



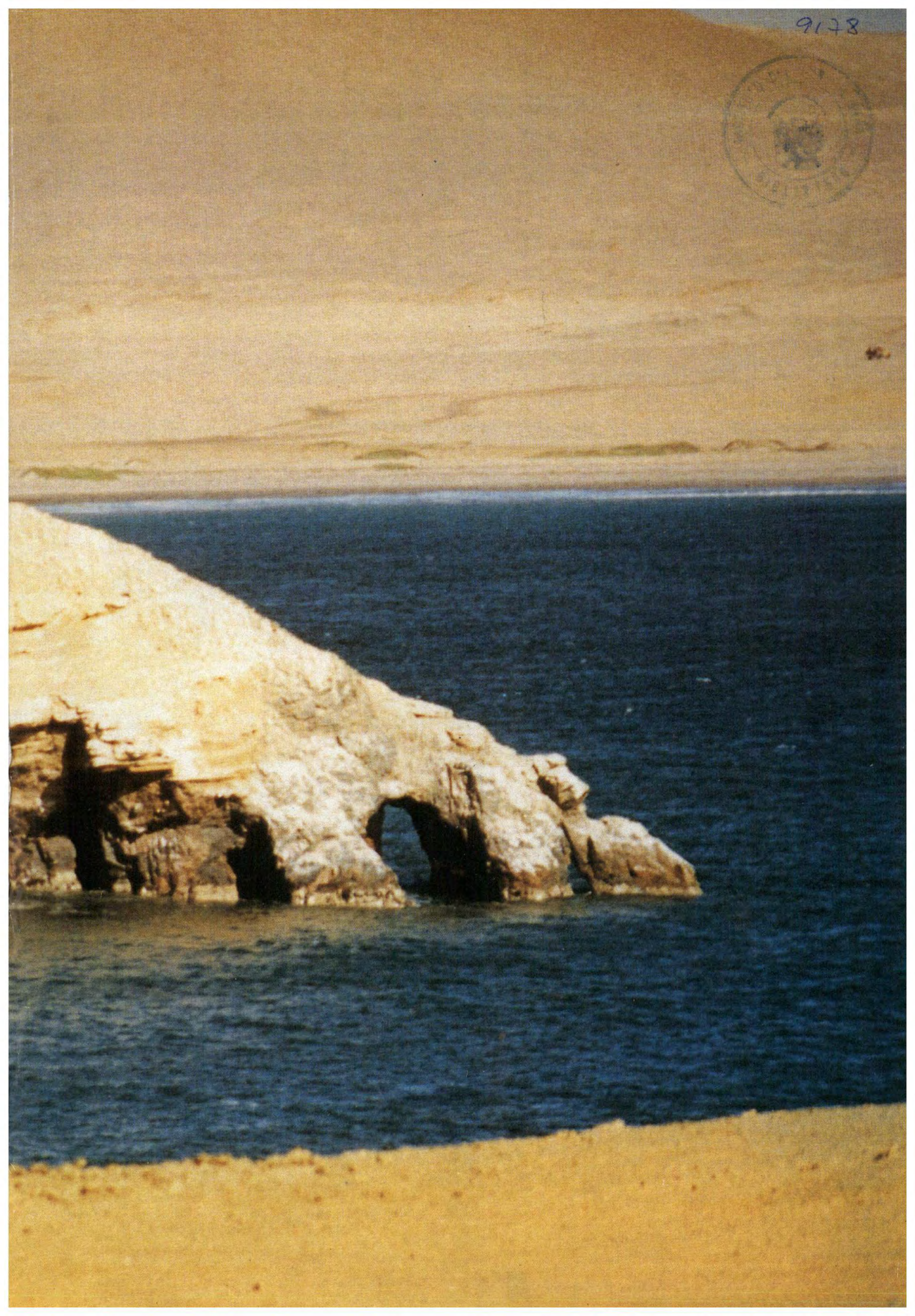
# MEMORIA 2000



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ  
**IMARPE**



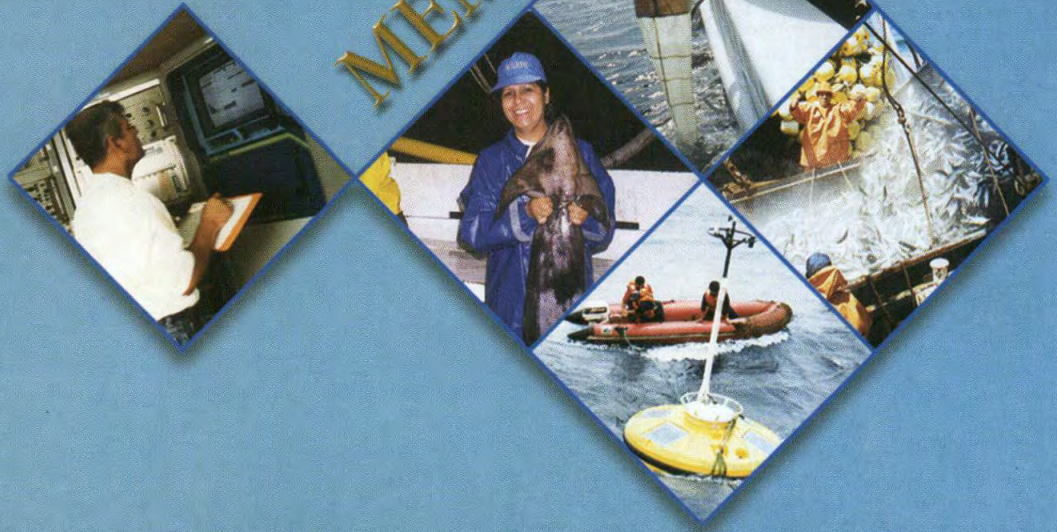
9178







# MEMORIA 2000



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ  
**IMARPE**





INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

## CONSEJO DIRECTIVO 2000

Vicealmirante (r)

LUIS GIAMPIETRI ROJAS

Presidente del Consejo Directivo

Vicealmirante (r)

RAÚL SÁNCHEZ SOTOMAYOR

Vicepresidente del Consejo Directivo

Ingeniero

EDUARDO PASTOR RODRÍGUEZ

Miembro del Consejo Directivo

Biólogo

ROGELIO VILLANUEVA FLORES

Miembro del Consejo Directivo

Economista

GODOFREDO CAÑOTE SANTAMARINA

Director Ejecutivo

Doctor

LUIS ICOCHEA SALAS

Miembro del Consejo Directivo

Contralmirante

HÉCTOR SOLDI SOLDI

Miembro del Consejo Directivo







MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL IMARPE



# CONTENIDO

	<b>PRESENTACIÓN</b> .....	8
<b>1</b>	<b>LINEAMIENTOS DE POLÍTICA INSTITUCIONAL</b> .....	10
<b>2</b>	<b>INVESTIGACIÓN DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS Y DE SUS PESQUERÍAS</b> .....	12
2.1	Investigación de la anchoveta ( <i>Engraulis ringens</i> ) y otros recursos pelágicos .....	13
2.1.1	Desembarques de recursos pelágicos .....	13
2.1.2	Cambios en la distribución y concentración de los recursos pelágicos .....	15
2.1.3	Características biológicas de los recursos pelágicos .....	18
2.2	Investigación de la merluza ( <i>Merluccius gayi peruanus</i> ) y de otros recursos demersales y costeros .....	22
2.2.1	Ambiente, distribución, concentración y pesquerías .....	22
2.2.2	Características biológicas de la merluza .....	24
2.2.3	Otros recursos demersales .....	26
2.2.4	Variación estacional de la presencia de peces juveniles de importancia comercial en áreas costeras .....	28
2.2.5	Seguimiento de la pesquería costera .....	29
2.3	Determinación del potencial pesquero artesanal .....	31
2.3.1	Número de especies en las capturas .....	32
2.3.2	Desembarques .....	32
2.3.3	Esfuerzo de pesca .....	33
2.3.4	Áreas de pesca .....	33
2.4	Invertebrados marinos .....	34
2.4.1	Seguimiento de la pesquería .....	34
2.4.2	Investigaciones sobre calamar gigante ( <i>Dosidicus gigas</i> ) .....	36
2.4.3	Evaluación de bancos naturales de invertebrados marinos .....	37
2.5	Biodiversidad marina .....	37
2.5.1	Diversidad biológica de las islas Lobos de Afuera .....	38
*2.5.2	Diversidad marina del litoral rocoso en el área entre Máncora y Punta Sal .....	38
→2.5.3	Diversidad biológica y estructura del ecosistema de aguas profundas .....	38
→2.5.4	Biodiversidad marina de la Ensenada Mackellar (Isla Rey Jorge, Antártida) .....	39
2.5.5	Detección de especies indicadoras de El Niño en playas del Callao y Pucusana .....	40
2.6	Recursos subexplotados .....	40
2.6.1	Estudio de las praderas de macroalgas de importancia comercial .....	40
2.6.2	Estudio de los pepinos de mar .....	40
2.7	Investigación de aves marinas .....	41
2.7.1	Poblaciones de aves guaneras .....	41
2.7.2	Dieta de aves guaneras .....	41
2.7.3	Reproducción de aves guaneras .....	42
2.7.4	Otras aves endémicas de la Corriente Peruana .....	42
2.7.5	Abundancia y distribución de aves marinas y su relación con el recurso anchoveta .....	42
2.7.6	Participación en la Expedición ANTAR XI .....	42
2.8	Mamíferos marinos .....	43
2.8.1	Distribución, tamaño y estructura de las poblaciones de lobos marinos en el período 1999-2000 .....	43
2.8.2	Dieta de los lobos marinos y su relación con la disponibilidad de anchoveta .....	43
2.8.3	Biología reproductiva y ciclo de alimentación de las hembras lactantes del lobo fino en Punta Coles, Ilo. 44	
2.8.4	Avistamientos de cetáceos durante el III Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica .....	44
	en el Pacífico Sudeste .....	44
<b>3</b>	<b>INVESTIGACIONES EN ACUICULTURA Y RECURSOS CONTINENTALES</b> .....	45
3.1	Cultivo de moluscos y peces .....	46
3.2	Investigaciones del potencial acuícola .....	47
3.3	Replamamiento de especies bentónicas .....	48
3.4	Monitoreo del camarón de río .....	48





<b>4</b>	<b>INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS</b>	<b>51</b>
4.1	El ambiente físico del mar peruano	52
4.2	Análisis de series de tiempo en estaciones fijas del IMARPE	52
4.3	Variabilidad oceanográfica local y su relación con los recursos pesqueros	54
4.4	Características hidroquímicas y de productividad	54
4.5	Geología marina	55
4.6	Estudio y caracterización del afloramiento costero	56
4.7	Boyas oceanográficas	57
4.8	Producción planctónica	57
4.8.1	Estimación de la biomasa desovante de la anchoveta por el método de producción de huevos (MPH)	57
4.8.2	Ictioplancton	57
4.8.3	Fitoplancton	58
4.9	Comunidades bénticas	59
4.10	Contaminación marina	60
4.10.1	Evaluación de la calidad del medio marino	60
4.10.2	Evaluación de niveles de contaminantes químicos	61
4.10.3	Evaluación del impacto ecológico sobre comunidades bénticas	62
4.10.4	Ecofisiología acuática	62
<b>5</b>	<b>INVESTIGACIONES EN PESCA</b>	<b>63</b>
5.1	Dirección de Tecnología Electroacústica y Teledetección (DITELT)	64
5.1.1	Estudio de la variabilidad ambiental y distribución de los recursos pelágicos utilizando información satelital	65
5.1.2	Estudio de las zonas costeras utilizando imágenes satelitales	67
5.2	Dirección de Tecnología de Extracción (DITEX)	68
5.2.1	Estudio de selectividad y pesca experimental con artes de pesca activos	68
5.2.2	Estudio de selectividad y pesca experimental con artes de pesca pasivos	71
5.3	Dirección de Tecnología de Detección (DITED)	73
5.3.1	Evaluación de recursos pelágicos empleando técnicas hidroacústicas	73
5.3.2	Análisis de la información acústica	74
5.3.3	Seguimiento del recurso anchoveta	75
5.3.4	Otras actividades y logros de la DITED	76
<b>6</b>	<b>ESTADÍSTICAS DE PESCA</b>	<b>77</b>
<b>7</b>	<b>LABORATORIOS COSTEROS</b>	<b>80</b>
<b>8</b>	<b>COOPERACIÓN Y ASESORÍA TÉCNICA</b>	<b>82</b>
8.1	Cooperación técnica nacional e internacional	83
8.2	Participación del IMARPE en certámenes	84
<b>9</b>	<b>PUBLICACIONES</b>	<b>88</b>
<b>10</b>	<b>COMPENDIO DE OPERACIONES EN EL MAR Y COMPOSICIÓN DE LA FLOTA DEL IMARPE</b>	<b>91</b>
10.1	Operaciones en el mar	92
10.2	Oficina de Flota	96
<b>11</b>	<b>ORGANIGRAMA</b>	<b>97</b>
<b>12</b>	<b>CARGOS DIRECTIVOS</b>	<b>98</b>
<b>13</b>	<b>INFORME FINANCIERO</b>	<b>99</b>





# PRESENTACIÓN

Como en los años pasados, y de acuerdo a la trayectoria y fines que la ley C otorga al Instituto del Mar del Perú (IMARPE), la entidad ha puesto el énfasis de su labor en el seguimiento de las pesquerías pelágicas, demersales y costeras (incluyendo las artesanales) del mar peruano, lo que ha posibilitado el estudio de las características biológicas de los recursos, objeto de la explotación y de aquellos potenciales, sus fluctuaciones espacio-temporales y relación con las condiciones del medio ambiente natural o perturbado por la mano del hombre, para proporcionar al Gobierno las pautas para una adecuada administración pesquera.

La larga data, obtenida por el IMARPE a través de más de 30 años de investigación, constituye fundamento sólido para análisis comparativos. Entre los logros obtenidos en el año 2000 destacamos algunos de los más saltantes:

- Las condiciones ambientales del mar peruano durante el 2000 fueron predominantemente normales, con calentamiento de carácter temporal en el verano por el acercamiento de las aguas del oeste, lo que favoreció la mayor disponibilidad de los recursos pesqueros en este año.
- Las estadísticas de pesca han puesto de manifiesto que la anchoveta fue la especie que ocupó en el 2000 el 91,8% del desembarque total, con un monto superior a los 9 millones de toneladas, obteniéndose la mayor captura en el mes de marzo. Los otros recursos tradicionales pelágicos también estuvieron presentes, aunque en montos muy inferiores. El desembarque marino total alcanzó casi 10,5 millones de toneladas, representando un incremento del 24% en relación a 1999.
- La anchoveta en la región norte-centro tuvo una estructura de tamaños mayormente adulta entre enero y agosto; se observó un importante ingreso de reclutas de octubre a diciembre, como suele ocurrir cada año; el proceso reproductivo se desarrolló conforme a su patrón histórico.
- Otra especie que recibe particular énfasis en la investigación es la merluza, que se captura en el norte del país y sustenta la pesca de arrastre en Paita. Sus capturas en el 2000, bastante más elevadas que las de 1999, se han caracterizado por estar integradas por un alto porcentaje de juveniles.
- El seguimiento de las pesquerías de invertebrados ha mostrado como de mayor importancia los volúmenes de desembarque del calamar gigante o pota, seguido por la concha de abanico.
- Estudios de diversidad biológica han permitido observar la lenta recuperación de las comunidades del litoral rocoso, después del evento El Niño 1997-98; aunque también se ha registrado gran diversidad de especies de peces e invertebrados.
- Las investigaciones sobre aves marinas han mostrado que los niveles potenciales de las 3 especies de aves guaneras mantienen valores cercanos a 2,0 millones de individuos, número aún muy por debajo de aquellos alcanzados antes de El Niño 1997-98.
- Se han realizado evaluaciones de las dos especies de lobos marinos que habitan en el Perú. La población del lobo fino aumentó en 36% respecto a diciembre 1998, y la del lobo chusco en 25% con relación a marzo 1999.





- La evaluación de la contaminación marina efectuada en 8 bahías, entre Tumbes y Paracas, ha mostrado, en la mayoría de los casos, que el oxígeno disuelto, sulfuro y pH se enmarcaron dentro de los requisitos de calidad acuática.
- Las técnicas hidroacústicas han posibilitado la evaluación de los recursos pelágicos existentes entre Tumbes y Tacna.
- La información satelital se ha aplicado en el estudio de la variabilidad y distribución de los recursos pelágicos, a través de un programa de seguimiento.
- La investigación en pesquerías costeras ha posibilitado estudios de selectividad y pescas experimentales, con diferentes artes y métodos de pesca en el litoral peruano.
- En la investigación de los recursos hidrobiológicos, el medio ambiente y tecnología de arte de pesca, se han realizado 9 cruceros a lo largo del litoral y prospecciones diversas de carácter local, los que constituyen valiosos medios en la obtención de la información, complementada por los análisis que se realizan tanto en el Laboratorio Central como en los siete Laboratorios Costeros con que cuenta el IMARPE.
- Parte del personal científico de IMARPE participó activamente en la XI Expedición Peruana a la Antártida, en enero del 2000 a bordo del BIC Humboldt. Los logros obtenidos en los diferentes programas se detallan en los respectivos capítulos.
- Las investigaciones realizadas van de la mano con la capacitación del personal, a través de cursos impartidos en el Perú y en el extranjero, y certámenes encaminados a estudiar la situación pesquera en sus diferentes fases.
- El IMARPE ha dado a conocer los resultados de sus investigaciones científicas y tecnológicas, correspondientes al 2000, en 1 Boletín, 24 Informes Progresivos y 8 Informes.





1

**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 con las que tiene convenios.
- Profundizar los conocimientos sobre las variaciones de los aspectos físicos, químicos, biológico pesqueros, y geológicos del mar; y los de interacción océano atmósfera, intensificando estudios sobre el fenómeno El Niño y las corrientes que interactúan en nuestro mar.
- 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 y métodos de pesca, con el fin de perfeccionarlos.
- 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, dirigida 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 lograr los objetivos y metas de las actividades del IMARPE para el año fiscal 2000, cuyo desarrollo se reseña en la presente Memoria.



Bendición de las boyas oceanográficas del Pacífico Sudeste.





2

**INVESTIGACIÓN DE LOS  
RECURSOS  
HIDROBIOLÓGICOS  
Y DE SUS PESQUERÍAS**



Como en otros años, caracterizados por un ambiente oceanográfico normal, la anchoveta preponderó notablemente en las capturas, e inversamente disminuyeron las correspondientes a los otros recursos pelágicos de interés.

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

Al inicio del 2000, y a consecuencia de haberse producido la normalización en las condiciones ambientales, las perspectivas en la pesquería de anchoveta fueron favorables, estimándose que a fines de año su nivel estaría entre las mejores capturas efectuadas desde 1990.

La aplicación de las vedas reproductivas en verano e invierno del 2000 en la pesquería de anchoveta representaron 115 días de veda de este recurso en la región norte-centro.

### 2.1.1 Desembarques de recursos pelágicos

En el 2000, se registró un desembarque total de 9,6 millones de toneladas de recursos pelágicos, cifra que lo ubica como el sexto año de mayor captura en toda la historia de la pesquería peruana (Fig. 1).

La principal especie capturada fue la anchoveta con 9.137.410 toneladas (94,6%), seguida por el jurel con 240.881 toneladas (2,5%), la sardina con 145.070 toneladas (1,5%) y la caballa con 106.246 toneladas (1,1 %). Comparativamente, respecto a 1999, se observa un crecimiento en las capturas de anchoveta y jurel, y disminución en



Descarga de anchoveta.

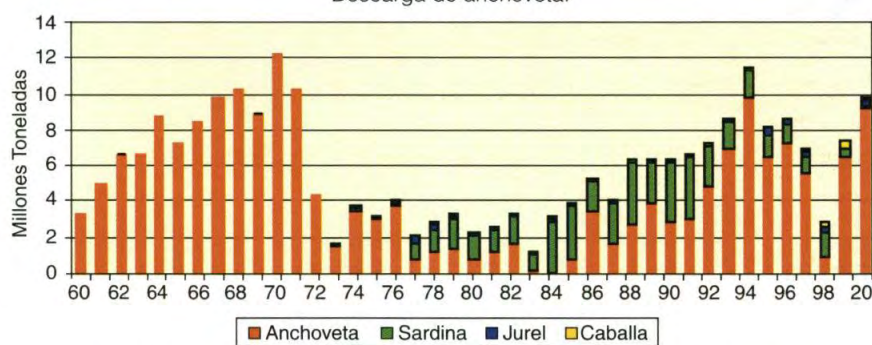


Fig. 1. Capturas de recursos pelágicos en el mar peruano durante 1960-2000

sardina y caballa (Tabla 1). Para el total de pelágicos el crecimiento es de 27,2 %.

La composición por especies de la pesquería pelágica indicó una dominancia casi total de anchoveta entre enero y noviembre, a excepción de los meses de veda de an-

choveta (agosto - setiembre). Este patrón muestra una variación importante en diciembre, con mayor aporte de otros pelágicos (Fig. 2).

### ANCHOVETA

Las capturas de anchoveta en toda la costa peruana durante el 2000

Tabla 1. Captura de los principales recursos pelágicos en el mar peruano

Especies	Captura (toneladas) Enero - Diciembre		Variación (%)
	1999	2000	
Anchoveta	6.610.183	9.137.410	+ 38.2
Sardina	325.663	145.070	- 55.2
Jurel	82.541	240.881	+ 190.4
Caballa	387.659	106.246	- 72.7
Samasa	29.022	6.829	- 75.9
Otros	158.805	21.860	- 86.8
<b>Total</b>	<b>7.593.873</b>	<b>9.658.297</b>	<b>+ 27.2</b>



se incrementaron en 38,2 % respecto a 1999, manteniendo la tendencia creciente que se observó desde la incidencia de El Niño 1997-98; este nivel de pesca representó la segunda mayor captura desde 1990. En el año biológico 1999-2000 las capturas fueron de 10.2 millones de toneladas, con un incremento de 81% respecto al año biológico anterior. En el 2000 la anchoveta ha vuelto a constituirse en la especie dominante en el ecosistema pelágico.

En el análisis mensual se observa que la mayor captura se produjo en marzo, habiendo superado el millón de toneladas en mayo, junio y noviembre (Fig. 3). En el cuarto trimestre, se llegó a capturar 2,34 millones de toneladas (26 % del total anual), sin embargo en diciembre se observó una retracción en las capturas, en forma inversa al patrón, hecho asociado a una dispersión del recurso y la presencia de juveniles en la región norte.

Según distancia a la costa, se observaron mayores porcentajes de captura dentro de las 20 millas en el verano y la primavera.

Según grados de latitud, se destaca que en 11°S se capturó 1,85 millones de toneladas (22% del total), en 8°S y 9°S se capturó 2,24 millones de toneladas (26 % del total anual).

Los principales puertos de desembarque fueron Chimbote (22% del total), Chancay (11.3%) y Pisco (11.5%). En la región norte se capturó el 46 % del total, en el centro 48,5 % y en el sur 5,5 %.

### SARDINA

En el año calendario enero - diciembre del 2000 se ha registrado una captura de 145 mil toneladas (Tabla 1). En enero y febrero las capturas promediaron 31 mil toneladas mensuales; de marzo a noviembre disminuyeron debido a una mayor dirección de la flota ha-

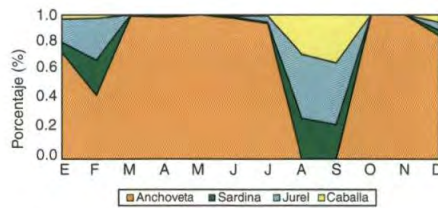


Fig. 2. Composición por especies en la pesquería pelágica durante el 2000.

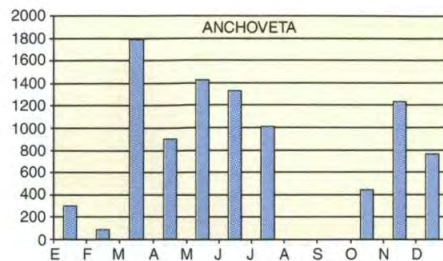


Fig. 3. Capturas mensuales de anchoveta en el mar peruano durante el 2000. Miles de toneladas.

