sexual fue determinada por el grosor y tamaño de las gonadas, registrándose primariamente hasta 5 estadios. Sus organismos acompañantes fueron crustáceos (*Allopetrolisthes punctatus*, *Liopetrolisthes mitra*), moluscos (*Fissurella maxima*, *Gari solida*, *Protothaca thaca*), equinodermos (*Heliaster helianthus*, *Tetrapygyus niger*), cnidarios (*Phymactis concinnata*, *Phyllactis clematis*) y algas (*Lessonia* sp.)



*Pattalus mollis* (meones o pepino negro) tuvo una longitud de 355 a 400 mm y un peso de 185,71 a 244,64 g. La densidad máxima fue de 77 indiv./m<sup>2</sup> durante octubre de 1999 en Pacasmayo. A excepción de Tumbes, se le ubicó en todas las localidades visitadas, desde la franja infralitoral de orillas expuestas y protegidas, adherida sobre las rocas y en grietas hasta los 3 m de profundidad en la zona mesolitoral. Presentaron restos de conchuela mixta (gasterópodos, pelecípodos, equinodermos) además de algas y grava gruesa fijos en la superficie del cuerpo. Compartiendo el hábitat se encontraron moluscos (*Fissurella peruviana*, *Tegula atra*, *Nassarius gayi*, *Chiton cumingsii*), equinodermos (*Tetrapygyus niger*, *Loxechinus albus*, *Heliaster helianthus*, *Stichaster striatus*), cnidarios (*Phymactis clematis*) y algas (*Corallina officinalis*, *Lessonia* sp., *Macrocystis* sp.).

## 2.7 Investigación de aves marinas

Se estudian las aves guaneras y otras aves marinas endémicas de la Corriente Peruana. Los trabajos desarrollados durante 1999 tuvieron por finalidad determinar las relaciones que existen entre la ecología de alimentación y reproducción con la abundancia y distribución de anchoveta, su presa principal.

### 2.7.1 Poblaciones de aves guaneras

Las poblaciones de aves guaneras (guanay *Phalacrocorax bougainvillii*,



piquero peruano *Sula variegata* y pelicano peruano *Pelecanus thagus*) durante 1999, mostraron una recuperación significativa en relación a los dos últimos años.

Hacia octubre de 1999 la población de guanay se incrementó en casi 300% respecto a octubre de 1998, alcanzando un millón de individuos. Los piqueros aumentaron en 150% su número poblacional en el mismo período, llegando a 991 mil ejemplares. Los pelicanos incrementaron su población en más del 300%, llegando a 79 mil individuos. Este incremento en número se debió principalmente a la normalización de las condiciones ambientales luego de El Niño 1997-98, lo que favoreció la recuperación de la anchoveta, presa principal de las aves guaneras, permitiendo el repoblamiento de las áreas de anidación y la consecuente reproducción. Sin embargo, las cifras poblacionales aún no se aproximan a las de antes de El Niño 1997-1998. Se ha sugerido que el alimento es la principal causa de la regulación poblacional de las aves marinas; y estudios recientes muestran que la disponibilidad de presas actúa como un factor que limita el tamaño de las poblaciones reproductoras. Si bien la anchoveta, presa principal de las aves guaneras, ha mostrado una notable recuperación, es de suponer

que la velocidad de recuperación de las poblaciones de aves guaneras es inferior al de sus presas, ya que en comparación con los peces de los cuales se alimentan, las aves marinas tienen baja fecundidad y tardan en alcanzar la madurez sexual.

## 2.7.2 Dieta de aves guaneras

Se continuaron los estudios sobre las variaciones en la disponibilidad alimenticia durante 1999 utilizando la dieta del guanay y el piquero como indicadores. Los resultados mostraron que la anchoveta fue la presa predominante en la dieta del guanay en casi todas las áreas evaluadas, alcanzando los valores más altos de los últimos cuatro años. Se observó además, un incremento importante en el consumo de pejerrey y camotillo en relación a 1998. Conjuntamente con el incremento del consumo de anchoveta, se ha observado una drástica disminución de las principales especies alternativas a la anchoveta como la samasa dentro de la dieta del guanay. Otro cambio importante, es la elevada proporción en el consumo de peladilla en relación a la anchoveta adulta, lo que indicaría un buen reclutamiento luego del evento El Niño 1997-1998. La mayor cantidad de peladilla en la dieta se observó en el mes de agosto, y sobre todo en la zona norte-centro.

Contrariamente a lo ocurrido en 1998, el consumo de anchoveta por el piquero durante 1999 fue notoriamente elevado, en cambio se observó disminución en la presencia de sardina en su dieta. Los resultados obtenidos a partir de los estudios de la dieta de las aves guaneras, indicarían la notable recuperación de ésta y su reclutamiento exitoso luego de El Niño 1997-98.

Estos hechos asociados a los numerosos intentos reproductivos de las aves guaneras observados a lo largo del año 1999, reflejan una alta disponibilidad de alimento y condiciones apropiadas para la recuperación de sus poblaciones.





### 2.7.3 Reproducción de aves guaneras

Durante mayo y setiembre se estudiaron algunos aspectos de la biología reproductiva del piquero peruano *Sula variegata* en la isla Macabí. En mayo se marcaron 59 nidos con huevos, de los cuales el 79,55% contenía tres huevos, registrándose un bajo éxito de eclosión, de 7,27%.

También se analizó la biología reproductiva del camanay *Sula nebouxii* en la isla Lobos de Tierra durante dos picos reproductivos: noviembre 1998 a abril 1999 y setiembre a diciembre 1999. La reproducción de la mayor parte de la población se produjo durante la primavera-verano, coincidiendo con el período de mayor disponibilidad de anchoveta. El segundo pico estudiado presentó un éxito de eclosión mayor (74,72%) que el primero (65,23%); así mismo, el número de huevos por nido en el segundo pico también fue mayor (2,45%) que el primero (2,08%). Los pesos de volantones en el primer pico superaron significativamente a los del segundo.

### 2.7.4 Otras aves endémicas

Se pudo monitorear las colonias reproductivas del potoyunco *Pelecanoides garnotii* en isla La Vieja, única especie de ave marina peruana incluida en la lista mundial de especies en peligro de extinción. A inicios de 1999 se realizó un conteo general de nidos con la finalidad de estimar el tamaño de la población

reproductiva, encontrándose 9.550 nidos, de los cuales 7.728 se hallaron activos y 1.822 inactivos.

A diferencia de 1998, cuando se observaron fracasos reproductivos del potoyunco principalmente en los primeros meses del año, durante 1999 se observó actividad reproductiva durante todo el año. Esta especie mostró patrones reproductivos similares a los de años normales, observándose dos picos reproductivos, uno en verano y otro en invierno. También se colectaron y analizaron muestras sobre la dieta de esta especie; en los contenidos estomacales recolectados se encontraron otolitos de anchoveta juvenil, otolitos de camotillo, además de larvas zoea y megalopa de los crustáceos planctónicos en la dieta (especialmente *Euphausia* y *Pleuroncodes*).

### 2.7.5 Participación en la Expedición ANTAR X

Durante la Expedición ANTAR X se realizaron observaciones de aves marinas en 570 millas en simultáneo con el barrido acústico para la determinación de la abundancia de

krill en el Estrecho de Bransfield y alrededores de la isla Elefante, en enero de 1999. Durante el recorrido se observó un total de 8.425 aves. Se identificaron 25 especies pertenecientes a 9 familias. Los avistamientos de aves marinas se analizaron en relación a la abundancia y distribución del recurso principal, el krill *Euphausia superba*, en varias escalas espaciales. En las millas con krill, la abundancia relativa promedio del total de aves (aves/milla) no mostró diferencias significativas con las millas donde éste no se registró. Para el total de aves observados, y para *Daption capense* la probabilidad de encontrar krill se incrementó a mayor abundancia de aves. Una alta concentración de aves de diferentes especies, así como la presencia de *D. capense* en alto número serían buenos indicadores de la presencia de krill en la columna de agua.

### 2.8 Mamíferos marinos

Durante el año 1999, se ejecutó el proyecto denominado «Investigaciones de los cetáceos y



lobos marinos del litoral peruano» que incluyó estudios de distribución, abundancia, dieta y reproducción de lobos marinos, estudios de mamíferos marinos en la Antártida e interacciones entre cetáceos y la pesquería industrial.

### 2.8.1 Distribución, tamaño y estructura de las poblaciones de lobos marinos *Arctocephalus australis* y *Otaria byronia* en el litoral peruano

Las poblaciones del lobo chusco o león marino del sur *Otaria byronia*, y del lobo fino sudamericano *Arctocephalus australis*, fueron evaluadas en la costa peruana en febrero-marzo y en diciembre de 1999. Las evaluaciones se realizaron mediante conteos directos de los individuos desde mar o por tierra.

En el caso del lobo fino los conteos del 69% de la población censada, se

realizaron por categorías de sexo y edad, mientras que para el lobo chusco los conteos fueron totales. La población de lobos finos fue estimada en 8.300 individuos, compuesta por 4,1% machos territoriales; 39,1% hembras; 16,4% crías; 3,5% de machos subadultos y 5,7% juveniles. Las loberías reproductivas de lobos finos más importantes se ubicaron en Punta Arquillo (8%), San Fernando (8%), Tres Hermanas (7%), Punta Atico (16%) y Punta Coles (48%).

En el caso del lobo chusco la población se estimó en 44.616 individuos, encontrándose las loberías más importantes en las Islas Lobos de Afuera (5%), Islotes Loberas de Huacho (13%), Isla Palomino (10%), Islas Chincha (5%), Isla San Gallán (6%), Morro Quemado (29%) y Punta Coles (5%), Isla San Gallán (6%), Morro Quemado (29%) y Punta Coles (5%). Ambas poblaciones de lobos marinos han aumentado respecto a 1998 y se van recuperando de los efectos de El Niño.

### 2.8.2 Dieta del lobo fino *Arctocephalus australis* y lobo chusco *Otaria byronia* y su relación con la disponibilidad de anchoveta

Se estudió la composición estacional y anual de la dieta del lobo fino *Arctocephalus australis* y el lobo chusco *Otaria byronia* en las loberías más representativas de la costa peruana durante 1999. La metodología se basó en el análisis mensual de muestras fecales de ambas especies de lobos marinos.

En general los lobos marinos consumieron principalmente 4 especies de peces y más de una especie de cefalópodos; en ambos índices de abundancia tanto en la frecuencia de ocurrencia, como en los porcentajes numéricos, la anchoveta (*Engraulis ringens*), falso volador (*Prionotus* spp.), camotillo





(*Normanichthys crockeri*) y merluza (*Merluccius gayi*), fueron los principales peces que ambas especies de lobos consumieron durante 1999. La abundancia relativa de la anchoveta en la dieta de los lobos finos fue mayor (45%-73%) que la de los lobos chuscos (27%-57%) durante 1999. Por el contrario, los lobos chuscos consumieron mayor proporción de camotillos (1-27%) que los lobos finos (1-3%) durante el mismo período. El número de especies de peces consumidos por los lobos finos varió entre 12 y 17 cada trimestre. Los cefalópodos fueron encontrados frecuentemente en las muestras fecales, el crustáceo múnida (*Pleuroncodes monodon*) sólo se encontró entre enero y junio (0,56-2,61%). Entre 63,53% y 72,68% de las partes duras no digeribles correspondieron a otolitos de anchoveta entre enero y setiembre. El número de especies de peces consumidas por los lobos chuscos varió entre 17 y 29 cada trimestre. La dieta de estos lobos estuvo compuesta principalmente por 4 especies de peces, camotillo, anchoveta, falso volador y merluza. Entre el 32% y 66% de las muestras fecales contuvieron múnida y entre 10% y 21% cefalópodos. Los peces presa que predominaron en la dieta

de los lobos chuscos, fueron diferentes en cada localidad.

### 2.8.3 Efectos de El Niño 1997-98 en la abundancia y distribución del lobo fino sudamericano (*Arctocephalus australis*) en el Perú

Los resultados de tres conteos de lobos finos sudamericanos realizados en los años 1996 (24 nov.-15 dic.), 1997 (04-16 dic) y 1998 (01-14 dic), fueron utilizados para evaluar los efectos de El Niño 1997-98 en el tamaño poblacional y su distribución en la costa peruana.

El número de individuos contados en 1996 fue 24.136; en 1997, 11.766 y en 1998, 6.257. El número de machos territoriales en tres loberías muestreadas (31 playas) disminuyó en 95,7% entre 1996 y 1998, mientras que el número de machos subadultos, hembras y juveniles disminuyó en 90,1; 82,0 y 92,4% respectivamente. En las mismas loberías, la relación entre el número de crías por hembra fue de 0,53 en 1996; 0,64 en 1997 y 0,08 en 1998. Los lobos finos se

distribuyeron entre los 11° y 17° S durante los tres conteos; sin embargo, la proporción de la población concentrada en la banda de los 17°S se incrementó del 26% en 1996 al 47% en 1997 y 49% en 1998.

Las anomalías positivas de la TSM ocasionadas por El Niño se presentaron en el mar peruano de abril de 1997 a julio de 1998 con picos en los meses de setiembre de 1997 febrero de 1998. La disminución en el número de lobos finos en 1997 estuvo relacionada posiblemente a los cambios en la abundancia y distribución de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*), que es la presa principal en su dieta. Seis meses después de la normalización de las condiciones ambientales, el número de lobos finos siguió disminuyendo y se detectaron cambios en los parámetros reproductivos.

### 2.8.4 Captura incidental de cetáceos en la pesca industrial de cerco durante enero a noviembre de 1999

Observadores científicos, a bordo de bolicheras, registraron interacciones entre la flota industrial de cerco y los cetáceos, en 24 puertos de la costa peruana, entre enero y noviembre de 1999. Se observaron 1.600 viajes de pesca en los cuales se realizaron 4.037 calas.

En las operaciones de cerco sardineras observadas, sólo ocurrieron interacciones con cetáceos los meses de marzo y abril; las tasas medias de captura por cala (TMC) fueron 0,041 y 0,5 cetáceos/cala, respectivamente. Las mayores TMC registradas en calas anchoveteras, correspondieron a los meses de julio (0,132 cetáceos/cala) y noviembre (0,068 cetáceos/cala).

Para enero-noviembre, se estimó una captura incidental de 437 cetáceos en redes sardineras: 289 bufeos *Tursiops truncatus* y 148 delfines no identificados. De la misma forma, se estima que en redes anchoveteras habrían sido capturados 3.337 cetáceos: 2.114 bufeos, 621 delfines comunes *Delphinus* sp., 39 delfines oscuros *Lagenorhynchus obscurus* y 563 delfines no identificados.

### 2.8.5 Avistamientos de mamíferos marinos en el Estrecho de Bransfield y alrededores de la isla Elefante y su relación con el krill

Se realizaron 48 avistamientos de mamíferos marinos en el Estrecho de Bransfield y la isla Elefante entre los 60,5° y 63,5° S y los 53,5° y 60,5° W durante el Crucero

Multidisciplinario de Evaluación de la Biomasa de Krill en la X Expedición Peruana a la Antártida (23 a 28 de enero de 1999).

Dentro del orden Cetacea se registraron: 48 ballenas jorobadas *Megaptera novaeangliae*; ballena minke *Balaenoptera acutorostrata*; 6 balaenoptéridos no identificados; 2 ballenas nariz de botella del sur *Hyperoodon planifrons*; 2 delfines cruzados *Lagenorhynchus cruciger* y 2 cetáceos mayores no identificados.

Entre los registros del suborden Pinnipedia figuran: 18 lobos finos antárticos, *Arctocephalus gazella*; 1 foca cangrejera, *Lobodon carcinophagus* y 6 pinnípedos no identificados.

Las mayores abundancias relativas de cetáceos fueron registradas frente a las islas Rey Jorge y Greenwich. Los pinípedos fueron más abundantes en los alrededores de la isla Elefante.

Se encontraron correlaciones significativas entre la presencia de mamíferos marinos y la abundancia del krill, variando éstas según la escala espacial y el rango de profundidad de las agregaciones de krill.

## 2.9 Cultivos marinos

Durante 1999, dentro del marco de actividades del proyecto Cultivo de Moluscos y Peces, se desarrollaron 4 líneas de investigación:

- Cultivo de la “ostra del Pacífico” *Crassostrea gigas* en ambiente natural y controlado.
- Cultivo de la almeja *Semele solida* en ambiente natural.
- Acondicionamiento y crianza de “lenguado” *Paralichthys adspersus* en ambiente controlado.





- Cultivo de alimento vivo, *Artemia* sp. y el "rotífero" *Brachionus plicatilis*.

Los cultivos en ambiente controlado se ejecutaron en el laboratorio de cultivos marinos (sede central, Callao) y los de ambiente natural en la isla San Lorenzo (Callao).

A lo largo del año se realizaron 4 desoves de ostras bajo condiciones de ambiente semi-controlado, para la obtención de «semillas», las mismas que fueron trasladadas al mar cuando alcanzaron de 15 a 25 mm de longitud, para su engorde en sistemas suspendidos, hasta llegar a la talla comercial.

Se estimaron parámetros de crecimiento de ostras en cultivo de ambiente natural, encontrándose una tasa de 9,18 mm/mes, constante de crecimiento ( $k$ ) = 1,1 y  $L_{\infty}$  = 150 mm. El crecimiento en 1999 fue menor que el registrado en 1998 (16 y 13 mm/mes), año en que la temperatura del mar fue mayor por efecto del evento El Niño 1997-98, lo que favoreció el crecimiento.

Asimismo, en el mes de octubre se cosecharon ejemplares cuyas tallas

promedio fueron de 7 a 8 cm, los mismos que fueron enviados al Instituto Tecnológico Pesquero (ITP) para su procesamiento.

En ambiente natural también se realizó la crianza de la almeja *Semele solida* en sistemas de fondo con sustrato de arena, estimándose una tasa máxima de crecimiento de 2,31 mm/mes.

Se acondicionaron futuros reproductores del «lenguado» *Paralichthys adspersus*, que fueron capturados en el medio natural, lográndose la aceptación de alimento inerte (pescado fresco congelado).

Dentro de la línea de investigación cultivo de alimento vivo, se realizó la producción de biomasa de *Artemia* utilizando diferentes dietas, lográndose una biomasa de 104,95 g y conversión alimenticia de 1,20 con harina de pescado. En la producción del rotífero *Brachionus plicatilis*, se utilizaron diferentes microalgas como alimento; con *Chaetoceros gracilis* se obtuvieron mejores resultados, obteniendo densidades máximas de hasta 124 rot./mL.

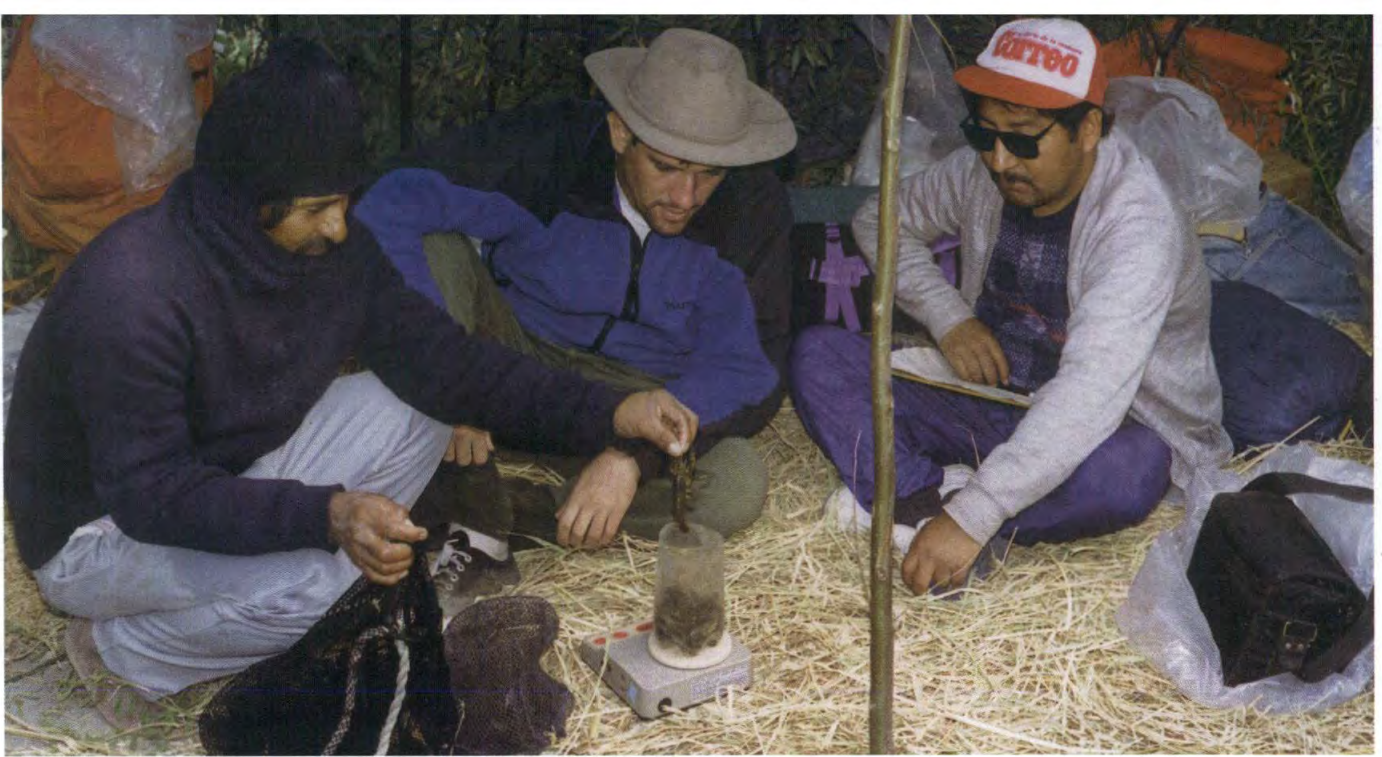
## 2.10 Evaluación de recursos continentales

Entre agosto y diciembre (estiaje) para el seguimiento poblacional y disponibilidad del recurso «camarón de río» se ejecutaron prospecciones en el curso medio e inferiores de los ríos Cañete, Pisco, Ocoña, Majes, - Camaná y Tambo, ejecutándose capturas:

- Río Cañete	27 estaciones	(hasta 800 msnm)
- Río Pisco	20 estaciones	(hasta 1 000 msnm)
- Río Ocoña	17 estaciones	(hasta 600 msnm)
- Río Majes-Camaná	35 estaciones	(hasta 1 000 msnm)
- Río Tambo	15 estaciones	(hasta 400 msnm)

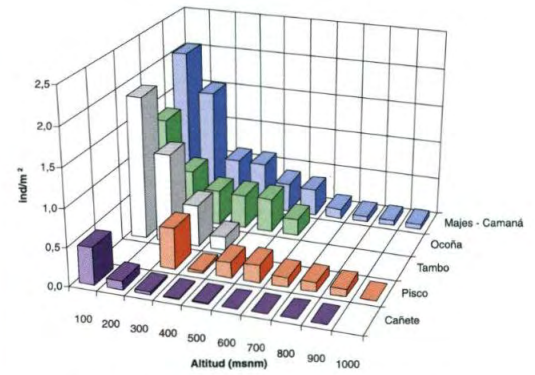
Los datos de captura por estación se analizaron adaptando el método de evaluación por área barrida, considerado adecuado para estudios poblacionales de organismos bentónicos; empleándose el número y peso de ejemplares obtenidos por estación para estimar densidades, concentración y población por estratos y ríos.





Los resultados principales sobre concentración indican los índices siguientes:

Estrato msnm	Río Pisco		Río Cañete		Río Tambo		Río Majes-Camaná		Río Ocoña	
	ind./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	ind./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	ind./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	ind./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	ind./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>
0-100			0,493	2,227	1,88	7,78	2,04	10,27	1,34	10,64
101-200			0,116	0,469	1,17	5,62	1,52	11,36	0,69	8,62
201-300	0,533	3,722	0,034	0,294	0,55	4,83	0,62	7,87	0,46	10,80
301-400	0,033	0,044	0,011	0,376	0,17	2,78	0,61	7,58	0,45	12,84
401-500	0,204	0,593	0,007	0,263			0,39	5,81	0,45	12,69
501-600	0,225	0,728	0,001	0,038			0,34	6,97	0,22	6,15
601-700	0,123	0,321	0,003	0,229			0,13	4,95		
701-800	0,117	0,160	0,001	0,012			0,08	2,63		
801-900	0,094	0,137					0,07	2,85		
901-1000	0,005	0,007					0,08	3,16		
Promedio Ponderado	0,196	0,991	0,135	0,709	0,94	5,31	0,69	6,99	0,70	10,52



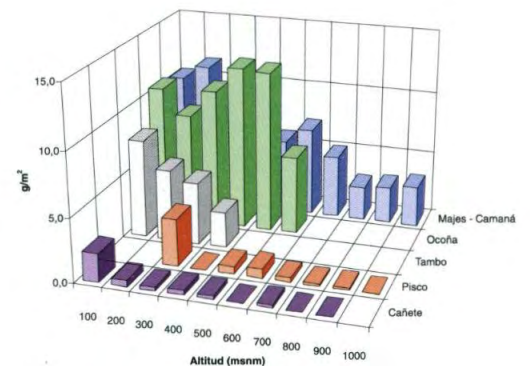
Densidad del camarón por estratos altitudinales en ríos de la costa centro - sur. Agosto a diciembre de 1999

La estructura de tallas mostró los rangos siguientes:

Longitud Total	Río Pisco	Río Cañete	Río Tambo	Río Maj.-Cam.	Río Ocoña
Máxima (mm)	87	129	136	144	157
Mínima (mm)	23	21	27	29	35

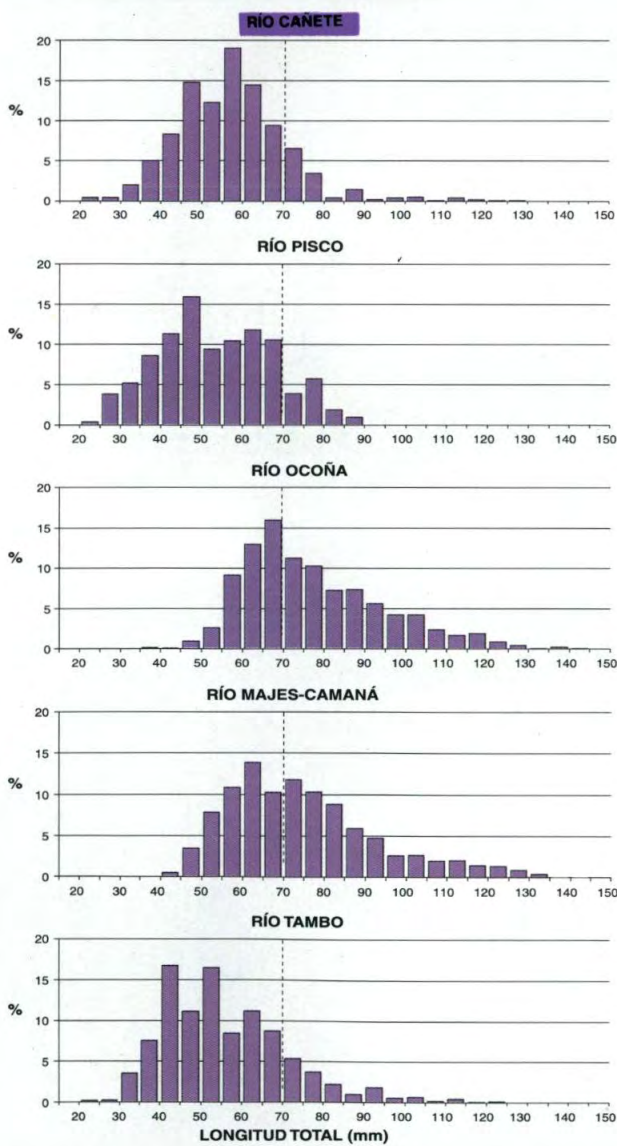
Considerando los estimados para el período reciente, el pasado año se notó una recuperación del recurso:

Año	Río Cañete		Río Ocoña		Río Majes-Camaná		Río Tambo	
	ind./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	ind./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	ind./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	ind./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>
1996			0,76	3,18	0,57	3,71	0,65	3,69
1997	0,45	3,36	1,57	9,77	0,68	6,52	0,93	8,38
1998	0,08	0,55	0,76	4,44	0,32	3,72	0,21	1,58
1999	0,14	0,71	0,70	10,52	0,69	6,99	0,94	5,31

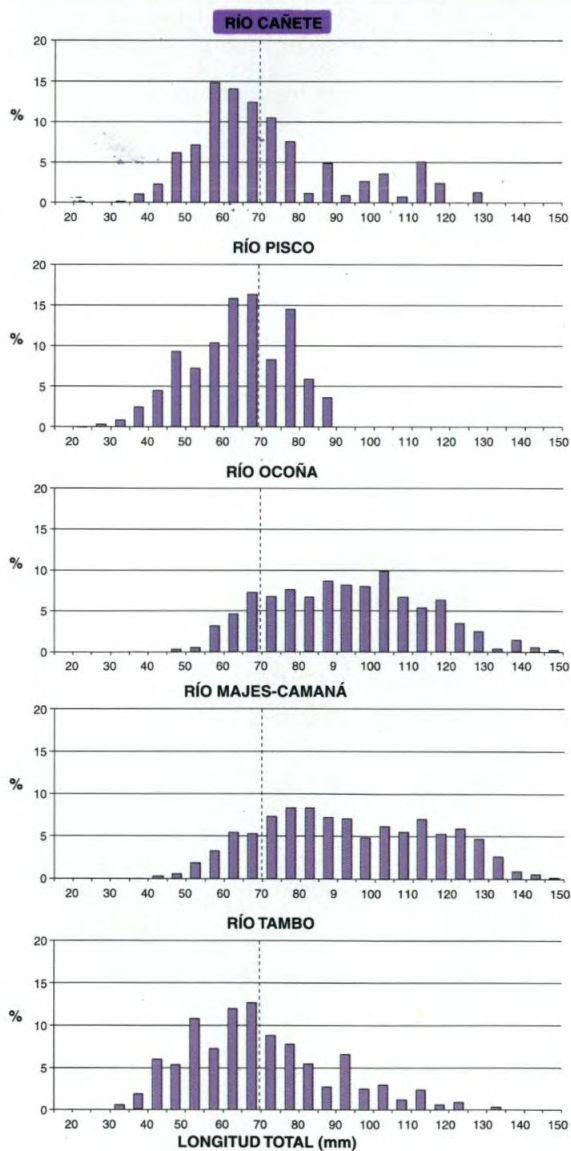


Biomasa media del camarón por estratos altitudinales en ríos de la costa centro - sur. Agosto a diciembre de 1999





Estructura de tallas de camarón en ríos de la costa centro-sur.  
Agosto a diciembre de 1999



Distribución por tallas de la biomasa en ríos de la  
costa centro-sur. Agosto a diciembre de 1999

# I

## Investigaciones oceanográficas

A partir del invierno de 1998 las características oceanográficas se evidenciaron como las propias de un Post Niño, continuándose desde el

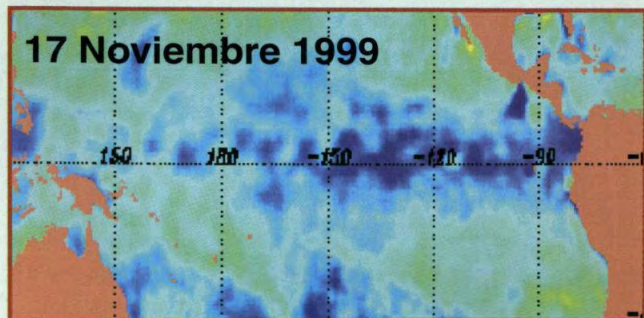
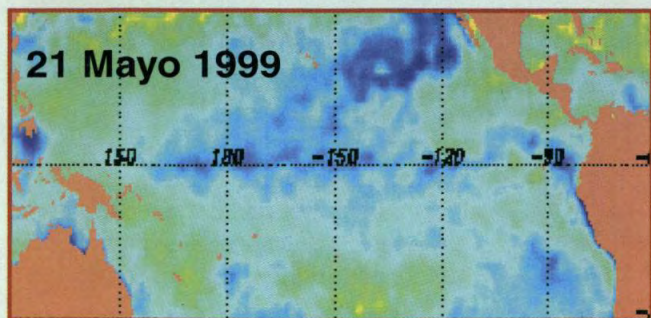
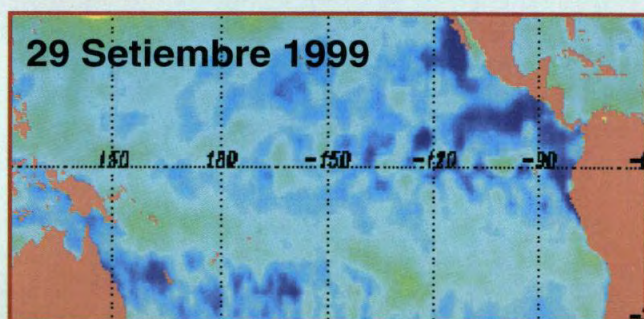
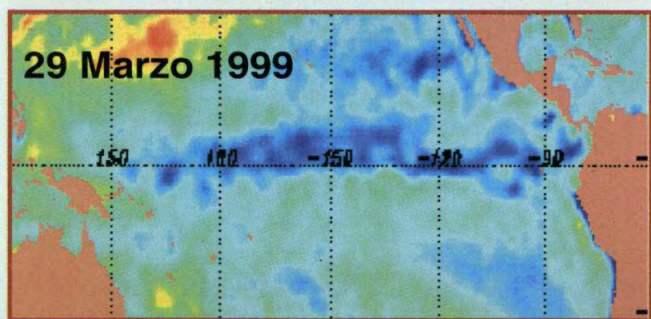
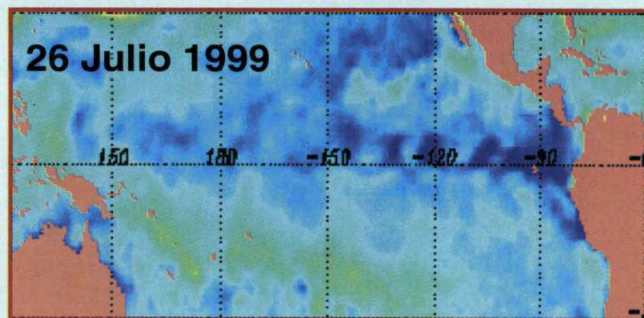
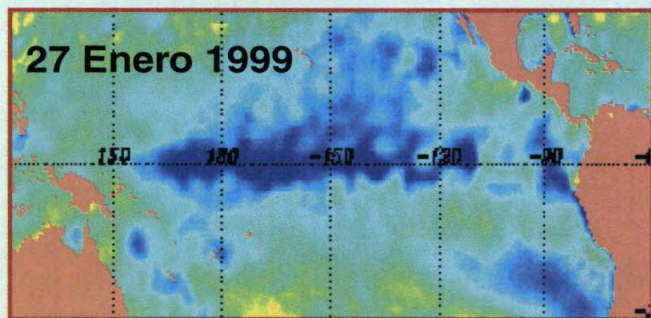
inicio del año 1999, con condiciones correspondientes a un episodio frío de carácter moderado, puesto de manifiesto en las fluctuaciones de los promedios diarios de la temperatura superficial del mar (TSM) en las estaciones costeras fijas de Paita, Chimbote, Callao e Ilo. En los últimos meses de 1999 un fuerte afloramiento en el ambiente del mar peruano ha favorecido el desarrollo de los recursos pelágicos.

Estos y otros aspectos de las condiciones físico-químicas y biológicas del ambiente marino han sido materia de las diferentes investigaciones de la Dirección General de Oceanografía.

### 3.1 El ambiente físico del mar peruano

A inicios de 1999, el ambiente oceanográfico sufrió alteraciones significativas principalmente al norte de los 11° S, donde ocurrieron condiciones frías debido a la aproximación de una masa de agua fría subsuperficial y por la intensificación del afloramiento costero al sur de los 8° S.

Entre febrero y marzo ocurrió un inusitado calentamiento superficial frente a la costa norte, como





consecuencia del desplazamiento hacia el sur de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y Aguas Tropicales Superficiales (ATS). En la zona centro y sur la presencia de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) redujo el área de influencia de las Aguas Costeras Frías (ACF) observadas en enero. A fines de marzo ocurrió el descenso significativo de la temperatura y la normalización del ambiente marino con características moderadamente frías.

La operación MOPAS de abril indicó una moderada reactivación de las ACF desde Punta Végueta hasta Pucusana, con mayor amplitud de área entre Punta Végueta y Punta Salinas, y entre Ancón y Pucusana. Las ASS se observaron muy próximas a la costa (12 mn) frente a Punta Grita Lobos.

A mediados del otoño se manifestaron grandes cambios en el sistema hídrico del mar, que continuaron con el reforzamiento de los procesos de surgencia propios del ciclo estacional: en la costa central y sur se apreciaron zonas de surgencia costera dentro de las 60 mn; por fuera de éstas prevalecieron ASS moderadas. En junio continuaron los procesos de advección de ACF hacia mar afuera, con presencia del afloramiento en la zona costera y presencia de ATSA en el sur del litoral.

En agosto, aguas con valores propios de ACF (17 °C) se ubicaron hasta 90 mn de la costa de Chimbote. Fue notoria la aparición de aguas de 17 °C en la zona norte y una mayor

cobertura de las aguas frías de 16 °C en Paita, Chimbote, Huarney a Callao y de Atico a Ilo, debido a la intensificación del afloramiento.

En setiembre, el borde exterior de las ACF (17°C) tuvo mayor amplitud (hasta 90 mn) entre Paita y Punta Falsa. Al norte de Paita se presentaron aguas de mezcla de las ACF con AES debido a la reestructuración del campo halino superficial por el cambio estacional. En el sur, frente a Quilca, la presencia de ACF fue mínima. Los focos de surgencia costera se apreciaron entre Supe-Huacho (14° - 16°S) y en Ilo.

En octubre se presentaron temperaturas de 14,2 °C frente a Ilo y 26,2 °C frente a Caleta La Cruz. Aguas con valores menores de 16 °C delimitaron zonas de afloramiento costero frente a Punta Falsa, Pimentel-Salaverry, Supe-Callao é Ilo.

Frente a Chimbote se observó muy cerca de la costa la isoterma de 18 °C asociada a ASS. La advección de las ASS hacia la costa fue más notoria que en setiembre, especialmente frente a Chimbote. El ambiente, dentro de las 60 mn de la costa, presentó anomalías negativas en zonas de afloramiento como Punta Falsa, Pimentel, Supe-Callao é Ilo. Al norte de los 4°S se observaron ATSM positivas, asociadas a la presencia de AES y frente ecuatorial.

Las medias mensuales de la TSM, ATSM y SSM de noviembre indicaron el borde exterior de las ACF (18 °C) máxima amplitud en Paita (hasta 100 mn de la costa) y en Pimentel y Callao (hasta 70 mn de la costa) como lo observado en setiembre. En Paita, estas ACF estuvieron conformadas por aguas de mezcla entre las AES, ACF y ASS con ATSM de -1,0 °C (Paita) a +2,0 °C (Punta Doña María), valor muy local. Los focos de surgencia ocurrieron en Pimentel, Chancay, San Juan é Ilo. Las ASS se

apreciaron cerca de Supe y San Juan formando frentes hídricos muy intensos. A fines de la primavera, condiciones térmicas negativas se apreciaron al norte de Huarney y sur de Pisco, indicados como zonas de mayor surgencia. En la zona central se mantuvo la influencia de las ASS.

### 3.2 Análisis de series de tiempo en estaciones fijas del IMARPE

El año 1999 se inició con las condiciones propias de un episodio frío de carácter moderado, continuando las características del invierno de 1998.

La información de las estaciones costeras indica que condiciones muy próximas a lo normal ocurrieron de Tumbes a Paita durante casi todo el año, sólo en febrero ocurrió el incremento súbito de la TSM debido al desplazamiento de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) hasta Pimentel y que declinó en el mes de marzo y que generaron anomalías de hasta +2,5°C en el período de máxima intensidad.

La temperatura mensual mínima fue 14,2 °C (Callao) y la mínima ATSM alcanzó -2,7°C en marzo frente a Pisco. En el segundo semestre se apreciaron tendencias de plena normalización de la temperatura; no obstante, a fines de año, esta disminuyó ligeramente por la permanencia de la surgencia costera.

### 3.3 Variabilidad oceanográfica local y su relación con los recursos pesqueros

Finalizado El Niño 1997-98, que tuvo características de intenso a extraordinario, han continuado cambios y alteraciones de gran magnitud, principalmente en el Pacífico oriental mostrando altas





Monitoreo del Recurso Merluza BIC José Olaya Balandra 9901 (7-27 enero 1999) se encontraron entre los 4°6'S a profundidades de 90 a 220 m, relacionadas con la mínima de oxígeno de la ESCC, temperaturas de 13 a 5,8 °C y salinidades de 35,05 a 34,9 ups. Al sur de los 6°S, esta mínima de oxígeno se elevó alrededor de los 50 m, disminuyendo asimismo la captura por lances.

A finales de otoño, la intensificación de los vientos y de las corrientes marinas frente a la costa peruana, ha dado lugar primero a la intensificación del afloramiento costero al sur de los 8°S, y luego al repliegue de la masa de agua fría mencionada. Asimismo, se observó el avance normal en la capa subsuperficial de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell.

La aproximación a la costa de las ASS observadas en el crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 9906 con respecto al Crucero 9905, son fluctuaciones normales. El mayor impacto de esta agua se presentó entre Chimbote y Callao, por lo que no es raro que en los siguientes meses, y por la presión de las ACF, estén ubicadas unos grados más al norte.



concentraciones de salinidad con valores históricamente no registrados dentro de las 200 mn (>35,96 ups), bajas temperaturas (anomalías negativas) y una disminución paulatina de la concentración de oxígeno, relacionados a una masa de agua subsuperficial procedente del Pacífico occidental, lo que ha influido considerablemente en los cambios en la distribución y concentración de los principales recursos marinos, siendo más notorio al norte de los 08°S.

En la medida que estas anomalías se han aproximado a la costa, también repercuten en la distribución y concentración de recursos demersales, que se ubican principalmente sobre la plataforma continental.

En verano, al sur de los 4°S, las concentraciones de oxígeno cerca al fondo del mar han sido mínimas. La Corriente de Cromwell se encontró restringida y debilitada entre los 4° - 6°S, sin presentar su característica extensión hacia el sur, lo que limitó la presencia de los recursos demersales. Los principales núcleos de afloramiento se ubicaron frente a Huarney y Punta Chao-Chicama, con valores menores de 18 °C, 35,0 ups y 4,5 mL/L de temperatura, salinidad y oxígeno respectivamente, con presencia restringida de recursos pelágicos.

Las capturas más elevadas de merluza por lances en el crucero

En el invierno, las aguas frías procedentes del afloramiento costero presentaron mayor protección hacia el oeste, al norte de los 9°S y entre los 12°-14°S, habiendo información de capturas de anchoveta a distancias mayores de las 100 mn en estas zonas. Con el cambio estacional y la aproximación del verano las mencionadas aguas y sus recursos tienden a aproximarse a la costa paulatinamente; aunque estas condiciones han sido ligeramente anómalas, fueron favorables para los recursos pelágicos.

A mediados y finales de la primavera el ambiente oceanográfico ha sido favorecido por el fuerte afloramiento ocurrido durante el invierno, lo que ha permitido una amplia zona favorable para los recursos pelágicos.

La ESCC se encontró muy debilitada en la zona costera de Punta Falsa, observándose con mayor claridad en la parte oceánica. La mayor aproximación a la costa de las ASS se ubicó entre Casma y Huacho, con la isohalina de 35,4 ups entre 40 y 50 mn, en tanto que las principales zonas de afloramiento se ubicaron al norte de Pacasmayo, entre Cerro Azul y Punta Mendieta, Casma y Huarney, y de Huacho al Callao.

La presencia en la zona sur de las ATSA, con sus bajas temperaturas y salinidades, restringió en algo la presencia de anchoveta, favoreciendo a la múnida.

### 3.4 Proyecto sobre modelo de afloramiento costero

El objetivo de este proyecto es estudiar el régimen de afloramiento costero a lo largo de la costa peruana, con énfasis en la variabilidad estacional e interanual, mediante la aplicación de modelos de afloramiento en las áreas de Paita, Chimbote y San Juan.



### 3.4.1 Proyecto para Paita

Para simular en pequeña escala, las corrientes y el proceso de afloramiento frente a Paita se delimitó un área de 80 x 80 km subdividida en grillas con 10 km de distancia entre los puntos, pudiéndose así simular procesos dinámicos del orden de 10 a 80 km. La profundidad máxima en el modelo fue fijada en 100 m, obteniéndose un intervalo de tiempo moderado que satisface el criterio de estabilidad, es de gran importancia para la economía del tiempo de cálculo.

Los esfuerzos de viento y el gradiente de presión meridional serán dados como funciones generadoras de movimiento.

### 3.4.2 Parámetros del modelo

Tratará de un cálculo de la dinámica de flujo bajo esfuerzo de viento constante durante 5 días. Los valores a ser utilizados son: coeficiente de mezcla turbulenta horizontal, 1500 m<sup>2</sup>/s; el intervalo de tiempo utilizado satisface el criterio de estabilidad bidimensional. El parámetro de Coriolis así como el valor de Beta corresponden a una latitud de 6°S y la diferencia de densidades entre las dos capas fue estimada en 1,0 kg/m<sup>3</sup>. Para obtener un valor realista de la velocidad media del viento hacia el sur se tomó un valor de gradiente de presión meridional de 0,0004 N/m<sup>2</sup>. Para inicializar el proceso se calculó el espesor de la capa superior, que fue definido en 40 m y las velocidades igual a cero en todo el sistema.

### 3.5 Características hidroquímicas

Las características hidroquímicas en el mar peruano presentaron grandes alteraciones espacio-temporales durante 1999.

En verano, la presencia en la costa de una masa de agua fría subsuperficial procedente del Pacífico Occidental, originó un repliegue considerable de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) y una disminución muy marcada del oxígeno y la productividad al norte de los 8°S; esto repercutió negativamente en la presencia de los recursos demersales. La mínima de oxígeno, que en condiciones normales se ubica a profundidades mayores de 150 m, se presentó encima de los 50 m; asimismo se determinaron concentraciones de clorofila *a* menores de 1,0 ug/L en la superficie.

Al sur de los 8°S, las aguas frías relacionadas con el afloramiento costero presentaron concentraciones de oxígeno dentro de lo normal, concentraciones de clorofila

moderadamente más elevadas que las obtenidas al norte y relativamente altas concentraciones de nutrientes, con valores mayores de 1,0 y 10 ug-at/L de fosfatos y silicatos respectivamente.

El otoño presentó una recuperación, aunque no total normalización de las condiciones químicas del agua de mar en la zona norte, debido principalmente a la intensificación del afloramiento costero al sur de los 7°S, lo que dio lugar a bajas concentraciones de oxígeno en zonas típicas de surgencia; y a que los nutrientes (fosfatos y silicatos) alcancen dentro de los 60 mn entre Pacasmayo y Atico, concentraciones mayores de 2 y 10 ug-at/L respectivamente, las mismas que son más elevadas que la media estacional. Algo similar sucedió con la clorofila *a*, pero en zona localizadas como Salaverry, entre Chancay y Punta Doña María y de Chala a Quilca.

El inicio del invierno mostró aproximación a la costa de la Aguas Subtropicales Superficiales (MOPAS 9908), reduciendo las áreas de alta productividad; es durante el Cr. 9908-09 (huevos y larvas de anchoveta) que evaluó la zona comprendida entre los 7° y 10° S, cuando se aprecia una reactivación del afloramiento costero, originando una distribución de altos y bajos valores de nutrientes y clorofila *a* en forma de meandros, es de resaltar, que valores bajos de clorofila *a* (< 1,0 ug/L) se presentan en núcleos





principales de afloramiento y también con las Aguas Subtropicales.

En el Crucero 9911-12 para la primavera se presentaron concentraciones menores de 4,0 mL/L de oxígeno disuelto a lo largo de todo el litoral, a excepción del área entre Huarmey y Huacho, indicativo de afloramientos intensos, con amplitud superior al promedio para la estación, así como a los presentados en los Cruceros Pelágicos 9811-12, 9902-03 y Cr. Regional 9905-06. Dicha surgencia trasladó a la superficie aguas ricas en nutrientes, favoreciendo los procesos bioquímicos de la fotosíntesis.

Asociados a los menores valores de oxígeno se registraron máximos valores de fosfatos, silicatos y nitritos, mientras que la clorofila *a* presentó una intensa actividad fotosintética en gran parte del área de estudio que, al igual que el oxígeno disuelto fue superior al patrón estacional promedio. Con estas características, el mar peruano presentó características especiales para el crecimiento de los productores primarios y, por ende, muy buenas perspectivas de alimentación para los recursos marinos.

El estudio geológico del fondo marino se continuó con las investigaciones sedimentológicas en bahías y el cartografiado submarino frente a islas, donde se desarrolla la actividad extractiva de pesca artesanal, con la finalidad de ampliar su conocimiento

o recomendar zonas que por su naturaleza o calidad de fondo, son potenciales para dichos usos.

La bahía de Paracas posee un sustrato con predominio de fango en su mayor extensión; en las zonas ribereñas éste es principalmente arenoso; hacia el norte y frente a San Andrés presenta fondos rocosos. En la bahía del Callao también predominan los fondos fangosos, con altos valores de materia orgánica, asimetrías negativas que caracterizan los ambientes de deposición, presentando en las zonas litorales como La Punta y Chucuito fondos rocosos; en la zona litoral de la Pampilla, Ventanilla y la zona SE del Banco del Camotal los sedimentos son predominantemente arenosos, donde el ambiente es de flujo de transporte de erosión.

Los fondos marinos cartografiados de algunas zonas frente a islas Cabinzas e islotes Palomino son principalmente rocosos hasta profundidades de 14 y 20 metros respectivamente, con pendientes mayores a 30°, prolongándose horizontalmente fondos arenosos. Se participó en otros programas de investigación como prospecciones bio-oceanográficas y calidad del medio ambiente en la bahía Independencia, obteniendo muestras de sedimentos que fueron sometidas a análisis granulométricos y geoquímicos.

Se colaboró con programas de caracterización como evaluación ecotoxicológica de efluentes industriales en la bahía de Paracas, realizando un estudio con trampas de sedimentos, encontrando el mayor aporte de material particulado (179,80 mg<sup>2</sup>/L) y materia orgánica (37,92%) frente a la zona industrial pesquera, además se realizó el estudio batimétrico de la bahía de Carquín y Huacho, hallando sedimentos arenosos principalmente.

En los meses de setiembre, octubre y noviembre (primavera) se participó

activamente en la comisión para evaluar las mediciones de respuestas ecofisiológicas y toxicológicas, a fin de determinar los límites máximos permisibles de los efluentes pesqueros en las bahías del litoral peruano. Se realizaron los análisis geoquímicos, determinando así el contenido de materia orgánica en sedimentos de la bahía de Chancay, Ferrol - Chimbote y Paita; esta evaluación se realizó tanto en período de veda como en el de actividad pesquera, hallándose valores de materia orgánica (MOT%) que llegaron hasta 2,71% para Chancay, 13,83% en la zona de Paita y para Ferrol Chimbote valores de hasta 17,57%, los que corresponden al período de veda en la actividad industrial pesquera.

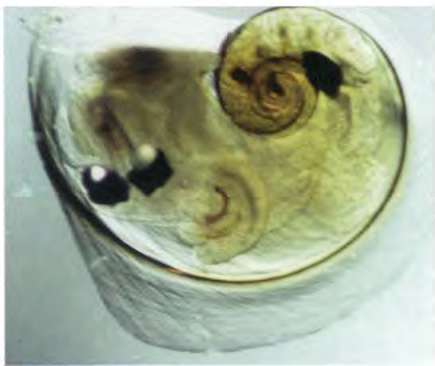
## 3.6 Producción planctónica

### 3.6.1 Características del desove de recursos pelágicos. Ictioplancton

#### Anchoveta

El desove de anchoveta en 1999 se presentó en sus áreas tradicionales con núcleos de concentración mayores a los 4.000 huevos/m<sup>2</sup>. En verano alcanzó valores de 11.000 huevos/m<sup>2</sup> entre los 6° y 18°S hasta 90 mn frente a Chimbote. Hubo dos núcleos de altas concentraciones, uno entre Guañape y Punta Lobos y otro entre el Callao y Paracas.





En primavera, los huevos de anchoveta se distribuyeron entre Punta Falsa y Punta Doña María, hasta una distancia aproximada de 90 mn. Se distinguió un núcleo de alta concentración frente a Chicama a 30 mn, con abundancias que llegaron hasta 23.500 huevos/m<sup>2</sup>.



### Sardina

La sardina, en comparación con los últimos muestreos de 1998, ha disminuido en área de distribución y abundancia, encontrándose en verano sólo la presencia de larvas, con dos patrones de distribución: uno dentro de la zona costera entre Talara y Punta Falsa; y otro por fuera de las 100 millas de la costa frente a Chimbote y Callao.

En invierno, entre los 7° y 9° S, la distribución del desove mostró dos patrones: uno costero dentro de las 30 millas de la costa y otro por fuera de las 60 millas, entre Chicama y Chimbote hasta las 100 millas de la costa.

Las larvas presentaron menores abundancias con concentraciones algo mayores a los 1.000 larvas/m<sup>2</sup> en el verano y en la primavera.

En la primavera, sus huevos y larvas se ubicaron en la zona sur, entre Cerro Azul y Punta Doña María dentro de las 60 millas de la costa y con abundancias menores a 15/m<sup>2</sup>, en ambos casos.

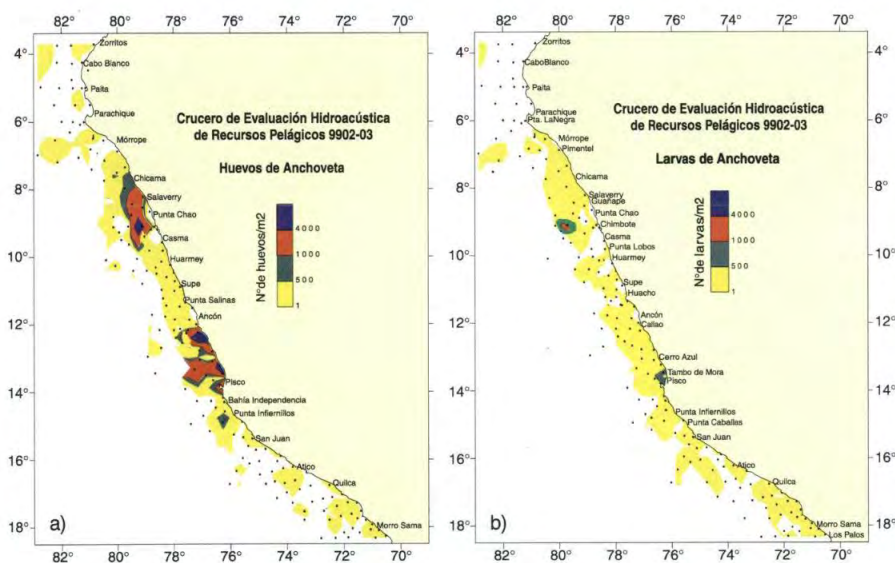
### Otros peces

El ictioplancton tuvo una diversidad baja, determinándose en el verano 54 especies de larvas de peces y en la primavera 20 especies, destacando las larvas de “pez luminoso” *Vinciguerria lucetia*; “linterna de Diógenes”, *Diogenichthys laternatus*; “bregmaceros”, *Bregmaceros bathymaster*, entre otros.

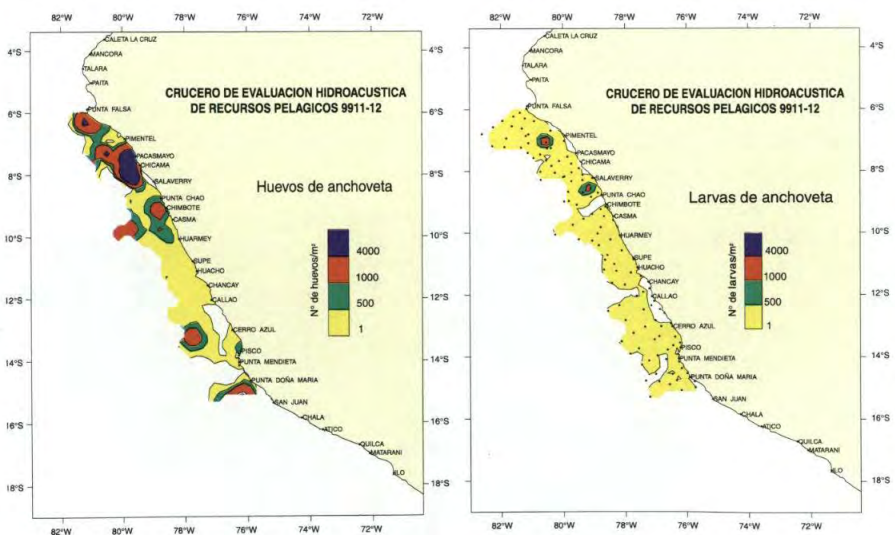
Después de la anchoveta, la vinciguerria presentó la mayor frecuencia y abundancia en el verano y en la primavera con valores para los huevos que alcanzaron los 1.200 huevos/m<sup>2</sup> y las larvas con valores menores a los 500 larvas/m<sup>2</sup>, en ambos periodos.