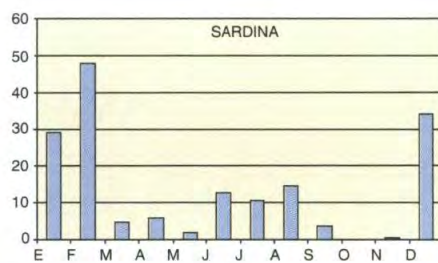


Fig. 4. Capturas mensuales de sardina en el mar peruano durante el 2000. Miles de toneladas.

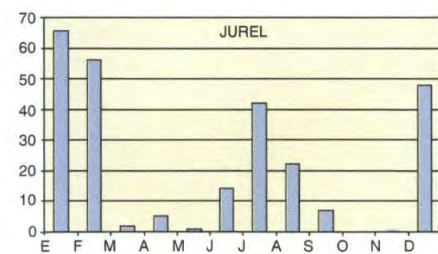


Fig. 5. Capturas mensuales de jurel en el mar peruano durante el 2000. Miles de toneladas.

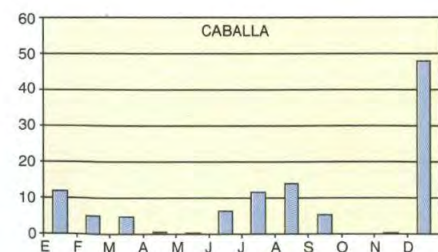


Fig. 6. Capturas mensuales de caballa en el mar peruano durante el 2000. Miles de toneladas.

cia la anchoveta; en diciembre se registró una importante recuperación (Fig. 4). En la región sur no se capturó sardina desde mayo. En Chimbote y Paita se registraron los mayores desembarques (74,9 % del total anual).

En el 2000 se continuó la alternancia en las capturas de anchoveta y sardina, dominando la primera, situación que se acentuó en octubre y noviembre, cuando la captura de sardina fue muy baja.

### JUREL

La captura de jurel a nivel nacional en el 2000 fue de 241 mil toneladas, con tres períodos de mayor disponibilidad: en el verano, con importante captura en enero; en el invierno, con más captura en julio; y finalmente en diciembre, cuando las capturas se recuperaron rápidamente, después de una disminución en octubre y noviembre (Fig. 5).

El mayor porcentaje de capturas fue en la región norte (86 %), cambiando en diciembre con mayor pesca en la región centro. En la región sur se capturó en enero y abril. Los principales puertos fueron Chimbote y Paita. En diciembre, las mayores capturas se produjeron principalmente en Chancay y Callao.

### CABALLA

La caballa registró una captura anual de 109 mil toneladas en toda la costa peruana; fue baja entre febrero y noviembre, situación que revirtió en diciembre, alcanzando 42 mil toneladas, 40 % del total anual (Fig. 6).

Sus mayores tonelajes fueron en la región norte (59,5 %) y centro (37 %). Cabe destacar que las capturas en la región centro se produjeron mayormente en diciembre. En la región sur sólo se capturó en enero. Los principales puertos fueron Chimbote, Paita y Chancay.



### 2.1.2 Cambios en la distribución y concentración de los recursos pelágicos

#### ANCHOVETA

La anchoveta, en el año calendario 2000, presentó una amplia distribución latitudinal y longitudinal. En verano y otoño la distribución fue

homogénea entre Chicama y Pisco, con mayor disponibilidad reflejada en el incremento de sus capturas. En verano se hizo más costera, dentro de las 50 millas de la costa, y en otoño se halló entre las 30 y 80 millas. En invierno predominaron las concentraciones dispersas, y en primavera se registró un acercamiento a la costa, con mayores concentraciones entre Huarney y Chancay (Fig. 7).



Tratando métodos de las operaciones de mar en un crucero.

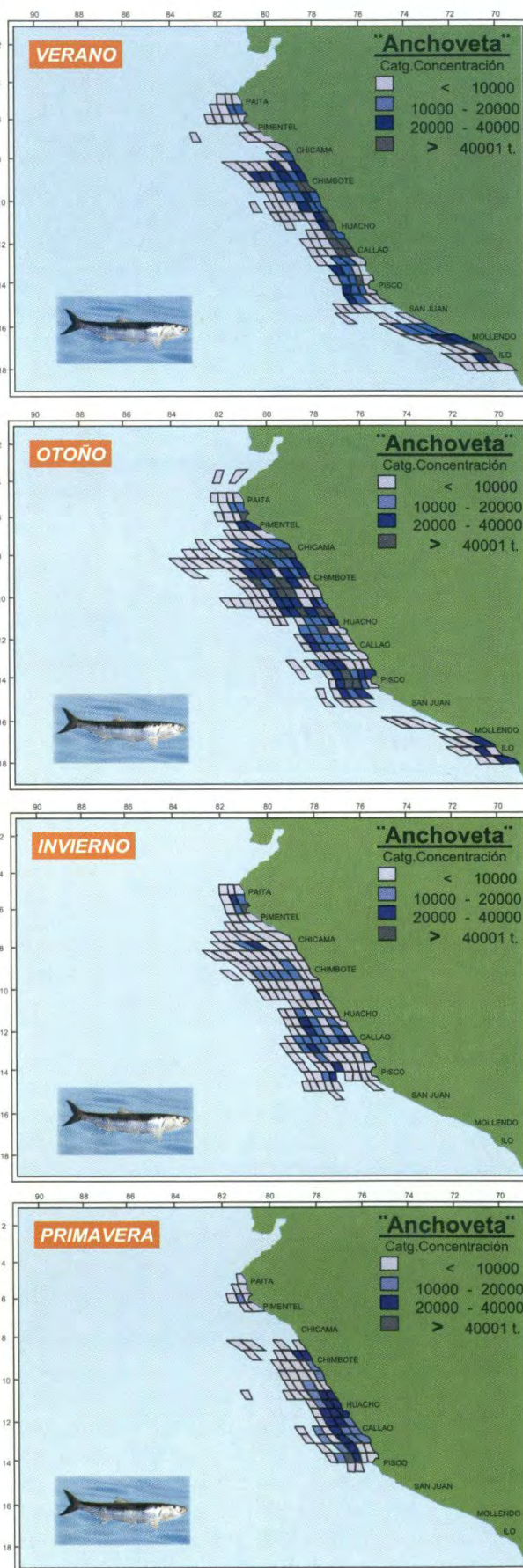


Fig.7. Distribución y concentración de la anchoveta según áreas de pesca 2000.



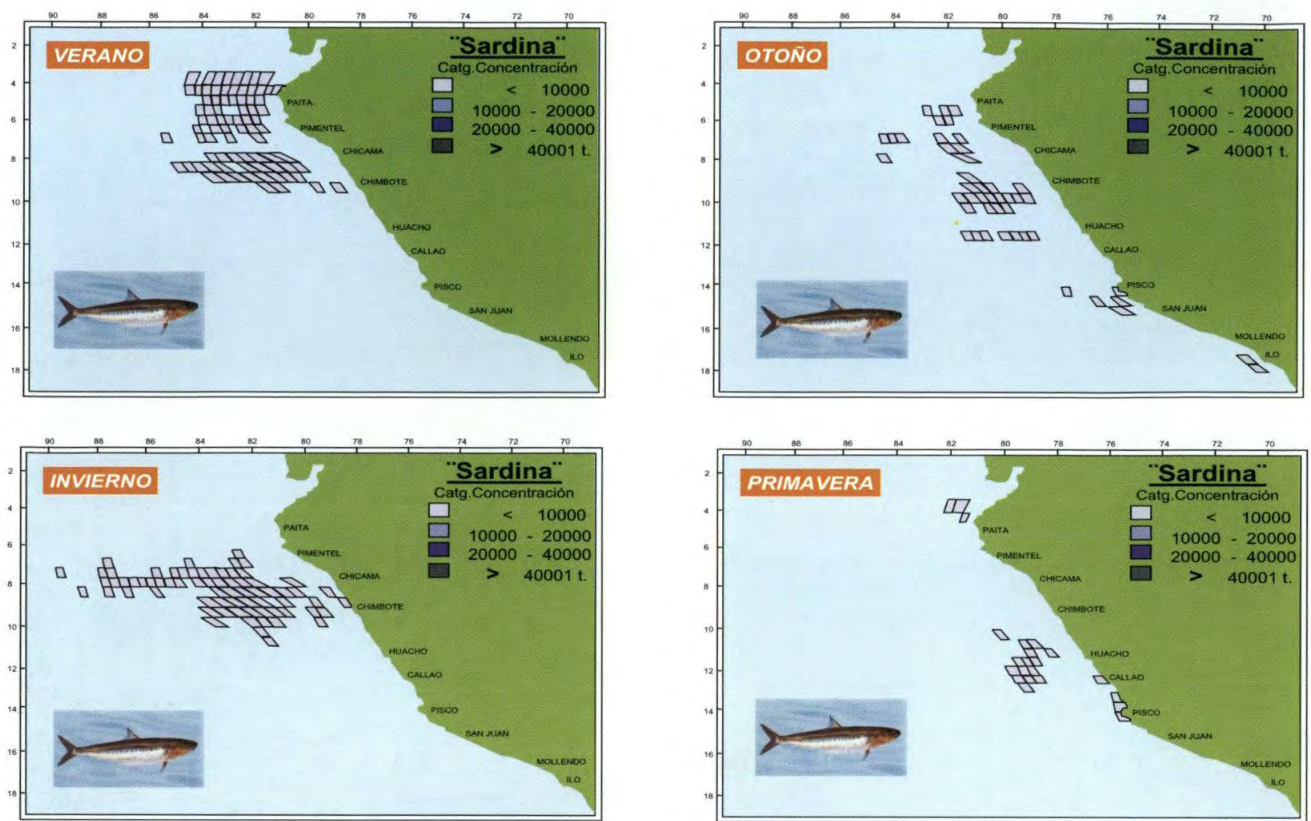


Fig.8. Distribución y concentración de la sardina según áreas de pesca 2000.

**SARDINA**

En el verano del 2000, la distribución de sardina se encontró limitada entre Paita y Chimbote y hasta las 160 mn de la costa. En el otoño, como consecuencia del enfriamiento del ambiente, se dispersó, con tendencia a distribuirse hacia el sur de Paita, observándose núcleos aislados frente a Paita, Pimentel, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo. En invierno, la distribución se amplió hasta más allá de las 200 millas entre Chicama y Chimbote, con mayores concentraciones entre 60 y 120 millas. En la primavera se encontró restringida a la región centro, principalmente entre Huacho y Callao, entre 30 y 80 mn de la costa (Fig. 8).

**JUREL**

A comienzos del 2000, la distribución de jurel fue bastante amplia, destacando las áreas comprendidas entre Paita e Isla Lobos, Chicama - Chimbote, Callao - Pisco y Mollendo. En otoño se mantuvo esta distribución, con tendencia a alejarse de la costa. En invierno la distribución se restringió a la región norte, con mayor concentración entre Chicama y Chimbote. En primavera sólo se detectaron dos núcleos, el más importante localizado entre Casma y Callao, entre 20 y 80 millas de la costa. Esta distribución también fue detectada por el Cru-

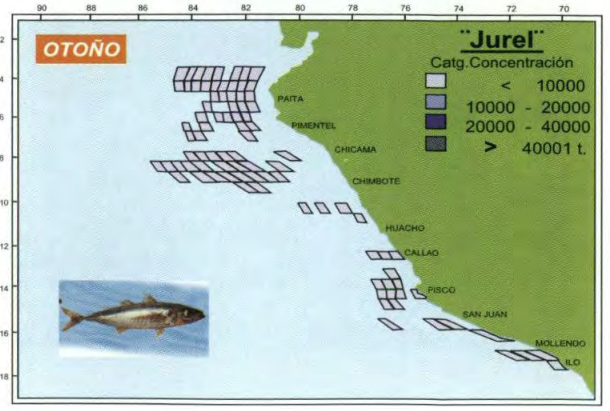
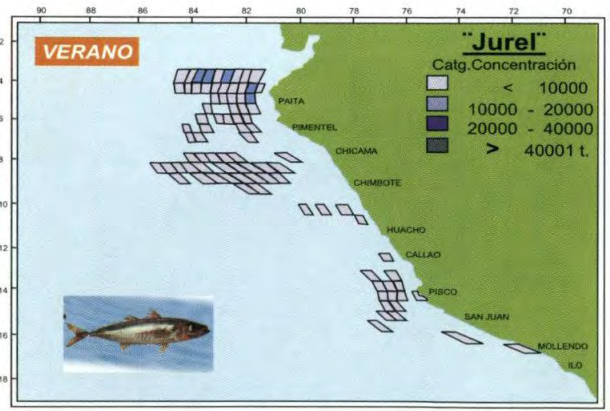






Fig.9. Distribución y concentración del jurel según áreas de pesca 2000.

cero de evaluación de pelágicos, efectuado en noviembre, registrándose mayores concentraciones al sur de Huarney, principalmente frente a Huacho, Cerro Azul, Pisco, San Juan y Atico (Fig. 9).



Muestreo de la descarga de anchoveta.

### CABALLA

De manera similar al jurel, la distribución de caballa fue bastante amplia en el verano y el otoño. En invierno, su distribución estuvo restringida al área entre Paita y Chimbote, y en la primavera principalmente entre Chimbote y Callao. Durante el crucero de noviembre, la caballa registró mayores concentraciones entre Huarney y Callao (Fig. 10).

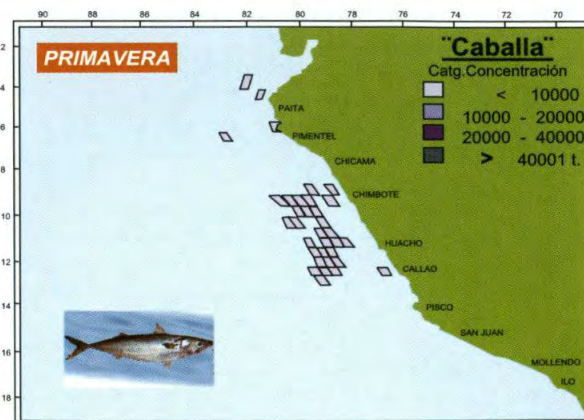
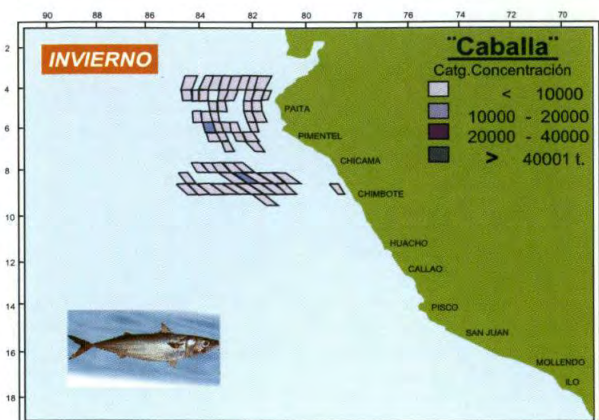
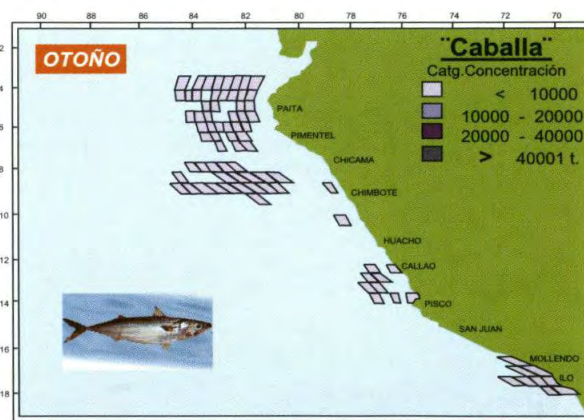
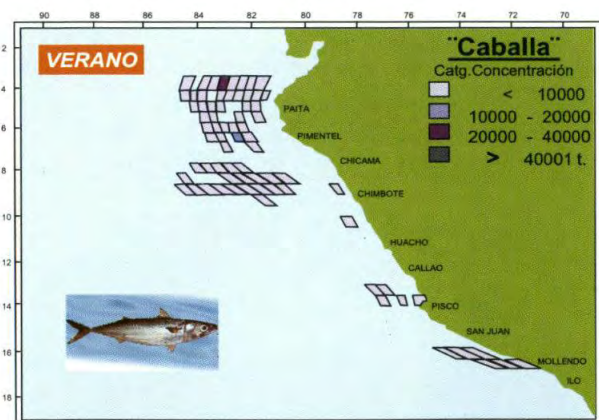


Fig.10. Distribución y concentración de la caballa según áreas de pesca 2000.



### 2.1.3 Características biológicas de los recursos pelágicos

#### Estructura por tamaños

##### ANCHOVETA

De enero a agosto del 2000, la población de anchoveta en la región norte-centro presentó una estructura mayormente adulta, entre 7,5 y 19,0 cm de longitud total y modas de 14,5 y 15,5 cm (Fig. 11), con aproximadamente de 2,0 a 2,5 años de edad. La incidencia de juveniles fue baja. Entre octubre y diciembre se observó un importante ingreso de reclutas, con una talla modal en 10,5 cm de longitud total, más notorio en diciembre.

Durante el Crucero de Evaluación de la Biomasa Desovante de Anchoveta 0008-09 también se halló una estructura mayormente adulta, con moda principal en 16 cm; pero en los grados 12 y 13 se encontró un grupo de ejemplares juveniles, con tallas modales en 9,5 y 11 cm. En el crucero de octubre - noviembre, se registró una estructura polimodal con moda principal en 16,5 cm, y secundaria en 3,5 cm, y una pequeña en 13,0 cm. El porcentaje de ejemplares juveniles menores de 12 cm fue de 28,4 %. Es decir

que en el área explorada, destacan dos grupos, uno de ejemplares adultos con moda en 16,5 cm, con aproximadamente 2,5 - 3 años de edad, provenientes de los desoves continuos observados desde fines del verano de 1998; y otro grupo formado exclusivamente por ejemplares pre-reclutas, con talla modal en 3,5 cm.

##### SARDINA

Las tallas de sardina, en el 2000, han sido predominantemente de adultos. En el primer semestre las modas principales entre 25 y 26 cm de longitud total, aproximadamente 3 - 4 años de edad. En el segundo semestre la moda principal en 27 cm, con ejemplares de 4 años (Fig. 12).

Durante el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos efectuado en junio, se confirmó esta estructura por tamaños, entre 24 y 29 cm de longitud total y moda en 26 cm.

##### JUREL

El rango de tallas de jurel en el período enero - diciembre 2000, fue 15 a 44 cm de longitud total, estructura predominantemente juvenil, con modas principales en 20, 24, 28 y 31 cm; la presencia de

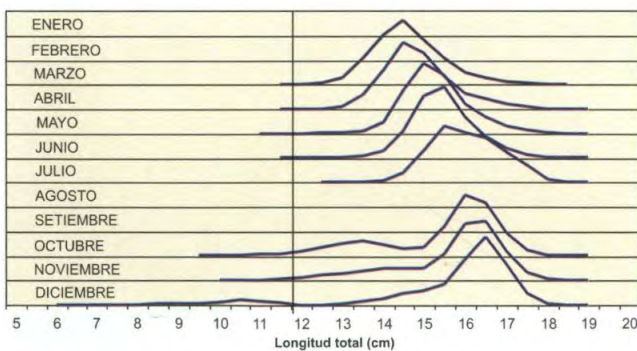


Fig.11. Estructura por tamaños de anchoveta en la región norte-centro durante el 2000.

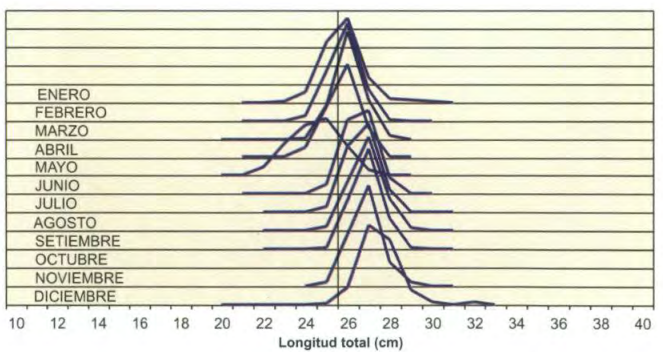


Fig.12. Estructura por tamaños de sardina durante el 2000.

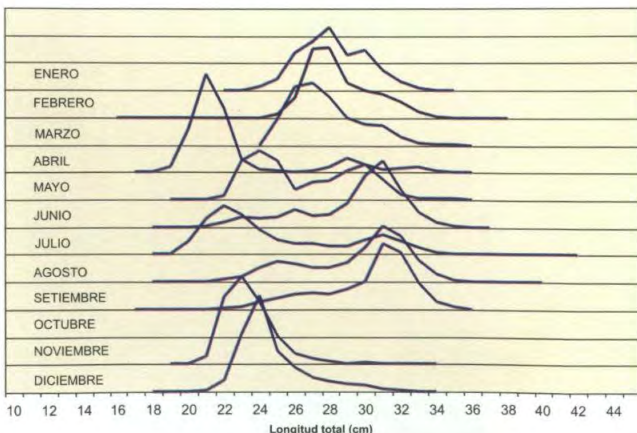


Fig.13. Estructura por tamaños de jurel durante el 2000.

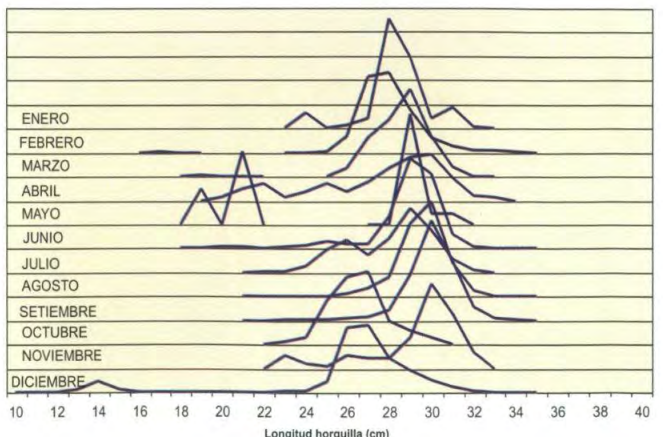


Fig.14. Estructura por tamaños de caballa durante el 2000.



adultos fue observada en forma discontinua especialmente en la región norte. En el último trimestre se observó moda en 23 y 24 cm (Fig. 13).

Durante el Crucero de Recursos Pelágicos de noviembre, las tallas del jurel fluctuaron entre 16 y 35 cm de longitud total, con moda principal en 20 cm y moda secundaria en 24 cm, provenientes de los desoves ocurridos en el período Post-Niño 1997-98. Al sur de Cerro Azul se encontraron juveniles de 4 a 15 cm.

## CABALLA

De manera similar al jurel, la estructura por tallas de la caballa de enero a diciembre del 2000 fue mayormente juvenil, entre 10 y 36 cm de longitud a la horquilla, con modas principales en 26 y 30 cm. La mayor presencia de adultos se observó en agosto - septiembre (Fig. 14).

Los ejemplares muestreados durante el Crucero de junio, midieron entre 16 y 36 cm de longitud a la horquilla, con moda en 29 cm.

## Proceso reproductivo

### ANCHOVETA

El estudio macroscópico y microscópico de las gónadas de anchoveta ha permitido conocer su comportamiento sexual, y recomendar la aplicación de vedas reproductivas en los períodos de mayor intensidad del desove, en verano e invierno.

El índice gonadosomático durante el año 2000 siguió la tendencia del patrón histórico, evidenciándose el desove principal con valores más altos entre agosto y octubre; y el desove secundario de verano, con mayor intensidad en los meses de enero y febrero (Fig. 15).

El análisis microscópico de las gónadas ha corroborado el estudio macroscópico, habiéndose observado los períodos de mayor intensidad del desove de invierno y verano (Fig. 16).

### Contenido graso

El contenido graso de anchoveta, en el área del Callao, presentó una variación opuesta a la de la frecuencia de hembras desovantes, con un valor bajo en febrero (pico del desove de verano), y máximo en marzo (reposo de la actividad reproductiva), el cual fue disminuyendo gradualmente hasta llegar a un mínimo en agosto (pico del desove de invierno), a partir del cual se incrementó paulatinamente (Fig. 17).