Los huevos y larvas de samasa cuya presencia declinó durante el evento El Niño, tuvieron una amplia distribución.

Durante setiembre se implementó y puso en funcionamiento el equipo

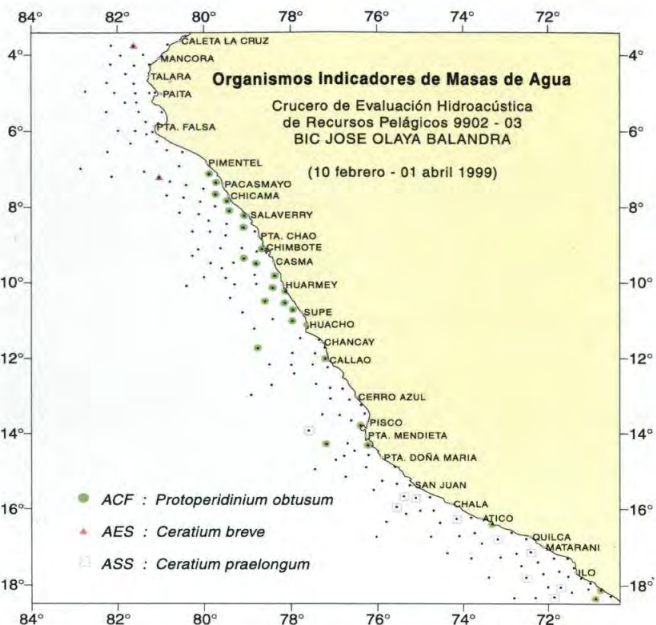
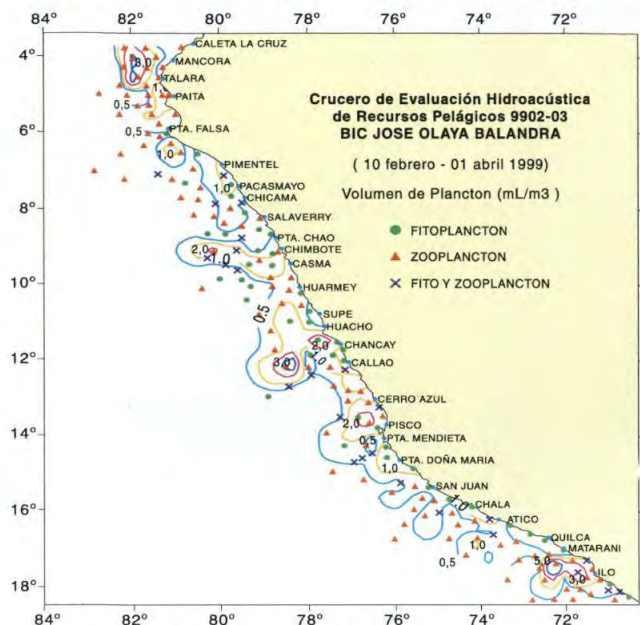


Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de “anchoveta”, en el verano 1999



Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de “anchoveta”, en la primavera 1999





Distribución superficial del volumen de plancton ( $mL/m^3$ ) e indicadores de masas de agua. Verano 1999

denominado CUFES, un muestreador continuo de huevos que se empleó para la colección de huevos a nivel superficial entre los 7° y 9° S, dando excelentes resultados en la ubicación de las áreas de distribución de los huevos de anchoveta y las características físicas del ambiente.

### 3.6.2 Variación estacional del fitoplancton

La situación de la comunidad fitoplanctónica en el ecosistema de afloramiento peruano ha experimentado cambios coherentes con las características oceanográficas existentes, que favorecieron la recuperación de la biomasa planctónica después de El Niño 1997-98. Los monitoreos se realizaron sobre la distribución de los volúmenes de plancton ( $mL/m^3$ ), composición y distribución de las especies e indicadores de masas de agua.

Para verano y otoño los volúmenes del plancton fueron bajos, alcanzando valores medios de 0,68 y 0,76  $mL/m^3$ , respectivamente, asociados a TSM de 15,42 °C y 27,27 °C y salinidades de 32,79 y 35,66 ups. Las mayores concentraciones promedio en ambos periodos estuvieron localizadas entre las 60 mn. El fitoplancton tuvo una distribución muy restringida (30 mn), caracterizado por diatomeas de afloramiento

(*Chaetoceros* spp.) en verano. *Skeletonema costatum*, *Detonula pumila*, *Chaetoceros debilis* y *Ch. curvisetus*, sobresalieron en otoño.

En invierno se registró un notable incremento de la biomasa planctónica, obteniéndose un valor medio de 1,80  $mL/m^3$ , asociado a TSM de 15,3 y 18,9 y salinidades de 34,98 y 35,33 ups. Las áreas de mayor concentración planctónica se mantienen, con ligeros desplazamientos latitudinales de los núcleos frente a Chimbote (6,05  $mL/m^3$  y Chicama (2,90  $mL/m^3$ ). El fitoplancton se caracterizó por diatomeas neríticas (*Coscinodiscus* spp., *Lithodesmium undulatum*, *Stephanopyxis turris* y *Cerataulina pelagica*) y de afloramiento costero (*Chaetoceros* spp.).

Cuantitativamente, a diversas profundidades, la fracción dominante la dio el nanoplancton seguido de diatomeas. Las mayores abundancias de estos grupos se situaron entre la superficie y los 25 m, con núcleos que superaron a 1.000 y 500 x 10<sup>2</sup> cel./L, respectivamente.

Durante la primavera, los volúmenes de plancton continuaron incrementándose, alcanzado un valor medio de 5,5  $mL/m^3$  asociados a TSM entre 15,1 y 19,9 °C y salinidad de 34, 65 y 35,5 ups. Se registraron frente a Chimbote (11,0

$mL/m^3$ ), las mayores concentraciones planctónicas, destacando *Chaetoceros* spp. y *Thalassiothrix longissima*.

En cuanto a la distribución de los indicadores biológicos, el indicador de ACF *Protoperidinium obtusum* fue registrado durante todo el año con una amplia distribución en el verano (Pimentel-Pisco); *Ceratum breve* (AES) tuvo en el verano una distribución normal; *Ceratum praelongum* (ASS) presentó durante el verano su máximo acercamiento a la línea costera al sur de San Juan, tendiendo a una normalización de su distribución en sucesivas estaciones del año.

Se tienen registradas diversas mareas rojas ocasionadas por *Ceratum dens*, *Alexandrium* sp., *Noctiluca scintillans*, *Gymnodinium splendens* y *Scripsiella trochoidea* durante verano, otoño y primavera.





### 3.7 Comunidades bénticas

Los muestreos bimestrales se hicieron a dos profundidades, frente a San José (Lambayeque), Paita, Sechura y Callao.

Frente a San José, de enero a agosto, se registró un incremento en abundancia y biomasa. En la estación de 34 m, en enero se hallaron gusanos flabeliformes (Polychaeta: Sabellidae), *Phoronis* sp. (Phoronida) y pequeños ofiuroides; en abril fueron más abundantes las especies *Megelona phyllisae* (Polychaeta), *Ampelisca* sp. (Crustacea); la diversidad ( $H'$ ) fue 2,55 bits/ind.; la abundancia total aumentó en agosto debido a los poliquetos *Paraprionospio pinnata* y *Nephtys ferruginea*. En la estación de 65 m, en enero destacaron los poliquetos *P. pinnata*, *M. phyllisae*, *Spiophanes* sp., *Minusprio* sp. y *Diopatra rhizoicola*; en agosto hubo ausencia de moluscos, presencia de restos de conchuela, tubos de poliquetos y piedras que caracterizaron el sustrato.

Frente a Paita ambas estaciones presentaron restos vegetales. A los 34 m no hubo variaciones notables de enero a setiembre; a principios de año, *P. pinnata* fue la especie más abundante; en agosto la abundancia total aumentó con los poliquetos *Magelona phyllisae* y *Mediomastus branchiferus*; la diversidad en junio fue 2,95 bits/ind., en agosto 2,44 y en setiembre 2,39. A los 65 m los parámetros fueron muy bajos; la diversidad en junio alcanzó 1,65 bits/ind., en agosto 1,8 y 1,42 en setiembre.



Frente a Sechura las condiciones fueron semejantes en junio y agosto; en setiembre se registró fuerte disminución a los 34 m; y a los 65 m la abundancia-biomasa tuvo incremento continuo.

Frente al Callao en las estaciones de 50 m y 90 m hubo disminución de la abundancia-biomasa de enero a mayo; mejoró de junio a octubre y se estabilizó en diciembre con predominio de los nemátodos a los 50 m y los poliquetos a los 90 m. A los 50 m, en el primer semestre los poliquetos *Sigambra bassi* y *P.*

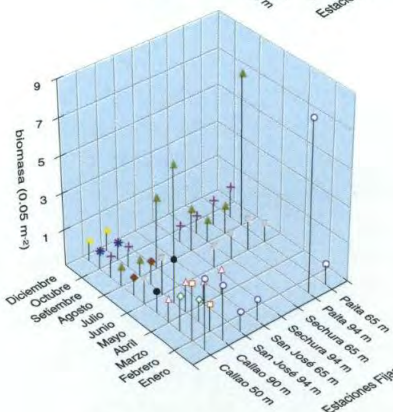
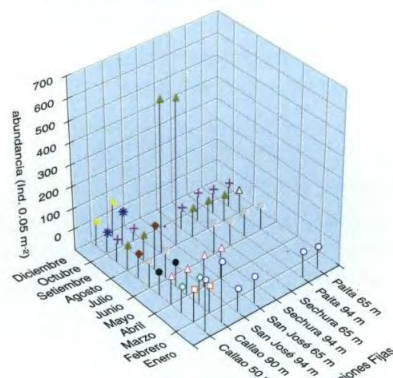
*pinnata* tuvieron frecuencia y abundancia estables, igual que los nemertinos, enteropneustos y nemátodos. A los 90 m las disminuciones fueron más marcadas en los tres primeros meses, siendo más abundantes *P. pinnata*, *S. bassi* y los nemátodos, que dominaron en abril, siendo la diversidad 2,57 bits/ind. En setiembre y octubre los nemátodos dominaron conjuntamente con *M. phyllisae* y *S. bassi*. También se registraron *Phoronis* sp., Enteropneusta y Nemertinea.

### 3.8 Contaminación marina

Se realizaron actividades programadas sobre contaminación marina para evaluar la calidad del medio marino (físico químico), el impacto de la contaminación sobre las comunidades bénticas sublitorales y la respuesta ecofisiológica y toxicológica de algunos organismos ante diversas sustancias contaminantes.

#### 3.8.1 Calidad del medio marino

Se evaluó la calidad del medio marino de las bahías de Paracas y Callao en los meses de marzo y agosto, respectivamente. En Paracas, Pisco se realizó la evaluación en época de baja producción pesquera; los resultados mostraron condiciones adecuadas de calidad acuática a nivel superficial y fondo como: pH, oxígeno disuelto, sulfuros y sólidos suspendidos totales a excepción de la temperatura superficial que mostró una anomalía térmica de +1,7 °C. Los indicadores de contaminación fecal se encontraron dentro de los límites establecidos en la Ley General de Aguas, con excepción de las zonas cercanas a las descargas de emisores domésticos e industriales; estas últimas no son aptas para uso de contacto primario y/o actividades recreativas y de pesca artesanal.



Macrozoobentos 1999

En la bahía del Callao, en toda el área evaluada, los parámetros físicos y químicos de calidad acuática fueron óptimos. Los sólidos suspendidos (<100 mg/L), DBO<sub>5</sub> (<10,0 mg/L), pH, temperatura se ajustaron a los requerimientos Clases IV y V de la Ley General de Aguas. En superficie, 73% de los valores de oxígeno disuelto cumplieron con requisitos de calidad acuática (>2,1 mL/L), pero en fondo los valores fueron hipóxicos (<1,0 mL/L). Los sulfuros (1,0 ug-at H<sub>2</sub>S-S/L, aceites grasas (<3,0 mg/L) mantuvieron valores dentro de lo normal en áreas con carga orgánica no significativa.

La calidad microbiológica del agua de mar continúa presentando elevadas concentraciones de bacterias indicadoras de contaminación fecal, que superaron los límites Clases IV y V de la Ley General de Aguas. En la zona litoral (playas), comprendida desde Ventanilla hasta el emisor Callao, los parámetros de calidad física y química fueron aceptables, excepto aquellas correspondientes a zona de mezcla, que además presentaron deterioro de la calidad estética, por los desechos domésticos arrojados en la franja de manera informal, limitando su uso como zonas de recreación y de afluencia turística.

### 3.8.2 Contaminantes químicos

Se evaluaron los niveles de hidrocarburos de petróleo y trazas de metales en las bahías de Paracas y Callao.

En la bahía de Paracas se detectaron concentraciones de hidrocarburos disueltos entre 0,10 y 0,24 ug/L. En playas (de SIPESA y San Andrés) los resultados no superaron los 1,0 ug/L. (no son significativos los valores menores de 10 mg/L).

En sedimentos, los hidrocarburos aromáticos variaron entre <0,10 y



0,98 ug/g. En general, los resultados no indicaron contaminación por estos compuestos.

En la bahía del Callao se encontraron valores de hidrocarburos disueltos que variaron entre 0,15 y 0,83 ug/L. Estos valores no son significativos y fueron inferiores a los límites establecidos por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI<10 mg/L). En las playas evaluadas de Ventanilla se registraron valores no significativos de hidrocarburos disueltos y en el Terminal Pesquero se encontró un valor alto de 61,77 ug/L.

En sedimento los hidrocarburos aromáticos totales variaron de 30,12 a 53,118 ug/g. En general los valores superaron registros anteriores y son considerados críticos. La rada del Callao y la zona de Ventanilla presentaron los mayores valores (<50 ug/g).

Se evaluaron trazas de metales cobre, cadmio, manganeso y zinc en sedimentos de las bahías de Paracas, Pisco y Callao en marzo y agosto respectivamente.

En la bahía de Paracas, y en el área frente al río Pisco se registraron concentraciones elevadas en tamaños de grano que variaron entre 250 a 300 micras.

En la bahía del Callao, se registraron concentraciones uniformes sin depender mucho del tamaño de grano.

### 3.8.3 Respuestas ecofisiológicas y toxicológicas

En la bahía de Paracas (Pisco) en mayo y junio se realizaron pruebas ecotoxicológicas de laboratorio con gametos de erizo *Arbacia spatuligera* y con larvas zoea y juveniles del "muy muy" *Emerita analoga*, para evaluar la toxicidad de efluentes pesqueros. En esta bahía también se realizaron pruebas ecofisiológicas para determinar la respuesta metabólica de "concha de abanico" *Argopecten purpuratus*, frente al estrés *in situ* de los efluentes pesqueros. De setiembre a noviembre se efectuaron monitoreos de efluentes de plantas pesqueras productoras de harina de pescado en las bahías de Paita (Piura), Ferrol (Chimbote) y pruebas ecotoxicológicas, en las bahías de Chancay (Lima) é Ilo (Moquegua) usando la diatomea *Chaetoceros gracilis*. En base a las pruebas ecotoxicológicas la concentración de los parámetros de calidad que permiten la protección de la vida acuática de un cuerpo receptor de efluentes pesqueros, en las bahías evaluadas, correspondió a 12,8 mg/L de sólidos suspendidos; 1,0 mg/L de aceites y grasas; y 5,6 mg/L de DBO<sub>5</sub>. Adicionalmente se efectuaron pruebas de inhibición con diatomeas por exposición a metales pesados, como el cadmio, que permitieron elaborar un modelo de simulación ecotoxicológico del crecimiento poblacional de *Skeletonema costatum*.



# I

## Investigaciones en pesca

El monitoreo de las pesquerías y de las condiciones ambientales mediante imágenes de satélite está contribuyendo significativamente a conocer la variabilidad de estos aspectos en puertos importantes. Así mismo, las evaluaciones hidroacústicas de los recursos pelágicos son puntos clave para la estimación de sus biomásas. Estos aspectos relevantes, además de otros, están a cargo de la Dirección General de Investigaciones en Pesca con sus tres Direcciones de línea:

- Tecnología de Electroacústica y Teledetección (DITEYT).
- Tecnología de Extracción (DITEX).
- Tecnología de Detección (DITED).

### 4.1 Dirección de Tecnología de Electroacústica y Teledetección (DITEYT)

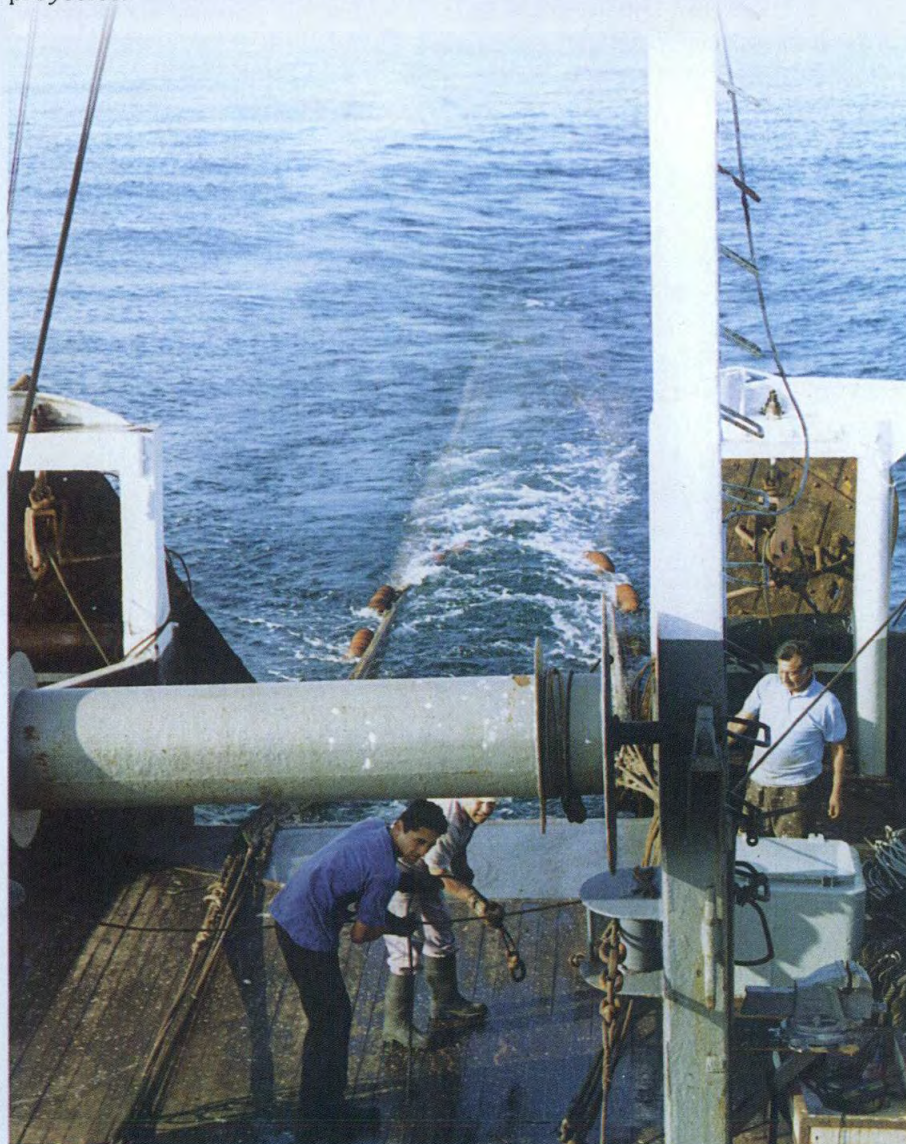
Desarrolla las investigaciones orientadas a conocer, por registro directo, la disponibilidad de los recursos pesqueros tanto en el mar como en las aguas continentales

Dentro de las *Investigaciones en Sensoramiento Remoto y Sistemas de Información Geográfica*, se llevaron a cabo en 1999 los proyectos:

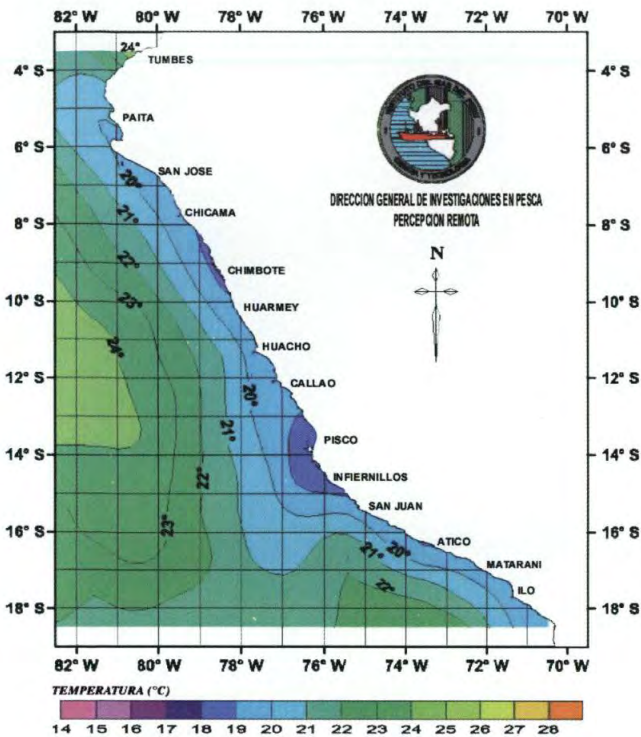
#### 4.1.1 Estudio de la variabilidad ambiental y distribución de recursos pelágicos mediante la utilización de información satelital

Comprende:

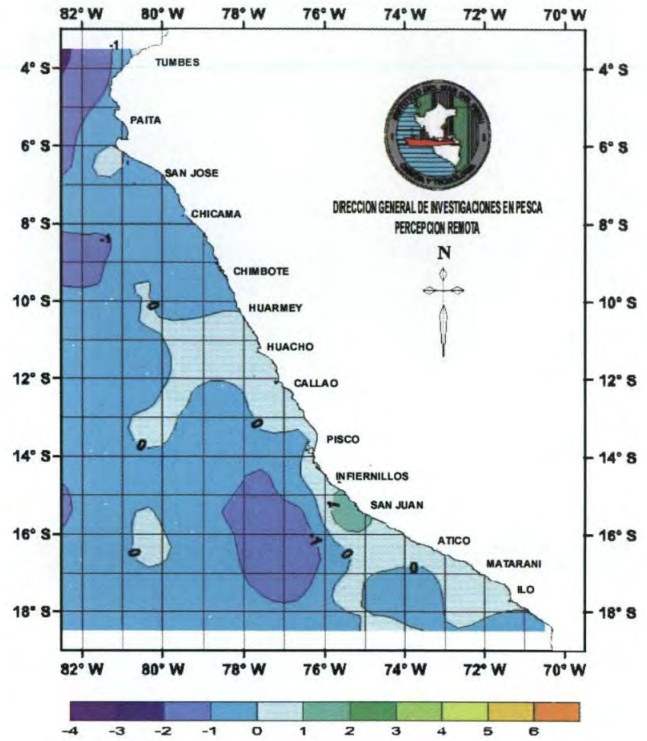
- Monitoreo de las condiciones ambientales mediante imágenes de satélite. - Se realiza en el Laboratorio de Percepción Remota que es el centro donde se recibe, se procesa y se georreferencia la información



**TSM**  
**ABRIL, 1999**



**ATSM**  
**ABRIL, 1999**



proveniente de satélites meteorológicos (NOAA), con el fin principal de monitorear y detectar la ocurrencia de procesos ambientales superficiales que influyen en la distribución de los recursos pesqueros. Los resultados obtenidos en 1999 fueron: (a) cartas de temperatura superficial del mar (TSM); (b) cartas promedio de TSM y anomalías de la TSM (ATSM); (c) comparaciones de información sistema HRPT y BICs; (d) monitoreo

de la Laguna La Niña, incendios forestales y Lago Titicaca.

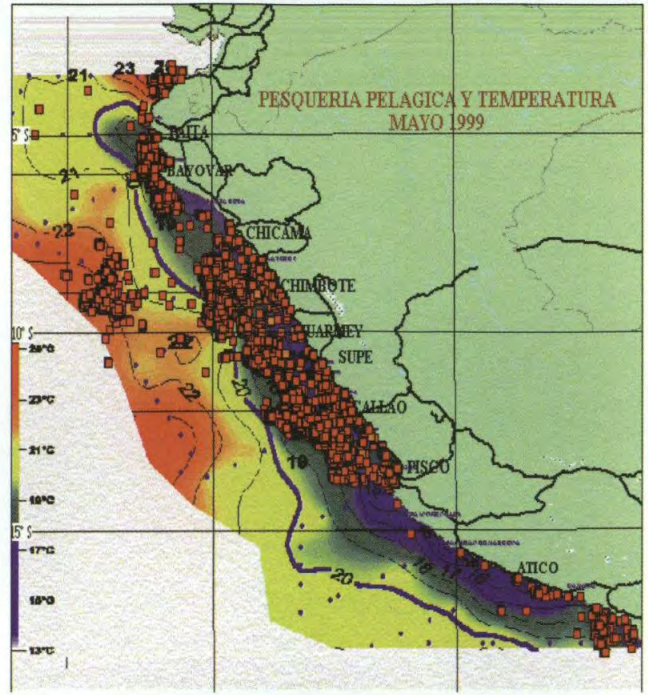
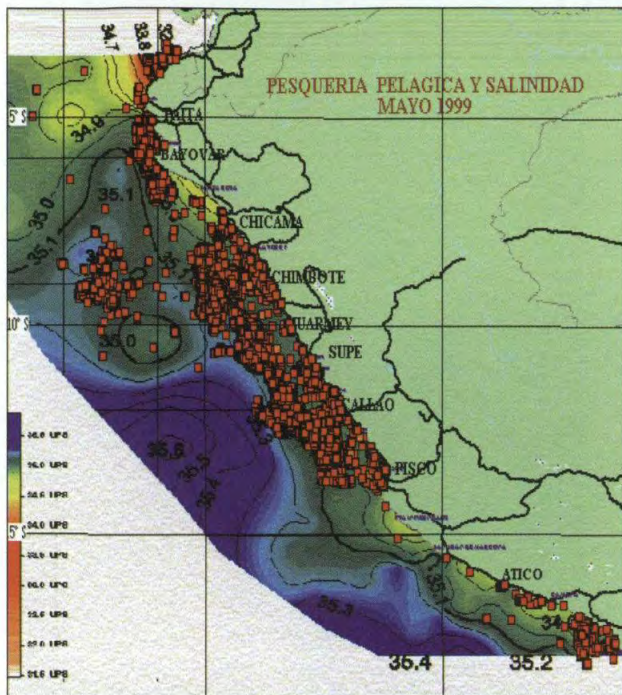
- Seguimiento de las pesquerías utilizando imágenes satélite.- Se orienta a describir el comportamiento de los recursos pesqueros a través de la variabilidad ambiental y la dinámica de las flotas pesqueras asociadas. Los resultados preliminares indican: (a) una fuerte asociación entre los afloramientos y la agregación de las flotas pesqueras

de cerco, así como la influencia de las anomalías a nivel del mar sobre las pesquerías; (b) el efecto de la elevación de la termoclina sobre la agregación y densidad de los recursos, que puede ser estudiado por el radar altímetro o por técnicas pasivas con las del NOAA-HRPT.

Como resultado del estudio de la distribución de la flota pesquera durante 1999 se concluye: (a) la necesidad de desarrollar herramientas de enlace entre la evaluación pesquera y la tecnología VMS (Vessel Monitoring Systems); (b) se pueden observar agregaciones del recurso a través de la intensidad de pesca; (c) se puede observar disminución localizada de cardúmenes en ciertas áreas de pesca, como resultado de la actividad pesquera en un corto periodo de tiempo.