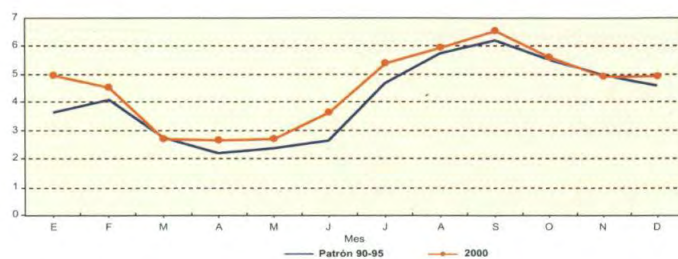


Fig. 15. Índice gonadosomático de anchoveta en la región norte-centro durante el 2000.

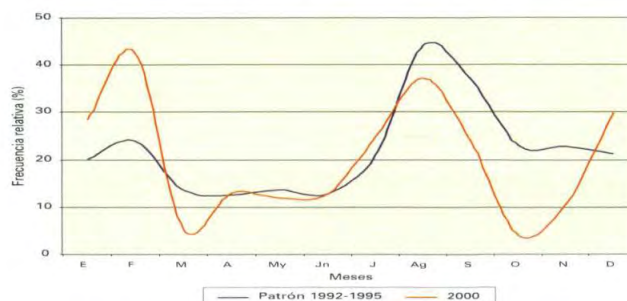


Fig. 16. Cambios mensuales de la fracción desovante de anchoveta (análisis microscópicos).

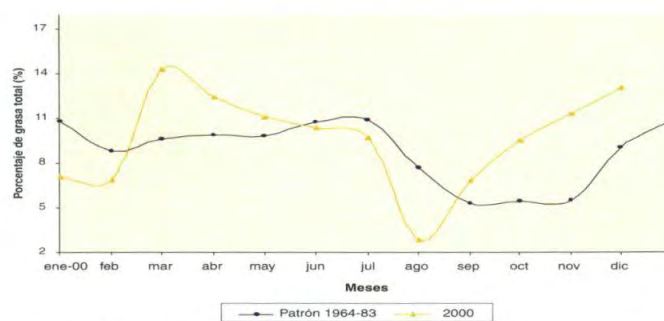


Fig. 17. Variación mensual del contenido graso de anchoveta por grupos de talla.



Gonada madura de hembra de anchoveta.



Gonada madura de macho de anchoveta.



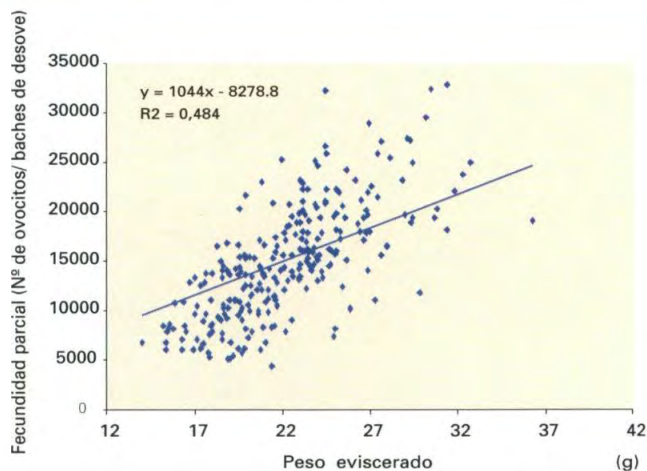


Fig. 18. Fecundidad parcial de anchoveta durante el verano del 2000.

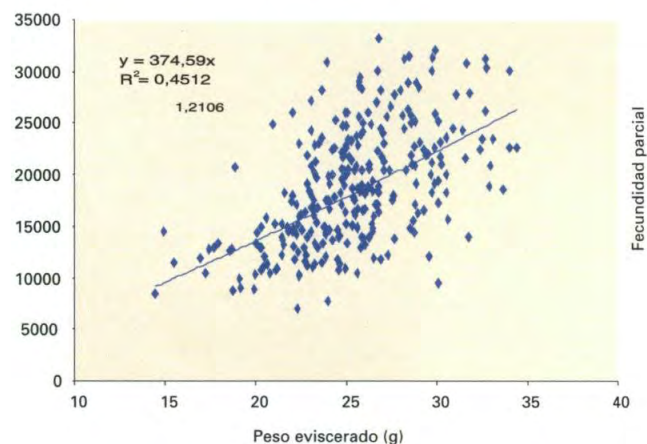


Fig. 19. Fecundidad parcial de anchoveta durante invierno-primavera del 2000

### Fecundidad

Este parámetro reproductivo fue calculado durante las dos estaciones de desove. La fecundidad de la anchoveta durante la estación secundaria de desove fue estimada en 14.900 ovocitos/tanda de desove/hembra, mientras que la fecundidad relativa promedio fue de 659 ovocitos/tanda de desove/gramo de peso corporal (Fig. 18).

La fecundidad parcial promedio durante la estación principal de desove fue estimada en 17.369 ovocitos/tanda de desove/gramo de peso corporal (Fig. 19).

### Frecuencia de desove

La frecuencia de desove de anchoveta fue estimada durante la estación principal de desove en 0,97 (CV=0,156).

### SARDINA

Los valores del índice gonadosomático fueron superiores al patrón histórico. El desove de verano alcanzó su

máximo en enero. El desove principal de invierno - primavera se produjo con mayor intensidad entre agosto y octubre (Fig. 20).

El análisis microscópico de ovarios permitió corroborar los estudios macroscópicos, evidenciándose los dos períodos de mayor intensidad reproductiva del verano e invierno-primavera (Fig. 21).

### Contenido graso

El análisis del contenido graso de sardina en el área del Callao mostró un valor máximo en enero y junio (meses de máximo almacenamiento de reservas ener-

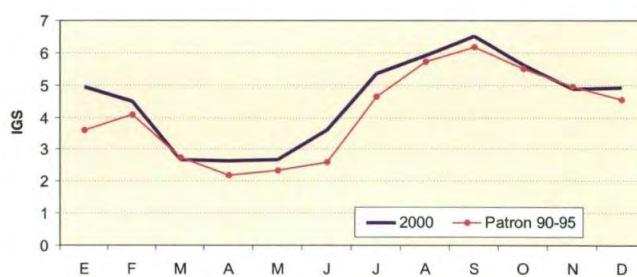


Fig. 20. Índice gonadosomático de sardina en la región norte-centro durante el 2000.

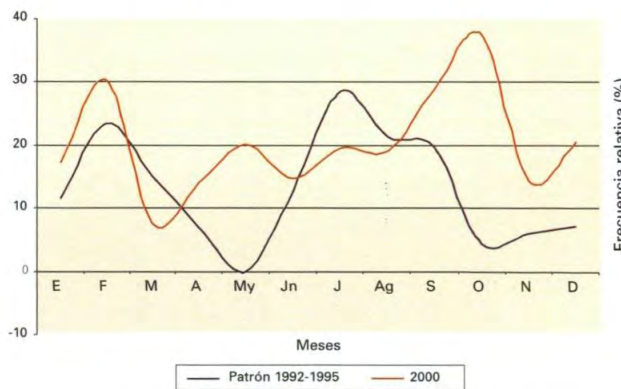


Fig. 21. Variación mensual de la fracción desovante de sardina (análisis microscópico)

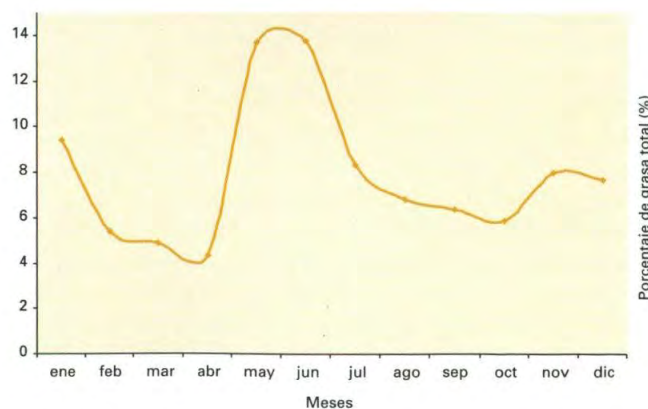


Fig. 22. Cambios mensuales del contenido graso total del stock adulto de sardina.



géticas y poca actividad reproductiva). Por el contrario, en febrero, abril y octubre se registraron los mínimos valores de contenido graso, correspondientes a los meses de mayor actividad reproductiva (Fig. 22).

### Dieta de los principales recursos pelágicos y demersales

Se continuó con el estudio del comportamiento alimentario de las principales especies pelágicas (anchoveta, sardina, jurel, caballa, cojinoba, sierra) y demersales (merluza, cachema, cabrilla, peje blanco) que sustentan importantes pesquerías en diferentes áreas del mar peruano, y cuya alimentación depende de la disponibilidad de presas, las cuales están condicionadas a las características oceanográficas con predominancia de pequeñas anomalías térmicas negativas.

#### ANCHOVETA

Su dieta estuvo sustentada por el zooplancton con una participación no significativa del fitoplancton con dominancia del género *Chaetoceros*. Los copépodos fueron predominantes en la dieta, además de la ingesta de moluscos, zoeas, megalopas, huevos de anchoveta, de samasa y de peces no diferenciados, ostrácodos, quetognatos, decápodos reptantes y otros restos.

El canibalismo sobre los huevos se presentó en Paita, Chimbote, Huacho, Callao, Pisco e Ilo, siendo mayor en primavera, asociado al pico principal de desove de la especie.

En la zona de Paita se registró la presencia del copépodo *Centropages furcatus*, indicador de aguas ecuatoriales, durante el verano. El dinoflagelado *Protoperidinium obtusum* estuvo presente en verano-otoño en el área del Callao y en primavera en la zona de Chimbote, ligado a la predominancia de las Aguas Costeras Frías (ACF). Además en el invierno se detectó la ingesta de las diatomeas *Rhizosolenia robusta* y *R. castracanei*, especies oceánicas, en Chimbote y Callao, respectivamente, asociadas al acercamiento de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS).

#### SARDINA

La dieta fue principalmente zooplanctónica con baja representatividad del fitoplancton en las zonas de Paita, Huacho y Callao, en donde hubo dominancia del género *Chaetoceros*. A través del año, se registró predación de huevos de anchoveta en las áreas de Huacho y Callao. La

cantidad de alimento ingerido fue menor con relación a 1999.

#### Biomasa

Los estimados de biomasa acústica de anchoveta mostraron un pico en el verano, con tendencia a decrecer hacia fines de año, debido a la intensa actividad pesquera desarrollada entre marzo y julio (6,4 millones t) y la dispersión del recurso en noviembre y diciembre.

La biomasa total de recursos pelágicos calculada por el método hidroacústico, durante la primavera 2000 fue de 6,0 millones de toneladas, correspondiendo 4,9 millones t a la anchoveta y 1,1 millones t al jurel (Tabla 2).

Tabla 2. Biomasa (miles de toneladas) de los principales recursos pelágicos estudiada por el método hidroacústico. Año 2000.

Mes	Anchoveta	Sardina	Jurel	Caballa	TOTAL
Febrero	9430	53	720	360	10563
Junio	7970		405	100	8475
Julio	6188				6188
Noviembre	4903		1070		5973

Se interpreta que en algunos casos los valores de biomasa acústica estimados para sardina, jurel y caballa estén subestimados, por no haberse cubierto el área total de su distribución.

#### Índices de abundancia relativa

Como un indicador de abundancia relativa se viene utilizando la nueva unidad de esfuerzo el TRB-Hvje (Tonelaje de Registro Bruto por hora de viaje).

En base al índice empleado Capt/TRB-Hvje (Captura de anchoveta entre tonelaje de registro bruto por hora de viaje), se ha estimado que en el verano el nivel de abundancia relativa de anchoveta mostró un crecimiento del 100% respecto al observado en el mismo período del año 1999. Sin embargo, en los últimos meses del 2000, se observó un decrecimiento de sus valores (Fig. 23).

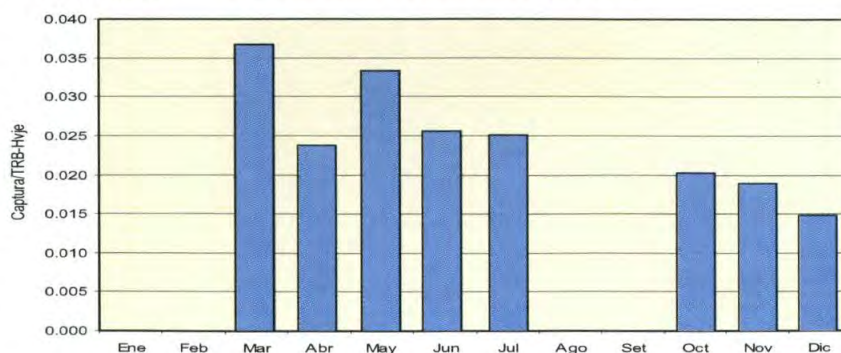


Fig. 23. Índice de abundancia relativa de anchoveta en base a CPUE (Capt-TRB-Hvje) en la región norte-centro del mar peruano durante el 2000.



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

La merluza es una especie demersal que se captura en el norte del país, principalmente en Paita, donde sustenta la pesquería de arrastre. En los dos últimos años, esta actividad se caracterizó por sus capturas bajas en 1999; y alta predominancia de juveniles, menores de 35 cm, en el 2000.

La captura de merluza del año 2000 superó ampliamente la de 1999, conteniendo un elevado porcentaje de juveniles. Es probable que este hecho esté asociado a las condiciones imperantes del momento, la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) se mantuvo retraída y con ello la concentración de ejemplares de menor tamaño frente a Paita, zona donde actuó la flota pesquera.

Vale resaltar que la pesquería de la merluza se realizó en un área restringida por la R.M. 117-99 PE, establecida en abril de 1999, que prohíbe la pesca al sur de los 04°30'S y a una profundidad menor de 70 brazas.

El comportamiento de la merluza durante el 2000, fue observado por seguimiento de su pesquería y complementado con información del crucero de evaluación y prospecciones pesqueras.

Los resultados de las investigaciones sobre este recurso, han permitido alcanzar algunas recomendaciones como medidas de manejo en la administración pesquera.

### 2.2.1 Ambiente, distribución, concentración y pesquerías

#### Ambiente

El ambiente marino en la zona de Paita se caracterizó por la temperatura fluctuante. Durante el primer tri-

mestre del 2000, varió de 19,8 a 23,4°C, con anomalías térmicas de -0,1 en enero y 1,7°C en febrero, y tendencia a la normalidad en los meses siguientes; ya en setiembre, octubre y noviembre las anomalías fluctuaron de -0,8; 0,5; a -1,3 °C. En este ambiente el recurso amplió su distribución, retornando a los lugares habituales de pesca y logrando concentrarse frente a Paita, después de haber permanecido replegado al norte por espacio de más de un año debido al enfriamiento. Estas observaciones se hicieron durante los cruceros y prospecciones realizadas, se detectó el recurso hasta la latitud 08° S (Salaverry), cuando la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) se había ampliado al sur de los 06°S.

#### Distribución y concentración

La merluza se distribuye desde Puerto Pizarro (03°29'S) hasta Huarney (10°05'S), y desde aguas someras hasta profundidades que superan los 500 m. Estas áreas varían cuando las condiciones del medio marino se alteran. Durante el año 2000, se ha desplazado sólo hasta Salaverry (08°S). Sin embargo, la pesca se realizó al norte de 04°30'S, debido a que en esta zona los ejemplares son un poco más grandes. Del 19 diciembre 2000 al 31 marzo 2001, se dictó un Régi-

men Provisional de Extracción, con semanas alternadas de pesca y abarcando una mayor área, hasta 06°S.

#### Zonas de pesca

Las zonas autorizadas para la pesca de merluza estuvieron ubicadas al norte de Talara (norte de los 4°30'S), sin embargo la flota operó en un área mayor, pescándose entre Punta Capones (03° 23'S) y Punta Nonura (05°50'S), a profundidades de 26 a 193 bz para las embarcaciones arrastreras costeras y de mediana escala. La embarcación arrastrera factoría ha operado fundamentalmente entre los 3°23' S y 4°30' S y a profundidades entre 59 y 320 bz (Fig. 24).

#### Flota

La flota pesquera de arrastre que participó en la pesca de merluza, estuvo conformada por 57 embarcaciones entre costeras (EAC), de mediana escala (EAME) y un buque factoría (EAF), aparte de una pequeña flota artesanal (pesca con espinel) que representó alrededor del 2% de la captura total. En las EAC participaron de 27 a 49 embarcaciones, las EAME de 7 a 8 y una factoría.

El esfuerzo pesquero realizado por la flota en el primer trimestre fue de 218 a 407 viajes en las EAC, y de 79 a 107 viajes promedio en las EAME.



Rampa de arrastre del BIC Humboldt.



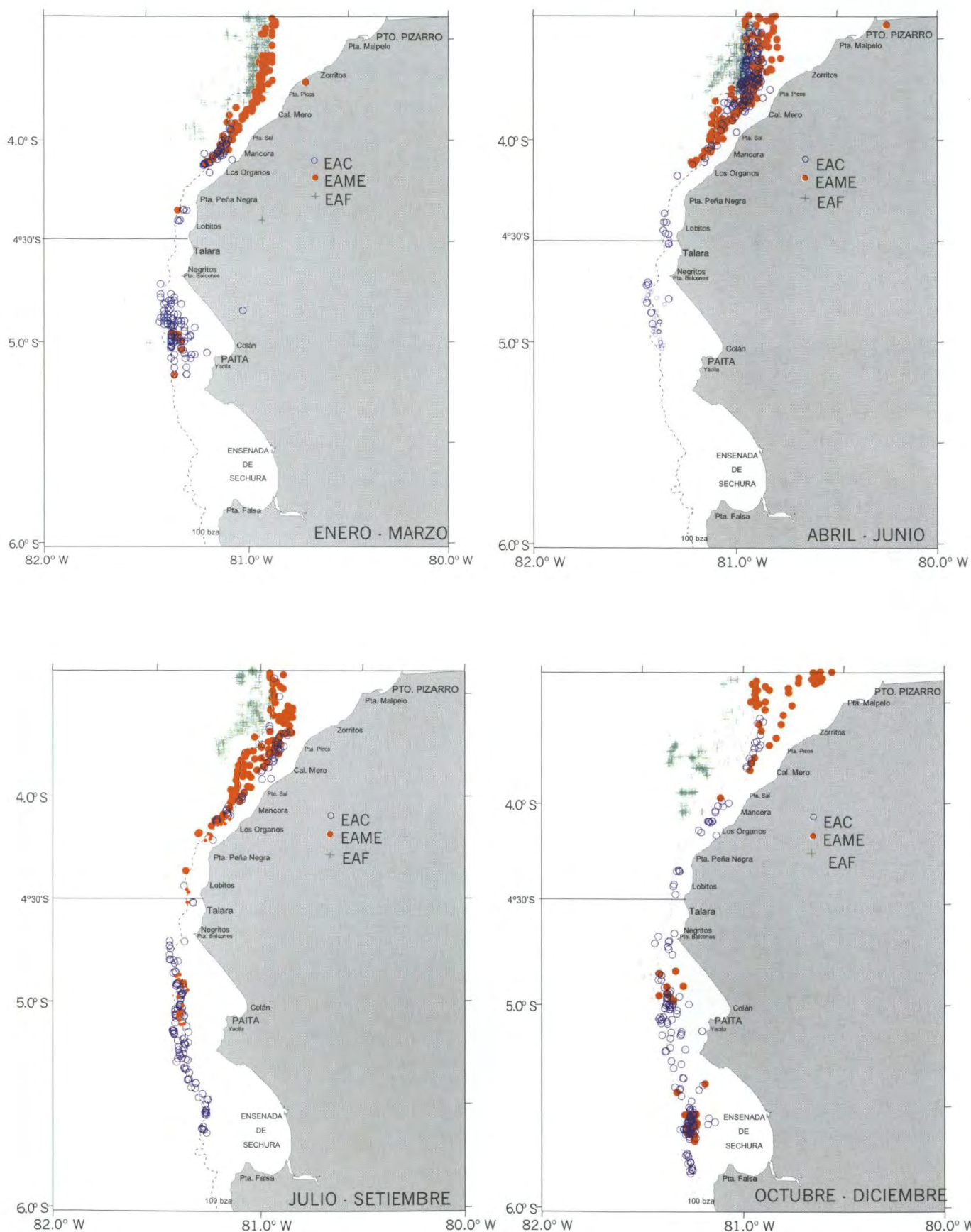


Fig. 24. Principales zonas de pesca de la merluza 2000.



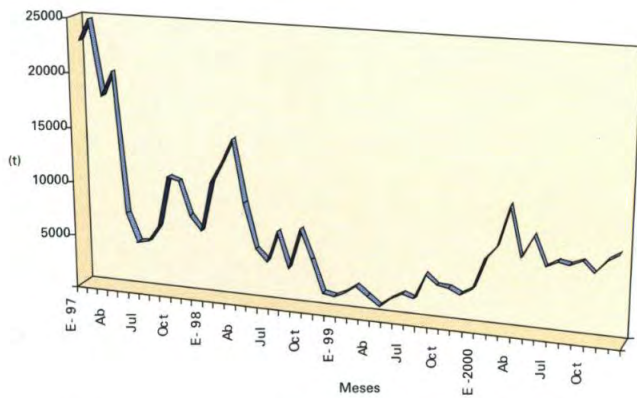


Fig. 25. Desembarque mensual (t) de merluza 1997-2000

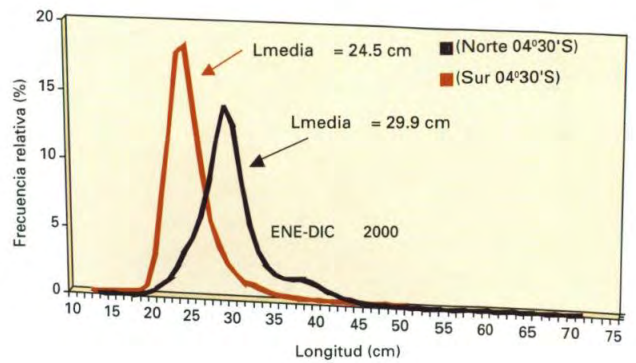


Fig. 26. Estructura de tallas de merluza por zonas de pesca. Año 2000



Muestreo biológico de merluza a bordo del BIC José Olaya Balandra.

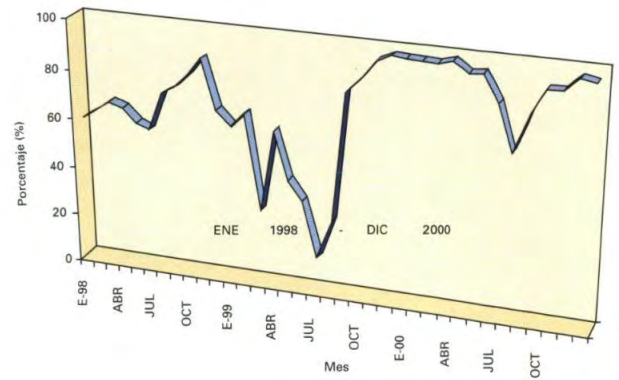


Fig. 27. Incidencia de juveniles de merluza en la captura de enero 1998 a diciembre 2000.

En el tercero y cuarto trimestre, el esfuerzo pesquero promedio fue de 304 a 340 viajes para las EAC; de 77 a 86 para las EAME y de 304 a 437 viajes las EAC, y de 79 a 82 viaje las EAME.

La captura de merluza por la flota artesanal (pesca con espinel) normalmente representa alrededor del 2% de la captura total, como ocurrió en el primer trimestre; en el segundo trimestre fue 4%.

### Captura

La captura de merluza durante el año 2000, fue de 88.365 toneladas, cifra muy superior a la del año 1999 (31.192 t). En sólo 4 meses (enero a abril 2000) se logró obtener la captura total del año anterior. En el 2000 la captura mensual varió de 5.844 a 8.691 t, con excepción del

mes de marzo, cuya cifra llegó a 11.244 t (Fig. 25).

La captura promedio mensual por trimestre fue disminuyendo a lo largo del año. Durante el primer trimestre fue de 8.383 t. En el segundo fue 7.084 t; en el tercer trimestre fue 6.557 y en el cuarto trimestre llegó a 5.021 t.

En términos generales, el incremento de los desembarques de merluza en el 2000 probablemente se deba a cambios ambientales que favorecieron la disponibilidad del recurso, a diferencia del año 1999 que se caracterizó por un ambiente frío y una retracción de la Extensión Sur de la Corriente Cromwell (ESCC).