- Seguimiento satelital de embarcaciones pesqueras (Sistema ARGOS).- La implementación del sistema de localización y seguimiento de





Sobreposición de imágenes satelitales de temperatura y salinidad superficial con la información de ubicación de faenas de pesca captadas por el satélite ARGOS



14 cm mayor



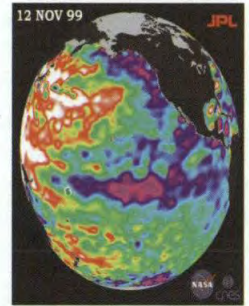
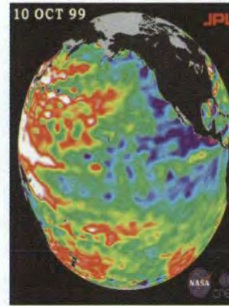
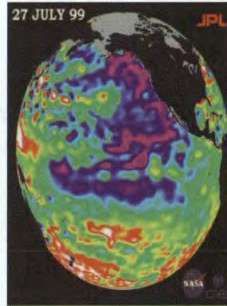
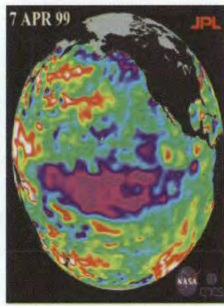
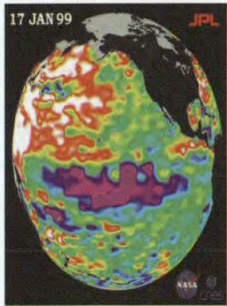
Aprox. 10 cm mayor



0 cm normal



Aprox. 18 cm menor



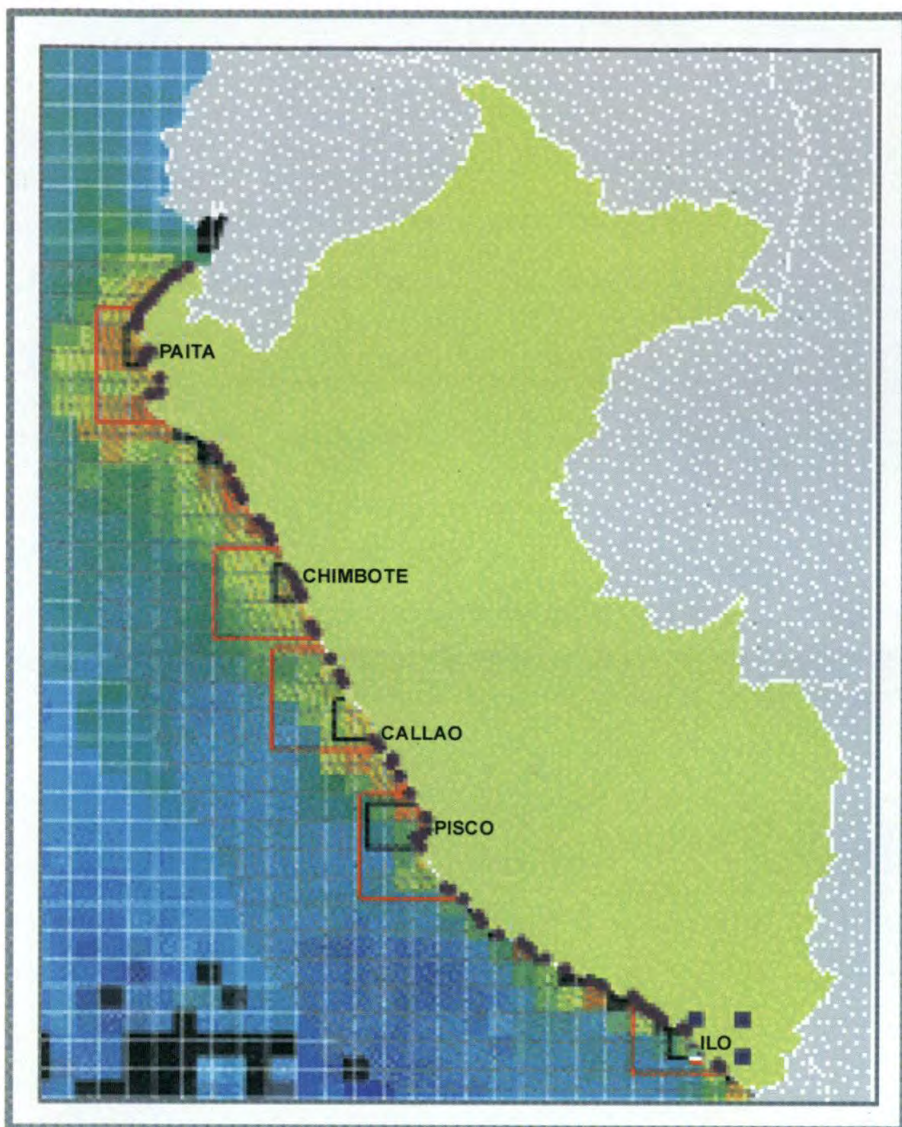
Desplazamiento de aguas frías en el Pacífico tropical durante La Niña 1999. Imágenes del satélite TOPEX-POSEIDON.

embarcaciones pesqueras ha permitido al IMARPE conocer donde operan las embarcaciones pesqueras, y tener mejor información del esfuerzo pesquero y rendimiento que se ejerció en las zonas de pesca. El Sistema ARGOS hace uso de satélites de la NOAA y transmisores GPS instalados en las embarcaciones. La información es procesada mediante el uso de un software de información geográfica denominado MAC PESCA. Las embarcaciones fueron clasificadas según el tipo de pesquería (cerco, arrastre, calamar, etc.) para su mejor localización y para obtener un informe continuo y específico sobre las áreas donde

operan. Se efectuaron correlaciones entre estas áreas y la información de parámetros oceanográficos, temperatura y salinidad provenientes de los cruceros. Con la ayuda del software de información geográfica MAPINFO, la carta de áreas isoparalitorales georreferenciadas y la información MAC PESCA, fue posible determinar el esfuerzo pesquero en cada área. Esta herramienta es útil en dinámica de poblaciones.

*- Informativo climatológico.-* Se han obtenido imágenes del satélite TOPEX/POSEIDON que muestran la ubicación y el desplazamiento del

volumen de agua superficial fría del Pacífico tropical durante La Niña 1998-99. 17 enero 1999: La Niña (color púrpura) se ha debilitado en extensión y contenido de color durante los últimos meses. 07 abril 1999: la piscina de agua fría en el Océano Pacífico, comúnmente llamada La Niña, ha comenzado a dispersarse. 27 julio 1999: las condiciones en el Océano Pacífico norte se presentan contrastadas, frías al este y cálidas al oeste. 10 octubre 1999: la tendencia de enfriamiento sugiere un escenario para la persistencia de las condiciones frías, La Niña, durante el invierno del hemisferio norte. 12 noviembre



Zonificación de las zonas costeras monitoreadas a través de imágenes satelitales

1999: inusuales temperaturas oceánicas cálidas frente al Asia y masas de agua fría en el Pacífico ecuatorial y oriental, indican el retorno débil de La Niña.

- Aplicación del sistema de información geográfica a estudios del ambiente marino costero.-

En el IMARPE se han implementado los Sistemas de Información Geográfica (SIG) a través del Proyecto de Apoyo al Sector Pesquero y Acuícola del Perú (PADEPSA). Se integran las diversas variables ambientales debidamente georreferenciadas. El principal resultado es la obtención de modelos dinámicos donde se localizan las áreas que se presentan favorables para el desarrollo

pesquero; la actualización es permanente e inmediata.

4.1.2 Estudio de zonas costeras mediante imágenes de satélite

Con el fin de comprender el impacto de las actividades urbanas e industriales sobre el medio costero, es urgente realizar estudios integrados que describan y definan el estado de los sistemas costeros, determinando las principales fuentes de contaminación y la dinámica y el destino de los contaminantes.

- Monitoreo de zonas costeras.-

Los puertos estudiados durante 1999 han sido Tumbes, Chimbote, Pisco e

Ilo. Los muestreos de campo fueron confrontados con la información proporcionada por imágenes de satélite. Se obtuvieron cartas de composición de las áreas estudiadas, para determinar mediante contrastes la posible contaminación marina. Se hicieron también cartas de TSM para determinar si la contaminación marina tiene influencia en el aumento o disminución de la TSM costera.

-Operación y mantenimiento de equipos electroacústicos.- Se efectúan calibraciones electroacústicas en los BICs, previas al desarrollo de los cruceros de evaluación de recursos. También, el mantenimiento o reparación de equipos electroacústicos de cómputo y periféricos.

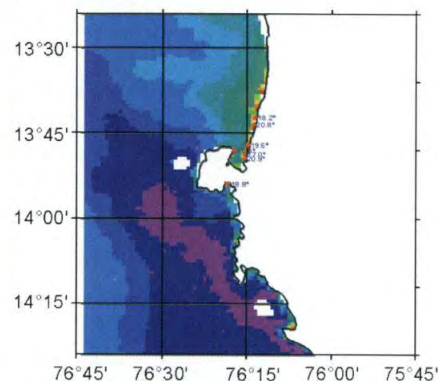


Imagen del satélite NOAA 12 procesada con software ERDAS correspondiente a la zona de Paracas

4.2 Dirección de Tecnología de Extracción (DITEX)

Desarrolló investigaciones en artes y métodos de pesca. Las investigaciones tecnológicas de extracción pesquera han sido de tipo artesanal y de tipo industrial:

4.2.1 Diversificación del sistema extractivo artesanal

Se efectuaron las siguientes pescas experimentales y experiencias

modelo para determinar la eficiencia de artes de pesca no tradicionales y difundir su uso entre los pescadores artesanales:

- Captura experimental de moluscos

y crustáceos usando trampas en un Sistema Long line;

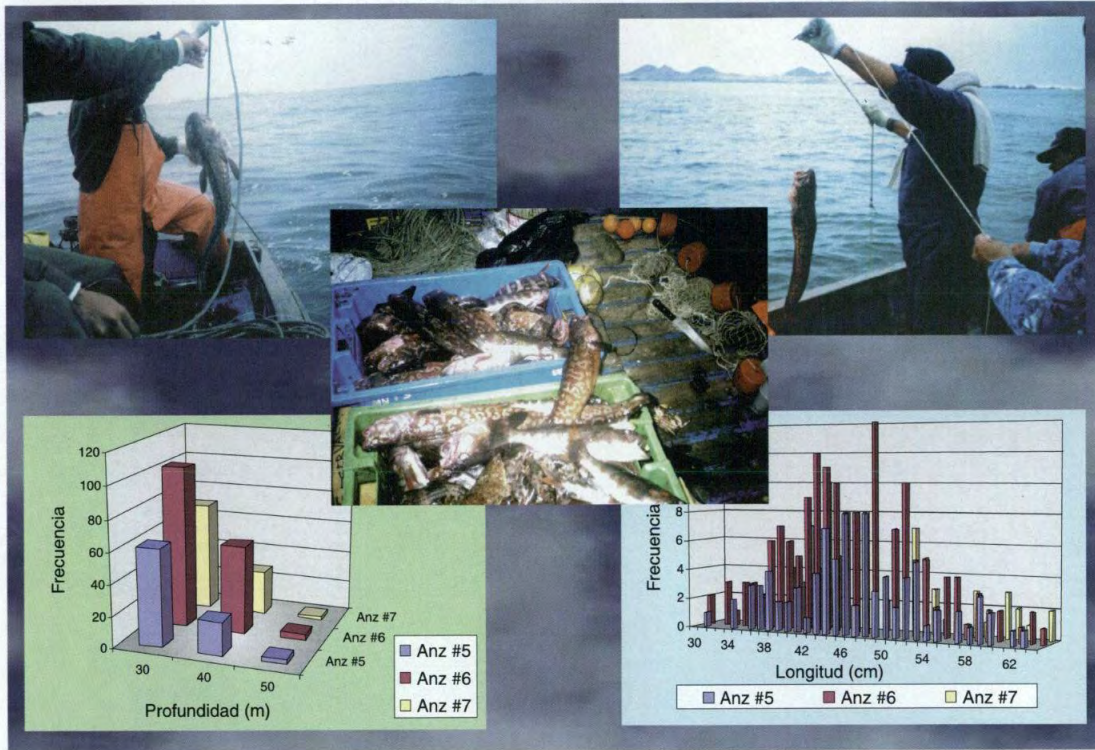
-Estudio experimental con espineles de fondo;

-Pesca experimental de arrastre con embarcaciones menores en la zona

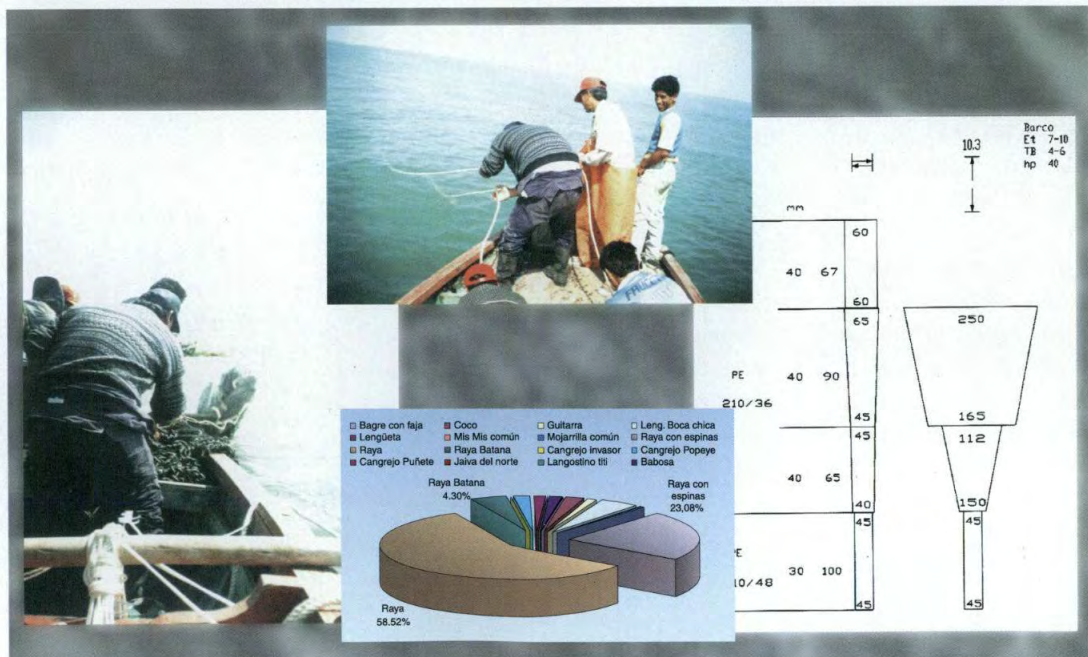
de Pisco-Tambo de Mora;

-Diseño, armado y construcción de la red de cerco artesanal;

-Acondicionamiento de sistemas de extracción en la embarcación Delfín V;



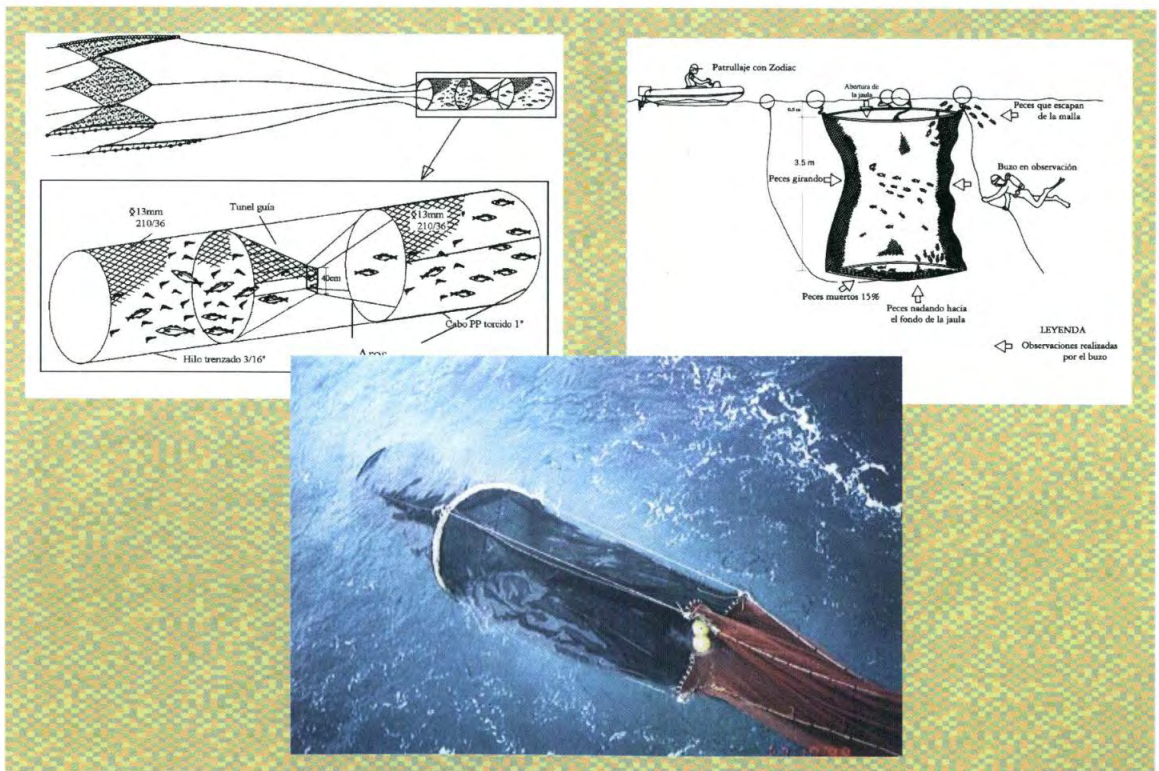
Estudio experimental con espineles de fondo



Pesca experimental de arrastre con embarcaciones menores en la zona de Pisco-Tambo de Mora



Captura experimental de moluscos y crustáceos usando trampas en un sistema Long line



Diseño, construcción, armado y prueba en el mar de copo experimental para peces vivos en red pelágica Engel 124/1800 del BIC José Olaya Balandra



- Adaptación de la red de arrastre pelágica 124/1800 en la Prospección Pesquera de Recursos Potenciales: Vinciguerra 9910;
- Pesca exploratoria del calamar *Dosidicus gigas* a bordo de la EP Pelikan;
- Desarrollo de una nueva pesquería del langostino rojo de profundidad *Haliporoides diomedea* en la región norte del Perú;
- Diseño, construcción, armado y prueba en el mar de copo experimental para peces vivos en red pelágica Engel 124/1800 del BIC José Olaya Balandra.

#### 4.2.2 Selectividad con redes de arrastre y enmalle

El fin fue determinar la óptima relación entre el tamaño de malla y la longitud de peces a la primera captura.

- Selectividad con redes de enmalle, entre Huacho e Ilo;
- Selectividad con redes de arrastre chinchorro mecanizado;
- Selectividad con nasas cangrejeras experimentales.

#### 4.2.3 Selectividad con redes de cerco industrial

Estos estudios de eficiencia y selectividad fueron desarrollados entre Chicama e Ilo con la finalidad de determinar el tamaño de malla adecuado para la red de cerco aplicada a las especies pelágicas. Se colectó información sobre las embarcaciones y redes de cerco industriales en la zona norte del Perú.

#### 4.2.4 Apoyo a prospecciones realizadas por otras direcciones generales

Ellas fueron: Evaluación de recursos demersales, operaciones MOPAS,

reclutas y prerreclutas, juveniles, Eureka y estudios de diversidad en la Playa Carpayo.

### 4.3 Dirección de Tecnología de Detección (DITED)

Desarrolla investigaciones orientadas a conocer la biomasa, distribución y disponibilidad de los recursos pesqueros mediante el uso de la hidroacústica, en cruceros de investigación y de la pesca comercial, además de correlacionar con la información satelital mediante sensores remotos. Se participó en las *Investigaciones de Sensoramiento Remoto y Sistemas de Información Geográfica*, con dos proyectos:

#### 4.3.1 Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos

Se llevaron a cabo cuatro cruceros:

-Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03.- Desde Paita a Los Palos (Tacna). Correspondió a la fase de normalización de las condiciones ambientales. Las estimaciones de biomasa fueron: anchoveta, 5.290.292 t; sardina, 136.009 t; jurel, 94.238 t; caballa, 266.317 t; samasa, 251.476 t; pota, 158.185 t; vinciguerra 2.857.746 t; múnida, 1.002.044 t; falso volador, 90.282 t; bagre, 256.780 t; pez cinta, 4.615 t.

-Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906.- Entre Paita y Bahía Independencia. La actividad pesquera se desarrolló abril-junio. Las biomásas estimadas fueron: anchoveta, 2.913.087 t, con abundancia de juveniles y un desplazamiento hacia el norte; sardina, 95.239 t; jurel, 25.619 t; caballa, 291.961 t; samasa, 114.315 t; vinciguerra, 3.409.345 t; pota, 21.481 t; bagre, 92.504 t; falso

volador, 67.974 t; pez cinta, 728 t; múnida, 1.303.286 t; camotillo, 6.450 t.

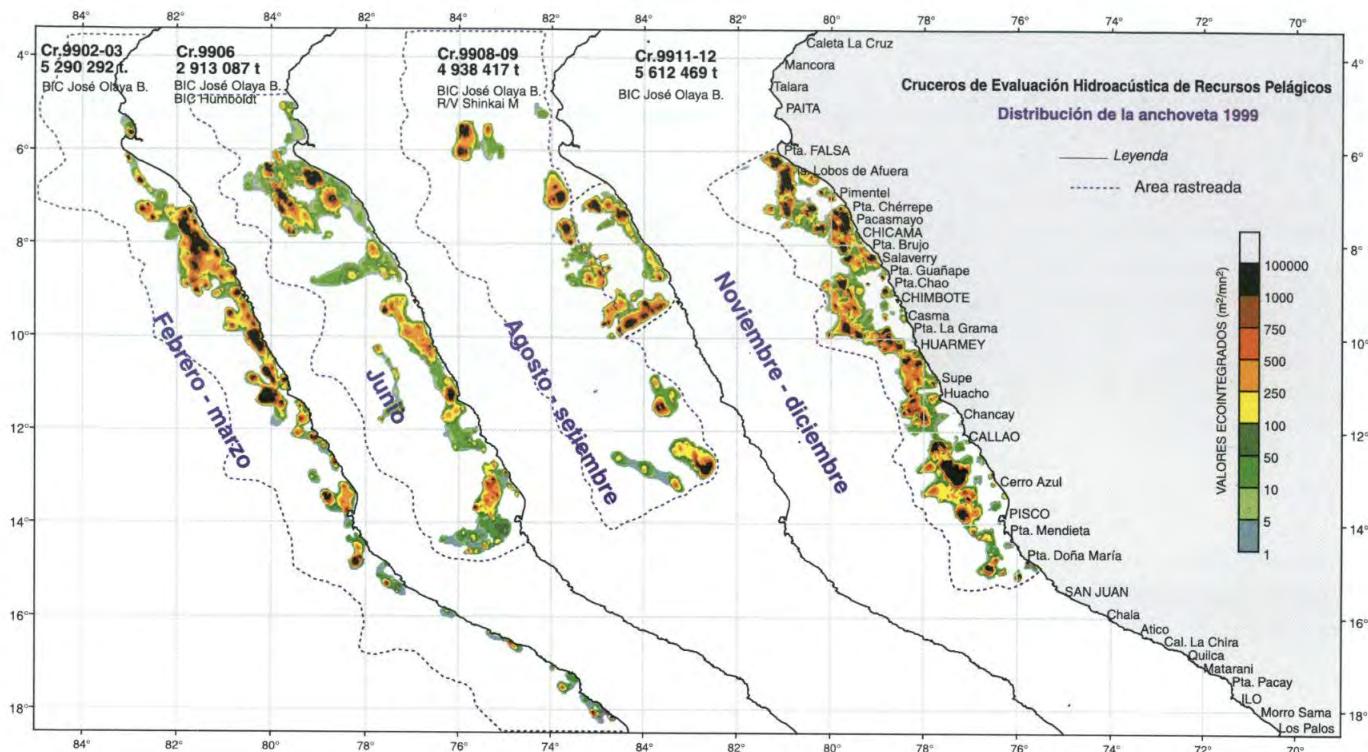
-Crucero RV Shinkai Maru 9908-09 y Prospección BIC José Olaya Balandra 9908-09. Por el inicio de la dispersión invernal de la anchoveta, se realizó a bordo del José Olaya Balandra una Prospección para la evaluación de abundancia de huevos de anchoveta en el área entre los paralelos 7° a 9° S, hasta 100 mn de distancia a la costa. La anchoveta se encontró distribuida en toda el área prospectada, con 2.676.066 t. A bordo del RV Shinkai Maru se realizó una evaluación de recursos pelágicos en la región oceánica desde los 1.500 m de profundidad hasta las 200 mn entre Pisco y Tumbes; la estimación de la biomasa alcanzó 2.262.351, con distribución longitudinal que alcanzó hasta las 156 mn de distancia a la costa frente a Pucusana. Entre ambas estimaciones la biomasa total llegó a 4.938.417 t, representando la recuperación de su abundancia en casi un 59% respecto al Crucero 9906.

-Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12. Entre Punta Aguja y Punta Caballas. Se estimaron las siguientes biomásas: anchoveta, 5.612.469 t; sardina, 277.897 t; jurel, 661.714 t; caballa, 231.063; samasa, 93.342 t; vinciguerra, 1.146.056 t; falso volador, 52.477 t; múnida, 3.200.209 t; pota, 198.751 t; bagre, 458.379 t. La anchoveta mostró importantes áreas en la región norte y centro, y en general, el ambiente le era favorable.

#### 4.3.2 Variabilidad ambiental y distribución de recursos pesqueros

- Prospección acústica BIC Humboldt 9903. Se realizó entre





Ilo y Callao después del retorno de este barco de la Antártida. Sirvió de información complementaria al Crucero 9902-03 en su segunda etapa hacia el sur. Se observó abundancia de anchoveta del norte de Ilo al sur de Pisco, con buenas concentraciones frente a Chala.

- Distribución de anchoveta y múnida desde 25 hasta 80 mn entre Callao y Punta Bermejo.

Por la presencia de ejemplares juveniles en el área costera, las actividades de extracción del año biológico 1999-2000 se iniciaron fuera de las 25 mn. Fue evaluada la zona entre Supe y Callao hallando

concentraciones dispersas y muy dispersas, con un núcleo importante frente al Callao. La múnida compartía las áreas de distribución.

- Distribución de los recursos pelágicos de mayor abundancia en la región oceánica.

El crucero BIC Humboldt 9907 registró recursos pelágicos oceánicos de 86 a 350 mn de la costa. La vinciguerría se distribuyó en toda el área prospectada entre Puerto Pizarro y Chimbote, con las mayores concentraciones entre Paita y Chimbote. La pota, en áreas aisladas. La anchoveta estuvo distribuida en sus límites máximos con respecto a la costa con concentraciones frente a Punta La Negra, Chicama y Chimbote. Sardina y caballa, en pequeñas áreas frente a Chicama; y el jurel, en pequeños núcleos frente a Chicama y Salaverry.

- Apoyo a la Dirección General de Investigaciones Oceanográficas en cinco MOPAS o Monitoreos Oceanográfico Pesqueros en Areas Seleccionadas: cuatro en el

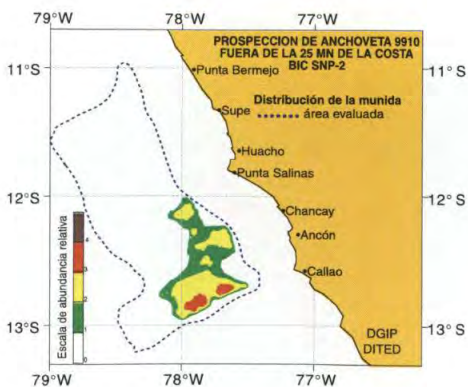
Callao y uno en Pisco.

- Seguimiento de la variación estacional de peces juveniles de importancia comercial en áreas costeras. Tres prospecciones en lanchas comerciales en el área de Pisco.

- Distribución de los recursos pesqueros durante el otoño 1999. El Crucero BIC José Olaya Balandra 9905 formó parte del Crucero Regional Conjunto de Investigaciones Oceanográficas en el Pacífico Sudeste con el propósito de obtener una idea macro de las condiciones oceanográficas del Pacífico Sudeste.

- Capacitación de acústica al personal de Laboratorios Costeros. Con el fin de capacitar al personal en uso y aplicación de técnicas acústicas, se ha ofrecido un curso de Hidroacústica Básica y Procesamiento de Datos utilizando Software de Interpolación.

- Investigaciones sobre el calamar gigante. El crucero BIC



SNP-2 9903-04, de Puerto Pizarro al Callao, utilizó como método de captura la atracción luminosa del buque. La pota o calamar gigante se encontró preferentemente entre Paita y Puerto Pizarro, en buenas concentraciones y a una distancia promedio de 45 mn de la costa, generalmente en las aguas de mezcla de la corriente costera peruana, oceánica y ecuatorial.