La mayor captura de merluza provino de Tumbes (53,2% del total);

46,4% fue de Paita y 0,3% de otros lugares.

### 2.2.2 Características biológicas de la merluza

#### Estructura por tallas

Durante el 2000 los tamaños de merluza fueron menores en relación a 1999, con un elevado porcentaje de ejemplares juveniles. Se analizaron especímenes de 12 a 73 cm de longitud, mayormente juveniles; con los adultos, escasamente representados y ubicados frente a Tumbes. La longitud media tuvo dos grupos modales: 24,5 cm y 29,9 cm (Fig. 26).

Las tallas promedio se incrementaron de enero en 25 cm hacia agosto con 33,4 cm para disminuir posteriormente. De abril hasta agosto se



observó una moda en 30 cm y otra en 33 cm. En setiembre las tallas disminuyeron, con modas 26,2 y 31,5 cm; en octubre 24,45, en noviembre 23,96 y en diciembre 25 cm.

Las tallas menores y el elevado porcentaje de juveniles de merluza durante sus capturas, caracterizaron una población joven. La longitud media de 24 cm representó a las merluzas capturadas en Paita, y la de 29,9 cm a las de Tumbes. La longitud media anual fue de 25.5 cm.

### Incidencia juvenil

La presencia de juveniles en la población de merluza durante este año fue alta; fue mayor del 50% y en algunos casos superó el 80% de la captura total; por lo cual se considera que se trataba de una población joven, principalmente en primavera y verano, proveniente de los fuertes

reclutamientos de años anteriores (Fig. 27).

Esta incidencia también se pudo relacionar con el tipo de flota que la capturó: las embarcaciones costeras (EAC) y de mediana escala (EAME) capturaron mayormente jóvenes; con la de factoría fue mucho menor la incidencia de ellos, pero un poco superior al límite permitido (20%) y la razón fue que se pescó a mayor profundidad, capturando ejemplares más grandes.

### Madurez gonadal

La merluza durante el año 2000, mostró intensa actividad reproductiva, después de haber presentado gran porcentaje de individuos en inactividad en los años anteriores, que bien pudo deberse a la presencia de escasos reproductores en el área de pesca y a que el principal

stock reproductor tuvo desplazamientos latitudinales o hacia las profundidades. El Niño 1997-98, y luego el enfriamiento del año siguiente, fueron los causantes de dicha alteración.

La mayor actividad reproductiva se manifestó por la presencia de un grupo importante de individuos en estadios de maduración avanzada y desovantes a lo largo del año, evidenciándose el desove principal de invierno-primavera (Fig. 28).

El índice gonadosomático (IGS) durante el 2000 se ha caracterizado porque sus valores se han mantenido tan altos como los de 1999, haciéndose más notorio en invierno-primavera que en verano, existiendo cierta concordancia con el ciclo de madurez sexual de la especie. La relación del IGS con la temperatura se ha mostrado inversa, elevándose

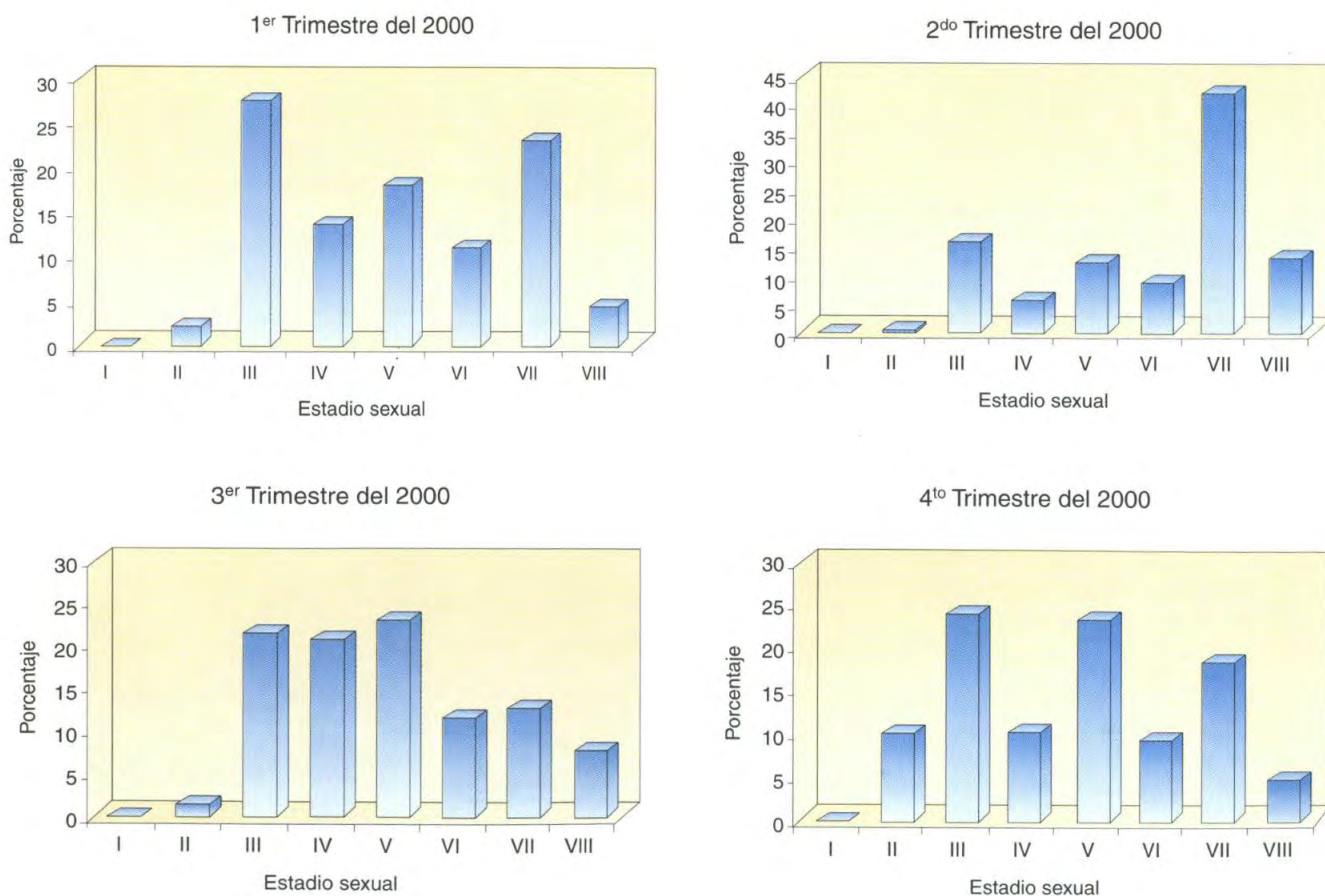


Fig. 28. Madurez gonadal de la merluza durante el año 2000.



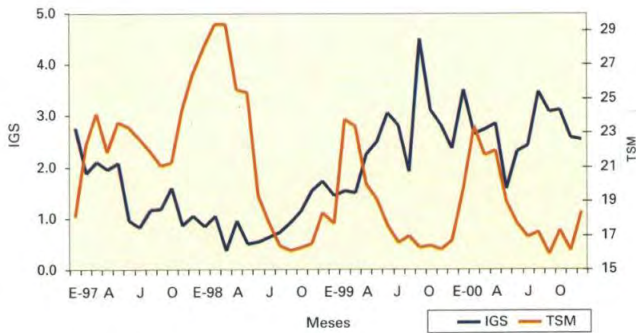


Fig. 29. Índice gonadosomático (IGS) de merluza 1997-2000.

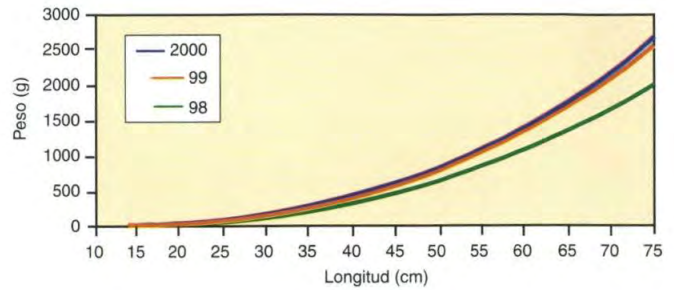


Fig. 30. Relación longitud-peso anual de merluza 1998-2000.

los índices cuando la temperatura ha disminuido, similar al comportamiento del año pasado.

El análisis microscópico de gónadas de merluza, semejante al estudio macroscópico, mostró dos picos de mayor actividad, uno en verano y otro en invierno-primavera, con el pico más alto en setiembre (Fig. 29).

### Relación longitud - peso

Se ha encontrado que la relación longitud-peso de la merluza ha mejorado ligeramente, en comparación al año pasado, y notablemente con relación a 1998. Esto sucedió en razón a los efectos de El Niño 1997-98, y luego el enfriamiento de 1999.

Los resultados que se lograron de la relación longitud - peso durante este año, fueron los siguientes:

$$a = 0,01308$$

$$b = 2,82631$$

La ecuación que expresa el crecimiento en peso de esta especie con respecto a la longitud, es la siguiente:

$$P = 0.01308 L^{2.82631}$$

Se deduce que el factor de condición de la merluza durante este período mejoró respecto al año pasado y con mayor notoriedad respecto al año 1998, lo cual fue demostrado en los ejemplares juveniles que fueron los más abundantes (Fig. 30).

### Alimentación

Una disminución del grupo peces se observó en la dieta, a través del año, tanto en el área de Tumbes como en Paíta; pero fue notorio el incremento del número de items-presa.

En Tumbes, los eufásidos fueron los componentes principales de la dieta en otoño-primavera, siendo incidentales las otras presas. En el verano la dieta estuvo sustentada por eufásidos, teleosteo no identificado, merluza y anchoveta que conformaron presas secundarias. En otoño-invierno se registró el consumo de indicadores de aguas cálidas, como la barba de choclo (*Bregmaceros bathymaster*), el pez cinta (*Trichiurus lepturus*) asociado a la presencia de AES. El canibalismo se registró en los tamaños de 31 a 67 cm.

Asimismo, los eufásidos constituyeron presa principal en el área de Paíta, y la anchoveta figuró como presa secundaria en verano-otoño en individuos <39 cm. En los tamaños de 23 a 46 cm se registró canibalismo.

### Estado de la población

Se realizó un crucero de evaluación de merluza, entre Huarmey - Puerto Pizarro, entre abril y mayo, hallándose la tendencia del recurso a redistribuirse ocupando su área habitual, hecho que no ocurrió en 1999.

Asimismo, se observó un repoblamiento de la merluza hacia el sur de los 6°S, aunque tratándose de individuos jóvenes, éstos constituyeron un gran potencial pesquero, sobre todo si consideramos el número poblacional que permitirá la renovación del stock. Asimismo, se observó que al norte de los 4°30´S, se encontraron merluzas de mayores longitudes y pesos.

### 2.2.3 Otros recursos demersales

El año 2000, el ambiente marino en donde concurren las especies demersales, se caracterizó por el predominio de anomalías negativas, repercutiendo notablemente en la recuperación de los niveles de producción pesquera.

### Desembarques

Los desembarques de los principales recursos demersales (falso volador, coco, cabrilla, cachema, tollo, raya, lenguado, congrios, peje blanco, chiri y bagre) alcanzaron



Falso volador



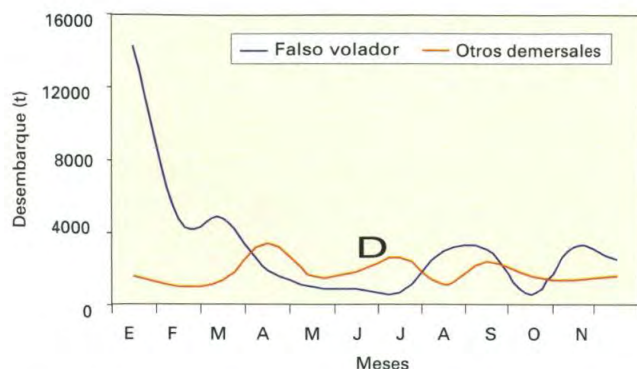


Fig. 31. Desembarque (t) del falso volador y otros demersales en la pesca 1999-2000

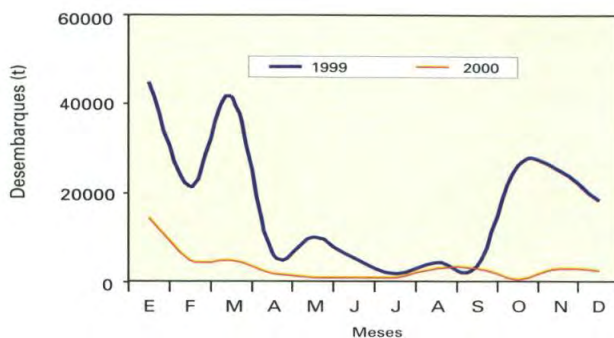


Fig. 32. Desembarque (t) de falso volador frente al litoral peruano 1999-2000.



Muestreo de merluza a bordo del BIC José Olaya Balandra.

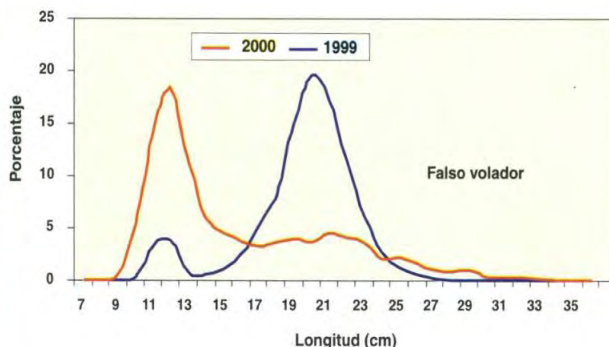


Fig. 33. Tallas del falso volador en pesca 1999 - 2000

62.486,48 t, disminuyendo en 72% respecto a 1999. Las mayores capturas correspondieron al falso volador, principalmente en Paita (40.910 t; 65% del total). Los mayores volúmenes se dieron en los meses de verano, disminuyendo en los meses posteriores (Fig. 31 y 32).

### Estructura por tallas

La talla del falso volador, capturado con arrastre en Paita, estuvo entre 8 y 32 cm, con una media en 12,4 cm (verano) y 21,9 cm (otoño). La talla media disminuyó en 7,4 cm respecto a 1999 (verano) (Fig. 33). En el coco, la talla media de los ejemplares capturados con boliche, cortina, pinta y chinchorro, estuvo por debajo de la talla mínima de captura (42 cm), con un 90% de juveniles, excepto en Tumbes (boliche). Respecto a 1999, la talla media se mantuvo.

Las tallas medias mensuales de la cabrilla fueron menores a la talla mínima de captura (32 cm), excepto en Tumbes (boliche y cortina). Los ejemplares más grandes observados en Tumbes corresponden a *Paralabrax callaensis*. La cachema, en el litoral peruano, alcanzó tallas extremas de 12 y 55 cm de longitud total, predominando las tallas medias menores a la talla mínima de captura (27 cm), excepto en Tumbes. Respecto al año anterior, la talla media disminuyó en Sta. Rosa, Huacho y Callao.

### Aspectos reproductivos

Frente a Paita, las hembras de falso volador predominaron en el 2000 (1M : 1,0 - 1,4 H). Respecto a 1999, la proporción favoreció a los machos en verano y primavera. En el coco, los machos destacaron en el 2000, excepto en Sta. Rosa (verano e invierno) y Tumbes (invierno y primavera)

en una proporción de 1,0 H : 1,02 M - 2,0 M. Durante el 2000, las hembras de cabrilla predominaron (1,0 M : 1,0 - 1,9 H), excepto en Paita. Respecto a 1999, se mantiene el predominio de las hembras. En la cachema, destacaron las hembras (1,0 M : 1,0 - 2,5 H). Respecto a 1999, se mantiene la proporción favorable para las hembras.

En el falso volador, la mayor actividad reproductiva ocurrió en el verano. En coco, cabrilla y cachema, la mayor actividad sexual fue geográficamente y estacionalmente diferenciada, reflejada en los valores del IGS. El desove del coco en Tumbes ocurrió en otoño, en Callao y Sta. Rosa (verano), Chimbote (invierno) y en Huacho (primavera). En cabrilla (Paita, Chimbote y Huacho) se efectuó en otoño; en Huacho en primavera. El desove en la cachema (Paita, Sta. Rosa y Chimbote) ocurrió en el verano, en Huacho durante todo el año y en Pisco en la primavera.





### 2.2.4 Variación estacional de la presencia de peces juveniles de importancia comercial en áreas costeras

Con la finalidad de establecer criterios dirigidos hacia la validación de áreas reservadas adyacentes a la costa (establecida por D.S. N° 017-92 PE) e identificar la ocurrencia de peces juveniles dentro de áreas costeras, se desarrolló el proyecto "Variación estacional de la presencia de peces juveniles de importancia comercial en áreas costeras", a través de prospecciones sinópticas con red de cerco entre Tambo de

Mora y Bahía Independencia (marzo del 2000) y evaluaciones de las operaciones de pesca con red chinchorro en diez playas localizadas en tres áreas pesqueras: Chimbote, Gramadal y Huacho (febrero, marzo, agosto y noviembre del 2000).

#### Prospecciones sinópticas con red de cerco

En las capturas se obtuvieron 13 especies de peces, principalmente adultos de "anchoveta" *Engraulis ringens* (93%) y juveniles de "pejerrey" *Odontestbes regia regia* (9%). Estos últimos generalmente se localizaron muy cerca de la costa y a profundidades menores de 12 m, con una moda en 11 cm.

Las mayores concentraciones se hallaron en las áreas de San Gallán-Tambo de Mora, Lagunillas y Laguna Grande. Se observaron mayormente ejemplares adultos de anchoveta, samasa, pejerrey, pampanito con manchas y lorna. Respecto al verano del año precedente, los juveniles de cachema se ausentaron.

#### Evaluaciones de las operaciones de pesca con red chinchorro

##### ÁREA DE CHIMBOTE

El número de especies durante el verano fue variable: en la playa Anconcillo, 40, y en La Boquita, 7. En primavera, en Anconcillo disminuyó a 11, mientras que en la playa Vesique y Mar Brava se registraron 5 y 8 especies respectivamente. En invierno, en la playa Ventisiete se identificaron 17 especies (Fig. 34).

##### Playa Anconcillo

Los ejemplares juveniles durante el verano, estuvieron representados por "bagre" *Galeichthys peruvianus*, "coco" *Paralonchurus peruanus* y "raya tapadera" *Urotrygon asterias* con el 100%, asimismo "mojarrilla" *Stellifer minor*, "mis mis" *Menticirrbus opibicephalus* y "cabinza" *Isacia conceptionis* con el 59%, 42% y 32%, respectivamente.

En primavera, el número de especies juveniles disminuyó, destacando el "coco" (51%).

##### Playa La Boquita

Durante el verano, en esta playa predominaron los adultos de "lorna" *Sciaena delicosa*, "cabinza" y "anchoveta".

##### Playa Ventisiete

Durante el invierno, en la captura destacaron principalmente los adultos de "lorna", "mojarrilla" y "pámpa-

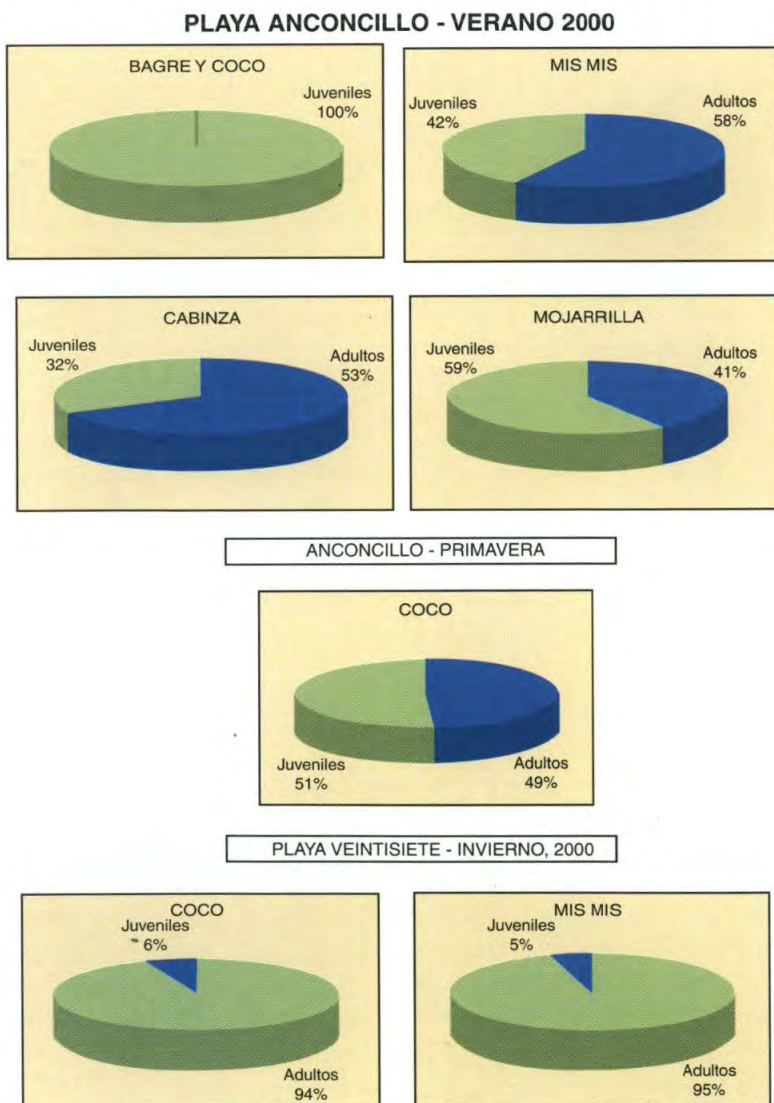


Fig.34. Juveniles de bagre, coco, mis mis, cabinza y mojarrilla. En el 2000.



00

no con manchas"; en tanto sólo el 6% de los ejemplares de "coco" y 5% de "mis mis" fueron juveniles.

### Mar Brava

En primavera, la captura estuvo conformada principalmente por adultos de "cabinza" y "lisa" *Mugil cephalus*.

### ÁREA DE HUARMEY

#### Playa Gramadal

En la captura durante el verano, se registró un mayor número de especies (30); en invierno se vio disminuida (18 especies).

En verano se caracterizó por el predominio de juveniles: 100% en los ejemplares de "cabrilla" *Paralabrax humeralis*, 62% en "cabinza", 80% en "falso volador" *Prionotus stephanophrys* y 100% en "pintadilla" *Cheilodactylus variegatus*.

Durante el invierno la presencia de peces juveniles disminuyó, destacando los adultos de "cabinza", "lor-na" y "mis mis".

### ÁREA DE HUACHO

Durante el verano, el número de especies capturadas fue variable: Playa Grande (16), Playa Chica (8), Punta Salinas (4) y Tartacay (11). Las capturas estuvieron constituidas principalmente por adultos de "lor-na", "lenguado común" *Paralichthys adspersus* y "lisa".

Tabla 3. Estimado (kg) de los desembarques de recursos costeros por caleta/puerto durante el 2000.

	Cabinza	Lisa	Lorna	Machete	Pejerrey
Puerto Pizarro		1 227			
Cancas		38 179			
Máncora		110 638		110	
Talara		257 853	100		
Paita		1 605 346	12		
Constante	1 607	262 573	12 298		
Parachique	2 495	242 837	831	78	
Puerto Rico	130	2 469 574	485		
San José	56	1 295 494	3 994	854	
Pimentel	119	277 936	21 470	103	
Santa Rosa	149	1 128 675	5 861	842	
Salaverry	15 435	85 342	24 830	384	
Chimbote	37 641	45 881	307 703	26 464	8 828
Huacho	54 254	38 368	304 609	776 423	56 249
Callao	163 907	34 293	682 265	573 977	22 918
Pucusana	179 907	16 926	251 999	548 953	26 971
San Andrés	78 152	85 892	154 542	8 174	42 460
Laguna grande	787 615	6 625	138	77 697	5 379
Matarani	15 469	34 358	39 086	169 280	8 402
Ilo	188 459	30 649	156 839	518 501	137 867
Morro sama	61 778	420	139 621	635 026	322 170
Vila Vila	715	91	4 928	291	106
<b>TOTAL</b>	<b>1 587 109</b>	<b>8 069 177</b>	<b>2 111 611</b>	<b>3 351 981</b>	<b>631 350</b>

Las condiciones imperantes (olas altas, mar movido y vientos fuertes) durante primavera e invierno, imposibilitaron efectuar lances con chinchorro.