#### -Estudio del recurso

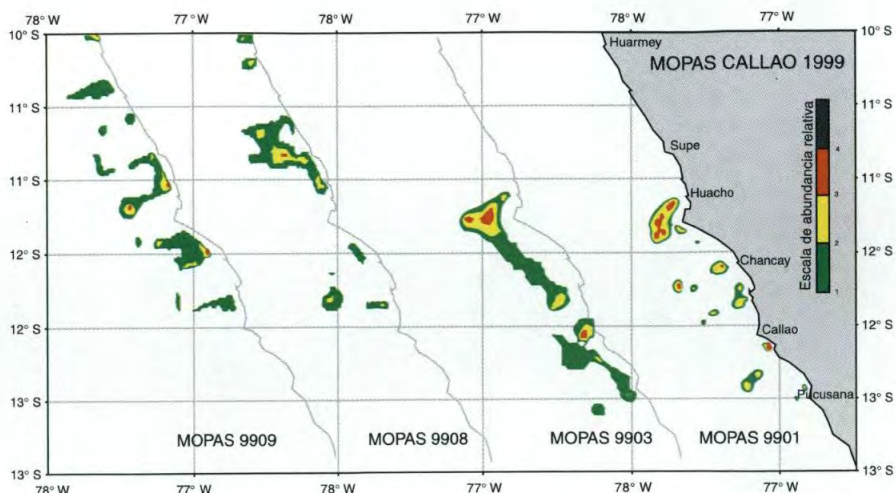
vinciguerría. Este recurso (*Vinciguerria lucetia*) en las últimas evaluaciones hidroacústicas de recursos pelágicos mostró grandes áreas de distribución cubriendo en muchos casos la totalidad del área evaluada. Se han realizado cuatro cruceros referidos a su distribución y abundancia, lo que indica que este recurso potencial muestra cambios en su comportamiento según las variaciones ambientales.

### 4.3.3 Investigaciones antárticas

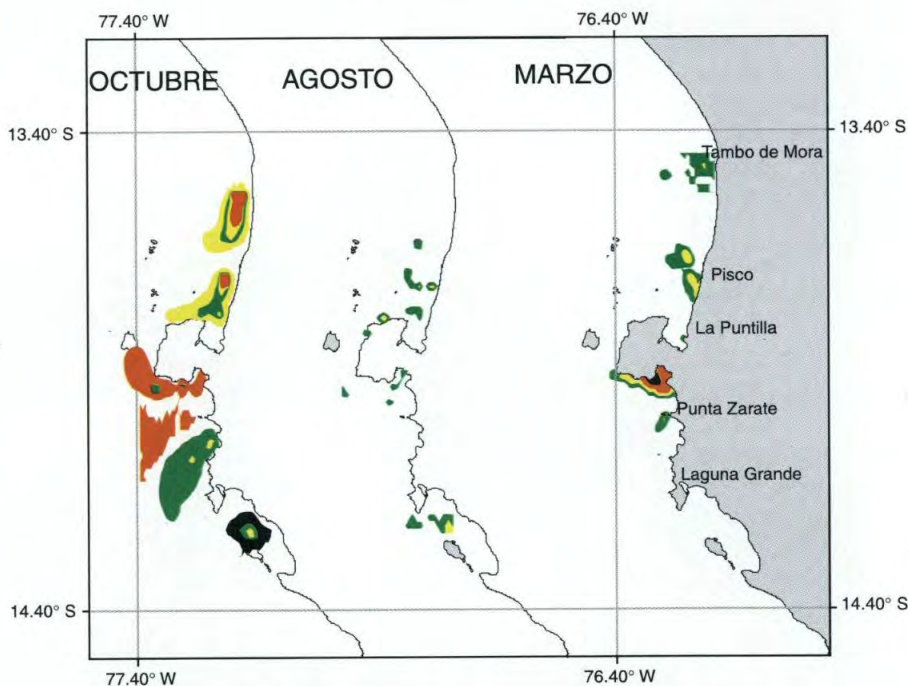
Durante el verano austral 1999 se realizó la expedición ANTAR X, cuya primera etapa consistió en la ejecución en el Crucero Multidisciplinario BIC Humboldt 9901, del 22 al 28 de enero, en la zona del Estrecho de Bransfield y los alrededores de la Isla Elefante. El krill fue ubicado en casi toda el área explorada, estimándose una biomasa de 9.878.048 toneladas en un área prospectada de 10.932 mn<sup>2</sup>.

### 4.3.4 Programa de investigación científica en cooperación con el Japón.

Dentro del Convenio celebrado con la Japan Deep Sea Trawlers Association (JDSTA), la DGIP, con sus direcciones DITED y DITEX participó en dos cruceros a bordo del RV Shinkai Maru. El primero fue



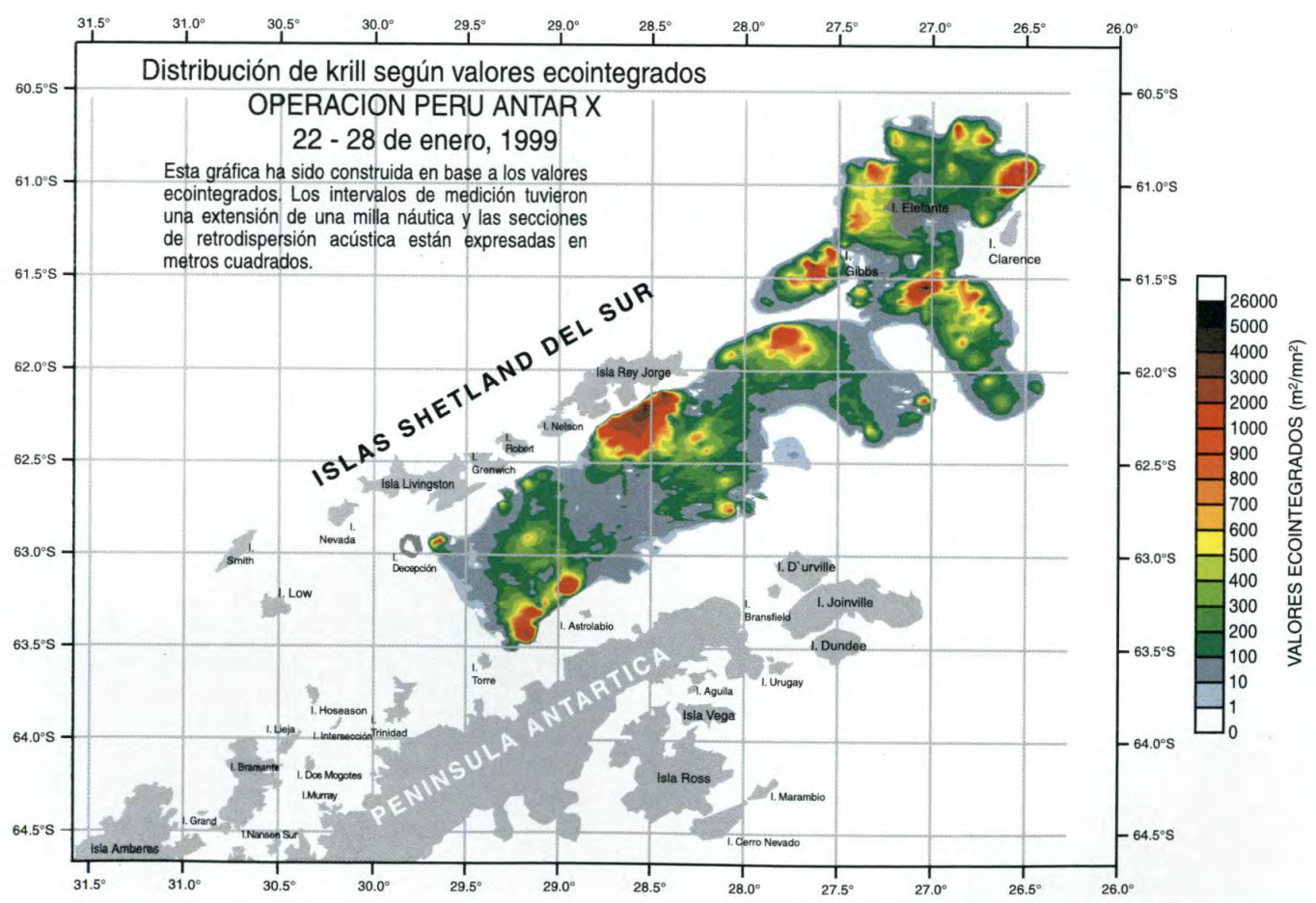
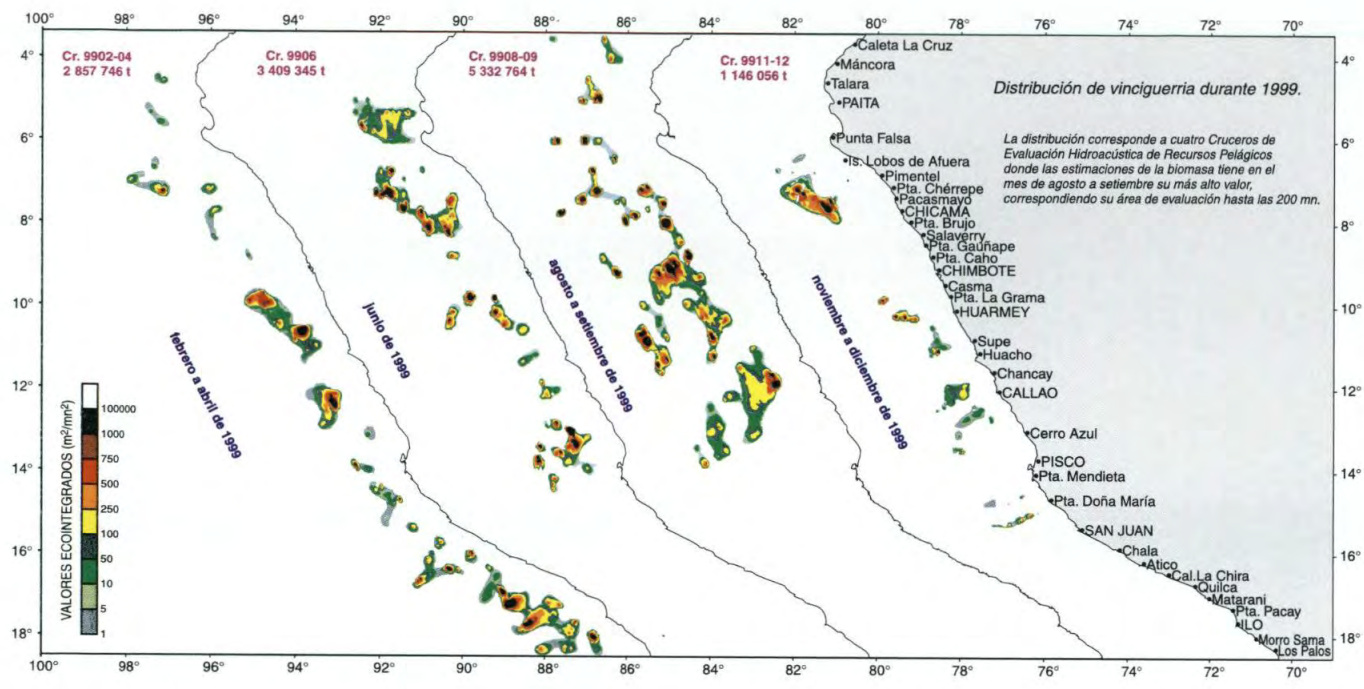
Distribución de recursos pesqueros entre Huarney y Pucusana



Variación estacional de peces juveniles de importancia comercial en áreas costeras

«Evaluación de recursos demersales y potenciales». El segundo fue «Investigación de los recursos pelágicos oceánicos y su relación con las condiciones ambientales»; estos estudios fueron sobre la distribución, concentración y estimación de la biomasa de recursos pelágicos, mesopelágicos y demersales, además del comportamiento de la red. Las

investigaciones estuvieron dirigidas a especies potenciales como la vinciguerría (biomasa estimada de 5.332.764 t) y los mictófidós (biomasa estimada de 5.444.946 t). Además se estimaron otras biomásas: anchoveta, 2.262.351 t; sardina, 5.233 t; jurel, 87.862 t; caballa, 1.101.276 t; pota, 92.137 t; esperlán plateado 985.444 t.



# E estadísticas de pesca

Los 70 lugares mencionados tienen diferente importancia de acuerdo al volumen de pesca desembarcado, especialmente respecto de la pesquería industrial. Para 1999 el desembarque fue de 8.250.220 t; cabe señalar que en 13 de los 70

lugares del desembarque se concentra el 67,6% de la captura anual, ellos son:

Respecto a las especies, las estadísticas para 1999 incluyen aproximadamente a 140 especies

Puerto	Desembarque (t)	Puerto	Desembarque (t)
Chimbote	870.089	Ilo	325.292
Paita	834.278	Callao	289.586
Chancay	709.484	Vegüeta	264.780
Pisco	522.512	Tambo de Mora	235.163
Chicama	425.157	Casma	202.699
Parachique	369.567	Huarmey	198.824
Supé	325.576	Otros Puertos	2.677.213

Uno de los parámetros más importantes en la evaluación de los recursos pesqueros, es la mortalidad por pesca; para lo cual necesariamente se requiere contar con la información de las estadísticas de desembarques de estos recursos. En la costa peruana son más de 70 los lugares de los cuales el IMARPE toma información en forma permanente, a través de los Laboratorios Costeros, el Proyecto Determinación del Potencial Pesquero Artesanal y diversos puntos de muestreo y por el Ministerio de Pesquería, entidad oficial que proporciona las estadísticas pesqueras del país, a través de sus oficinas regionales a lo largo del litoral peruano.



identificadas de importancia comercial, entre peces, crustáceos, moluscos, equinodermos, vegetales y otros, de los cuales el principal grupo correspondió a los peces con el 98,8% del total desembarcado; y de ellos representaron el 91% los pelágicos, constituidos básicamente por anchoveta, caballa, sardina y jurel.

Durante 1999 se ha logrado una recuperación en el desenvolvimiento productivo del sector pesquero, debido a que las condiciones oceanográficas favorecieron la mejor disponibilidad de los recursos hidrobiológicos, principalmente a los recursos destinados para la industria de harina y aceite de pescado. Al finalizar el año 1999, los productos destinados al consumo humano indirecto alcanzaron aproximadamente el 234,8% del obtenido en el año 1998.

En comparación con 1998, los recursos hidrobiológicos destinados al consumo humano directo también se

vieron favorecidos, registrando un mejor desembarque, principalmente en lo destinado al curado y a consumo al estado fresco.

El consumo al estado congelado y enlatado ha mostrado una disminución en aproximadamente 12,2% y 6,3% respectivamente, en relación al obtenido al año 1998.

El desembarque marítimo acumulado durante el año 1999 alcanzó un total de 8.440.600 t, que indica un incremento de 96% en relación al año 1998.

Las estadísticas son presentadas en tres formatos de mucha utilidad: Especies/Puertos, Especies/Meses y Puertos/Meses. Ellos muestran la distribución geográfica y temporal de la actividad pesquera. En los tres formatos indicados se han publicado estadísticas de los desembarques pesqueros para 29 años: periodo 1970-1998 y está en proceso de publicarse las del periodo 1964-

1969 ampliando el horizonte de la data histórica.

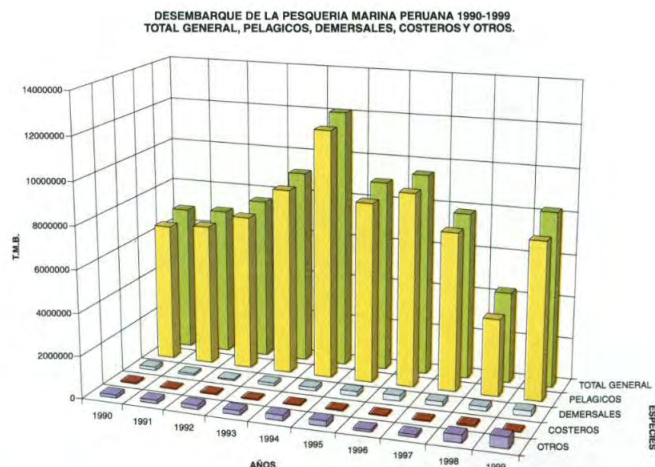
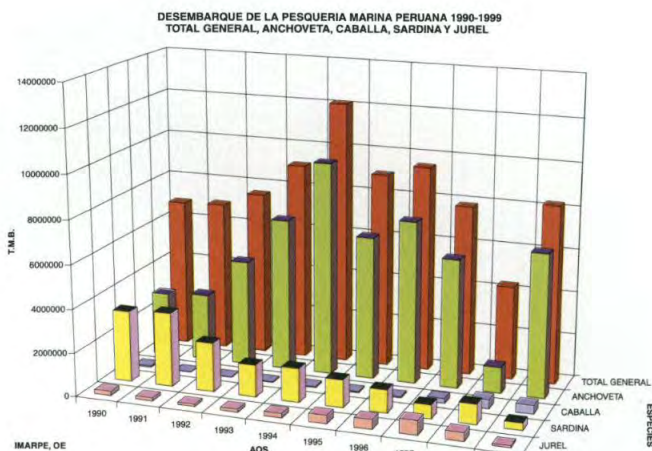
De acuerdo a la naturaleza científica del IMARPE, el registro de las estadísticas pesqueras constituye un trabajo especial por su importancia y singular por sus características. Por ello se trata de conseguir y procesar la mayor data posible, en el más breve plazo y considerando el mayor número de especies identificadas. A la fecha, se ha logrado acopiar para 1999 el 97,7% (8.250.220 t) del total oficial y global anunciado por el Ministerio de Pesquería 100% (8.440.600 t), con lo cual las cifras acopiadas pueden ser consideradas como representativas.

Un rápido examen a la distribución de los desembarques por periodos en los últimos cincuenta años, nos muestra a la década de los 60 como de alto rendimiento; pero la década de los 90 es la de mayor desembarque en la historia de la pesquería peruana.

### Desembarque de la pesquería marina peruana por periodos. Cifras en toneladas

Años	Total Acumulado	Porcentaje	Promedio/Año
1950-1959	4.492.350	1,8	449.235
1960-1969	77.182.632	30,2	7.718.263
1970-1979	51.379.524	20,1	5.137.952
1980-1989	41.323.570	16,1	4.132.357
1990-1999	81.395.732	31,8	8.139.273
50 AÑOS	255.773.808	100,0	5.115.416

Seguidamente y luego de las precisiones efectuadas, se presenta un cuadro con informaciones de los desembarques correspondientes al periodo 1990-1999



**ESTADISTICA DE LOS DESEMBARQUES DE LAS PRINCIPALES ESPECIES COMERCIALES  
DE LA PESQUERIA MARINA PERUANA EN EL PERIODO 1990 - 1999 DESEMBARQUE EN TONELADAS**

AÑOS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999(**)
<b>TOTAL GENERAL (I+II)</b>	<b>6 841 796</b>	<b>6 914 305</b>	<b>7 564 146</b>	<b>9 098 348</b>	<b>12 118 211</b>	<b>8 970 902</b>	<b>9 486 883</b>	<b>7 837 650</b>	<b>4 310 271</b>	<b>8 250 220</b>
<b>I. TOTAL PECES (A+B+C+D)</b>	<b>6 776 783</b>	<b>6 805 113</b>	<b>7 414 137</b>	<b>8 927 318</b>	<b>11 879 289</b>	<b>8 816 977</b>	<b>9 440 587</b>	<b>7 770 552</b>	<b>4 232 919</b>	<b>8 151 204</b>
<b>A- PELAGICOS</b>	<b>6 486 328</b>	<b>6 659 552</b>	<b>7 270 727</b>	<b>8 741 167</b>	<b>11 668 547</b>	<b>8 470 863</b>	<b>9 094 756</b>	<b>7 459 240</b>	<b>3 658 666</b>	<b>7 441 467</b>
ANCHOVETA	2 926 408	3 080 992	4 869 966	7 009 534	9 800 223	6 558 108	7 463 147	5 927 599	1 206 322	6 610 183 *
ATUN	613	135	582	3 573	269	914	953	908	12 747	1 846
BARRILETE	99	54	481	500	193	89	85	529	5 254	344
BONITO	40 142	25 198	35 023	36 976	31 125	28 331	23 059	17 731	5 130	412
CABALLA	60 776	17 304	17 939	29 504	44 115	44 259	49 221	206 183	401 903	387 659 *
JUREL	191 139	136 337	96 660	130 681	196 771	376 600	438 736	649 751	386 946	82 541 *
PERICO	355	341	3 992	3 084	3 325	6 598	1 558	4 648	21 104	954
SAMASA	-	-	-	63 420	39 844	189 389	59 639	24 703	706 167	29 022
SARDINA	3 265 297	3 398 397	2 243 225	1 461 759	1 551 833	1 265 658	1 056 413	625 143	908 291	325 663 *
SIERRA	731	269	772	924	301	223	439	130	467	1 213
TIBURON	768	525	2 087	1 212	548	694	1 506	1 915	4 335	1 630
<b>B.- DEMERSALES</b>	<b>158 143</b>	<b>85 819</b>	<b>58 232</b>	<b>128 408</b>	<b>153 951</b>	<b>210 597</b>	<b>257 939</b>	<b>220 353</b>	<b>251 445</b>	<b>261 685</b>
AYANQUE	5 078	1 851	2 850	9 676	5 248	8 902	7 475	5 501	10 795	6 806
CABRILLA	3 543	1 497	4 895	3 647	3 104	5 837	4 954	2 789	2 554	4 206
COCO	8 704	4 150	6 078	7 550	3 788	5 543	4 263	2 737	4 363	3 705
FALSO VOLADOR	166	65	21	4438	13	1 093	439	26 415	141 528	213 001 *
LENGUADO	2 108	354	2 076	1 195	732	1 559	528	203	230	384
MERLUZA	127 291	72 971	30 410	88 700	135 705	181 182	234 915	177 953	82 365	31 192 *
OJO DE UVA	158	56	119	87	91	76	117	30	21	32
PEJE BLANCO	326	79	433	736	181	439	892	382	74	179
PEZ MARTILLO	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
RAYA	4 311	2 081	2 771	3 632	1 658	1 841	1 126	1 177	1 477	1 777
TOLLO	6 458	2 705	8 578	8 747	3 431	4 125	3 230	3 165	8 036	403
<b>C.- COSTEROS</b>	<b>56 231</b>	<b>15 161</b>	<b>48 830</b>	<b>29 957</b>	<b>37 285</b>	<b>35 584</b>	<b>37 349</b>	<b>30 485</b>	<b>76 132</b>	<b>22 497</b>
CABINZA	1 359	253	1 985	987	505	1 342	1 955	1 892	2 079	2 030
COJINOBA	10 065	3 212	11 211	2 795	8 892	7 698	3 704	388	505	236
LIZA	21 110	5 868	23 333	14 711	16 964	16 601	13 916	13 264	29 075	6 600
LORNA	6 715	1 364	4 109	4 098	4 275	4 353	7 920	2 211	5 027	2 680
MACHETE	6 454	3 013	6 018	5 860	4 348	3 140	5 769	7 135	39 311	10 460
PEJERREY	10 258	1 348	2 033	1 395	2 207	2 357	3 802	5 184	45	349
PINTADILLA	270	103	141	111	95	93	283	411	90	142
<b>D.- OTROS PECES</b>	<b>76 081</b>	<b>44 581</b>	<b>35 348</b>	<b>27 786</b>	<b>19 505</b>	<b>99 933</b>	<b>50 543</b>	<b>60 484</b>	<b>246 676</b>	<b>425 555</b>
<b>II. OTROS GRUPOS (E+F+G+H+I)</b>	<b>65 013</b>	<b>109 192</b>	<b>150 009</b>	<b>171 030</b>	<b>238 922</b>	<b>153 925</b>	<b>46 295</b>	<b>67 088</b>	<b>77 352</b>	<b>99 016</b>
<b>E.- CRUSTACEOS</b>	<b>10 837</b>	<b>10 487</b>	<b>10 510</b>	<b>10 311</b>	<b>11 045</b>	<b>13 598</b>	<b>10 902</b>	<b>15 975</b>	<b>23 773</b>	<b>17 177</b>
CANGREJOS	3 971	333	1 265	1 027	1 383	2 553	1 605	303	752	5 054
LANGOSTAS	11	3	4	14	52	168	52	12	669	419
LANGOSTINO	6 855	10 151	9 237	9 270	9 610	10 877	9 245	15 648	22 329	1 822
OTROS	-	-	4	-	-	-	-	12	23	9 882
<b>F.- MOLUSCOS</b>	<b>52 954</b>	<b>98 543</b>	<b>138 648</b>	<b>160 435</b>	<b>227 653</b>	<b>139 753</b>	<b>34 609</b>	<b>50 531</b>	<b>51 837</b>	<b>80 877</b>
CARACOLES	4 658	2 219	3 651	2 871	2 504	3 685	2 215	7 098	3 110	2 564
CHOROS	16 460	3 869	7 791	5 976	7 203	11 204	6 023	9 669	15 106	3 645
CONCHA ABANICO	1 030	1 755	5 645	3 032	1 333	3 544	2 487	4 009	2 446	19 838
MACHAS	1 748	303	1 483	1 513	1 070	1 200	1 060	1 051	578	-
ALMEJAS	5 142	919	1 852	658	643	559	411	236	152	318
CALAMAR	6 448	780	2 621	1 316	1 215	7 765	10 250	3 806	287	244
POTA	7 441	81 655	106 547	140 355	209 970	109 155	8 138	16 061	547	48 224
OTROS	10 027	7 043	9 048	4 704	3 715	2 629	4 025	8 591	29 611	6 044
<b>G.- EQUINODERMOS</b>	<b>39</b>	<b>19</b>	<b>63</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>131</b>	<b>461</b>	<b>424</b>	<b>90</b>	<b>319</b>
<b>H.- VEGETALES</b>	<b>269</b>	<b>127</b>	<b>593</b>	<b>243</b>	<b>170</b>	<b>415</b>	<b>307</b>	<b>155</b>	<b>1 650</b>	<b>641</b>
<b>I.- OTROS</b>	<b>914</b>	<b>16</b>	<b>195</b>	<b>28</b>	<b>39</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
QUELONIOS	101	9	30	28	6	4	-	1	2	0
TONINOS	813	7	165	-	33	24	17	2	-	2
VARIOS MARISCOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUENTE: MIPE-IMARPE

NOTAS:

- 1.- (\*) Fuente IMARPE  
2.- (\*\*) Cifras preliminares ajustadas a las del MIPE.

PROCESAMIENTO: OFICINA DE ESTADISTICA IMARPE-PERÚ.  
RMP-SVD-ECHP/.

# Laboratorios costeros

## Los Laboratorios Costeros del Instituto del Mar (IMARPE)

correspondientes a:  
Tumbes, Paita, San José  
(actualmente Santa Rosa)  
Chimbote, Huacho, Pisco  
e Ilo, constituyen parte de  
sus entidades operativas  
donde, en concordancia  
con los objetivos  
institucionales, se ejecutan  
investigaciones de los  
recursos hidrobiológicos  
debidamente planificadas  
a nivel nacional; además,  
se llevan a cabo  
investigaciones biológico-  
pesqueras de algunos  
recursos marinos de  
particular interés para la  
región donde están  
ubicados los laboratorios  
costeros y que  
corresponden  
mayormente a pesquerías  
artesanales.

Los trabajos realizados son motivo de informes que se suelen presentar para publicación.

Entre las actividades del personal de los laboratorios costeros figura también su participación en todas las operaciones en el mar (Cruceros, Eureka, Mopas, Prospecciones diversas), así como en los cursos de especialización y otros certámenes de interés científico y técnico.

Las investigaciones a nivel nacional la constituyen:

Seguimiento de pesquerías de recursos pelágicos, que aunque varían un poco de acuerdo a la región, corresponden principalmente a la anchoveta, la sardina, el jurel, la caballa y la samasa.

Sobre estas especies se lleva un registro diario de los desembarques en los puntos de descarga de la pesca industrial, complementándose con prospecciones a bordo de embarcaciones pesqueras, y en épocas de veda, de los recursos pelágicos capturados por la pesca artesanal.

También se efectúan salidas en embarcaciones para obtener la información de captura y esfuerzo y poder medir el potencial pesquero mediante la determinación de la captura por unidad de esfuerzo.

De los recursos pelágicos se ejecutan muestreos biométricos, en importante magnitud dependiendo de

la disponibilidad; así el Laboratorio de Huacho menciona mediciones de anchoveta del orden del millón de ejemplares.

Los muestreos biológicos están referidos a obtener información de alimentación, proceso reproductivo y crecimiento.

El seguimiento de la pesquería demersal y costera, y de la pesquería de invertebrados marinos, ha dependido de la distribución de las especies que ocupen cada región.

Complementariamente, se registra diariamente información meteorológica y oceanográfica, la misma que es utilizada para medir el grado de influencia del medio ambiente sobre los recursos. A este respecto se reitera que el mar peruano durante el año 1999 se caracterizó por presentar temperaturas más bajas de lo normal, debido a la ocurrencia del fenómeno La Niña. Las temperaturas promedio para cada mes se mantuvieron por debajo de la temperatura patrón, con anomalías térmicas que mayormente no excedieron  $-2^{\circ}\text{C}$ .

Se detallan algunas peculiaridades registradas en cada Laboratorio Costero y detalles de sus investigaciones regionales.

### Tumbes

En la pesquería pelágica destacaron los desembarques de jurel, espejo, chiri y tuno; y en lo demersal y





costera el bereche, merluza y cachema, particularmente el primero.

La pesquería de invertebrados se vio fuertemente afectada por las condiciones climáticas, presentando muy baja disponibilidad los langostinos (especies de los géneros *Penaeus*, *Xiphopenaeus* y *Trachypenaeus*) y la abundancia temporal y extraordinaria de la especie *Solenocera florea* a fines de la estación invernal.

Investigación regional: Monitoreo de la presencia y abundancia relativa de post-larvas de langostinos que mostraron la progresiva y marcada reducción de la disponibilidad de postlarvas en ambientes naturales a lo largo del litoral de Tumbes y en los esteros, mayormente en la temporada invernal, a fin de año se notó ligera recuperación.

## Paita

En presencia de aguas costeras frías se apreció importante disponibilidad de anchoveta.

En prospecciones de fauna demersal se obtuvo información con muestras biométricas y biológicas de merluza, bereche, diablico, suco, falso volador, cachema, lenguado y tapadera. Estudios de biodiversidad en las subáreas B (4° - 5°S) y C (5° - 6°S) mostraron mayor diversidad de especies en la primera, la que decrece al avanzar la latitud.



Se ha participado en evaluación del recurso merluza en embarcaciones pesqueras, en la región norte del Perú.

En prospección de langostino se ha detectado también "camarón nylon" (*Heterocarpus vicarius*) y cangrejos (*Cancer porteri*).

Entre los proyectos de investigación de este laboratorio existe uno sobre el subsistema bentodemersal y los procesos de interacción recurso-ambiente de la región norte del Perú.

## Santa Rosa

El registro diario de los desembarques corresponden a las pescas efectuadas en las caletas de Santa Rosa, San José y Pimentel.

En esta región se ha constatado que la pesquería pelágica fue muy influenciada por la disminución de la temperatura del mar, y como consecuencia algunas especies ampliaron su área de distribución.

En los desembarques de la pesquería de Lambayeque la especie de mayor contribución fue el jurel. Entre los recursos demersales y costeros los de

mayor captura fueron la lisa, suco y cachema y entre los invertebrados el pulpo y la langosta.

En el lago La Niña se continuaron desarrollando actividades pesqueras con volúmenes de pesca superiores a 700 t, mayormente tilapia.

Además de las investigaciones de tipo general, sus objetivos son:

- Evaluar las condiciones de los recursos pesqueros afectados por la pesca artesanal
- Evaluar los recursos bentónicos con especial referencia al lenguado (*Paralichthys adspersus*), a las rayas águilas (*Myliobatis peruavianus*) y su fauna acompañante, también de la langosta y de otros peces cartilaginosos.
- Evaluar estacionalmente los recursos percebes y concha de abanico de las islas Lobos de Afuera, y Lobos de Tierra y efectuar el seguimiento de la pesca con chinchorro manual.

## Chimbote

En este importante puerto pesquero el seguimiento de la pesquería pelágica (5 especies) adquiere singular relieve. En la pesquería demersal y costera las especies estudiadas son cachema, coco, lisa, lorna, cabrilla y cabinza, con sus correspondientes muestreos biométricos y biológicos

En la pesquería de invertebrados marinos, las especies consideradas son: concha de abanico (*Argopecten*



*purpuratus*), caracol (*Thais chocolata*), almeja (*Semele corrugata*) y pulpo (*Octopus mimus*).

## Huacho

El seguimiento de las pesquerías de recursos pelágicos, demersales y costeros y el de invertebrados sigue el patrón establecido.

Entre los recursos pesqueros investigados en este laboratorio figuran principalmente: lorna (*Sciaena deliciosa*), ayanque (*Cynoscion analis*), caballa (*Scomber japonicus*), lisa (*Mugil cepalus*), coco (*Paralonchurus peruanus*), mis-mis (*Menticirrhus ophcephalus*), pampanito pintado (*Stromateus stellatus*) machete (*Ethmidium maculatum*) y cabinza (*Isacia conceptions*) y en los invertebrados, el chanque (*C. concholepas*) el caracol (*Thais chocolata*), el pulpo (*Octopus mimus*), la jaiva (*Callinectes arcuatus*) y el cangrejo violáceo (*P. orbygnyi*).

En sus investigaciones propias figuran:

- Estudio biológico-pesquero del pampanito pintado, *Stromateus stellatus*
- Pesquería del ayanque: *Cynoscion analis*
- Diagnostico de la pesquería artesanal del Puerto de Supe.
- Diagnostico de la pesquería artesanal del Puerto Chancay.
- Estudio de la varazón del cangrejo invasor: *Euphyllax dovii*.
- Estudio de la varazón de peces e invertebrados en playas aledañas al desembarcadero artesanal de Huacho.
- Estudio batimétrico de las bahías de Carquín y Huacho a solicitud de la Capitanía del Puerto de Huacho.
- Crianza experimental de camarones palemonidos de dos especies nativas *Macrobrachium trasandinus* y *Cryphiops*



*caementarius* la primera en acción conjunta con la Universidad Nacional José F. Sánchez Carrión.

## Pisco

Como en los otros laboratorios se constató anomalías térmicas negativas con un máximo de  $-2.7^{\circ}\text{C}$ . En la pesquería pelágica se siguió con el muestreo biométrico y biológico de las cinco especies.

La pesquera industrial sufrió altibajos durante los primeros 10 meses de 1999 con variaciones mensuales notables, evidenciando una plena recuperación a partir de noviembre con descargas substanciales de anchoveta. En los 9 primeros meses del año fue la sardina la especie que sustentó la pesquería pelágica de la zona.

En la pesquería demersal y costera las principales especies son: ayanque, bobo, cabinza, cabrilla, lisa, lorna, pejerrey, pintadilla.

En la pesquería de invertebrados marinos las especies son: concha de abanico, choro, almeja, lapa,

chanque, caracol, pulpo, cangrejo, jaiva y erizo.

Investigaciones propias.- De resultados obtenidos en el período 97-98 se han hecho, evaluación de almeja en Bahía Independencia, prospección de chanque y erizo en los puertos de Pisco y San Juan de Marcona y prospección de macha en el puerto de Lomas y Playa Tanaka.

## Ilo

El desembarque de anchoveta constituyó el 98% del total. Se obtuvieron datos de los principales recursos pelágicos.

Entre los costeros la información versó sobre cabinza, pejerrey, lisa, machete, lorna, corvina y cabrilla.

Oceánicas: tiburón azul y tiburón diamante.

Invertebrados: choro, caracol y pulpo.

Investigaciones propias: Prospección de macha en los bancos naturales de la región.

Experimentos de maricultura: en concha de abanico, ostra, pulpo; coordinados con la Municipalidad.



# Cooperación y Asesoría Técnica

Durante el año 1999 el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) ha sido fiel a la tradición de ofrecer a su personal la oportunidad de alcanzar la actualización de conocimientos y el intercambio de información con especialistas de otras instituciones científicas y tecnológicas. Por ello ha posibilitado la asistencia a charlas, conferencias, cursos, talleres, seminarios, simposios, foros, congresos y otros certámenes a nivel local, nacional e internacional. Al mismo tiempo, consciente de su responsabilidad frente a la comunidad científica, el IMARPE ha mantenido vigentes sus convenios y ha establecido otros con entidades afines, tanto del país como del extranjero.

## 7.1 Cooperación técnica nacional e internacional

### Convenios nacionales

- Con las siguientes Universidades se tiene firmados convenios para desarrollar en forma conjunta actividades de investigación científica y tecnológica en áreas de interés común, así como llevar acciones académicas de capacitación y difusión en beneficio mutuo y de la comunidad científica en general:
  - Universidad Nacional Mayor de San Marcos (29 de Dic. 1999, por cinco años).
  - Universidad Federico Villarreal (26.11.98 - 26.11.2001).
  - Universidad Ricardo Palma (16.10.97 - octubre 2000)
  - Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho (17.08.98 - 17.08.2001)
  - Universidad Nacional de Piura (15.05.98 - 15.05.2001)
  - Universidad Nacional San Agustín de Arequipa (12.08.98 - 12.08.2001)
  - Universidad San Luis Gonzaga de Ica (05.11.93, Indefinida)
  - Universidad Nacional de Tumbes (21.07.98 por tres años)
- Convenio marco entre IMARPE y Base Naval del Callao (08.01.99 - 08.01.2000)
- Instituto Peruano de Energía Nuclear - IPEN (16.06.93, indefinida)
- Escuela Nacional de Marina Mercante - ENAMM (15.11.93, indefinida)
- Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra (09.01.99 - 09.01.2001)

- Federación Peruana de Caza Submarina y Actividades subacuáticas (26.09.97, indefinida)
- Ministerio de Pesquería - MIPE (31.10.97, indefinida)
- Escuela Nacional de Marina Mercante - ENAM (12.05.98 - 12.05.2001)
- Promotora de la conservación y el Desarrollo Sustentable - PROVIDA (15.12.98 - 15.12.2001)
- Convenio Marco de Cooperación entre el IMARPE y la Asociación Langostinera Peruana - ALPE (26.07.99 - 26.07.2002)
- Convenio de Cooperación en Sanidad Acuicola y Calidad de Agua y Suelos entre el IMARPE y la Asociación Langostinera Peruana. (26.07.99 - 26.07.2001)
- Municipalidad de Ilo (13-10-99).
- Cooperación con la Organización no Gubernamental de desarrollo Promotora de la Conservación y el desarrollo sustentable. - PROVIDA (15.12.98 por tres años)

### Convenios Internacionales

- PROYECTO: Mejoramiento de la Capacidad de Pronóstico y Evaluación del Fenómeno El Niño para la Prevención y Mitigación de Desastres en el Perú. Financiado con recursos económicos provenientes de la Oficina de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas como contrapartida de un préstamo otorgado por el Banco Mundial.
  - *Instituciones participantes:* Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Instituto Geofísico del



Perú (IGP), Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN).

*Coordinación interinstitucional:* Comité Multisectorial para el Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN).

*Lugares de ejecución:* En las sedes centrales de las instituciones participantes. La instalación de las boyas oceanográficas se hará dentro de las 200 millas náuticas del mar peruano; y la instalación de las estaciones automáticas, meteorológicas, hidrometeorológicas y oceanometeorológicas se harán dentro del territorio nacional, de acuerdo a una distribución aprobada.

*Objetivo:* Mejorar la capacidad de pronóstico y evaluación del evento recurrente El Niño, mediante la implementación de un moderno Sistema de Prevención de Desastres Océano Atmosféricos, a través del fortalecimiento de las instituciones integrantes del ENFEN, que realizan estas tareas, basadas en el estudio y modelaje de los principales procesos físicos y dinámicos del océano, la atmósfera y su interacción. Los supuestos son: que los procesos físicos y dinámicos del océano y la atmósfera pueden simularse y predecirse adecuadamente utilizando modelos numéricos regionales, acoplados a los modelos globales y a una red de estaciones automáticas para las mediciones de las variables oceánicas y atmosféricas. Finalidad: Prevenir, para mitigar los daños materiales y económicos, reducir las pérdidas de vidas humanas y mejorar el aprovechamiento de los beneficios que trae el evento recurrente El Niño.

*Actividades del IMARPE con relación al Proyecto:*

(a) Elaborar un Modelo Numérico Oceanográfico utilizando la información obtenida con las boyas oceánicas y las estaciones automáticas costeras, con el fin de establecer un sistema de vigilancia oceánica continua en tiempo real de los procesos que regulan la dinámica marina e interacción océano atmósfera.

(b) Realizar investigaciones biológico pesqueras con los siguientes objetivos: 1ro.- Seleccionar aquellas variables biológico pesqueras provenientes de los principales recursos pesqueros explotados, que permitan detectar o confirmar la existencia de condiciones oceanográficas anormales; 2do.- Conocer detalladamente los rangos de tolerancia de los principales factores bióticos y abióticos de las especies de importancia comercial, simulando condiciones anómalas en cautiverio; 3ro.- Conocer las asociaciones de especies que se presentan a ciertas distancias del litoral asociadas al movimiento de los principales frentes oceanográficos del mar peruano: El Frente Ecuatorial (Banco de Máncora) y el Frente Oceánico (Banco de Chimbote); 4to.- Determinar los principales indicadores biológicos, tanto cualitativos como cuantitativos, provenientes de las comunidades planctónicas y bentónicas que permitan detectar las anomalías en las masas de agua superficiales.

- Universidad de Alicante (España) (25.08.97, indefinida). Colaboración educativa, científica y técnica de interés común.
- The Foundation for Scientific and Industrial Research at the Norwegian Institute (Noruega). Proyectos cooperativos de investigación, intercambio de información técnica y visitas.
- Scripps Institute of Oceanography - SIO (EE.UU.). Investigación oceánica básica y aplicada.
- Institute of Geological and Nuclear Sciences - IGNS (Nueva Zelanda). Proyectos cooperativos de investigación.
- University of Maryland Biotechnology Institute - (EE.UU.)
- Instituto de Oceanología e Instituto de Ecología de la Academia Polaca de Ciencias (Polonia). Investigación científica básica y aplicada en las ciencias del océano.
- Instituto de Ecología de la Academia



Polaca de Ciencias. Estructura planctónica y variabilidad del macrobentos por contaminación.

- Departamento de la Biología del Perú y el Departamento de Biología Antártica de la Academia Polaca de Ciencias. (mayo de 1999 a mayo 2004). Evaluar los gastos energéticos de respiración, asimilación, digestión y excreción de organismos marinos propios de la Antártida y los efectos de la contaminación en la región.
- International Research Institute for Climate Prediction - IRI (Nueva York), EE.UU.) (octubre de 1997 a octubre del 2000). Cambios climáticos y capacitación de alto nivel.
- Instituto de Fomento Pesquero de Chile - INFOP (02.03.92, indefinida). Fomentar la interacción científica y técnica para intercambio de personal científico y realización de programas conjuntos de investigación.
- Trustees Columbia University, Earth Institute y el International Research Institute For Climate Prediction. (21.10.97 - 21.10.2000).
- Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura de Colombia - INPA (02.02.98 - 02.02.2003). Actividades cooperativas de investigación en recursos pesqueros, aspectos ambientales y oceánicos.
- Japan Deep Sea Trawlers Association - JDSTA (20.04.98 - 31.12.98 prorrogado por Addenda). Distribución, concentración y características biológicas de los recursos pesqueros y potenciales asociados a las condiciones del Fenómeno El Niño. Tres etapas:



Octubre-1998, Julio-Agosto 1999, Abril-Mayo 2000.

- School of Ocean and Earth Science and Technology - SOEST - Hawaii (14.05.98 - 14.05.2003). Investigación oceánica y mantener y promover canales de cooperación y comunicación para el intercambio académico y científico.
- Oceanic Institute - OI (Hawaii, EE.UU. 29.09.98 - 29.05.2003).
- Instituto Nacional de Pesca de Uruguay - INAPE (25.09.98 - 25.09.2001). Intercambio de información y experiencias sobre evaluación de recursos pesqueros y medidas de conservación así como de base de datos.
- Instituto Nacional de Pesca del Ecuador - INP (26.10.98 al 2001). Cooperación integral en materia de pesca y acuicultura.
- Programa Asesores Holandeses - PAH (05.12.98 - 05.12.2001). Cooperación mutua para investigación marina.
- Centro de Investigaciones Pesqueras de Cuba - CIP (15.02.99 - 15.02.2004). Desarrollo de la ciencia básica y aplicada con metas en investigación oceánica y pesquera
- Investigación bibliográfica - Producción Extractos Científico Pesqueros. FAO, Roma (Diciembre 1999 a Diciembre 2004). Desarrollar proyectos de investigación conjunta en el campo de la biología, oceanografía, pesquería y áreas colaterales. Perfeccionar a investigadores y docentes universitarios en las ciencias del mar.
- Convenio de financiación del Programa Multinacional de Pesca CEE-VECEP ALA 92/43 entre la Comunidad Económica Europea y los

Países beneficiarios de Venezuela, Ecuador, Colombia y Perú duración cinco años (1994-1999).

El Instituto del Mar del Perú con el aporte del programa de pesca CEE-VECEP, bajo la modalidad de cooperación técnica internacional, a título de ayuda no reembolsable se han logrado los siguientes resultados:

#### Actividades científicas

- Dentro de la ejecución de la Meta «Determinación del potencial pesquero artesanal en el litoral peruano»:
  - Se ha procesado aproximadamente el 88% de la información de captura y esfuerzo del primer semestre de 30 lugares de desembarque.
  - Se ha codificado el 5% de especies, el 18% de la flota artesanal y el 86% de las áreas

de pesca.

- Se han ubicado geográficamente 198 zonas de pesca frecuentadas por los pescadores artesanales, las mismas que se utilizarán en la elaboración de las cartas sobre áreas de pesca de la flota artesanal de la zona norte del litoral (02° a 04°S).
- Se han realizado 48 prospecciones sinópticas, cuya información está siendo incorporada a los estimados estadísticos mensuales por lugar de desembarque, especie, arte y zona de pesca.
- Se ha desarrollado el sistema de base de datos relacional ORACLE a nivel institucional, cuyo segundo módulo en ejecución corresponde a la pesquería artesanal.
- Se dio a conocer el estado actual, logros y alcance de la investigación «Determinación del Potencial Pesquero Artesanal» en la VII Reunión del Grupo de Trabajo CPPS/FAO sobre Evaluación de Recursos y Pesquerías Artesanales del Pacífico Sudeste», llevado a cabo en Lima del 21 al 25 de junio de 1999, evento en el cual participaron tanto especialistas como representantes de los pescadores artesanales de los países que conforman el Programa CEE VECEP como Colombia, Ecuador y Perú.
- Se realizaron monitoreos de áreas de pesca en las zonas centro (Culebras-Salaverry) y



norte (Máncora-Puerto Pizarro), del litoral peruano.

- Se cuenta con una pequeña serie de temperaturas superficiales del agua del mar, de los 21 puntos de desembarques del litoral que monitorea el proyecto, que serán integrados a la data de la Dirección General de Investigaciones Oceano-gráficas.

b. Publicación en el libro de resúmenes ampliados del VIII COLACMAR de 40 trabajos: moluscos 7, peces 3, calamares 7, zooplancton 1, bentos 2, procesos costeros y oceánicos 1, fenómeno El Niño 15, impactos ambientales y recuperación de ecosistemas 2, desarrollo sustentable 1, instrumentación y tecnología 1.

c. Capacitación

- Participación de una profesional en el curso «Análisis espacial de pesquería: un enfoque bioeconómico precautorio», que se llevó a cabo en Mérida, Yucatán, México del 15 al 26 de febrero de 1999.
- Finalizó la capacitación en el curso «Herramientas de ORACLE» a 14 personas de las diferentes áreas del IMARPE, con una duración de 217 horas efectivas, la misma que se inició el 9 de mayo de 1998 y culminó el 29 de enero de 1999, en las instalaciones de la Institución bajo la conducción de dos especialistas nacionales.

d. Construcción de Laboratorio Costero

- Construcción de un Laboratorio de Investigación Marina en Santa Rosa, Chiclayo, para nuestra Institución financiado por el Programa de Cooperación Técnica para la Pesca CEE-VECEP ALA 92/43.

e. Se han editado y publicado los Informes N° 143, febrero 1999; N° 148, agosto 1999 y N° 150 diciembre 1999.

#### Donaciones

- Un (1) espectrofotómetro UV/VIS, N/S 101N8111342, por la suma de US \$ 22.733,88.
- Adquisición de microscopio estereoscopio Carl Zeiss, modelo Sremi VS 6 y accesorios (Cámara Lúcida y micrómetro, por la suma de US \$ 9.484,00.
- Equipos y materiales para la modernización del Laboratorio Costero Santa Rosa, por la suma de US \$ 65.385,26.

## 7.2 Participación del IMARPE en certámenes

### Nacionales

#### Condecoración

De la Municipalidad Provincial del Callao al IMARPE, por su valioso aporte al desarrollo de nuestra ciudad y país. El 20

de agosto 1999, el Presidente del Directorio Vicealmirante (r) LUIS GIAMPIETRI ROJAS recibió la medalla y diploma.

#### Conferencias

- Acuicultura, por qué y cómo. DICK SPAARGAREN. IMARPE. 22/04/99
- Boyas oceanográficas OCEANOR. IMARPE. 26/07/99.
- Boyas Oceanográficas ODAS BUOY Canadá. IMARPE. 23/09/99.
- Características oceanográficas asociadas al reclutamiento de la anchoveta en el norte de Chile. JORGE OSES. IMARPE. 28/05/99.
- Clima, presente, futuro a nivel global. JOSÉ LOZAN. IMARPE. 08/04/99.
- Informe curso de entrenamiento. CARMEN GRADOS. IMARPE. 22/04/99
- Características oceanográficas asociadas al FEN. IMARPE. 28/05/99
- Planeamiento estratégico de la Tecnología de la Información. D. ARAMIGO. IMARPE. 03/03/99
- Definición sobre el curso de entrenamiento en Japón. CARMEN GRADOS. IMARPE. 22/04/99.
- Equinodermos como recursos. FRANCISCO SOLIS. IMARPE. 14/06/99.
- Tendencias actuales en la taxonomía y ecología de los equinodermos. FRANCISCO SOLIS. IMARPE. 15/06/99
- Detección de *Vibrio cholerae* en la Bahía Chesepeake, Baltimore y su relación con los parámetros ambientales. VALERIE LOUIS. IMARPE. 17/06/99
- Evolución del Fenómeno El Niño 1997-98 usando información satelital. NICOLAS DUCET. IMARPE. 05/11/99
- Plan de contingencia para afrontar el PIA 2000. CÉSAR VILCHEZ. IMARPE. 24/11/99
- Introducción en la representación de los datos de un sistema de información geográfica. JESÚS MILÁN PAZ. IMARPE. 10/12/99.
- Introducción a los modelos matemáticos aplicados a áreas de afloramiento. ENRIQUE HUARINGA. IMARPE. 10/12/99.
- Proyecto mejoramiento de la capacidad de pronósticos y evaluación del Evento El Niño para la prevención y mitigación de desastres en el Perú. IMARPE. 13/05/99.
- Conferencia interna sobre condiciones de fronteras abiertas utilizadas para un modelo de afloramiento costero en el





Perú, Zona de Paita. IMARPE. 17/12/99.

- Reunión de informes sobre el Fenómeno El Niño y el cambio climático en el Perú. CONAM. 18/03/99.
- Sistema CUFES. IMARPE. 24/08/99.
- Sistema de Boyas oceanográficas AXYS Group DHN. 27/09/99.
- Impacto ambiental a cultivos marinos y la contaminación ambiental en el sistema pesquero y su control. LORENZO MINA y SULMA CARRASCO. Colegio de Ingenieros del Perú. 16/02/99.
- Problemática del deterioro ambiental de Lima Metropolitana. JORGE PONCE. Universidad de Ingeniería. 27-29/04/99.
- Oceanografía pesquera y procesamiento de datos. IMARPE. 16/04/99.
- El sistema HACCP en la industria pesquera y problemática en el cultivo de langostino. MITINCI-CTAR. Tumbes 21-2/07/99.
- Variaciones de los recursos pesqueros en relación a la evolución del Fenómeno La Niña. CTAR, DRP. Tumbes. 28/10/99.
- Recursos hidrobiológicos que sustentan la pesquería nacional. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho. Junio 1999.
- Programa celebratorio por el 39 aniversario de la fundación de la Escuela Profesional de Ingenieros Pesqueros. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho. Julio 1999.
- Los retos de la pesca y maricultura en la región. Instituto Huayuná. 24-25 setiembre 1999. Pisco.
- Capacitación al pescador artesanal.

22, 29 y 30 agosto 1999. Ica.

- Capacitación en relaciones públicas, formación de micro y pequeña empresa. 22-30 agosto. Ica.
- Capacitación en relaciones públicas, formación de micro y pequeña empresa. 22-30 agosto. Ica.
- Pesca y conservación del medio marino. JORGE TAM. 18 nov. 1999. Colegio Ingenieros Pesqueros Ica.
- Mareas rojas y biotoxinas en el Perú. En: Curso nacional de Biotoxinas Marinas. GIOVANNA VERA. DIGESA, Tacna. 29/09/99.
- Detección de perturbaciones en comunidades bentónicas. JORGE TAM. Universidad Nacional Federico Villarreal. 23/09/99.
- Acuicultura de langostinos en el Perú. Situación actual y perspectivas. CHRISTIAN BERGER. IMARPE. 18/06/99.
- Biodiversidad Antártica. YURI HOOKER. IMARPE. 01/07/99.
- Sistema de gestión ambiental. PATRICIA ITURREGUI. CONAM. IMARPE. 01/07/99.
- Spawning habitats of anchovy and sardine. DAVID CHECLEY, U. San Diego. California. IMARPE. 24 agosto 1999.
- Aspecto panorámico de la pesca artesanal en el litoral costero y en la región altoandina desde la perspectiva histórica y antropológica. ALICIA GIMÉNEZ. IMARPE. 22/11/99.
- Pesquería artesanal en la Región Lambayeque. Chiclayo. IMARPE. 23/06/99.
- Red del Instituto Tecnológico Pesquero (ITP) en la pesquería de consumo humano directo en el Perú. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. 30 set. 1999.
- Riqueza biológica de la Antártida. Trujillo. 23/06/99.

#### Charlas

- El Fenómeno La Niña y sus repercusiones en la pesca artesanal. Sindicato de Pescadores Artesanales de Huacho. Agosto 1999.
- Ecumenismo Hoy. ITM - Huacho. Setiembre 1999.

#### Cursos

- Maestría en Ciencias del Mar. IMARPE. Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Diagnóstico y reparación de PC SIN. 0130/08/99.
- Primeros auxilios a bordo. ENAMM. 09-12/03/99 y 26-30/04/99.
- Introducción a los modelos numéricos y su aplicación en América del Sur. SENAMHI. 01-21/06/99.
- Mejoramiento de la capacidad de pronóstico de evaluación del Fenómeno El Niño para prevenir y mitigar desastres. BM/CEREN. Setiembre-Diciembre.
- Supervivencia en el mar. ENAMM. 08-12/03/99.
- Detección de efectos ambientales sobre las comunidades marinas. IMARPE. 08-13/02/99.
- Seguridad y almacenamiento de productos químicos y sistemas de residuos de Laboratorio. Sociedad Química del Perú. 06-08/04/99.
- Internet Explorer. ITCIMAS. 15/08-20/09.
- Windows 98. IST ROCHDALE. 20/09/20/10.
- Excell 2000. IST ROCHDALE 20/10 - 20/11
- Curso de buceo CMAS. Centro Naval del Perú. Junio 1999.
- Tratamiento de aguas residuales. Auditorio Petro Perú. 14-19/08/99.