### Índices de captura

En el área de Chimbote, el mayor índice de captura se dio en Anconcillo (verano) con 617,2 kg/horas efectivas de pesca (hep); y el mínimo en Vesique (primavera) con 1,5 kg/hep.

En Huarmey, el mayor índice de abundancia se presentó en la playa Gramadal (invierno) con 1662 kg/hep y el mínimo en verano con 633,2 kg/hep.

En el área de Huacho, el mayor índice de abundancia se obtuvo en playa Grande durante el verano con 777 kg/hep y el mínimo en Punta Salinas con 41 kg/hep.

### 2.2.5 Seguimiento de la pesquería costera

#### Desembarques

Los desembarques de los recursos cabinza, lisa, lorna, machete y pejerrey durante el año 2000 totalizaron 15.751.228 kg (Tabla 3).

La mayor descarga de cabinza se registró en Laguna Grande con 787.615 kg (49,61%); sus capturas evidenciaron una disminución de 20% con respecto a 1999 (1.963.305 kg).



Flota artesanal .



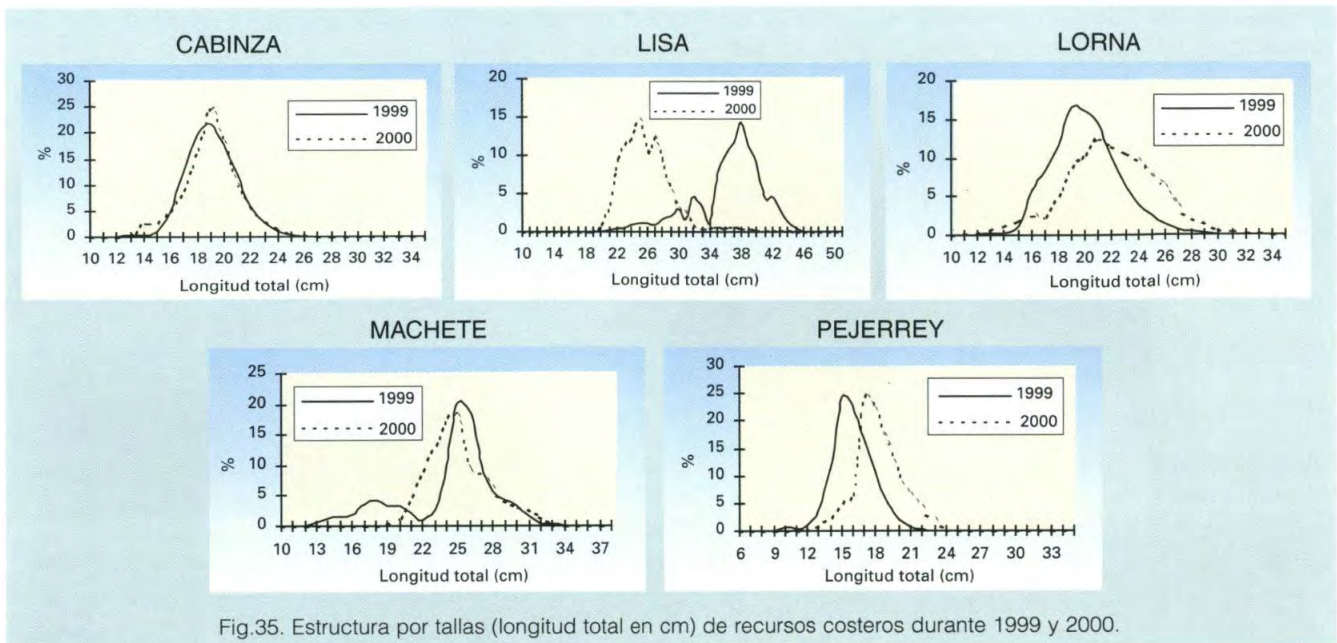


Fig.35. Estructura por tallas (longitud total en cm) de recursos costeros durante 1999 y 2000.

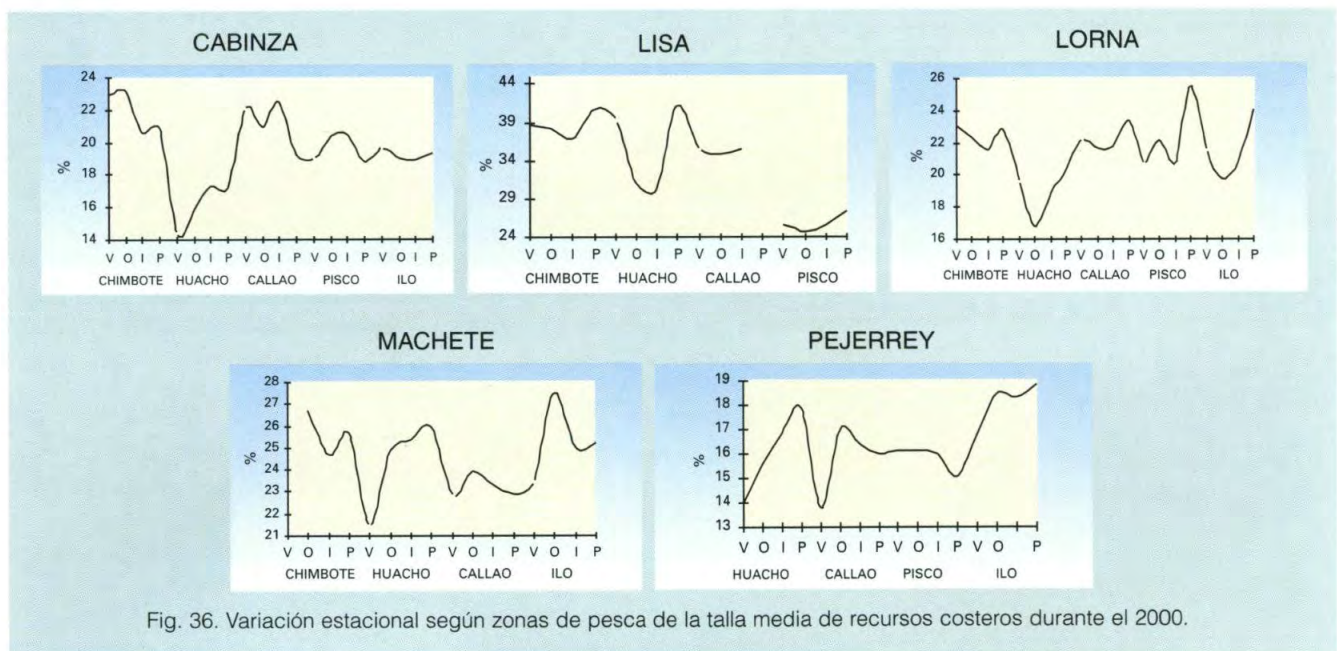


Fig. 36. Variación estacional según zonas de pesca de la talla media de recursos costeros durante el 2000.

El desembarque total de lisa fue de 8.069.177 kg, destacando la caleta de Puerto Rico (departamento de Piura) con 2.469.574 kg (51,23% del total). Se detectó una disminución de 18,55% en relación a 1999 (6.572.466 kg).

Los desembarques de lorna representaron un descenso de 13,54%. La mayor descarga se observó en el Callao (682.265 kg).



Taller de estandarización de muestreo y procesamiento de datos de especies pelágicas. Huacho, mayo 2000.

El desembarque nacional del machete fue de 3.351.981 kg (21,18% del total), con un incremento de 521,52% con respecto a 1999 (642.734 kg) y máximas descargas en Huacho (23,16%) .

El pejerrey alcanzó en este período 631.350 kg (4,00% del total) y representó un incremento de 362,86% con respecto a 1999 (173.992 kg). Morro Sama destaca con 51,03%.



## Estructura por tallas

En la composición por tamaños de los recursos costeros en el litoral peruano durante los años 1999 y 2000 (Fig. 35), se observó que en el 2000 la cabinza tuvo ejemplares juveniles en mayor porcentaje que en 1999. El rango de tallas fluctuó entre 12-27 cm de longitud total. Las tallas medias variaron de 19,1 cm (1999) a 19,0 cm (2000).

El rango de tallas de lisa fue similar para ambos años (18-48 cm). Es característica la distribución multimodal detectada en el año 1999, diferente al 2000. Se determinó una notable disminución de la talla media de 36,4 cm (1999) a 26,0 cm (2000).

En lorna, se apreció una progresión modal en el año 2000, en menor porcentaje con respecto a 1999. Los rangos de tallas fueron diferentes para ambos años, 12-31 cm (1999) y 11-33 cm (2000). La talla media varió de 20,1 cm (1999) a 21,9 cm (2000).

El machete mostró dos grupos modales en 1999 (18 y 25 cm), con moda principal en 25,0 cm de longitud total. El rango de tallas varió de 12-37 cm (1999) a 19-23 cm (2000), observándose que en 1999 se capturaron ejemplares juveniles (hasta 12,0 cm), los cuales conformaron un grupo modal pequeño. La talla media calculada fluctuó entre 24,3 cm (1999) y 25,1 cm (2000).

El rango de tallas del pejerrey varió de 10-31 cm (1999) a 12-25 cm (2000). La talla media fluctuó de 16,0 cm (1999) a 18,2 cm (2000). La moda se incrementó de 15 cm (1999) a 17,0 cm (2000).

## Variación estacional de las tallas medias

El análisis estacional de las tallas medias en función de las zonas de

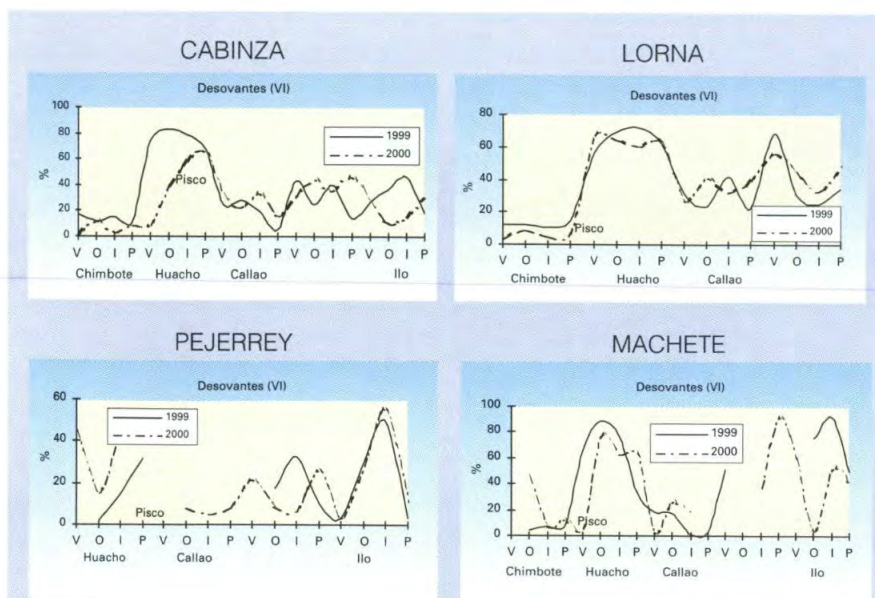


Fig. 37. Variación estacional de la condición sexual de recursos costeros durante 1999 y 2000.



Muestreo biológico a bordo. Catalogación de gonadas de anchoveta y peso total de los individuos.

muestreo de los recursos costeros durante el 2000 (Fig. 36) indica que este parámetro tuvo variaciones a lo largo del litoral peruano.

## Condición sexual de los recursos costeros

Se estimó la época de reproducción de los recursos costeros, en función de la distribución geográfica de los mismos durante los años 1999 y 2000, tomando como base la progresión de los estadios de madurez sexual (desovantes-VI), de tal modo que los altos porcentajes de los mis-

mos tipificaron la estación de desove del recurso (Fig. 37).

## 2.3 Determinación del potencial pesquero artesanal

Esta meta de investigación se desarrolló en 22 lugares de desembarque, colectando la información básica, que permitió cuantificar los principales indicadores del desarrollo de la actividad extractiva artesanal durante el año 2000.



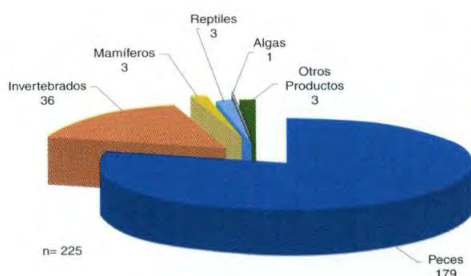


Fig. 38. Número de especies capturadas por la pesca artesanal, año 2000.

La información detallada ha contribuido a incrementar la base de datos del IMARPE efectuada de manera sistemática y estandarizada durante el período 1996 - 2000, caracterizado por presentar contrastes oceanográficos muy significativos en la dinámica del ecosistema de afloramiento del mar peruano.

### 2.3.1 Número de especies en las capturas

Se registraron 225 especies o grupos de especies, de los cuales 179 (79,5%) fueron peces, 36 (16,0%) invertebrados y el resto 10 (4,5%) se distribuyó entre otros grupos (reptiles, mamíferos, algas) (Fig. 38).

### 2.3.2 Desembarques

Durante el 2000 la pesca artesanal ha extraído un total de 113 mil toneladas de recursos hidrobiológicos, representando un incremento del 1,8% en relación a 1999.

Por grupos de especies, se capturaron 69.578 toneladas de peces (61,6%); los invertebrados representan el 38,4% (43.446 t) del total desembarcado.

Las 10 especies de mayor incidencia dentro de los desembarques de la pesca artesanal, ordenadas de mayor a menor, figuran en la Tabla 4.

Los principales lugares de desembarque fueron: Paita con 22.732 t (20,1%), Talara con 16.203 t (14,3%), Laguna Grande con 11.310

Tabla 4. Las diez especies de mayor captura en la pesca artesanal. Año 2000.

Nombre común	Nombre Científico	Desembarque (t)	Porcentaje
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>	17.577	15,5
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	13.976	12,4
Calamar	<i>Loligo gabi</i>	8.568	7,6
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	8.069	7,1
Concha de abanico	<i>Argopecten purpuratus</i>	6.118	5,4
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>	5.398	4,8
Choro	<i>Aulacomya ater</i>	5.008	4,4
Dorado, perico	<i>Coryphaena hippurus</i>	4.513	4,0
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	3.621	3,2
Coco	<i>Paralonchurus peruanus</i>	3.584	3,1

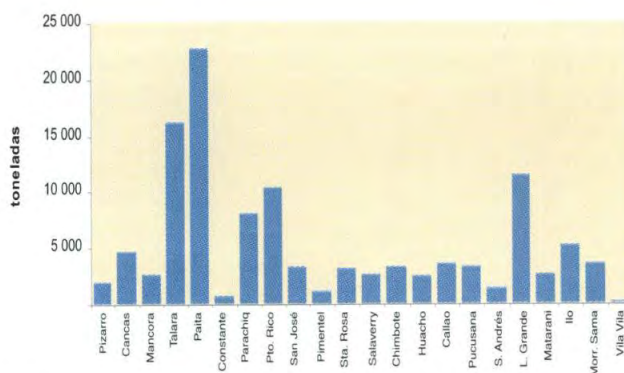


Fig. 39. Tonelaje desembarcado en los 22 puntos más importantes del litoral peruano. Año 2000.

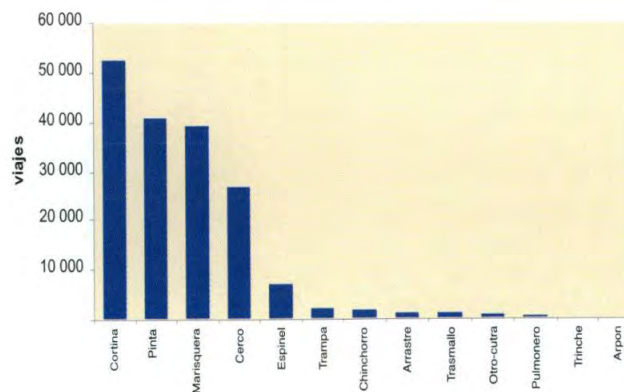


Fig. 40. Número de viajes por embarcación con determinado arte de pesca artesanal.

Tabla 5. Las diez áreas de mayor pesca artesanal en el año 2000.

Nombre de la zona	Captura (t)	Porcentaje
Punta Mero (01-02 mn)	2426,9	3,0
Islote Santa Rosa	2154,1	2,6
Carhuaz	2026,0	2,5
Talara (15 mn)	1717,1	2,1
Mal Nombre (10-14 bz)	1339,3	1,6
Colán (02 mn)	1224,4	1,5
Paita (20 mn)	1068,7	1,3
Isla Baja (10-11 bz)	1038,6	1,3
La Yerba	942,9	1,2
La Poza	785,0	1,0



t (10,0%), Puerto Rico con 10.258 t (9,0%) y Parachique con 7.918 t (7,0%). A diferencia de años anteriores, en el 2000, Paita ocupó el primer puesto en orden de importancia según los volúmenes totales descargados (Fig. 39).

Por artes de pesca, el cerco representó el 49,7% del total desembarcado, seguido por la pinta o línea de mano (15,6%), buceo a compresora (15,3%), cortina (10,3%), espinel (6,5%) y otros (2,6%).

### 2.3.3 Esfuerzo de pesca

Durante el año 2000 se registraron aproximadamente 171 mil viajes, observándose una reducción del 13% en relación a 1999. Por lugar de desembarque, el esfuerzo se realizó principalmente en siete lugares: Talara (15,0%), Callao (10,5%), Laguna Grande (7,2%), Huacho (6,8%), Pucusana (6,0%), Paita y Chimbote (5,9%); en suma tuvieron una cobertura mayor del 50%. Los cuatro primeros lugares resultaron ser los mismos que en 1999.

El número de viajes realizados por embarcaciones con determinado arte de pesca se grafica en la Fig. 40; y sus porcentajes son: cortina 30,6%, pinta 23,7%; marisqueros 22,8%; cerco 15,3%; otros 7,6%. El año 1998 se utilizó más la pinta y en 1999 la cortina.

### 2.3.4 Áreas de pesca

Según la variación 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, principalmente Laguna Grande en 1998; durante 1999 y 2000 las principales áreas de pesca se ubicaron en la zona norte del país y en Laguna Grande.

En la Tabla 5 se mencionan las 10 áreas de pesca de mayores desembarques de la pesca artesanal en el 2000.

### Transferencia tecnológica

Se ha observado que existe la necesidad por parte de los pescadores artesanales de recibir transferencia tecnológica. En tal sentido, el IMARPE mediante el Proyecto "Determinación del Potencial Pesquero Artesanal en el Litoral Peruano" ha ofrecido, durante el 2000, diversas charlas de capacitación a los diferentes gremios e instituciones de pescadores artesanales a nivel nacional (Fig. 41).

En este contexto, mediante el trabajo de campo realizado por el personal del Proyecto, se ha iniciado un estudio piloto con un grupo de pescadores artesanales de las caletas

Máncora y Pucusana, en el tópico de utilización de cartas de pesca relacionadas con la TSM. La finalidad es que los pescadores artesanales puedan tener un panorama sobre el desarrollo de las condiciones oceanográficas del mar peruano, lo que conllevará a obtener una reducción del esfuerzo de pesca y una mayor eficiencia en las capturas.

### Encuestas socioeconómicas

Se han efectuado 112 encuestas en dos períodos de muestreo a lo largo del año (julio y diciembre), encuestando a pescadores artesanales, (Fig. 42) patronos y armadores de pesca, las encuestas ejecutadas se reparten de la siguiente manera:

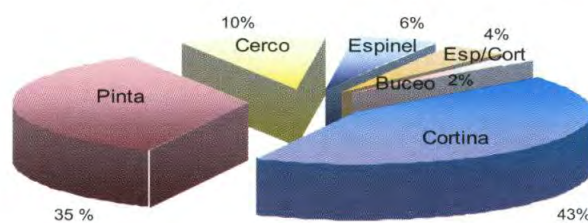


Fig. 41. Encuesta socioeconómica a nivel nacional por arte de pesca.

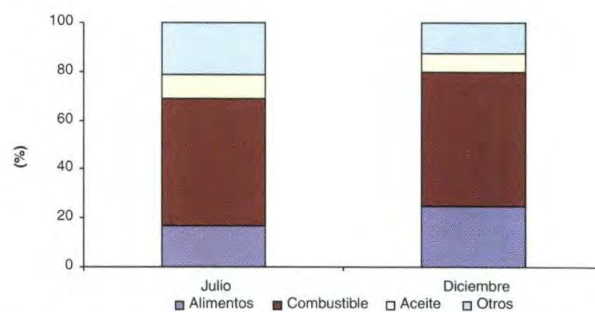


Fig. 42. Gastos (%) promedio de los pescadores cortineros del Callao.



Arribo de embarcaciones artesanales.



Por lugar de desembarque: Pucusa-  
na 36%, Callao 25%, Máncora 17%,  
Talara 14%, San José y Santa Rosa 4%

Por arte de pesca: cortina 43%, pin-  
ta 35%, cerco 10%, espinel 6%, espi-  
nel/cortina 4% y buceo 2%.

Los gastos fijos (alimento, combusti-  
ble, aceite y otros), durante los dos  
muestreos realizados, arrojaron que  
los cortineros en promedio gasta-  
ron 31,00 nuevos soles (9%) en ju-  
lio y 36,00 nuevos soles (12) en di-  
ciembre del 2000.

## 2.4 Invertebrados marinos

### 2.4.1 Seguimiento de la pesquería

Los recursos de invertebrados mari-  
nos, constituidos por alrededor de  
36 especies de moluscos, crustá-  
ceos y equinodermos, representan  
una importante fracción de la pes-  
quería artesanal en el Perú (35% del

total desembarcado en 1999). En el  
caso del calamar gigante o pota, és-  
ta se extrae tanto a nivel industrial  
como artesanal.

Durante el año 2000, las condicio-  
nes ambientales fueron favorables  
para la mayor disponibilidad y  
abundancia de algunos invertebra-  
dos marinos, entre ellos el calamar  
gigante. Estos recursos se vieron  
afectados por la intensa extracción  
ejercida.

El desembarque de invertebrados  
marinos en el litoral fue de 38.173  
t destacando el calamar gigante o  
pota *Dosidicus gigas* (38,3%), con-  
cha de abanico *Argopecten purpu-  
ratus* (17,7%), calamar *Loligo gabi*  
(14,9%), choro *Aulacomya ater*  
(12,9%), y caracol *Thais chocolata*  
(5,8%). Los puertos con los mayo-  
res desembarques fueron Paita  
(36,1%), Tumbes (27,5%) y Pisco  
(27,3%), que registraron principal-  
mente calamar gigante, concha de  
abanico y choro.

Se observó una notable recupera-  
ción del calamar gigante, que sus-  
tentó importante ex-  
tracción industrial y  
artesanal principal-  
mente en el norte,  
con rendimientos  
comparables a los  
años 1991-1995. Tam-  
bién se incrementa-  
ron calamar común,  
choro, cangrejo pelu-  
do *Cancer setosus* y  
almeja *Gari solida*,  
*Semele* spp, *Prototha-  
ca thaca*, entre otros.  
La concha de abanico,  
langostinos *Litope-  
naeus vannamei*,  
*Xiphopenaeus kroye-  
ri*, *Rimapenaeus fus-  
cina* y *Sycionia dis-  
dorsalis*, chanque  
*Concholepas concho-  
lepas* y pulpo común  
*Octopus mimus* dis-  
minuyeron con res-  
pecto al año anterior.

## Calamar gigante

En la pesquería industrial del cala-  
mar gigante participaron 34 embar-  
caciones calamareras, 8 coreanas y  
26 japonesas. Operaron desde Puer-  
to Pizarro (03°30´S) hasta Matarani  
(16°59,5´S), de 20 a 200 mn de la  
costa. La captura obtenida fue de  
89.562,8 t, variando entre 135,2 t  
en noviembre y 28.001,7 t en julio;  
los valores de CPUE variaron entre  
7,1 t/día en noviembre y 43,3 t/día  
en marzo.

El desembarque anual de la pesque-  
ría artesanal de calamar gigante fue  
15.609 t, con los mayores volúme-  
nes de febrero a abril en Talara  
(42,8%), Paita (39,1%) y Puerto Rico  
(12,2%). Los valores de CPUE fluc-  
tuaron entre 493 viajes en julio y  
981 viajes en marzo, y los CPUE  
promedio, entre 1,78 t/viaje en oc-  
tubre y 2,63 t/viaje en febrero.