- Organización y Administración Empresarial. MIPE. 15-20/02/99.
- Asistente en Windows 98, Win Office 97. INEI. Tumbes. 19-20/05/99.
- Preservación y comercialización de recursos hidrobiológicos. Talara. 20-24/07/99.
- Asistente en diseño gráfico INEI. Tumbes. Julio-Agosto 1999.
- Programación en diseño gráfico. INEI. Agosto-October 1999.
- Hidroacústica básica y procesamiento de datos utilizando software de interpolación. IMARPE. 26/09-01/10/99.
- Manipulación y procesamiento de pescado fresco. ITP, BID-FOMIN. Universidad de Piura. Talara 27/09 - 14/10/99.
- Supervivencia en el mar. Paita 04-15/10/99.
- Armado de redes de fondo y pelágicas. ITM Huacho. Enero 1999.
- I Curso Nacional «Armado y operatividad de espineles». CEP Paita. JICA. 22 febrero a 24 marzo.
- Campaña ambiental informativa «Día Mundial de la Tierra». IPIDE. Huacho, Abril.
- Utilización de ecosonda, procesamiento de datos y análisis en programa SURFER 6.0. Laboratorio de Huacho. Junio 1999.
- 2<sup>da</sup> Convención Regional Empresarial COREM'99. Octubre 1999.
- La Programación, formulación y aprobación del presupuesto institucional para el año fiscal 2000. Municipalidad de Huacho. Diciembre 1999.
- Campaña ambiental informativa «A la cochinada dile no». IPIDE. Huacho. Junio 1999.
- Armado y operatividad de espinel. ITM Huacho. Julio 1999.
- Técnica de pesca costera. Pesca con nasas. ITM Huacho. Diciembre 1999.
- Avance en manejo, producción y alimentación de Tumbes. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Octubre 1999.
- Mantenimiento de motores de embarcación. SENATI. Huacho. Diciembre 1999.
- Hidroacústica básica y procesamiento de datos utilizando software de interpolación (Surfer) 10-13 Junio 1999.
- Hidroacústica básica y procesamiento de datos utilizando software básica y procesamiento de data utilizando

- software de interpolación. 13-06 Agosto 1999. San José Lambayeque.
- Pesca satelital. 11-12 junio 1999. Pisco
- Capacitación en computación. INEI. Ene. Y Feb. 1999. Ilo
- Hidroacústica básica y procesamiento de datos utilizando software de interpolación. Ilo 10-15 Julio 1999.
- Asistente en Win Office. Octubre a Diciembre. Ilo.
- Carrera Técnica de computación é Informática. Ene. Dic. 1999.
- Hidroacústica básica y procesamiento de datos utilizando software de interpolación (complemento). Noviembre. Ilo.
- Cursos por convenio IMARPE/ENAMM enero a diciembre 1999, en el Callao:
  - Supervivencia en el mar
  - Primeros auxilios
  - Lucha contra incendios
  - Tripulante pesca
  - GMSS
- Para capacitación del personal permanente, 23 cursos en diferentes áreas de la administración y direcciones generales.
- Entrenamiento de instalación y manejo de equipo CUFES y Software EDAS. DAVID CHECKKLEY. 30 agosto - 12 setiembre.
- Detección de efectos ambientales sobre las comunidades marinas IMARPE. 08-12 febrero y 12-17 abril 1999.
- Procedimientos básicos estadísticos. Católica del Perú. 01-22 set.
- Curso básico de Estadística Aplicada y uso del Programa SPSS. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Estadística aplicadas, análisis

- multivariantes. Control estadístico de calidad. Diseños experimentales. PUCP. 17 ene.-06 abril 1999.
- Técnicas de predicción: regresión y series de tiempo. Pontificia Universidad Católica del Perú. 25 oct.- 22 dic. 1999
- Florecimiento de microplancton nocivo y toxicología marina. Trujillo. 22-23 oct. 1999.
- Ecología y manejo de macroalgas bentónicas de importancia comercial. Universidad Nacional Agraria La Molina. 14-15/10/99.
- Detección de los efectos ambientales sobre las comunidades marinas. IMARPE. 08-13/02/99.
- Buceo Scuba C. M. A. G. 1estrella. Federación Peruana de actividades subacuáticas. 19/06-03/07/99

### Exposiciones

- Exposición científica en acuarios de más de 120 especies de peces e invertebrados en el Laboratorio Costero de Huacho. Julio 1999. Motivo: Aniversario del IMARPE. Dirigida a estudiantes.
- Exposición de los Recursos Hidrobiológicos de la Zona de Huacho y Huaura. En el aniversario patrio 1999 en unión con la Comuna Provincial de Turismo.
- Exposición de IMARPE-Huacho en la Universidad José Faustino Sánchez Carrión en la I Feria de Orientación Vocacional de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera.

### Talleres

- Fenómeno El Niño, como estamos y hacia donde vamos. 01-12/02/99. Lima.







- Acuicultura sostenible: desarrollo y comercio. Lima 09-11/06/99.
- I Taller sobre la problemática de las playas turísticas del litoral norte. Máncora 17-19/06/99.
- Problemática del medio ambiente en el distrito de San Andrés. 5 Agosto 1999. Pisco.
- Biodiversidad de la Reserva Nacional de Paracas. 20-21 enero 1999. Pisco.
- Complementación de la red informática de recursos marinos. 07 Set. 1999. Lima.
- Taller de manejo y resolución de conflictos ambientales. CONAM 10-15 julio. Lima.
- Análisis del impacto de las actividades humanas sobre la biodiversidad en la Reserva de Paracas. INRENA-WWF-OPP. Pisco. 14/06/99.
- Flora y fauna del Perú: pasado y presente. 23-25 feb. 1999. Museo Historia Natural. UNMSM.
- Día Mundial del Agua. 22 mar. 1999. Centro de Estudios en Contaminación e Impacto Ambiental.
- Metodología para la redacción de artículos científicos. 07-09 abril 1999. ICBAR. UNMSM.
- Análisis de la dinámica poblacional mediante software FISAT. Laboratorio Costero San José. 20 set.-01 octubre 1999.
- Monitoreo del impacto biológico de los eventos «El Niño» Chiclayo. 03-05-11-99.
- Límites permisibles. IMARPE diciembre 1999.
- Areas de manejo pesquero. DNE. MIPE. 19/02/99.

#### Seminarios

- Regional itinerante sobre los fondos marinos, Academia Diplomática del Perú. 30/06/99.

- Cultivo de ostras y erizos en el Japón, perspectiva de acuicultura en el Perú. 09/04/99.
- Problemática ambiental de la provincia de Tumbes. Tumbes 22-23/07/99.
- Prevención y manejo del virus del «white spot» (mancha blanca) ALPE, Tumbes. 27/07/99.
- Legislación ambiental peruana. Consejo Nacional del Ambiente. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Tumbes. 26-27/08/99.
- Apoyo al Seminario de Salud Productiva organizado por la Gobernación del Distrito de Carquín.
- Implantación de áreas de manejo en la zona sur del Perú. 29 set.-01 oct. 1999.
- Seminario Acuicultura en Japón y Perú. FONDEPES. 20/04/99.
- Impacto de los eventos El Niño oscilación sur sobre la diversidad biológica de América Latina. Lima 01-04/12/99.

#### Simposios

- I Simposium sobre industrialización de recursos naturales para el desarrollo nacional. Colegio Ingenieros del Perú. 09-12/06/99.
- Monitoreo del impacto biológico de los Eventos El Niño i IV Taller de intercalibración del Proyecto Monitoreo del Impacto biológico de los eventos El Niño. Chiclayo 03-05/11/99.
- IV Simposium sobre pesca de consumo humano en el Perú. ADEX 10-11/11/99.

#### Congresos

- 1er. Congreso de Computación y sistemas SYSCOM.99. Católica 2000 Huacho. Octubre 1999.
- VII Congreso Nacional de Ingenieros Pesqueros. Colegio de Ingenieros del Perú. Consejo Departamental de Ica. Noviembre 1999.
- Congreso Nacional de Pesca Artesanal. Lima. 20-21/04/99.

#### Foros

- Problema: Informática del año 2000. 21 enero 1999.
- Problemática social y alternativas para el desarrollo de la pesca artesanal. Zona centro. Callao. 20-30/11/99.

#### Visitas

Dr. DICK SPAARGAREN, Holanda. Acuicultura.



## Reuniones

- Conversatorio de Negociaciones con Empresas Pesqueras organizado por PROMPEX en la estación naval de Paita. 04-05/10).
- Primera Reunión de Trabajo en Ciencias del Mar. CONCYTEC. Lima. 09/11/99.
- Segunda Reunión de trabajo en Ciencias del Mar. CONCYTEC. Lima. 03/12/99.
- Tercera Reunión de Trabajo en Ciencias del Mar. CONCYTEC. Lima. 21/12/99.
- Comité Multisectorial para el estudio nacional del fenómeno El Niño. IMARPE. 27/12/99.

## Internacionales

### Cursos

- Técnicas de administración marítima. Bamio, España. 1 noviembre a 6 diciembre 1999.
- Training Course on the taxonomy and biology of harmful marine microlage. Copenhagen, Dinamarca 26 julio-07 agosto 1999.
- Regional sobre criterios de calidad ambiental de aguas costeras marinas y métodos de tratamiento de aguas residuales (CEPIS, CPPS, EPA, NOAA, IMARPE). CEPIS 28/06-02/07/99.
- Análisis espacial de pesquería: enfoque bioeconómico precautorio. Yucatán, México. 15-26/02/99.

## Talleres

- Taller de trabajo sobre manejo integrado de zonas costeras una visión general en el Pacífico Sudeste. Viña del Mar, Chile. 16-21/10/99.
- Evaluación del stock sur del Perú y norte de Chile de anchoveta, sardina, jurel y caballa. IMARPE. IFOP (Chile). Callao. Noviembre 1999.
- VII Reunión del Grupo de Trabajo CPPS/FAO sobre evaluación de recursos y pesquerías artesanales en el Pacífico sudeste. Callao. 21-20/06/99.
- Taller regional de la COI para la gestión de datos marinos y costeros en Latinoamérica y el Caribe. Río Grande do Sul. Brasil. 20-29/09/99.

## Seminarios

- I Seminario Internacional de Acuicultura. Universidad Nacional de Tumbes y Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador. Tumbes. 31/05-05/06/99.
- Reunión de Trabajo «Prevención de las enfermedades de la mancha blanca y cabeza amarilla». Guayaquil, Ecuador. 19-20/05/99.
- I Seminario internacional de acuicultura. Lima. 22-24 setiembre 1999.
- Seminario Taller Regional sobre educación ambiental en el Pacífico Sudeste. CPPS/PNUMA Panamá. 2-4/06/99.
- Seminario Métodos y Tecnología en la Investigación Pesquera. Mar de Plata. Argentina. 6-10/09/99.

## Reuniones

- Reunión del Comité Técnico Binacional de Pesquería. Machala, Ecuador. 26/07/99
- Reunión de expertos sobre la pesca de atún en el Pacífico Este Tropical. Southwest Fisheries Science Center La Jolla. California. 17-21/01/99
- Evaluación y manejo de recursos bentónicos: hacia la implementación de áreas de Viña del Mar, Chile. 30-31/08/99.
- Reunión de Alto Nivel y III Reunión del Grupo Ad Hoc de expertos sobre áreas marinas y costeras protegidas del Pacífico sudeste. Punta Arenas,



Chile. 01-04/12/99.

- Séptima reunión del Grupo de Trabajo, CPPS, FAO e IMARPE sobre evaluación de recursos pesquerías artesanales en el Pacífico Sudeste. 21-26 junio 1999. Lima.

## Simposios

- III Simposio sobre Tecnología de Pesca SYMFISHTEC'99. Set. 1999. Quito, Ecuador.
- I Simposio internacional sobre calamares del Pacífico. IMARPE y CIAC (Cephalopod International Advisory Council). Trujillo. 18-20/10/99.

## Congresos

- VIII Congreso Internacional de Biología y XIII Congreso Nacional de Biología. Lima. 25-28/11/99.



# Publicaciones



## BOLETIN

Vol. 18 Nos. 1 y 2

- Diversidad de diatomeas y dinoflagelados marinos del Perú.
- Biología y Pesquería del lenguado *Paralichthys adspersus*, con especial referencia al área norte del litoral peruano. Departamento de Lambayeque.
- Diversidad de peces marinos del Perú.
- Distribución y abundancia de anchoveta y otras especies pelágicas entre los eventos El Niño 1982-83 y 1997-98.

## INFORMES

Nº	MES	
143	Febrero	Informe Estadístico de los Recursos Hidrobiológicos de la Pesca Artesanal por especies, artes, caletas y meses durante el Segundo Semestre de 1998. (Con apoyo del Programa de Cooperación Técnica para la Pesca CEE-VECEP ALA 92/43). 226 pp.
144	Abril	Resultados del Programa de Investigación Antártica del Instituto del Mar del Perú Verano Austral 1998. Perú ANTAR IX: Crucero BIC Humboldt 9801. 82 pp.
145	Mayo	Resultados del Programa de Investigación Antártica del Instituto del Mar del Perú Verano Austral 1998. Perú ANTAR IX. Segunda parte. Crucero BIC Humboldt 9801. 68 pp.
146	Junio	Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra 9811-12. De Isla Lobos de Tierra a Morro Sama. 103 pp.
147	Agosto	Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC José Olaya Balandra 9902-03 de Tumbes a Tacna.



148	Agosto	Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante el primer semestre de 1999. (Con apoyo del Programa de Cooperación Técnica para la Pesca CEE-VECEP ALA 92/43). 214 pp.
149	Octubre	Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt 9906, de Paita a Punta Infiernillos. 78 pp.
150	Diciembre	Áreas de pesca de la flota artesanal de la zona norte del Perú (3,4°S a 6,5°S) 1996-1999. (Con apoyo del Programa de Cooperación Técnica para la Pesca CEE-VECEP ALA 92/43). 106 pp.

#### INFORMES PROGRESIVOS

97	Enero	La pesquería de cerco en la costa peruana durante 1998. 44 pp.
98	Enero	La merluza peruana ( <i>Merluccius gayi peruanus</i> ): situación actual y perspectivas de explotación. Informe Ejecutivo.
99	Febrero	Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas: Chimbote, Callao, Pisco, Ilo (MOPAS 9709). 64 pp.
100	Febrero	Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas: Chimbote, Callao, Pisco é Ilo (MOPAS 9710).
101	Marzo	Contaminación marina en las bahías de Paita y Talara en setiembre 1996.
102	Marzo	Selectividad con red de arrastre tipo chinchorro en la isla San Lorenzo, Callao. (Febrero-agosto 1998).
103	Abril	Contaminación sobre el ecosistema marino del Callao en abril y setiembre 1997.
104	Mayo	Estudio básico de artes de arrastre mediante modelos experimentales.
105	Junio	Primer registro en el Perú del dinoflagelado <i>Alexandrium affine</i> Inoue y Fukuyo.
106	Julio	Evaluación de la calidad del medio marino costero en la bahía de Talara y aguas adyacentes, 15-17 abril 1997.
107	Agosto	Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas: Paita, Chimbote, Callao, Pisco é Ilo. (MOPAS 9711).
108	Setiembre	Crucero de investigación del calamar gigante BIC SNP-2 9903-04, 23 marzo al 12 de abril 1999.
109	Octubre	MOPAS Callao 9801.
110	Noviembre	Niveles de hidrocarburos de petróleo en el ecosistema marino costero del Perú. Bahías Seleccionadas. Período 1996.
111	Diciembre	- Prospección del caracol <i>Thais chocolata</i> en el litoral de Ica y norte de Arequipa, mayo 1998. - Prospección del recurso chanque <i>Concholepas concholepas</i> en Pisco, San Juan de Marcona y Lomas, 1998 y enero 1999. - Prospección del recurso "erizo" <i>Loxechinus albus</i> en Pisco, San Juan de Marcona y Lomas, 1998 y enero 1999.

# C ompendio de operaciones en el mar y composición de la flota del IMARPE



A continuación se detallan las diferentes operaciones en el mar realizadas en 1999: cruceros y prospecciones de diversa finalidad, cuyos resultados se han publicado en Informes Progresivos, en Informes, en Boletines o en Publicaciones Especiales



## 9.1 Operaciones en el mar

OPERACIÓN	EMBARCACIÓN	ÁREA	FECHA
<b>CRUCEROS</b>			
Crucero de evaluación de Recursos Demersales 9901.	BIC José Olaya Balandra	Huacho-Puerto Pizarro	07-27/01/99
Crucero Evaluación de Recursos Pelágicos 9902-04	BIC José Olaya Balandra	Frontera Norte-Sur	10/02-01/04/99
Crucero de Evaluación del Calamar Gigante ( <i>Dosidicus gigas</i> ) 9903-04	BIC SNP-2	Frontera Norte Puerto Pizarro a Callao	23/03-12/04/99
Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 9905 (II Regional Conjunta en el Pacífico Sudeste)	BIC José Olaya Balandra	Caleta La Cruz-Ilo	03-28 Mayo 1999
Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 9906	BIC José Olaya Balandra BIC Humboldt	Paita a Punta Infiernillos	13-28/06/99
Crucero de Evaluación de la Merluza 9906	EP Puntilla EP Snaefari EP Fortuno EP Poseidón EP Ana María	Frontera Norte Puerto Pizarro-Chimbote	24-30/06/99
Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos Oceánicos 9907	BIC Humboldt	Zona norte	08-22/07/99
Crucero de Investigación de Recursos Pelágicos Oceánicos y Potenciales 9908-09	Shinkai Maru	Frontera norte hasta 13° 57'S	27/08-25/09
Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 9911-12	BIC SNP-2 BIC José Olaya Balandra	Punta Falsa-Pisco	23/11-15/12/99
<b>PROSPECCIONES</b>			
Prospección pesquera de recursos pelágicos	LP IMARPE V	Chimbote-Paita	07-13/06/99
Prospección pesquera de recursos pelágicos	LP IMARPE V BIC SNP-2 LP IMARPE V	Casma-Salaverry Callao-Supe Huarmey-Pacasmayo	11-14/10/99 14-08/10/99 23-24/10/99
Prospección para la evaluación de la abundancia de huevos de anchoveta de un área seleccionada 7° -9°S	BIV José Olaya Balandra	Zona norte 7°-9°S	29/08-12/09/99
Evaluación del recursos anchoveta	LP IMARPE VI LP IMARPE VI	Zona norte 4°49' - 5°10'S 4°30' - 5°56'S	15-16/10/99 24-27/10/99
Prospección Vinciguerra	BIC José Olaya Balandra	Supe-Callao	25-27/10/99
Monitoreo de áreas Seleccionadas con fines de maricultura	Starline Starline Starline Nico III	Litoral Ilo Litoral Ilo Litoral Ilo Litoral Ilo	12,13y19/05/99 8-11/06/99 23-27/07/99 20-24/10/99
Monitoreo Bioceanográfico	FAIP	Punta Colesa Frontera Sur	21-22/09/99
Monitoreo oceanográfico bento-demersal entre Punta Falsa, Talara	Poseidón	Paita	18-25/08/99
Monitoreo de la Merluza	Fortuno	Paita- Pacasmayo	25-30/06/99
Investigación de Biodiversidad de Recursos Marinos en playas Carpayo	9902 9904 9906	Mery Mery Mery	Callao Callao Callao
			08-09/02/99 12-13/04/99 16-17/06/99

OPERACIÓN	EMBARCACIÓN	ÁREA	FECHA
Prospección pesquera de la merluza	Cóndor Andino Fortuno Tintorera Poseidón	Piura-Chimbote 04°30'- 09°S	21-29/11/99
Observaciones adicionales a la varazón ocurrida en la playa Santa Elena - Pisco.		Santa Elena (Pisco)	29-30/10/99
Varazón de argolías marinas		Pisco Playa	09-10/12/99
Zonación y diversidad ictiológica en la plataforma petrolera.		Los Organos (Piura)	08-09/01/99
Diversidad biológica marina en la Ensenada Mackeller.		Isla Rey Jorge Antártida	18/01-09/03/99
Diversidad marina de la Isla Foca		Isla Foca (Piura)	19-24/04/99
Estado actual de las comunidades biológico costeras de las bahía Paracas.		Bahía Paracas (Pisco)	26-30/05/99 14-16/07/99 05-06/10/99
Diversidad biológica de los equinodermos.		Isla Lobos de Afuera (Lambayeque) Isla Foca (Piura)	09-13/06/99 26-27/07/99
Biodiversidad marina del litoral rocoso.		Area comprendida entre Máncora y Punta Sal en Tumbes	17-21/09/99
Diversidad de los corales pétreos y corales gorgónidos de aguas someras.		Area entre Los Organos y Punta Sal en Tumbes.	10-13/11/99
Pesca exploratoria del calamar gigante.	Kyung Yang 11	Entre 03°22S y 10S	16/04-03/06/99
Prospecciones sinópticas del calamar gigante.	Embarcaciones cortineras.	Paita, Talara y Máncora	09 salidas por mes en promedio
Monitoreo de bancos naturales de invertebrados en el Callao.	Fishman J & P	Callao	Salidas bimestrales
Seguimiento de pesquerías de invertebrados marinos.	Lanchas marisqueras del Callao.	Callao	Salidas quincenales
<b>PELAGICOS</b>			
Estudios de recursos pelágicos y medio ambiente	Magnolia I	Chancayllo, Punta Gritalobos	09/01/99
	Amador	Punta Salina	19/03/99
	Manta I	Bermejo, Grama del Colorado Chico	09/04/99
	Independencia	Afuera de Huacho (60 bz)	15/04/99
	Manta I	Ancón, Isla El Pelado	18/05/99
	Manta IV	Huacho	17/06/99
	Contumazá IV	Playa Chica, Atahuanca	20/07/99
	Giomara	Cerro de la Orca	13/08/99
	José Antonio	Punta Tartacay	22/08/99
	José Antonio	Atahuanca, Caleta Végueta	03/09/99
	Juan Manuel	Chancayllo, Punta Gritalobos	09/09/99
	Amador	Frente a Islote Lobillo	01/10/99
	Yonathan	Puerto Chico, Gramadal	13/10/99
Copetsa 2	Supé	25/11/99	
Contumazá IV	Ancón	29/11/99	
San Fernando	Pucusana	03/12/99	
Copetsa 1	Huacho	21/12/99	



OPERACIÓN	EMBARCACIÓN	ÁREA	FECHA
<b>PESQUERIA DEMERSAL Y COSTERA</b>			
El subsistema bento demersal y los procesos de interacción recurso-ambiente en la región norte del Perú	Barracuda Poseidón Poseidón LP IMARPE VI	Punta Aguja a Talara Punta Aguja a Talara Punta Aguja a Talara Punta Aguja a Talara	17-22/06/99 19-25/08/99 14-18/09/99 06-09/12/99
Estudio complementario de tiburones, perico y otros peces, utilizando el arte de cortina.	Rosario Milagros Fátima Mi Katty	El Pelado El Pelado El Pelado	10-12/01/99 19-21/01/99 06-09/12/99
Estudio complementario de lorna y pámpano: - utilizando el arte de chinchorro.  - utilizando el arte de cortina	Evelyn  Fátima	Caleta, Végueta, Los Viños  Ichoacan, Punta Reyna Blanca	16/03/99  23/03/99
Estudio complementario del coco utilizando el arte de cortina	Leonardito Jorge Gustavo Jorge Gustavo	Végueta, Lobillo Végueta, Ruquia Végueta, Tortita Centinela	16/04/99 25/05/99 09/11/99
Estudio complementario de la lorna utilizando: - el arte de cortina  - el arte de cerco	Patrón Roque  Collantes Patrón Roque Patrón Roque Giomara	Herradura (Huacho)  Don Martín Colorado, Hornillos La Plancha, Colorado Carquín, Los Viños	20-21/04/99  20/07/99 19-20/08/99 26/09/99 25-26/08/99
Estudio complementario del pampanito pintado utilizando el arte de cerco.	Evelia Mercedes Amador	Lobillos Lobillos, Don Martín	31/05/99 26/06/99
Estudio complementario de la lorna y la lisa utilizando el arte del chinchorro	José Olaya Balandra José Olaya Balandra	Los Viños Punta Lachay	24/07/99 24/07/99
Estudio complementario de lorna y coco utilizando el arte del cortina en la zona de Chancay.	Rosa Linda	Punta Chancay, El Rebalaje, Torrecillo	19/10/99
Estudio complementario de lorna, ayanque y mismis utilizando el arte de chinchorro.	Cruz de Motupe	Los Viños	30/10/99
<b>INVERTEBRADOS MARINOS</b>			
Evaluación de concha de abanico ( <i>Argopecten purpuratus</i> ) en:	María Isidora Luz y Vida del Mar Luz y Vida del Mar LP IMARPE V  IMARPE V	Isla Lobos de Tierra Pisco Callao Chimbote Sechura Bahía Ferrol, Samanco. Los Chimus	31/01/99 02-11/03/99 12-19/04/99 14-24/07/99 15-28/08/99 16-24/09/99
Estudio biológico pesquero del langostino	Arrastrera industrial Arrastrera industrial Arrastrera industrial Arrastrera industrial Arrastrera industrial Arrastrera industrial Arrastrera industrial Arrastrera industrial Arrastrera industrial	Puerto Pizarro, Chérrez, El Bendito Caleta La Cruz, Chérrez, Puerto Pizarro. La Boca, Puerto Pizarro, El Bendito. La Cruz, La Boca, Playa Hermosa. La Boca, Chérrez, Puerto Pizarro. Playa Hermosa, La Boca, La Jota. La Boca, Playa Hermosa, Mal Paso. La Boca, Puerto Pizarro, Chérrez. Playa Hermosa, Chérrez, Puerto Pizarro.	7-9/01/99  15-18/01/99  21-24/02/99  22-25/03/99  07-10/04/99  16-18/04/99  28-30/05/99  10-13/06/99  19-21/07/99



OPERACIÓN	EMBARCACIÓN	ÁREA	FECHA
	Arrastrera industrial Arrastrera industrial	Zorritos, Acapulco. La Cruz, Playa Hermosa, Chérrez.	25-27/08/99 25-28/09/99
	Arrastrera industrial	Caleta La Cruz, La Boca, La Jota.	21-23/10/99
	Arrastrera industrial	La Cruz, La Boca, Playa Hermosa.	22-24/11/99
	Arrastrera industrial	Caleta La Cruz a Puerto Pizarro.	27-29/12/99
Pesquería del langostino rojo de profundidad	Barracuda LP IMARPE IV LP IMARPE VI LP IMARPE VI LP IMARPE VI	Paita Paita Banco de Máncora Banco de Máncora Banco de Máncora	24-26/08/99 26-30/08/99 30/09-03/10/99 16-20/11/99 10-12/12/99
Recurso jaiva ( <i>Cancer porteri</i> )	Dalí La gorda vida I	Islote Ichoacán San Juan é Islote Cocoe	09/01/99 19/11/99
Recurso pulpo ( <i>Octopus mimus</i> )	Balvina Dalí Balvina	Isla Mazorcas Islote Huampaní Lachay	12/01/99 17/03/99 21/10/99
Recurso caracol ( <i>Thais chocolata</i> )	La gorda vida I Dorotea La gorda vida I Balvina	Sur Punta Malpaso Punta Huacho Punta Centinela Islote Quitacalzón	24/03/99 17/06/99 16/07/99 23/09/99
Recurso caracol ( <i>Thais chocolata</i> ) y jaiva ( <i>Cancer porteri</i> )	Dalí	Islote Huampaní La Tampera	17/05/99
Recurso cangrejo violáceo ( <i>Platyxanthus orbignyi</i> )	Cangrejero peñero Balvina Don Humberto	Punta Centinela El Potrero Pozo Los Padres	19/04/99 23/07/99 27/08/99
Recurso calamar ( <i>Loligo gahi</i> )	Cachorro	Puerto Viejo	12/04/99
Recursos caracol ( <i>Thais chocolata</i> ) y pulpo ( <i>Octopus mimus</i> )	Balvina Balvina	Isla Don Martín Isla Mazorcas	25/08/99 19/11/99
Recurso chanque ( <i>Concholepas concholepas</i> )	Dalí Balvina	Punta Malpaso Lachay	26/09/99 23/10/99
Crustáceos comerciales	Dorotea	Punta Huacho y Punta Malpaso	15/12/99
Recurso macha ( <i>Mesodesma donacium</i> )	Por tierra Atico Helenny El Palacio	Litoral Tacna Litoral Tacna Litoral Tacna Mollendo Mollendo	11-14/03/99 21-25/03/99 10-13/04/99 10-11/12/99 13-17/12/99
Prospección de chanque y erizo	Iraida de Jesús II Rebeca  Rebeca	Bahía Independencia San Juan de Marcona y Lomas Lomas	10-13/08/99 16-23/08/99  22-23/09/99
Evaluación de la concha de abanico.	Fishman BIC SNP-2 BIC SNP-2 IMARPE IV IMARPE V	Bahía Independencia Callao Bahía Independencia Bahía Sechura Chimbote	04-18/03/99 20-23 y 26/04/99 17-30/05/99 15-28/07/99 16-24/09/99



OPERACIÓN	EMBARCACIÓN	ÁREA	FECHA
<b>CONTAMINACION MARINA E IMPACTO AMBIENTAL</b>			
Mediciones y respuestas ecofisiológicas y ecotoxicológicas para determinar límites permisibles	Sembrador	Paracas	05-18/01/99
	Sembrador	Bahía Independencia,	12-16/05/99
		Pisco	
	IMARPE IV	Pisco	14-17/05/99
	IMARPE IV	Pisco	19-20/05/99
	Mi pequeño sembrador	Chancay	05-10/09/99
	Mi pequeño sembrador	Chancay	05-08/10/99
	Jessica	Chimbote	12-18/09/99
	Jessica	Chimbote	18-23/10/99
	Jessica	Chimbote	25-29/10/99
	El recuerdo de mi madre	Paita	21-29/09/99
	El recuerdo de mi madre	Paita	05-11/11/99
	Jessica	Chimbote	11-14/11/99
Jessica	Chimbote	23-28/11/99	
Félix Esther	Ilo	18-25/11/99	
Monitoreo ambiental marino Bahía Paracas	IMARPE IV	Paracas	06-09/01/99
	Vencedor II	Paracas	17-20/03/99
	Cristian Manuel	Paracas	11-25/05/99
	Vencedor II	Paracas	26/05-27/06/99
	Vencedor II	Paracas	01/07-10/08/99
	Vencedor II	Paracas	20-31/08/99
Vencedor II	Paracas	04-11/12/99	
Evaluación de la calidad del medio marino en Bahía Callao.	Fishman	Callao	16-19/08/99
Evaluación de la calidad del medio marino entre Pucusana y Punta Negra.	José Luis	Pucusana	10-11/12/99
Caracterización físico química bahía Independencia, Pisco.	BIC SNP-2	Pisco	11-17/05/99
Evaluación ambiental del ecosistema marino y costero de Pisco.	LP IMARPE IV	Pisco	06-09/01/99
Monitoreo ambiental marino en la bahía Paracas, Pisco	Diamante	Pisco	26-30/05/99
Monitoreo ambiental marino en la bahía Paracas, Pisco	Diamante	Pisco	19/05-19/06/99
Contaminación microbiológica en la Bahía de Paita 9901	Cautivo II	Bahía Paita	19-21/01/99
Evaluación de mareas rojas y varazones.	Luis Alberto	Pucusana	10/12/99
<b>CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ESTUDIO DEL FENÓMENO EL NIÑO</b>			
Detección de peces é invertebrados indicadores del Fenómeno El Niño	Mery	Callao	07-08/01/99
	Mery	Callao	15-16/03/99
	Mery	Callao	12-13/04/99
	Mery	Callao	12-13/05/99
	Mery	Callao	17-18/08/99
	María Jesús	Callao	16 y 20/09/99
	Mery	Callao	14-15/10/99
Prospección oceanográfica	Pamela Mi Princesa Bella	Bahía de Huacho Bahía de Végueta	20/05/99 19/06/99
Estudio batimétrico	Balvina	Bahía de Huacho y Carquín	29-30/03/99
	Balvina	Bahía de Huacho y Carquín	Agosto 99
MOPAS Pisco 9901 MOPAS Chimbote 9901 MOPAS Callao 9901	Chinchihuasi Libertad IMARPE IV	Tambo de Mora - Morro Chimbote - Chicama Pucusana - Huacho	15-20/01/99 15-20/01/99 15-18/01/99