Las tallas fluctuaron entre 7 y 96 cm  
de longitud de manto (LM), eviden-  
ciándose un incremento de las ta-  
llas medias mensuales desde 46,3  
cm en enero hasta 79,9 cm en no-  
viembre; en diciembre, entre los 13  
y 15°S, se apreció el ingreso de re-  
clutas, con una talla media de 31,5  
cm. El análisis de los estadios de ma-  
durez gonadal mostró un pico de  
desove entre mayo y setiembre para  
machos y en octubre-noviembre pa-  
ra hembras.

Los resultados del análisis de los es-  
tatolitos y gónadas del calamar gi-  
gante confirmaron la presencia de  
dos grupos poblacionales en el área  
de pesca, con tasas de crecimiento  
y comportamiento reproductivo di-  
ferentes.

Con el objeto de complementar la  
información biológico-pesquera del  
calamar gigante, se efectuaron pros-  
pecciones sinópticas a bordo de  
embarcaciones artesanales por el  
personal de los laboratorios coste-  
ros de Tumbes y Paita. Se ejecutaron  
98 salidas entre 03°39´S (22 mn  
frente a Cancas) y 06°30´S (36 mn



Medición en laboratorio del pulpo común.



frente a Punta La Negra), con una captura total de 165,2 t, de las cuales 10,7% correspondieron a pesca con cortina y 89,3% a poteras. Los mayores valores de CPUE se presentaron en otoño frente a Máncora (0,197 t/hora con red cortina) y Negritos (0,304 t/hora con poteras).

### Concha de abanico

Durante el año 2000 se extrajeron 7,416 t de concha de abanico en el litoral, registrándose en Pisco 64% y en Paita 35%. Se observó una declinación paulatina de los desembarques mensuales en Pisco (Bahía Independencia) y una tendencia creciente en Paita (Bahía de Sechura).

La extracción del recurso incidió principalmente sobre ejemplares juveniles y adultos menores a la talla comercial, afectando su normal crecimiento y desarrollo, contribuyendo a la declinación de sus poblaciones en los principales bancos naturales. Además, se produjo una ocupación progresiva y desordenada de los bancos de esta especie, con fines de confinamiento y engorde, que han venido alterando el ecosistema, principalmente de la Bahía Independencia, Bahía Sechura e Isla Lobos de Tierra, perjudicando la continuidad del recurso y la pesquería en el futuro próximo. En este sentido, se requiere un ordenamiento del uso de las áreas de mar.

### Otros invertebrados

El choro se mantuvo como una de las especies de mayor desembarque en Pisco, y algo menor en Marcona y Matarani, reflejando una buena disponibilidad de tallas comerciales.

La extracción de caracol no mostró variaciones significativas en los desembarques; que fueron mayores en Pisco y Paita, disminuyendo hacia el litoral sur.

El recurso langostino se vio afectado por los cambios ambientales y

el virus de la mancha blanca, que determinaron su baja disponibilidad en el norte. Otros recursos como el chanque, almeja, erizo, jaiva y cangrejo violáceo registraron bajos desembarques, a pesar de los indicios de recuperación poblacional observados durante los períodos fríos.

Los desembarques del calamar común se incrementaron notablemente, principalmente en Tumbes y Paita, en donde se registró el 94,4% del total capturado. Los meses de mayor abundancia fueron setiembre a noviembre, coincidiendo con sus épocas de reproducción.

Los mayores índices de abundancia relativa del caracol se registraron en Chimbote, Pisco y Marcona; del chanque en Pisco, Morro Sama y Callao; del choro en Pisco, Marcona y Matarani; del calamar en Paita y Callao; y de la almeja en Chimbote y Pisco.

La talla media de las diferentes especies no presentó mayores variaciones a lo largo del año. Es importante señalar altos porcentajes de ejemplares menores a la talla mínima legal de caracol, chanque y almeja. Los recursos choro, erizo y conchas negras presentaron mayor proporción de ejemplares de tallas comerciales.

Se pudo observar el desove continuo de caracol en Huacho y Callao; y del choro en Pisco. Los recursos calamar y pulpo en Huacho y Callao presentaron altos porcentajes de desovantes en otoño-invierno. Importantes porcentajes de ejemplares inmaduros de caracol y chanque se hallaron en los desembarques de Pisco, Ilo y Paita.



Ejemplar de pota o calamar gigante capturado por el Crucero BIC José Olaya Balandra 0007-08.





### 2.4.2 Investigaciones sobre calamar gigante

Entre el 17 de julio y 17 de agosto de 2000, se ejecutó el Crucero “Estudio Experimental para la Evaluación Hidroacústica del Calamar Gigante” a bordo del BIC José Olaya Balandra entre Puerto Pizarro y Callao, desde 9,5 a 140 mn de la costa. Se realizaron 61 lances con red de arrastre pelágica y 63 con máquinas calamareas; 197 estaciones superficiales, 8 estaciones hidrográficas, 5 secciones verticales, 50 lanzamientos de CTD entre 100 y 700 m de profundidad y 48 lances de red Bongo.

El recurso se encontró distribuido entre Puerto Pizarro y Chancay, de 9,5 a 130 mn de la costa, y hasta 720 m de profundidad. Las áreas de mayor concentración se ubicaron entre Mórrope y Chicama, frente a

Chimbote y entre Supe y Chancay. El rango de tamaños fue de 16 a 91 cm de longitud del manto (LM), con moda principal 28 cm y secundarias 40 y 79 cm. Se observó una estratificación latitudinal y longitudinal de las tallas. Predominaron los estadios de-sovante III (46,9%) en machos e in-maduro y madurante en hembras.

Se llevaron a cabo tres pruebas de marcación a bordo, las cuales demostraron la efectividad de las marcas plásticas utilizadas y la adaptabilidad de la especie. En un futuro próximo, podrían iniciarse experimentos de marcaciones masivas, para ampliar el conocimiento sobre el comportamiento y migración del calamar gigante.

El ambiente oceanográfico presentó características normales fuera de las 60 mn; estuvo ligeramente

frío en la franja costera al norte de Mórrope y moderadamente cálido frente a Chicama y Casma.

En el marco del Convenio de Investigación con la Japan Deep Sea Trawlers Association, se realizó el Crucero de Investigación de Recursos Pelágicos, Oceánicos y Potenciales a bordo del BP Shinkai Maru, del 17 de mayo al 10 de junio 2000, entre Puerto Pizarro y el Callao, a partir de la isóbata de los 1500 m de profundidad hasta las 200 mn. Se realizó un rastreo acústico en 3702 mn, en 22 perfiles y 20 intertransectos, con 25 lances de comprobación y 3 lances para la pesca de factibilidad, obteniéndose una captura de 29.152 kg de calamar gigante. Asimismo, se efectuaron 7 perfiles oceanográficos con 35 lanzamientos de CTD hasta los 500 m de profundidad. En general, las características oceanográficas correspondieron a un periodo de normalización, con presencia de Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Costeras Frías, y en menor magnitud Aguas Ecuatoriales Superficiales.

En el marco del Convenio de Cooperación entre el Instituto del Mar del Perú y el Centro de Investigación de Recursos Pesqueros Marinos (JAMARC), se ejecutó el Crucero de Investigación del Calamar Gigante en Aguas Peruanas a bordo del BP Shinko Maru N°3, 0010-11, del 06 octubre al 24 de noviembre de 2000, en el área comprendida entre Máncora y Cerro Azul, de 20 a 200 mn de la costa. La primera etapa comprendió 35 estaciones oceanográficas y la segunda, 53 operaciones de pesca. El calamar gigante se encontró ampliamente distribuido en el área de estudio y se obtuvo una captura total de 114.750 kg, con CPUE de 83 a 744 kg/hora. Las tallas variaron de 15 a 96 cm de LM, con moda principal 25 cm, una secundaria de 82 cm, y media 42,7 cm. Predominaron los estadios in-maduro y madurante en hembras y madurante en machos. El ambiente marino estuvo caracterizado por la



Captura de pota por un barco comercial calamarero.



temprana proyección hacia la costa de las Aguas Subtropicales Superficiales, reduciendo el afloramiento costero.

En el III Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste, del 12 al 25 de mayo de 2000, se registró calamar gigante entre Puerto Pizarro y Punta Culebra, de 21 a 120 mn de la costa, a temperaturas superficiales de 18,8 a 23,7 °C y salinidades de 34,6 a 35,5 ups. Las mayores capturas se realizaron a 50 m de profundidad.

### 2.4.3 Evaluación de bancos naturales de invertebrados marinos

Durante el 2000 se evaluó el 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 Independencia, del 14 al 25 de marzo de 2000, se estimó una población de 63,9 millones de

individuos (36%) y una biomasa de 3.130,7 t (37%). El stock explotable representó el 40,9% de la población y 59,6% de la biomasa.

En el Callao, del 10 al 14 de julio, se determinó baja disponibilidad y abundancia de concha de abanico, lo que no permitió la estimación de la biomasa, y sólo 4,5% de la población correspondió a tallas comerciales. Se estimó también la biomasa del recurso almeja hallando 44,1 t (52,1%) y 1,2 millones de individuos (48,9%) para *Semele solida* y 2,7 t (82%) y 0,1 millones de individuos (60,7%) para *Semele corrugata*.

En la Bahía de Sechura se estimó una población de 122,4 millones de individuos (79,5%) y una biomasa de 2.846,4 t (59,1%) en setiembre 2000, siendo menor a los valores hallados en julio 1999, debido principalmente al incremento del esfuerzo de pesca durante los últimos meses, que afectaron los procesos de reclutamiento, crecimiento y reproducción del recurso.

En la Isla Lobos de Tierra, las magnitudes poblacionales fueron de 91,8 millones (72%) y 807,5 t (74%) en setiembre de 2000, y en noviembre-

diciembre del mismo año 66,3 millones (51,1%) y 4 815,9 t (66,3%) observándose una mayor biomasa como producto del crecimiento del recurso, pero con una menor densidad poblacional.

En Chimbote, entre el 26 de noviembre y 5 de diciembre, se determinó una baja disponibilidad de concha de abanico con biomasa de 63,3 t (67,1%) y un tamaño poblacional de 3,3 (47,7%) millones de individuos.

## 2.5 Biodiversidad marina

El evento El Niño 1997-98 afectó negativamente la zona del litoral rocoso, especialmente en Piura y Tumbes, a causa de los enormes aportes al ambiente marino de sedimentos de origen continental, arrastrados por las intensas lluvias, afectando notablemente a los organismos del área, especialmente los sésiles. Estudios submarinos en 1999 y 2000, han permitido observar la lenta recuperación de las comunidades del ambiente rocoso litoral; y también han registrado gran diversidad de especies de peces e invertebrados.







### 2.5.1 Diversidad biológica de las islas Lobos de Afuera

Se seleccionó a las islas Lobos de Afuera ( $6^{\circ}55,5'S$ ,  $80^{\circ}42,5'W$ ), situadas frente al departamento de Lambayeque, como de alto interés ecológico donde es posible la fijación de organismos de aguas tropicales y ecuatoriales, lo que justifica la posibilidad de ser declarada como área protegida, por su característica de ser el ambiente tropical más austral del Pacífico oriental.

En marzo se realizó un viaje de prospección y se halló que las áreas estaban afectadas por una intensa "marea roja". Las colectas se realizaron desde la zona intermareal hasta los 20 m de profundidad en 4 estaciones.

Se identificaron 62 especies de peces, 25 equinodermos, 6 especies de esponjas, 2 de gorgonias, 2 corales pétreos y 3 ascidias, grupos taxonómicos aun no investigados en el Perú. Las algas fueron poco abundantes (6 especies); la más común en la zona submareal, *Abnfeltia durvillaei*; y en el intermareal, *Caulerpa flagelliformis*. Los moluscos y crustáceos aún se encuentran en revisión por especialistas extranjeros.

De las comunidades biológicas identificadas, se evaluaron las de fondos de roca de derrumbe, biotopo con la mayor diversidad biológica y abundancia de peces e invertebrados.

Las condiciones de las comunidades submarinas de las islas Lobos de Afuera, no recobraban el estado existente antes de El Niño 1997-98; aún no se habían recuperado organismos que son la base de comunidades biológicas específicas, como las praderas del alga verde *Caulerpa flagelliformis* y las colonias de gorgonias.

### 2.5.2 Diversidad marina del litoral rocoso en el área entre Máncora y Punta Sal

El estudio de la biodiversidad del bentos de fondos duros de los arrecifes rocosos situados en Máncora y Punta Sal, se inició durante El Niño 1997-98. A partir de entonces se han observado cambios en la estructura comunitaria; inicialmente un incremento en la diversidad de especies, especialmente de peces, que posteriormente decreció debido al gran arrastre de sedimentos de origen continental, causado por la intensificación de las lluvias.

En el estudio realizado en esta zona del 01 al 07 de setiembre del 2000, con énfasis en los arrecifes rocosos de Peña Mala ( $04^{\circ}07,77'S$ ,  $81^{\circ}06,51'W$ ) y Punta Sal ( $03^{\circ}57,25'S$ ,  $80^{\circ}52,84'W$ ), se realizaron trabajos de evaluación y colecta submarina hasta una profundidad de 20 m. Se observó que en los fondos duros ya no existía sedimento continental sobre las rocas; pero en los fondos arenosos sí permanecía, originando turbidez. Las rocas presentaban cobertura biológica casi del 100% en todas las profundidades estudiadas, a excepción de la parte alta de los arrecifes, donde sólo era de 50%. A pesar de la alta cobertura, la diversidad observada fue baja, pero la abundancia de esas pocas especies fue alta. Sin embargo, la condición de las comunidades era propicia para el establecimiento de mayor diversidad biológica, dado que tres de los más importantes organismos que sirven de biotopo a la comunidad ya estaban presentes en forma abundante (esponjas incrustantes, briozos ramificantes e hidrozoos sésiles atecados).

Las comunidades de peces de fondos rocosos, se evaluaron por método visual y para las comunidades sésiles de fondos rocosos se empleó un cuadrante de 25 cm<sup>2</sup>. En el estudio fueron considerados sólo los organismos macroscópicos, peces, crustáceos, equinodermos y moluscos. También se realizaron cuadrantes por medio de fotografía submarina para determinar abundancia y cobertura de invertebrados sésiles.

### 2.5.3 Diversidad biológica y estructura del ecosistema de aguas profundas

El estudio se realizó del 19 de abril al 14 de mayo del 2000, en un cruce del buque arrastrero Shinkai Maru, de Huarmey ( $10^{\circ}05,7'S$ ) a Puerto Pizarro ( $3^{\circ}30'S$ ), constituyendo el III Crucero de Investigación de los Recursos Demersales y Potencia-



Vista de la diversidad bentónica.





Crustáceo Polichelidae, de profundidad ( $\pm 6$  cm longitud total), de caparazón blando.



Centolla o cangrejo Litodidae, de profundidad ( $\pm 20$  cm ancho de caparazón).

les. Se ejecutaron 107 lances de investigación, distribuidos en tres estratos batimétricos (I: 200 a 500 m; II: 500 a 1000; III: 1000 a 1500 m).

En las comunidades de aguas profundas (200 a 1500 m de profundidad) se registró un total de 148 especies de peces y 111 de invertebrados. Se determinó la zonación y se tipificaron las comunidades con relación a la profundidad. Asimismo, se seleccionaron las especies de importancia económica según los estratos, siendo las más importantes por su volumen: *Merluccius gayi peruianus* "merluza" con 14.931,49 kg (38,08%), negro línea marcada *Rouleina* sp. con 5.199,18 kg (13,26 %), congrio negro *Cherublemma emmelas* con 4 942,56 kg (12,60%), tenebroso *Alepocephalus tenebrosus* con 4.048,54 kg (10,32%), guadaña *Hoplostethus pacificus* con 1.670,24 kg (4,26 %) y brótula filamentosa *Dicrolene filamentosa* con 1 045,49 kg (2,67%), y entre los invertebrados destacó la pota *Dosidicus gigas* con 725,18 kg (1,25%) y el langostino rojo de profundidad *Holipo-roides diomedae* con 163,84 kg (0,42%). Otros peces capturados fueron: *Pontinus sierra* "diablico", *Coryphaenoides delsolari*, *Coelorinchus canus*, *Rajas* sp., *Xenomystax rictus*, *Apristurus nasutus*, *Hydrolagus macrophthalmus*, *Trachyrin-*

*chus belolepis*, *Rhinochimaera pacifica*, entre otras (500-600 m); La especie dominante a grandes profundidades (>600 m) fue *Alepocephalus tenebrosus* y en menor abundancia pero igualmente significativo *Rouleina* sp. (ambas especies son alepocefálicos) y los congrios de profundidad *Dicrolene filamentosa* y *Dicrolene nigra*. En este estrato fueron frecuentes los macrúridos.

En profundidades >1000 m, los peces no fueron muy abundantes, a excepción de los Alepocephalidae. Ellos están adaptados a la zona, la mayoría son de color negro azabache y presentan órganos luminiscentes para atraer a sus presas y reconocerse entre las especies.

De los invertebrados, los crustáceos fueron los más representativos, siendo muy importantes en la cadena trófica, especialmente *Heterocarpus vicarius* "langostino rojo de profundidad", recurso de alto valor económico en el mercado internacional.



"Pez pescador", de profundidad.

#### 2.5.4 Biodiversidad marina de la Ensenada Mackellar (Isla Rey Jorge, Antártida)

Durante la expedición ANTAR XI a bordo del BIC Humboldt a la Antártida, se desarrollaron investigaciones de diversidad biológica en la Ensenada Mackellar, la zona intermareal a los 30 metros de profundidad. El método de evaluación y colecta fue por buceo autónomo utilizándose transectos y cuadrantes. En fondos blandos entre 60 y 80 m de profundidad, se utilizó draga Van Veen operada desde la superficie.

Se registró un total de 140 especies de organismos acuáticos: 20 algas, 8 poríferos, 4 cnidarios, 6 nemertinos, 11 anélidos, 16 moluscos, 4 briozoarios, 46 crustáceos (41 de ellos anfípodos), 1 insecto, 8 equinodermos, y 16 cordados (13 tunicados y 3 peces).

Se tipificaron 4 comunidades biológicas de la Ensenada Mackellar: (1) comunidad del intermareal rocoso (7 algas y 6 invertebrados); (2) comunidad de pared de promontorio rocoso (10 algas y 27 invertebrados); (3) comunidad de canto rodado y angular (17 algas, 65 invertebrados y 3 peces); (4) comunidad de fondos blandos de aguas de mediana profundidad (60-80 m) (40 invertebrados).





En las comunidades antárticas bentónicas litorales, se observó que el grupo taxonómico dominante fueron macroalgas, seguidas por peracáridos (especialmente anfípodos) y poliquetos. En fondos entre 60 a 80 m de profundidad, las ascidias fueron los organismos dominantes.

### 2.5.5 Detección de especies indicadoras de El Niño en playas del Callao y Pucusana

Durante el año 2000 se continuó con el monitoreo de especies indicadoras de El Niño. Las prospecciones mensuales se llevaron a cabo de enero a diciembre en las playas de Arenilla, Carpayo y Cocos y Mar Brava, utilizando redes de cortina, arrastre y chinchorro playero.

La mayor captura se obtuvo en agosto (1500 kg) con una abundancia inusual del bagre con faja *Galeichthys peruvianus*, similar a lo hallado en invierno de 1996, previo a EN 1997-98. A excepción de este valor, la captura obtenida en los siguientes meses no sobrepasó los 60 kg.

El número total de especies varió de 18 a 37 durante todo el período de estudio; la permanencia significativa de especies indicadoras se verificó incluso hasta el mes de mayo, representando el 33 % del total de especies, destacando el grupo de peces. La "anchoveta negra" fue dominante en los meses de marzo - abril (54 y 33 % del total capturado), indicando una aproximación de las Aguas Subtropicales Superficiales, debido a la estación de verano. Entre las especies indicadoras fueron importantes: la "samasa" *Anchoa nasus*, "lenguado de boca chica" *Etropus ectenes*, "jorobado" *Selene brevoortii* y la "mojarrilla del norte" *Stellifer ericymba*.

En Bahía Pucusana, el estudio se llevó a cabo mediante buceo semiautónomo durante enero, marzo, julio



El cuervo marino o cushuri acompañado de los chorlitos migratorios "vuelve piedras".

y agosto. En la ictiofauna el número promedio de especies fue 16 y las especies indicadoras de aguas cálidas no sobrepasaron de 4. Las especies norteñas que destacaron fueron: la "doncella" *Halichoeres dispilus*, la "cabrilla serránida" *Serranus fasciatus* y el "pez mariposa" *Chaetodon humeralis*. En el grupo de los invertebrados se observó una mortalidad casi total de los serpúlidos que durante 1999 fueron muy importantes como estructuradores de hábitats. No se observó aún la recuperación de los bosques de *Macrocystis pyrifera*.

## 2.6. Recursos subexplotados

### 2.6.1 Estudio de las praderas de macroalgas de importancia comercial

Durante el año 2000 se evaluó en la localidad de Punta Coles (Ilo), el

recurso subexplotado *Lessonia trabeculata*, durante enero, marzo, abril, julio y agosto. Se continuó observando la variación de la densidad poblacional, así como también, los cambios en las principales variables morfológicas. A partir de marzo 2000 se inició la evaluación del recurso, en estratos de profundidad de 0 a 20 m. La mayor densidad se halló en enero 2000 originando los nuevos reclutas de la generación de ese año, cuyos individuos fueron rápidamente desplazados por competencia y pastoreo. En la evaluación de recursos, las mayores abundancias y biomásas (36-42 plantas/5 m<sup>2</sup>) se encontraron frente a los islotes "Tres Hermanas" (17°38'50"S - 19°39'30"S) asociados al estrato de 5 a 10 metros de profundidad.

### 2.6.2 Estudio de los "pepinos de mar"

Para mayor conocimiento sobre la biología de las especies de "pepinos





de mar" (Clase Holothuroidea) que son objeto de explotación, se realizaron seis prospecciones en diferentes localidades: Zona de La Planchada - Sur de Atico, Isla Lobos de Tierra, Cancas - Punta Sal, Tumbes y Atico.

En la zona de la Planchada - Sur de Atico, se identificaron dos especies: (1) "pepino negro" (*Pattallus mollis*) con un peso de 2,0 a 190,3 g, y una densidad relativa promedio de 12 unid./m<sup>2</sup>; y (2) "pepino blanco" (*Athyonidium chilensis*) con un peso de 16,3 y 190,3 g y una densidad relativa promedio de 15 ind./m<sup>2</sup>.

En la Isla Lobos de Tierra sólo se colectó la especie "pepino pardo" *Isostichopus fuscus*.

En la zona de Cancas y Punta Sal, en sustrato rocoso, se colectaron: (1) el pepino pardo en la zona mesolitoral y submareal entre 4 y 18 m de profundidad, entre las grietas; y (2) el pepino de arena (*Holoturina* sp.) a una profundidad de 10 a 12 m.

En Atico este recurso presentó una densidad relativa promedio de 7,7 ind./m<sup>2</sup> para el pepino blanco y 22,3 ind./m<sup>2</sup> para el pepino negro.

## 2.7 Investigación de aves marinas

Las investigaciones sobre aves marinas en el Perú corresponden a las aves guaneras principalmente, y a otras aves endémicas de la Corriente Peruana.

Las aves marinas muestran una baja tasa reproductiva (tamaño de puesta pequeño y madurez sexual tardía) y una alta supervivencia de adultos, por lo que son especies potencialmente vulnerables ante adversidades ambientales e indicadores de cambios en el medio ambiente.

Los trabajos desarrollados durante el 2000 tuvieron por finalidad determinar las relaciones entre la ecología de alimentación y reproducción de las poblaciones de aves, y la abundancia y distribución de la anchoveta, su presa principal.