OPERACIÓN	EMBARCACIÓN	ÁREA	FECHA
MOPAS Callao 9903	IMARPE IV	Pucusana - Huacho	28-31/03/99
MOPAS Pisco 9904	IMARPE IV	Tambo de Mora-Morro	06-10/04/99
MOPAS Ilo 9904	Ileños Unidos	Zona Sur	13-15/04/99
MOPAS Chimbote 9904	IMARPE IV	Chimbote-Chicama	13-18/04/99
MOPAS Callao 9905	IMARPE IV	Callao	28-31/05/99
MOPAS Callao 9908	IMARPE IV	Callao-Punta Culebras	03-06/08/99
MOPAS Chimbote 9908	IMARPE VI	Chimbote-Chicama	02-06/08/99
MOPAS Pisco 9909-10	IMARPE IV	Tambo de Mora-Morro	29/09-01/10/99
MOPAS Callao 9910	IMARPE IV	Callao-Punta Culebras	04-07/10/99
Operación EUREKA	Independencia II Bravo Ancash 2 San Telmo IV Flamingo Alejo é Ica 5	Paita Pisco - Paracas Chimbote Litoral Centro Litoral Centro Litoral Sur	17-18/10/99 17-18/11/99 16-20/11/99 18-19/11/99 18-19/11/99 18-19/11/99
CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS			
Estación Fija Callao	LP IMARPE VI LP IMARPE VI BIC SNP-2 BIC SNP-2 BIC SNP-2 LP IMARPE IV BIC SNP-2 BIC SNP-2 BIC SNP-2 BIC SNP-2 BIC SNP-2 BIC SNP-2	Callao Callao Callao Callao Callao Callao Callao Callao Callao Callao Callao Callao	19/01/99 10/02/99 15/03/99 16/04/99 26/05/99 25/06/99 21/07/99 25/08/99 27/09/99 29/10/99 21/12/99
RECURSOS POTENCIALES Y SUBEXPLORADOS			
Pepino de mar	Martín Carlos  Neptuno Emma Virgen de la Puerta Bolivina Neptuno Neptuno La Venturosa Yurasi	Bahía Independencia, Pisco Pacasmayo Chorrillos Bahía Samanco Huacho Pacasmayo Chérrepe Atico Huacho	04/1999  06/1999 07/1999 07/1999 08/1999 10/1999 10/1999 11/1999 12/1999
Tiburones	Embarcaciones artesanales	Pucusana Paita	16-21/03/99 28/04-07/05/99
Concha navaja ( <i>Tagelus dombeii</i> )	Ana Hilda	Pucusana	Ene- Oct.-99
Praderas de macroalgas de importancia económica <i>Lessonia tuberculata</i> <i>Chondrocanthus chamisoi</i>	Atico I Pequeño Sembrador	Punta Coles (Ilo) Isla San Lorenzo (Callao)	Ene.-Dic. -99 Ene. Jun. - 99
TECNOLOGÍA DE ARTES DE PESCA			
Pesca con boliche	Mi Elenita Mi José II Mi Elenita Mi Elenita	Palo Parado, La Casa, Palo de la Baja, Chérrepe La Casa, Bodegones, San José, Barrancos I, Barrancos II, Chérrepe. Barrancos II San José Pimentel	20/01/99 17/02/99 17/03/99 19/08/99
Pesca con cortina	María Isidora	Huaca Blanca, El Pastasa, Bodegones, Isla Lobos de Tierra	31/01/99

OPERACIÓN	EMBARCACIÓN	ÁREA	FECHA
	María Isidora	Palo Parado, Eten	06/04/99
	Jesús del Gran Poder	Bodegones Pimentel Playa Lobos Lagunas Chérrepe	22/06/99
	Mi Paulita	Entre Eten y Pimentel	25/08/99
	Mi Paulita	Bodegones	30/10/99
Pesca con chinchorro	W 2871 WC 3516	El Gigante Santa Elisa La Escopeta La Culebra La Vaca Chérrepe	29/03/99 07/06/99
	WI 7717		25/08/99
Empleo de espinel de fondo y arte de cortina en la actividad artesanal	Mi Pequeño Sembrador	La Herradura (Huacho)	12/11/99
Prospección de pesca con redes de cerco.	Chinchihuasi	Tambo de Mora-Bahía Independencia.	09-10/03/99
	IMARPE IV	id.	12-13/08/99
	IMARPE IV	id.	20-21/10/99
Exploraciones con chinchorro	Embarcación artesanal	Chimbote-Huarmey Huacho	12-16/04/99 06-10/09/99
<b>INVESTIGACION MULTIDISCIPLINARIA</b>			
ANTAR X	BIC Humboldt	Antártida	23-28/01/99

## 9.2 Oficina de Flota

Los logros y objetivos alcanzando por la Oficina de Flota en 1999 han sido:

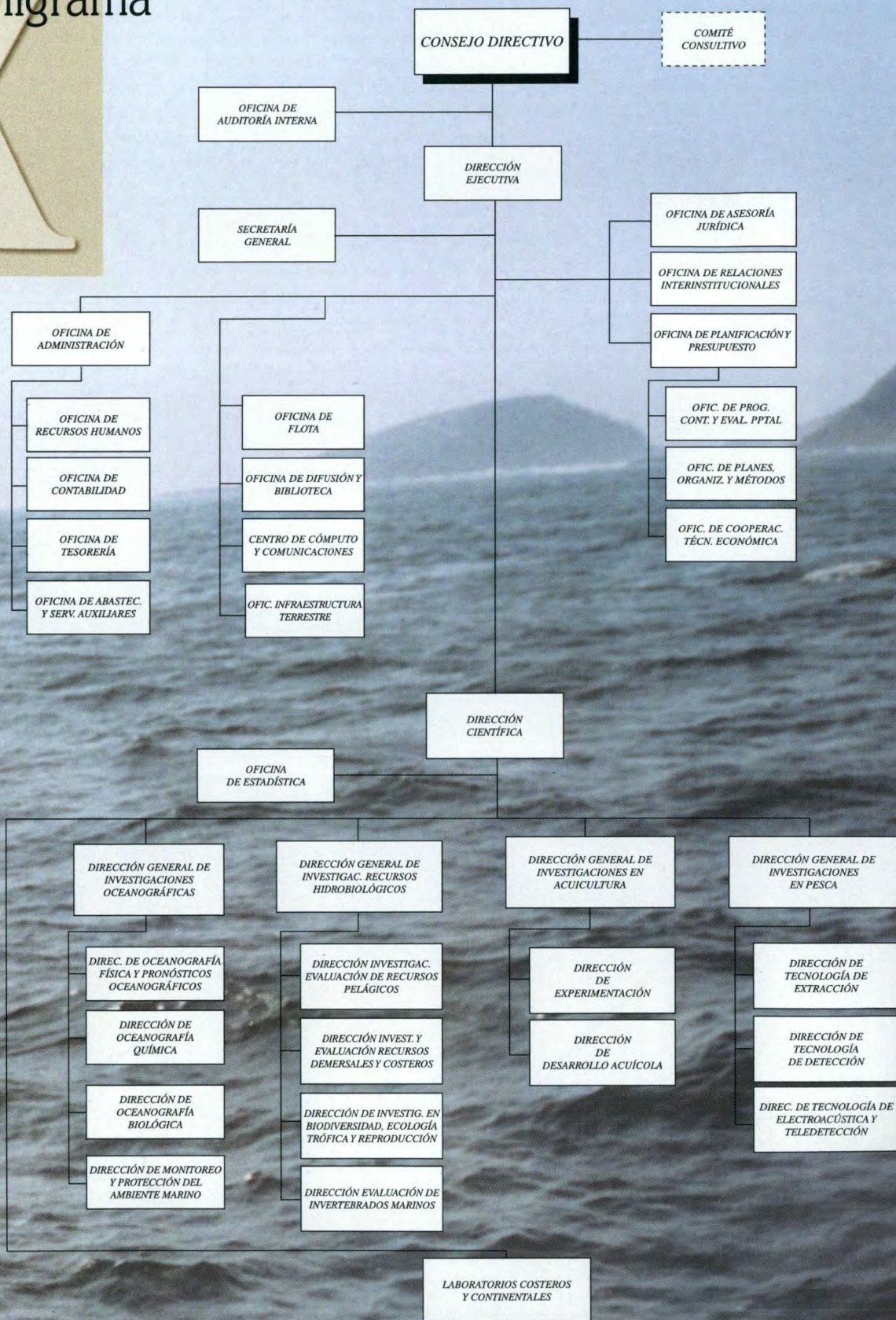
- Trabajos de mantenimiento en dique al BIC Humboldt
- preparándolo para ANTAR XI.
- Diqueo de la lancha pesquera LP IMARPE IV en Chimbote.
- Cuadro resumen de los días navegados por las embarcaciones de la flota:

Embarcación	Acumulado actual		
	Días proyectados	Días efectuados	% realizados
BIC Humboldt	150	96	64
BIC José Olaya Balandra	180	151	84
BIC SNP-2	120	126	105
LP IMARPE IV	80	135	158
LP IMARPE V	80	55	69
LP IMARPE VI	80	30	38



# INSTITUTO DEL MAR DEL PERU-IMARPE

## ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL 1999



# I Informe financiero XI

Los Estados Financieros Gubernamentales, constituyen una exposición de datos clasificados con criterios homogéneos, que permiten informar los resultados de la gestión económica y financiera de la entidad, de acuerdo con los principios de contabilidad generalmente aceptados y con los instructivos contables aprobados por la Contaduría Pública de la Nación

En cada ejercicio, la información contable, presupuestal y complementaria, proporcionada por las entidades de la actividad gubernamental del Estado, se integra en la Cuenta General de la República, documento que sintetiza los progresos alcanzados en la ejecución de los planes de desarrollo económico y social del país.

En nuestro caso particular, los estados financieros constituyen instrumentos de información que ayudan al desarrollo y perfeccionamiento de las actividades programadas, adicionando a la evaluación cualitativa una variable de relevante importancia como es la económica.



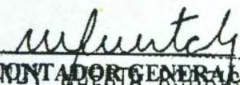
# Balance

(En Nuevos

Entidad: 1959 INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Dep: 07 PROV. CONTITUC. DEL CALLAO Prov: 01 PROV. CALLAO Dis: 01 CALLAO

	VALORES CONSTANTES		VALORES HISTÓRICOS	
	31/12/1999	31/12/1998	31/12/1999	31/12/1998
<b>ACTIVO</b>				
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>				
Caja y Bancos	2,719,368	881,436	2,719,368	835,484
Valores Negociables				
Cuentas por Cobrar	1	8,666	1	8,215
Menos: Provisión Cobranza Dudosa				
Otras Ctas. por Cobrar		1,741		1,650
Menos: Provisión Cobranza Dudosa		( 500)		( 474)
Existencias	293,476	591,627	292,596	560,784
Menos: Prov. Desva. de Existencias				
Gastos Pagados por Anticipado	227,106	297,812	227,106	282,286
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>3,239,951</b>	<b>1,780,782</b>	<b>3,239,071</b>	<b>1,687,945</b>
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>				
Cuentas por Cobrar a Largo Plazo	2,268		2,268	
Menos: Provisión Cobranza Dudosa	( 680)		( 680)	
Otras Ctas. por Cobrar a Largo Plazo	1,650		1,650	
Menos: Provisión Cobranza Dudosa	( 577)		( 577)	
Inversiones				
Menos: Prov. para Fluct. de Valores				
Inmuebles, Maquinaria y Equipo	60,819,118	60,025,754	57,848,046	56,896,449
Menos: Depreciación Acumulada	( 17,287,598)	( 5,430,731)	( 16,388,977)	( 5,147,612)
Infraestructura Pública	1,993,716	1,993,717	1,889,779	1,889,779
Menos: Depreciación Acumulada	( 119,623)		( 113,387)	
Otras Cuentas del Activo	2,304,689	548,140	2,303,772	519,564
Menos: Amortización y Agotamiento	( 4,292)	( 950)	( 4,109)	( 900)
<b>TOTAL NO CORRIENTE</b>	<b>47,708,671</b>	<b>57,135,930</b>	<b>45,537,785</b>	<b>54,157,280</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>50,948,622</b>	<b>58,916,712</b>	<b>48,776,856</b>	<b>55,845,225</b>
Cuentas de Orden (Nota)	2,264,964	3,838,744	2,264,964	3,838,744

  
 CPC. WENDY ROSA GONZALEZ  
 Directora de la Oficina de Contabilidad  
 Mat. N° 22044  
 I M A R P E

# General

Soles)

F-1

	VALORES CONSTANTES		VALORES HISTÓRICOS	
	31/12/1999	31/12/1998	31/12/1999	31/12/1998
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>				
<b>PASIVO CORRIENTE</b>				
Obligaciones Tesoro Público	484,467	1,055,033	484,467	1,000,031
Sobregiros Bancarios				
Cuentas por Pagar	219,065	779,573	219,065	738,932
Parte Cte. Deudas a Largo Plazo				
Otras Cuentas del Pasivo	2,349,334		2,349,334	
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>3,052,866</b>	<b>1,834,606</b>	<b>3,052,866</b>	<b>1,738,963</b>
<b>PASIVO NO CORRIENTE</b>				
Deudas a Largo Plazo				
Provisión para Beneficios Sociales	1,538,536	3,989,073	1,538,536	3,781,112
Ingresos Diferidos				
Otras Cuentas del Pasivo				
<b>TOTAL PASIVO NO CORRIENTE</b>	<b>1,538,536</b>	<b>3,989,073</b>	<b>1,538,536</b>	<b>3,781,112</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>4,591,402</b>	<b>5,823,679</b>	<b>4,591,402</b>	<b>5,520,075</b>
<b>PATRIMONIO</b>				
Hacienda Nacional	65,126,413	34,636,382	61,731,197	32,830,694
Hacienda Nacional Adicional	519,686	30,490,031	519,082	28,900,503
Reservas				
Resultados Acumulados	( 19,288,879)	( 12,033,380)	( 18,064,825)	( 11,406,047)
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>46,357,220</b>	<b>53,093,033</b>	<b>44,185,454</b>	<b>50,325,150</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>50,948,622</b>	<b>58,916,712</b>	<b>48,776,856</b>	<b>55,845,225</b>
Cuentas de Orden (Nota)	2,264,964	3,838,744	2,264,964	3,838,744

  
**DIRECTOR GENERAL**  
 Lic. Adm. Eduardo Sotomayor Gessinsky  
**DE ADMINISTRACIÓN**  
 JEFE DE LA OFICINA DE ADMINISTRACIÓN

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU  
**I M A R P E**  
  
**TITULAR DEL PLIEGO**  
 Econ. GODOFREDO CAROTE SANTAMARINA  
 Director Ejecutivo



## ESTADO DE GESTION

(En Nuevos Soles)

Entidad: 1959 INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Dep: 07 PROV. CONTITUC. DEL CALLAO Prov: 01 PROV. CALLAO Dis: 01 CALLAO

F-2

Por el año terminado al 31 de Cierre del Ejercicio de 1999

	1999		1998	
	A VALORES CONSTANTES	A VALORES HISTORICOS	A VALORES CONSTANTES	A VALORES HISTORICOS
<b>INGRESOS</b>				
Ingresos Tributarios				
Menos: Liber. Inc. y Dev. Tributarios				
Ingresos no Tributarios	678,558	665,928	136,990	127,997
Transferencias Corrientes Recibidas	26,239,276	25,699,389	25,262,508	23,586,033
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>26,917,834</b>	<b>26,365,317</b>	<b>25,399,498</b>	<b>23,714,030</b>
<b>COSTOS Y GASTOS</b>				
Costos de Ventas				
Gastos Administrativos	( 17,881,974)	( 17,529,911)	( 17,957,797)	( 16,782,047)
Gastos de Personal	( 8,547,194)	( 8,362,783)	( 8,273,967)	( 7,714,258)
Provisiones del Ejercicio	( 11,991,020)	( 11,367,786)	( 4,916,047)	( 4,659,367)
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>	<b>( 38,420,188)</b>	<b>( 37,260,480)</b>	<b>( 31,147,811)</b>	<b>( 29,155,672)</b>
<b>RESULTADO OPERACIONAL</b>	<b>( 11,502,354)</b>	<b>( 10,895,163)</b>	<b>( 5,748,313)</b>	<b>( 5,441,642)</b>
<b>OTROS INGRESOS Y GASTOS</b>				
Ingresos Financieros	44,109	134,860	323,152	306,035
Ingresos Diversos de Gestión	201,025	196,191	774,527	720,709
Gastos Div. de Gestión y Subvenciones Otorgadas	( 1,196,642)	( 1,171,635)	( 1,077,315)	( 1,003,819)
Gastos Financieros	( 6,935)	( 59,053)	( 152,656)	( 143,002)
Transferencias Ctes. Otorgadas				
Ingresos Extraordinarios	41,843	41,411	724,786	681,571
Gastos Extraordinarios	( 55,758)	( 55,509)	( 938,696)	( 889,456)
Ingresos de Ejercicios Anteriores	3,385,348	3,333,980	106,131	97,502
Gastos de Ejercicios Anteriores	( 241,844)	( 235,602)	( 27,421)	( 25,462)
REIE (898)	25,708		( 520,394)	
<b>TOTAL OTROS INGRESOS Y GASTOS</b>	<b>2,196,854</b>	<b>2,184,643</b>	<b>( 787,886)</b>	<b>( 255,922)</b>
<b>RESULT. DEL EJERCICIO SUPERAVIT (DEFICIT)</b>	<b>( 9,305,500)</b>	<b>( 8,710,520)</b>	<b>( 6,536,199)</b>	<b>( 5,697,564)</b>

*Wendy Arrieta*  
 CONTADOR GENERAL  
 CPC. WENDY ARRIETA RODRIGUEZ  
 Directora (a) de la Oficina de Contabilidad  
 Mat. N° 22044  
 I M A R P E

*Eduardo Sotomayor*  
 DIRECTOR GENERAL  
 DE ADMINISTRACION  
 Lto. Adm. Eduardo Sotomayor Gasdinsky  
 DIRECTOR GENERAL  
 JEFE DE LA OFICINA DE ADMINISTRACION

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU  
 I M A R P E  
 TITULAR DEL PLIEGO  
 Econ. GODFREDO CAJOTE SANTAMARINA  
 Director Ejecutivo



**Cordero González y Asociados**

Contadores Públicos

Av. Esteban Campodónico 688  
3er. Piso Urb. Santa Catalina  
Telfs: 266-1801/ 266-1662  
Lima 13 -Perú

**DICTAMEN DE LOS AUDITORES INDEPENDIENTES**

**A los Señores Miembros del Consejo Directivo del  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERU - IMARPE**

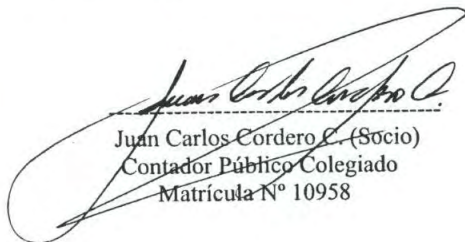
Hemos auditado el balance general adjunto del Instituto del Mar del Perú - IMARPE al 31 de diciembre de 1999 y los correspondientes estados de gestión, de cambios en el patrimonio neto, y de flujos de efectivo por el año terminado en esa fecha, los cuales han sido ajustados para reflejar el efecto de las variaciones en el poder adquisitivo de la moneda peruana. Estos estados financieros son responsabilidad de la Dirección Ejecutiva del Instituto del Mar del Perú - IMARPE. Nuestra responsabilidad consiste en expresar una opinión sobre estos estados financieros basada en nuestra auditoría.

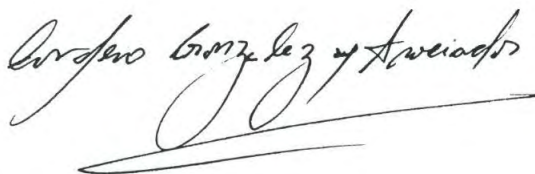
Nuestra auditoría fue efectuada de acuerdo con normas de auditoría gubernamental y normas de auditoría generalmente aceptadas. Tales normas requieren que planifiquemos y realicemos la auditoría para obtener seguridad razonable de que los estados financieros no contienen errores significativos. Una auditoría incluye el examen, en base a pruebas selectivas, de la evidencia que respalda las cifras y revelaciones expuestas en los estados financieros. Una auditoría también incluye una evaluación de los principios de contabilidad utilizados y de las estimaciones significativas hechas por la Dirección Ejecutiva, así como una evaluación de la presentación general de los estados financieros. Consideramos como antes mencionados, que nuestra auditoría proporciona una base razonable para nuestra opinión.

En nuestra opinión, los estados financieros antes mencionados, presentan razonablemente, en todos los aspectos significativos, la situación financiera del Instituto del Mar del Perú - IMARPE al 31 de diciembre de 1999, y los resultados de sus operaciones, y sus flujos de efectivo, por el año terminado en esa fecha, de acuerdo con principios de contabilidad generalmente aceptados.

Lima, 14 de julio del 2000

Refrendado por:

  
Juan Carlos Cordero C. (Socio)  
Contador Público Colegiado  
Matrícula N° 10958





## DIRECTOR EJECUTIVO, DIRECTOR CIENTIFICO Y DIRECTORES GENERALES 1999

### Director Ejecutivo

Economista

GODOFREDO CAÑOTE SANTAMARINA

### Director Científico

Biólogo

MARCO ANTONIO ESPINO SÁNCHEZ

### Director General de la Dirección General de Investigación de Recursos Hidrobiológicos

Biólogo

RENATO GUEVARA-CARRASCO

### Director General de la Dirección General de Investigaciones en Pesca

Ingeniero Pesquero

MARIANO GUTIÉRREZ TORERO

### Director General de la Dirección General de Investigaciones Oceanográficas

Doctora

GUADALUPE SÁNCHEZ RIVAS

### Director General de la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura

Biólogo

VÍCTOR YÉPEZ PINILLOS

### Director General de la Oficina de Planificación y Presupuesto

Licenciado en Sociología

GUILLERMO DÁVILA ROSAZZA

### Director General de la Oficina de Auditoría Interna

Contador Público Colegiado

WALTER QUIROZ SUSANÍBAR

### Director General de la Oficina de Asesoría Jurídica

Abogado

DANTE MÉNDEZ LANDA

### Director General de la Oficina General de Administración

Licenciado en Administración

EDUARDO SOTOMAYOR GOSDINSKY

ASESORA CIENTIFICA  
Dra. Norma Chirichigno Fonseca

EDITOR CIENTIFICO  
Dr. Pedro G. Aguilar Fernández

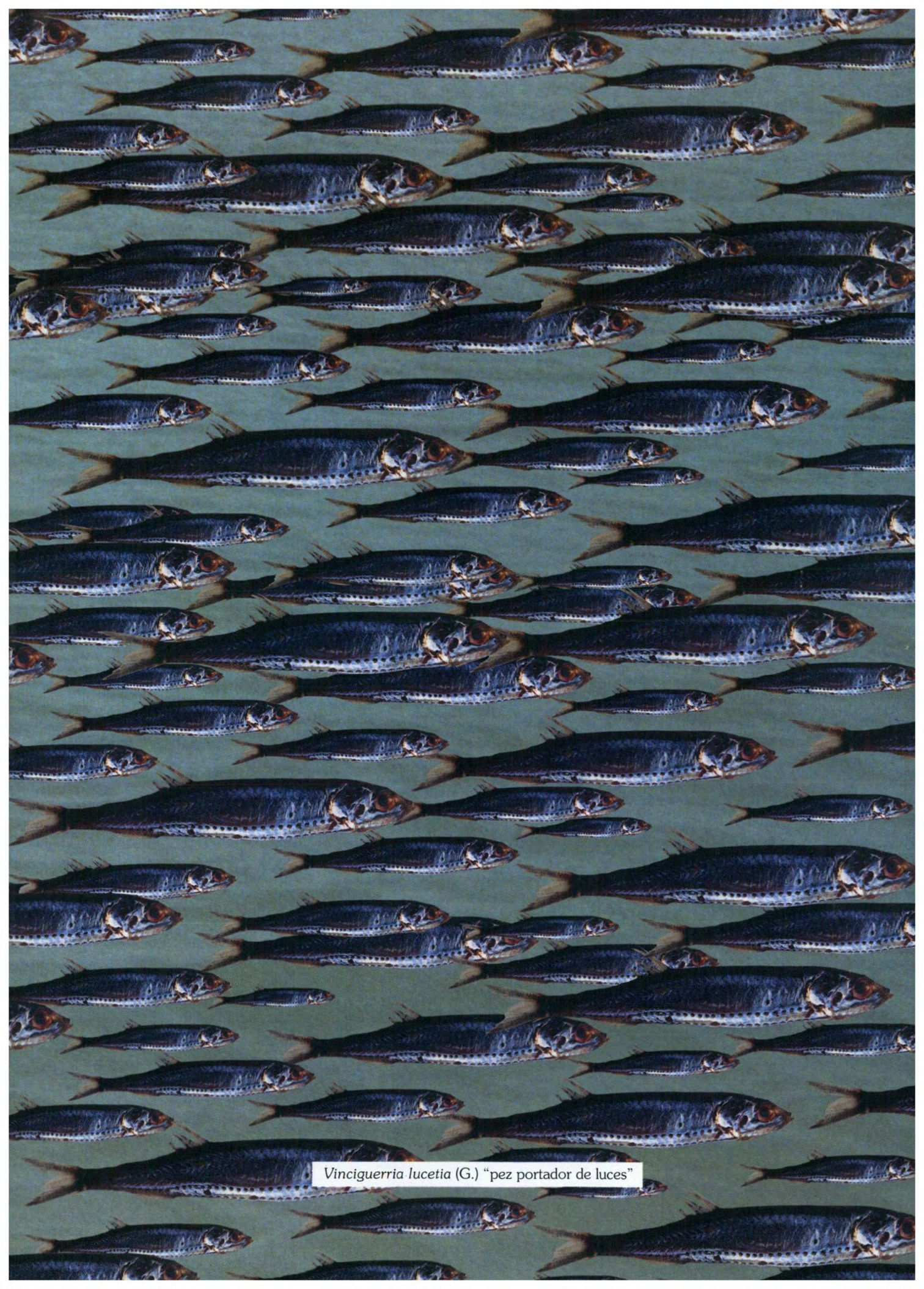
©2000. INSTITUTO DEL MAR DEL PERU  
Esquina Gamarra y General Valle s/n  
Apartado postal 22, Callao - Perú  
Teléfonos: 429-7630 / 420-2000  
Fax: (511) 465-6023  
E-mail: imarpe+@imarpe.gob.pe

Hecho el Depósito de Ley N° 98-2369

DIAGRAMACION E IMPRESION  
Gráfica Técnica SRL  
Calle Los Talladores 184. Urb. El Artesano - Ate  
Teléfonos: 436-3140 / 437-5842 / 434-2034  
Tiraje: 500 ejemplares

FOTOGRAFÍAS  
YURI HOOKER  
Guadalupe Sánchez  
Manuel Samamé  
Raúl Castillo  
Albertina Kameya  
Victor Yépez  
Teobaldo Diones  
Carmen Yamashiro  
Rosario Cisneros  
Flor Fernández

Soledad Guzmán  
Miguel Niquen  
Rita Orozco  
Luis Quipúzcoa  
Luis Pizarro  
Pesca Artesanal  
Aves Marinas  
Mamíferos Marinos  
Dirección General Investigaciones en Pesca  
Laboratorios Costeros



*Vinciguerria lucetia* (G.) "pez portador de luces"