### 2.7.1 Poblaciones de aves guaneras.

El guanay *Phalacrocorax bougainvillii*, el piquero peruano *Sula variegata* y el pelícano peruano *Pelecanus thagus* son las tres especies de aves marinas más numerosas que habitan la costa peruana. En las aves guaneras, si bien se puede observar actividad reproductiva a lo largo del año, el principal periodo reproductivo ocurre entre octubre-febrero, época cuando las aves guaneras se concentran en las colonias reproductivas. Las principales colonias reproductivas se encontraron en las islas Macabí, Guañape, Mazorca, Ballestas, y Chincha Norte. A diferencia de 1999, cuando se observó una recuperación progresiva en el tamaño de las co-

lonias de aves guaneras en todas las islas y puntas, respecto al año anterior, durante el año 2000 no se observó crecimiento en estas poblaciones. Sus niveles se han mantenido cercanos a los registrados en 1999. Para octubre del 2000 se estimó una población total de aves guaneras (guanay, piquero y pelícano) de 1,93 millones de individuos. Estos números continúan muy por debajo de aquellos alcanzados antes de El Niño 1997-98.

### 2.7.2 Dieta de aves guaneras

Utilizando la dieta del guanay y el piquero como indicadores, se continuaron estudios sobre las variaciones en la oferta de recursos durante el año 2000. Si bien la variabilidad espacial y temporal en la dieta se mantuvo alta, la anchoveta fue la presa predominante en casi todas las áreas evaluadas, pero sin alcanzar los valores observados en 1999, debido al consumo de presas alternativas como en el caso del camotillo *Normanichthys crockeri*, principalmente en la zona sur.

La variación latitudinal en el consumo de anchoveta por los guanayes durante el año 2000 se asemeja al año 1996, reflejando la gran disponibilidad de este recurso en la zona norte-centro, su poca disponibilidad en la zona de San Juan y la presencia de anchoveta del stock sur en Coles. Se observó un incremento importante en el consumo de especies propias de aguas frías, principalmente el camotillo y el pejerrey. El consumo de peladilla fue ligeramente menor que en 1999; se observó en agosto-setiembre sobre todo en Pisco (islas Ballestas y la Vieja); en octubre se observó importante consumo de peladilla en la zona sur (Ilo).

Respecto a la dieta del piquero peruano, la anchoveta fue la presa dominante (96,98%) no siendo significativo el consumo de presas alternativas. En 1999 se observó que las tallas modales de anchoveta consumi-



das por el piquero, estuvieron alrededor de los 8 cm; durante el año 2000 consumió anchovetas con tallas modales entre 14 cm y 16 cm, de manera similar a otros años anteriores.

También se evaluó la dieta del camanay *S. neboxii* en la isla Lobos de Tierra durante abril, julio, agosto, noviembre y diciembre 2000. La anchoveta en el 95,63% de los regúrgitos examinados fue la presa predominante, ocupando el 91,85% en peso del alimento y el 95,83% en número.

### 2.7.3 Reproducción de aves guaneras

Se estudió la biología reproductiva del camanay *Sula neboxii* en la isla Lobos de Tierra durante el año 2000. El pico reproductivo se inició en noviembre, es decir, primavera-verano, coincidiendo con el período de mayor disponibilidad de anchoveta. Se observó un máximo de 25,82% de adultos anillados durante el mes de noviembre reocupando sus áreas de anidación. El bajo peso de los volantones indicaría mejores condiciones de alimento, es decir, mayor disponibilidad de anchoveta durante el verano.

### 2.7.4 Otras aves endémicas de la Corriente Peruana

Se pudo monitorear las colonias reproductivas del potoyunco *Pelecanoides garnotii* en isla La Vieja en la costa central, única especie de ave marina peruana incluida en la lista mundial de especies en peligro de extinción. Se estudió la dieta del potoyunco peruano a partir de 102 lavados estomacales recolectados, con la finalidad de conocer los recursos utilizados como alimento. Los peces constituyeron el 62,75%, los crustáceos planctónicos el 61,76%, los cefalópodos el 7,84%. Con relación al peso de la ingesta, la anchoveta peruana fue 44,84%, los crustáceos *Pleuroncodes monodon*

el 34,76% y *Euphausia mucronata* el 10,91%, entre otras especies.

### 2.7.5 Abundancia y distribución de aves marinas y su relación con el recurso anchoveta.

Se analizaron los registros de aves marinas obtenidos frente a la costa entre Piura y Arequipa, en el crucero BIC José Olaya Balandra 0010-11. En 1661 millas de observación se registraron 6890 aves pertenecientes a 38 especies. No se encontraron aves en 599 millas de observación, representando el 30,06% de las millas evaluadas. La especie más numerosa en los registros fue el camanay o piquero patas azules *Sula neboxii*, con 36,69%, seguido por la golondrina de mar de collar *Oceanodroma hornbyi* (10,71%), los *Phalaropus* sp. (8,09%), y el albatros de Galápagos *Diomedea irrorata* (5,44%). Las aves guaneras (camanay, piquero, pelícano y guanay) en conjunto representaron el 47,47% de los registros. La distancia a la costa del recorrido del BIC Olaya redujo el número de aves observadas, en especial en el caso de las aves guaneras. El guanay y pelícano estuvieron ausentes en la mayoría de las áreas evaluadas.

La abundancia relativa de piquero peruano, pelícano y aves totales presentaron una diferencia significativa entre las millas donde se registró anchoveta, y donde no hubo registros de este recurso, lo que no sucedió con el camanay. Estas asociaciones registradas para el piquero peruano, sugieren la presencia de cardúmenes poco densos y dispersos, de los cuales esta ave se puede alimentar. Esta afirmación explica también la ausencia de guanayes, ya que éstos requieren la presencia de cardúmenes densos y abundantes para su alimentación. El camanay o piquero patas azules fue el ave con mayores registros, y una distribución amplia, evidenciando la ampliación de su rango hacia la zona sur, característico de los meses cálidos del año.

### 2.7.6 Participación en la Expedición ANTAR XI

Se realizaron observaciones de aves marinas en 548 millas al norte de las islas Shetlands del Sur y alrededores de la isla Elefante en enero del 2000. Durante el recorrido se observaron 7.158 aves. Se identificaron 14 especies pertenecientes a 6 familias. Los avistamientos de aves marinas se analizaron en relación a la abundan-



Pingüino de Barbijo en la Antártida.



cia y distribución de su principal presa, el krill *Euphausia superba*, en varias escalas espaciales. En las millas con krill la abundancia relativa promedio del total de aves (aves/milla) fue mayor que la observada en millas donde no se registró krill. Sin embargo, hay que considerar que la ausencia de aves en un área determinada no implica necesariamente ausencia de krill, ya que existe una serie de factores que intervienen determinando la disponibilidad de esta presa y que deberían ser considerados en estudios posteriores. Para todas las especies en estudio, la probabilidad de encontrar este recurso se incrementó a una mayor abundancia de aves. Sin embargo no se encontraron correlaciones significativas entre la abundancia de aves y la abundancia de krill, probablemente debido a que no se incluyó el análisis a diferentes escalas espaciales.

## 2.8 Mamíferos marinos

Durante el año 2000, se ejecutó el proyecto denominado "Investigaciones de los cetáceos y lobos marinos del litoral peruano", incluyendo estudios de distribución, abundancia, dieta y reproducción de lobos marinos, e interacciones entre cetáceos y la pesquería industrial.

### 2.8.1 Distribución, tamaño y estructura de las poblaciones de lobos marinos en el período 1999-2000

Las poblaciones de las dos especies de lobos marinos que habitan en el Perú fueron evaluadas en toda su área de distribución en diciembre 1999 y marzo 2000. Se realizaron conteos directos con ayuda de binoculares y contómetros manuales.

En diciembre 1999, la población de lobos finos (*Arctocephalus australis*) se estimó en 8.300 individuos. Las cinco colonias reproductivas más importantes se localizaron

en Punta Arquillo (7,8%), San Fernando (8,3%), Tres Hermanas (6,9%), Punta Atico (15,9%) y Punta Coles (47,5%). En ellas se registró el 87% de la población: 57% hembras, 23% crías, 8% juveniles, 6% machos territoriales y 5% machos subadultos. Los límites reproductivos se registraron desde las Islas Chincha Norte (13°37'S) hasta Punta Coles (17°40'S). Con relación a diciembre 1998, la población aumentó en 36%.

En marzo 2000, la población de lobos chuscos (*Otaria byronia*) se estimó en 55.700 individuos. En total se registraron 34 colonias entre Los Órganos (4°10'S) y Morro Sama (18°00'S). La colonia más poblada se ubicó en la zona de Morro Quemado (14°20'S) al sur de la Reserva Nacional de Paracas, con una población estimada en 22.409 individuos. Otras colonias de importancia fueron las islas frente a Huacho (10,2%), Lobos de Tierra (4,3%), Punta Coles (4,7%), San Gallán (11,3%), Chincha Sur (4,7) y Ballestas (4,7%). La población estuvo compuesta por 45% hembras, 34% crías, 4% juveniles, 5% machos territoriales y 11% machos subadultos. Con relación a marzo 1999, la población de esta especie se incrementó en un 25%.

Como parte del monitoreo de las poblaciones de lobos marinos en tierra, se realizaron conteos de ambas especies en 5 localidades a lo largo del litoral, con la ayuda de binoculares, entre las 6 y 9 horas de la mañana en una playa determinada. Los resultados mostraron que las loberías más importantes de lobos finos se encuentran a mayores latitudes y que estas poblaciones no realizan grandes migraciones a lo largo del año, con un aumento en el número de animales durante su temporada reproductiva. Sin embargo, la estructura de las poblaciones en cada zona varió en cada estación, disminuyendo la proporción de machos territoriales durante el verano y las hembras durante el invierno. En el caso de los lobos chuscos, el número de individuos en las loberías varió drás-



Cachorro de lobo fino marino.

ticamente de mes a mes con una posible migración de individuos a la zona norte-centro entre junio y octubre del 2000.

### 2.8.2 Dieta de los lobos marinos y su relación con la disponibilidad de anchoveta

Este estudio se refiere a las variaciones temporales y latitudinales de los lobos finos y chuscos en la costa peruana entre enero y setiembre del 2000. La principal presa de los lobos finos fue la anchoveta (84%, N = 617); la presa más importante de los lobos chuscos fue la múnida (67%, N = 1071) y la anchoveta (53%). Se registraron 20 y 29 especies de peces en las muestras de lobos finos y chuscos, respectivamente. Hubo diferencias estacionales en la abundancia de anchoveta en la dieta, siendo mayor en verano-otoño y menor en invierno. La ocurrencia de múnida fue mayor en la zona centro-sur. La merluza se encontró principalmente en las muestras de lobos chus-





Ballena de Bryde varada en una playa de Huacho. Mayo 2000.

cos, con una mayor ocurrencia en la zona norte.

### 2.8.3 Biología reproductiva y ciclo de alimentación de las hembras lactantes del lobo fino en Punta Coles, Ilo

La biología reproductiva del lobo fino *Arctocephalus australis* fue investigada en la primera temporada reproductiva después de El Niño 1997-98 entre noviembre y diciembre 1998. La mediana de la fecha de pariciones fue el 11 de diciembre, cerca de un mes más tarde de lo esperado. El mayor porcentaje de nacimientos (63,8%) ocurrió en horas de la noche y la madrugada, y el de cópulas (42,9%) entre las 9:00 y 12:00 horas. El número promedio de animales en tierra ( $\pm 1$  SD) fue  $103,9 \pm 17,5$  lobos. Los viajes de alimentación y las estadias en tierra de las hembras lactantes mostraron una duración promedio en días, de  $1,12 \pm 1,14$  ( $n=194$ ) y  $0,91 \pm 0,84$  ( $n=178$ ), respectivamente. El 35,8% de las partidas y el 43,2% de los arribos de las hembras a la playa ocurrió en horas de la noche y la madrugada.

Las condiciones de baja disponibilidad de alimento ocasionadas por EN, probablemente ocasionaron un retraso en el tiempo de las pariciones. Por otro lado, los resultados encontrados respecto a ciclos de alimentación de las hembras, podrían estar relacionados a diferencias en la disponibilidad y abundancia de alimento en la zona. Los ciclos de alimentación de las hembras fueron de menor duración que los registrados en estudios previos en Punta San Juan a finales de los años 90. A su vez, los resultados del Crucero Hidroacústico 9811-12 del IMARPE sobre la abundancia y distribución de la anchoveta, presa más importante en la dieta de este mamífero, muestran que durante la temporada de estudio la abundancia de este recurso en la zona fue importante.

### 2.8.4 Avistamientos de cetáceos durante el III Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste

La información obtenida a partir de los avistamientos de cetáceos efec-

tuados durante el Crucero BIC Humboldt realizado entre Caleta Cruz ( $3^{\circ}30'S$ ) y Callao ( $12^{\circ}00'S$ ), y hasta una distancia máxima de la costa de 200 millas, fue utilizada para determinar la abundancia relativa y distribución de cetáceos. Entre el 13 y 23 de mayo del 2000 en 645 millas náuticas de observación, se realizaron 28 avistamientos de cetáceos. En el 64 % se observaron delfines, en el 24 % se observaron ballenas. El delfín que se presentó con mayor frecuencia y abundancia fue el "delfín pico de botella", *Tursiops truncatus*, registrándose nueve avistamientos y 1.145 individuos; la segunda categoría más frecuente fue el género *Delphinus* con siete avistamientos; *D. delphis*, fue la especie más abundante con 250 individuos avistados. Las ballenas de la familia Balaenopteridae, con tres avistamientos y cuatro individuos, categoría más frecuente y abundante. Mediante el uso de modelos lineales generalizados se presentan evidencias de que las variables oceanográficas: profundidad de la isoterma de  $15^{\circ}C$ , distancia a la costa y temperatura superficial del mar, correlacionan con las frecuencias relativas de delfines.





3

**INVESTIGACIONES EN  
ACUICULTURA Y  
RECURSOS CONTINENTALES**





Instalación de "linternas" para cultivo de ostras y conchas de abanico.

### 3.1 Cultivo de moluscos y peces

Durante el año 2000 la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura ejecutó 2 líneas de investigación relacionadas con el cultivo de moluscos: (1) Cultivo integral de la ostra del Pacífico *Crassostrea gigas* en la Isla San Lorenzo (Callao) de febrero a julio, y (2) cultivo de la concha de abanico *Argopecten purpuratus*, en la Playa "El Carbón" (Pucusana) de junio a noviembre, con 2 lotes de semillas, uno producido en el laboratorio de Cultivos Marinos,

IMARPE, y otro colectado en ambiente natural (Pisco). En las dos experiencias se utilizó una línea madre o long-line, donde se colocaron los sistemas de crianza tales como pearl-nets y linternas.

La tasa de crecimiento obtenida en ostras fue mayor que en los grupos cultivados en años anteriores, pudiendo influir el tamaño de los ejemplares "semilla", pues cuando las tallas son más pequeñas el crecimiento es más rápido. La isla San Lorenzo presenta buenas condiciones oceanográficas para el cultivo de ostras (buena productividad,

temperatura templada, poca corriente, etc.), pues los resultados obtenidos con relación a incremento en talla, peso, tiempo de cultivo y supervivencia de ejemplares pequeños y adultos han sido satisfactorios.

Con relación a la concha de abanico, se realizó un análisis estadístico para comparar las curvas de relación longitud-peso, comprobándose que los ejemplares de laboratorio tuvieron un crecimiento mayor que los producidos en ambiente natural.

En el proyecto "Adaptación y crianza del lenguado *Paralichthys adspersus* (S.) en ambiente controlado", el objetivo fue la aclimatación y acondicionamiento de un grupo de 18 ejemplares reproductores, en los que se realizaron varios diagnósticos *in vivo* con la finalidad de observar el estado ovocitario de los individuos para encontrar el momento adecuado para la inducción. De acuerdo al muestreo biométrico y la madurez sexual, fueron seleccionados cuatro ejemplares para ser inducidos al desove, con la hormona LH-RH (Hormona luteinizante - Hormona liberadora). El desove ocurrió



Ostra del Pacífico obtenida por cultivo, en el IMARPE.



Tabla 6. Áreas seleccionadas en la prospección del litoral central (Ancash - Lima - Ica)

N°	Áreas	Ubicación	Clasificación	
			Mar	Tierra
1	Playa Tangay (Bahía Samanco)	Ancash	+++	++
2	Playa Atahualpa (Bahía Samanco)	Ancash	+++	+
3	Playa La Cocina (Bahía Samanco)	Ancash	+++	+
4	Punta Huaro	Ancash	+	+
5	Las Mellizas	Ancash	+	-
6	La Grama	Ancash	+	+
7	Culo de Botija	Ancash	+	++
8	Playa Canaco	Ancash	+	+
9	Playa El Castillo	Ancash	+	++
10	Villa Culebras	Ancash	+	++
11	Bahía Tuquillo	Ancash	+	+
12	Playa Salinas	Ancash	-	++++
13	Playa El Reloj	Ancash	-	+
14	Playa La Onda	Ancash	-	-
15	Playa Manache	Ancash	+	+++
16	El Gramadal	Ancash	+++	-
17	Playa Bermejo	Ancash	-	++++
18	Playa Grande	Lima	-	++++
19	Playa Malpaso	Lima	-	++++
20	Punta Ñave	Lima	-	++
21	San Pedro de Chilca	Lima	-	++
22	Playa Asia	Lima	-	+
23	Sarapampa	Lima	-	+
24	Área entre río Pisco y río Matagente sector norte	Ica	-	++
25	Área entre río Pisco y río Matagente sector centro	Ica	-	++
26	Caleta La Hierba	Ica	-	++
27	Playa Lomitas	Ica	-	++
28	Bahía San Nicolás	Ica	+++	-
29	Bahía de San Juan	Ica	+++	-
30	Punta La Lobera	Ica	-	++++
31	Tres Marías	Ica	++	-

Clasificación: limitado (+), regular (++), bueno (+++), muy bueno (++++)

72 horas después de la inducción. La fertilidad parcial fue de 90.000 ovocitos por tanda de desove; la eclosión ocurrió a las 36 horas a 18,5 °C. La supervivencia larval fue de 68% al quinto día de la eclosión, presentándose una mortalidad del 100% el día 15, siendo la causa posible, una infección viral.

Dentro de este proyecto sobre lenguaje se realizaron investigaciones relacionadas con la producción de alimento vivo (microalgas, rotíferos y artemia), que es fundamental en la nutrición de larvas de peces y otros organismos acuáticos.

Se trabajó con dos cepas de la especie *Artemia franciscana*, cepa Vi-

rrilá (Piura), y Chilca (Lima). La cepa de Virrilá presentó un crecimiento más rápido, con mayor producción de biomasa.

Con el rotífero *Brachionus plicatilis* se realizaron pruebas de cultivo a diferentes salinidades 20, 25 y 30 ups, obteniéndose mejores resultados de Tasa Instantánea de Crecimiento (K) y Rendimiento (R) con la salinidad de 25 ups.

### 3.2 Investigaciones del potencial acuícola

Entre mayo y agosto del 2000 se realizaron prospecciones en el lito-

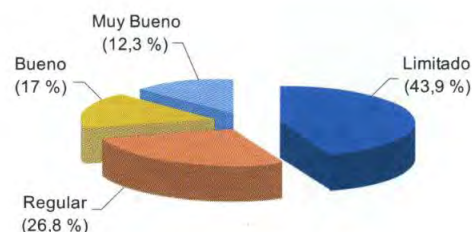


Fig. 43. Distribución porcentual de áreas seleccionadas según el criterio de clasificación empleado (Ancash-Lima-Ica)

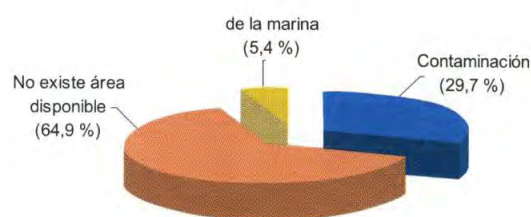


Fig. 44. Distribución porcentual de áreas no seleccionadas según el criterio de evaluación empleado (Ancash-Lima-Ica)

ral centro-norte (Ancash-Lima) y centro-sur (Lima-Ica), con el fin de determinar áreas con posibilidades de realizar cultivos marinos, explorándose 68 áreas. De este total, 37 no fueron seleccionadas: once por contaminación, dos por ser zonas estratégicas y el resto por no presentar área disponible o tener otro uso. De las 31 áreas seleccionadas, sólo siete presentan posibilidades para realizar cultivos en mar y 16 presentan condiciones para cultivo en tierra (Tabla 6; Figs. 43,44).

De las áreas con posibilidades de cultivo en mar, se ha monitoreado la Bahía de Samanco y El Gramadal. En Samanco actualmente ya existen concesiones que vienen cultivando "concha de abanico". El Gramadal, en cambio, es un área potencial aún no considerada como zona con aptitud acuícola.

En el litoral centro-sur, las bahías San Juan y San Nicolás presentan las mejores condiciones para cultivo en mar.

Las áreas restantes tienen como principal limitante su poca extensión, como es el caso del área Tres Marías.





### 3.3 Repoblamiento de especies bentónicas

Durante el año 2000 la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura del IMARPE realizó tres prospecciones exploratorias (agosto, setiembre y noviembre), con la finalidad de ubicar poblaciones de *M. donacium* e iniciar trabajos para su manejo; así mismo, determinar áreas con aptitud para repoblamiento. Estos estudios tienden a la recuperación de la abundancia del recurso y asegurar su permanencia en el tiempo.

La actividad extractiva de “macha” en el puerto de Lomas y playa Tanaña continúa suspendida des-

pués de dos y medio años, desde que este recurso se vio afectado por El Niño 1997-98. La evaluación de 1999 mostró la situación de pobreza del recurso; su escasa presencia ha traído como consecuencia que los extractores de “macha” hayan cambiado de actividad laboral y los foráneos regresen a su lugar de origen. Cabe mencionar que, debido a la baja disponibilidad del recurso, los otrora bancos naturales de “macha” muestran un futuro incierto; sin embargo, es alentador haber encontrado “semillas” durante el último muestreo en Rinconada de Cháparra, lo que indicaría que el recurso se encuentra en un proceso muy lento de recuperación.

### 3.4 Monitoreo del camarón de río

Para el seguimiento poblacional y disponibilidad del recurso “camarón de río” (*Cryphiops caementarius* M.) se ejecutaron prospecciones en el curso medio e inferior de los ríos Cañete, Pisco, Mala, Ocoña, Majes-Camaná y Tambo, entre agosto y diciembre 2000. Los datos de captura por estación se analizaron adaptando el método de evaluación por área barrida, considerado adecuado para estudios poblacionales de organismos bentónicos; se empleó el número y peso de ejemplares obtenidos por estación para estimar densidades, concentración y población por estratos y ríos (Figs. 45,46,47,48).

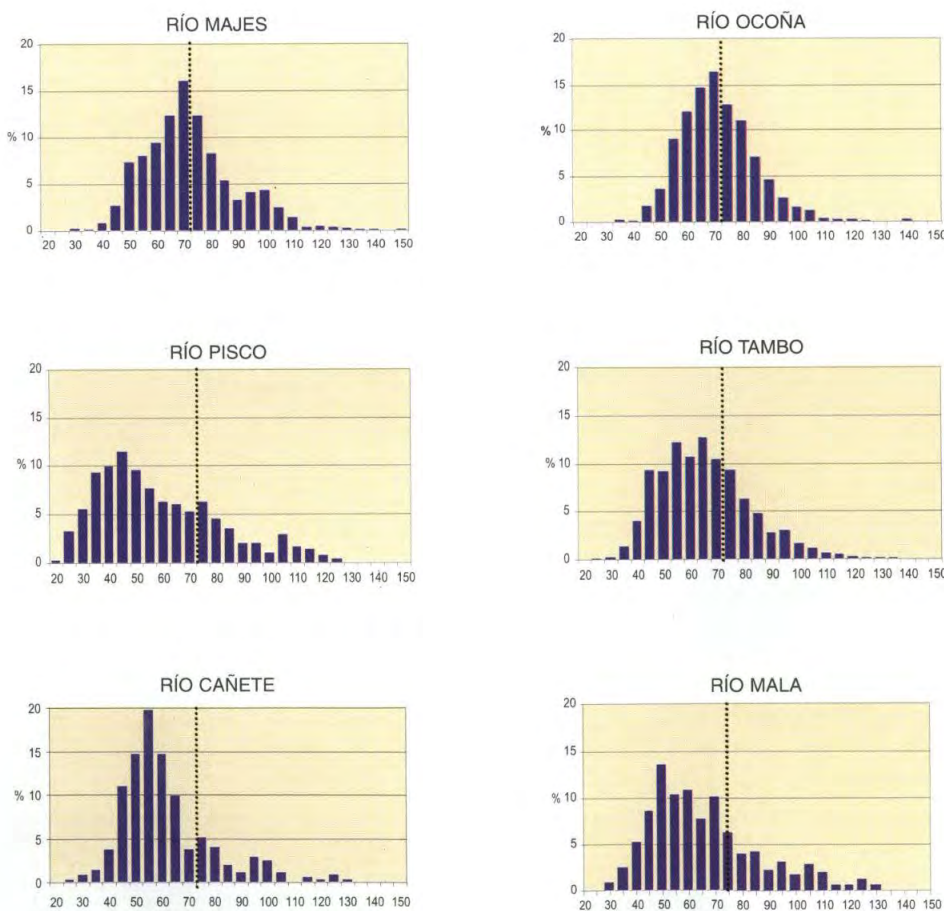


Fig. 45. Distribución por tallas de la biomasa del camarón en ríos de la costa centro-sur. Agosto a diciembre del 2000.



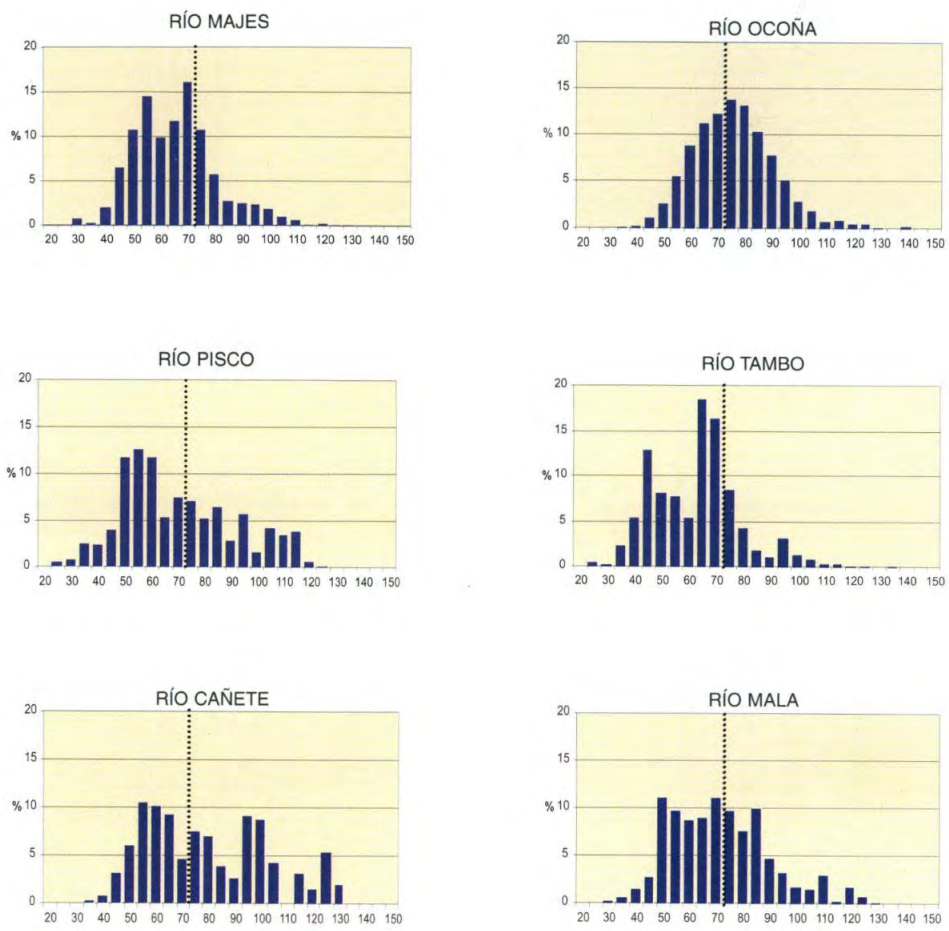


Fig. 46. Estructura de tallas de camarón en ríos de la costa centro-sur. Agosto a diciembre del 2000.



Hembra de camarón de río con ovario en estado grávido.



Macho de camarón de río con testículos en maduración avanzada.



Un macho de camarón de río de talla mediana.



Los resultados principales sobre concentración presentan los siguientes índices:

Estrato msnm	Río Pisco (23 estaciones)		Río Cañete (28 estaciones)		Río Tambo (15 estaciones)		Río Majes-Camaná (36 estaciones)		Río Ocoña (24 estaciones)		Río Mala (12 estaciones)	
	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>	Ind./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>
0-100			0,6797	4,019	1,993	10,489	2,221	27,001	2,068	17,411	0,635	1,988
101-200	0,369	3,231	0,082	1,041	1,285	11,592	1,781	3,871	1,591	20,746	0,471	4,676
201-300	0,025	0,145	0,041	0,426	0,487	6,806	1,366	15,644	0,710	9,970	0,312	2,695
301-400	0,013	0,078	0,006	0,129	0,486	6,524	0,518	15,319	0,727	12,915	0,181	2,618
401-500	0,448	3,482	0,002	0,009			0,698	5,082	1,743	27,743	0,062	0,921
501-600	0,149	2,291	0,004	0,039			0,216	8,054	0,961	20,333	0,069	0,791
601-700	0,220	3,559	0,003	0,119			0,148	3,953			0,064	0,747
701-800	0,084	1,441	0,006	0,033			0,156	2,913			0,088	0,878
801-900	0,059	1,295					0,052	4,824			0,077	1,984
901-1000	0,051	0,393					0,117	1,668			0,083	1,906
1000-1100	0,035	1,052										
1100-1200	0,012	0,254										
Promedio Ponderado	0,133	1,566	0,103	0,727	1,063	8,853	0,720	8,83	1,296	18,185	0,274	1,921

La estructura de tallas mostró los siguientes rangos:

Longitud total	Río Pisco	Río Cañete	Río Tambo	Río Majes-Camaná	Río Ocoña	Río Mala
Máxima (mm)	129	130	136	158	145	137
Mínima (mm)	23	28	10	31	37	11

Debe considerarse que desde el año 1999 se ha producido 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>
1997	0,45	3,36	1,57	9,77	0,68	6,52	0,93	3,69
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
2000	0,10	0,73	1,30	18,18	0,72	8,83	1,06	8,85

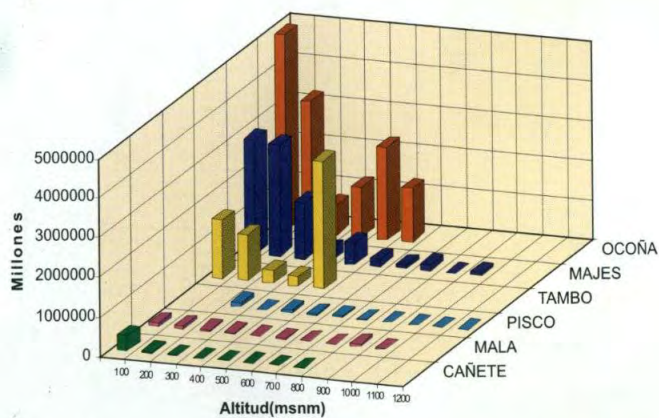


Fig. 47. Abundancia del camarón por estratos altitudinales en ríos de la costa centro-sur. Agosto a diciembre del 2000.

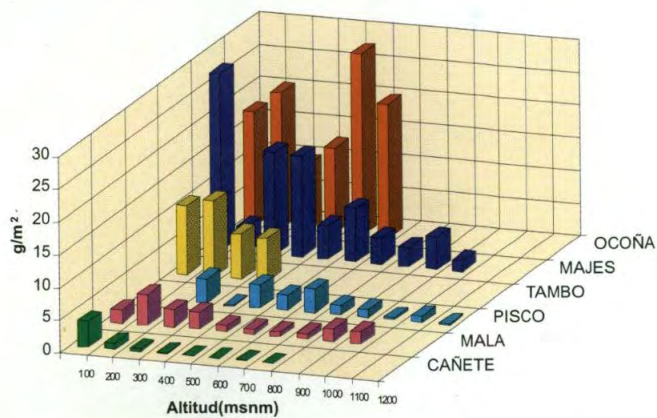


Fig. 48. Biomasa media del camarón por estratos altitudinales en ríos de la costa centro-sur. Agosto a diciembre del 2000.





4

# INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS





**Las condiciones ambientales del mar peruano durante el 2000 fueron predominantemente frías con tendencia a la normalización y con calentamientos de carácter temporal en el verano por el acercamiento de las aguas del oeste, lo que favoreció la mayor disponibilidad de recursos pelágicos en este año.**

#### 4.1 El ambiente físico del mar peruano

Durante el verano se apreció el calentamiento de la zona sur del mar debido al desplazamiento de aguas oceánicas subtropicales superficiales (ASS); el avance de éstas determinó mayor amplitud de anomalías térmicas de la superficie del mar (ATSM), de hasta +2 °C de Pucusana a Ilo. En el margen costero de Cerro Azul a Ilo se registraron aguas costeras frías (ACF) con temperaturas <20 °C y salinidades <35,0 ups. En el norte, las aguas ecuatoriales superficiales (AES) se observaron al norte de Paita, ligeramente desplazadas hacia el sur con respecto a diciembre 1999, cuando se ubicaron frente a Máncora.

En marzo las isotermas tuvieron una distribución paralela a la costa con dos núcleos de aguas frías de 18 °C en los 8°S y 14°S, y de 19 °C-20 °C en Callao e Ilo, asociados a ATSM negativas de -1 °C de Callao a Punta Doña María, de -2 °C en Ilo y de -3 °C en Salaverry. Por el contrario, la banda costera de Paita a Pimentel, Huarmey, Cerro Azul, y de San Juan a Matarani, presentaron ATSM positivas moderadas por las ASS. En el sector oceánico, fuera de las 150 mn, la distribución térmica presentó normalidad.

A inicios del otoño las isotermas se distribuyeron paralelas a la costa; y en el sur empezaron a fortalecerse las surgencias costeras, pero persistieron rezagos de procesos cálidos

ocurridos durante el verano, más significativos en la zona sur por las ASS. En mayo, el Crucero Oceanográfico 0005 registró condiciones cercanas a la normalidad y semejantes al otoño de 1999 con ATS que se ubicaron al norte de Máncora donde se produjo un frente halino por la concurrencia de ATS, AES y ACF.

En el invierno prevalecieron condiciones homotérmicas dentro de las 120 mn de la costa con TSM de 17 °C a 19 °C, presencia de núcleos de aguas de 17 °C entre Talara y San José, Salaverry y de Supe a Huacho con ATSM moderadas al norte de Santa Rosa y ligeramente superiores a lo normal en la costa central de Pimentel a Callao. Al sur de Pisco prevalecieron condiciones frías (<16 °C), asociadas al intenso afloramiento de aguas templadas de la Subantártica (ATSA).

A inicios de la primavera se presentaron valores casi normales de TSM de 15 °C a 19 °C hasta las 200 mn. En la costa central se notó un acercamiento muy moderado de ASS de 35,1 ups que determinaron ATSM de +1 °C entre Paita y Pisco. Al norte de los 5°S y entre Pisco y Atico, se presentaron ATSM negativas asociadas con la persistencia de vientos alisios del sureste (SE). Al sur de Matarani, se presentaron ligeras ATSM positivas debido a la presencia de las masas de aguas cálidas de origen oceánico que inician su advección hacia las costas de Chile. Las isotermas tuvieron una distribución paralela a la costa, con valores de 17 °C y 17,5 °C de Punta La Negra al Ca-



Muestreo de plancton superficial.

llo con núcleos focalizados frente a Chicama, Huarmey y Huacho, denotando celdas de surgencia costera. La lengua de agua cálida estacional se presentó desplazada significativamente hacia el sur con valores máximos de hasta 22 °C en el eje de 85°W con respecto al invierno, indicando condiciones propias de la transición de la primavera al verano.

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

Las fluctuaciones de los promedios diarios de la TSM (°C) en las estaciones costeras de Paita, Chimbote, Callao e Ilo, para el período 1998-2000, se muestran en la Fig. 49 donde las líneas delgadas representan el valor diario de la temperatura y la línea gruesa indica el valor mensual histórico.



Las series de tiempo indicaron un incremento moderado de temperatura, como consecuencia del desplazamiento de ATS y AES en la zona norte, y de las ASS en las zonas centro y sur. En febrero, la variación de la TSM con relación a enero, mostró cambios significativos en las estaciones de Paita, San José y Chicama por el desplazamiento de aguas del norte.

En Tumbes, Paita, San José, Chimbote y Pisco, la TSM tuvo una ten-

dencia decreciente durante el otoño. Un hecho contrario ocurrió en la estación del Callao. La máxima TSM (27.0 °C) del período ocurrió en Tumbes durante abril y la mínima (14,9 °C) en junio en la estación Ilo. Las ATSM tuvieron un comportamiento disímil por efecto de procesos locales de calentamiento y relacionados con incursiones de aguas cálidas. Se mantuvo una tendencia a la normalización en casi todas las estaciones costeras.

De octubre a diciembre, la serie de Paita presentó períodos de calentamiento cortos en octubre (18,8 °C y 20,6 °C) y fines de noviembre (20,3 °C), a diferencia de agosto en que la TSM se mantuvo oscilante sobre el promedio. Períodos de mínima temperatura ocurrieron principalmente en noviembre. A los 9°S, en Chimbote, la serie diurna se mantuvo normal durante estos tres meses; por el contrario, las estaciones de Callao e Ilo reflejaron condiciones ligeramente frías.

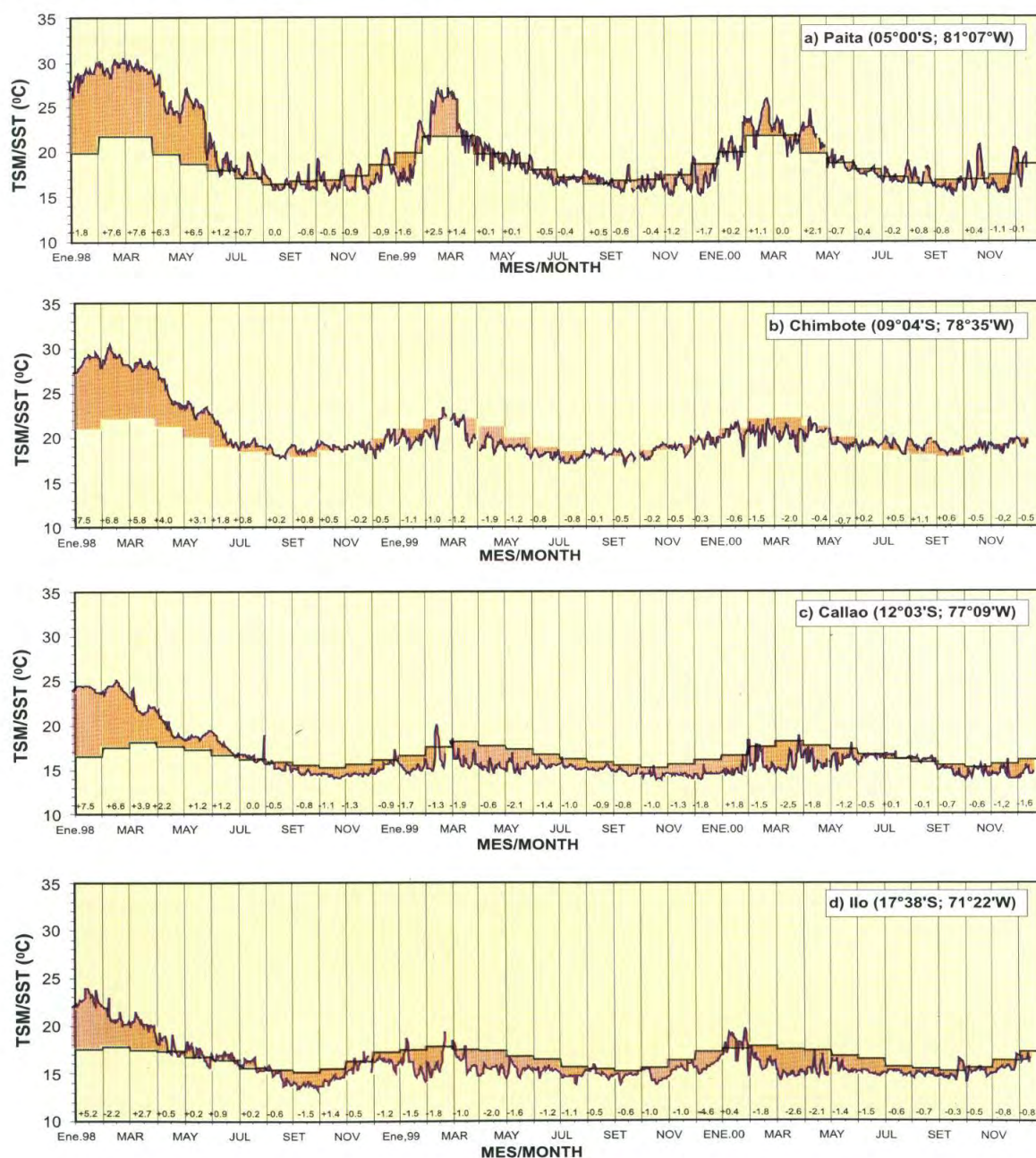


Fig. 49. Series de tiempo de la TSM (°C) diurna en las estaciones costeras de: a) Paita, b) Chimbote, c) Callao, d) Ilo, para el periodo enero 1998 a diciembre 2000.



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

De diciembre 1999 a abril 2000, se apreciaron condiciones ambientales normales, con calentamientos de carácter temporal a mediados del verano por el acercamiento de aguas del oeste, que favoreció la mayor disponibilidad de los recursos pelágicos. En los primeros cinco meses del 2000, los desembarques de los principales recursos pelágicos en toda la costa peruana totalizaron 4,5 millones de toneladas, con el mayor aporte de anchoveta (94,6%), cuyos buenos rendimientos se registraron especialmente en marzo, cuando se observó una de las capturas más altas de los últimos veinticinco años.

La evaluación MOPAS-Callao durante el año 2000 y el seguimiento del ambiente marino costero en las áreas adyacentes evidenciaron condiciones predominantemente frías, con tendencias a la normalización.

En los primeros meses del año, la salinidad tuvo valores inestables por la interacción de las ACE, ASS y las descargas de aguas dulce de los colectores de la zona; sin embargo, de setiembre a diciembre fue más estable presentándose sólo ACE. Las áreas de afloramiento se registraron a lo largo de toda la zona costera del proyecto, siendo en setiembre más intenso al sur de Huarmey y frente a Huacho por influencia de temperaturas <15 °C.

La operación MOPAS Callao 0002-03 encontró condiciones frías asociadas a aguas de afloramiento de 16 °C y condiciones relativamente cálidas (>20 °C) en áreas alejadas de la costa, al norte de Punta Bermejo, frente a Huacho y al sur de Chancay.

En la operación MOPAS 0009 se anotaron TSM entre 14,1 °C y 16,4

°C, con valores térmicos negativos de -0,4 °C a -1,4 °C, condiciones ambientales normales a ligeramente frías debido a la presencia de ACE.

En diciembre, la TSM estuvo entre 15,1 °C y 19,6 °C con presencia de ACF con -0,4 °C y -1,3 °C y distribución irregular de salinidad 34,90 a 35,00 ups.

### 4.4 Características hidroquímicas y de productividad

#### VERANO

Se presentaron áreas de afloramiento reducidas, localizadas en zonas costeras replegadas por el acercamiento de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) principalmente al sur del Callao. Las principales se localizaron frente a Chicama, Salaverry-Chimbote, Casma- Punta Bermejo, Bahía Independencia-San Juan y Atico. Las áreas de mayor pro-

ductividad por clorofila *a* se presentaron, en general, al norte del Callao, coincidiendo con la máxima captura de anchoveta en 8°S y 9°S (Fig. 50).

#### OTOÑO

Las áreas de afloramiento se localizaron frente a Chicama, Chimbote, Callao-Pucusana y Tambo de Mora-Atico presentándose con mayor intensidad al sur de Pisco. Los fosfatos y silicatos mostraron valores bajos comparados con el patrón estacional, debido al debilitamiento del afloramiento costero dentro de las 40 mn; sin embargo, los nitratos permanecieron dentro de rangos normales, al igual que la clorofila *a* indicando alta productividad.

#### INVIERNO

Las áreas de afloramiento se intensificaron, aumentando la productividad principalmente al norte de Punta La Negra, Pimentel-Chicama y sur del Callao, las mismas que paula-

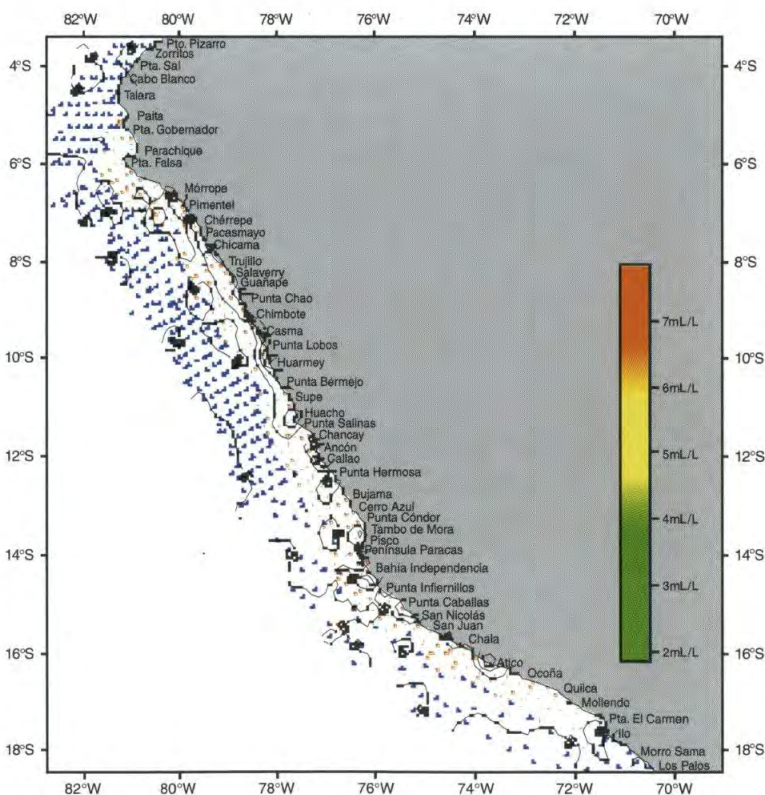


Fig. 50. Distribución superficial del oxígeno disuelto (mL/L). Crucero Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BIC JOSE OLAYA y BIC SNP-2 0001-03



tinamente se han incrementado, encontrándose en algunas zonas nutrientes ligeramente superiores al patrón estacional. Las ASS presentaron su mayor aproximación entre Chimbote-Huarmey, observándose al norte de Salaverry mezclas de aguas (ASS y ACF). La biomasa fitoplanctónica en términos de clorofila *a* presentó su máxima concentración (20 ug/L) frente a Cerro Azul.

**PRIMAVERA**

Debido al cambio estacional y al acercamiento de las ASS al norte de Huarmey, se originaron mezclas con las ACF, debilitando el afloramiento costero. Las áreas de surgencia con valores menores de 3,0 mL/L de oxígeno disuelto y concentraciones altas de nutrientes se presentaron dentro de las 30 mn frente a Punta Gobernador-Talara, Pimentel-Huarmey, Pisco-Punta Infiernillo y Punta Caballa-San Juan. Entre Punta Salinas y Tambo de Mora se presentó el mayor acercamiento hacia la costa de las ASS replegándose las ACE (Fig. 51).

**4.5 Geología marina**

Investigaciones del fondo marino frente a la costa del Callao se efectuaron en el lado occidental de la isla San Lorenzo, cuyo estudio se inició en abril. Posee texturas de arena limosa, limo arenosa y arena, principalmente. Los fondos rocosos se hallan cercanos a la ribera de las islas, donde la intensidad de las corrientes es mayor. La morfología muestra el alineamiento de islas y bajos, constituyendo zonas al alcance de la pesca artesanal. Los sedimentos de grano fino están asociados a zonas de bajos regímenes de corriente, con los mayores contenidos de materia orgánica de hasta 9,10%. Carbonatos, con máximo valor de 53,17%, están relacionados a sedimentos gruesos con abundante presencia de fragmentos calcáreos de moluscos bentónicos (Figs. 52 y 53).

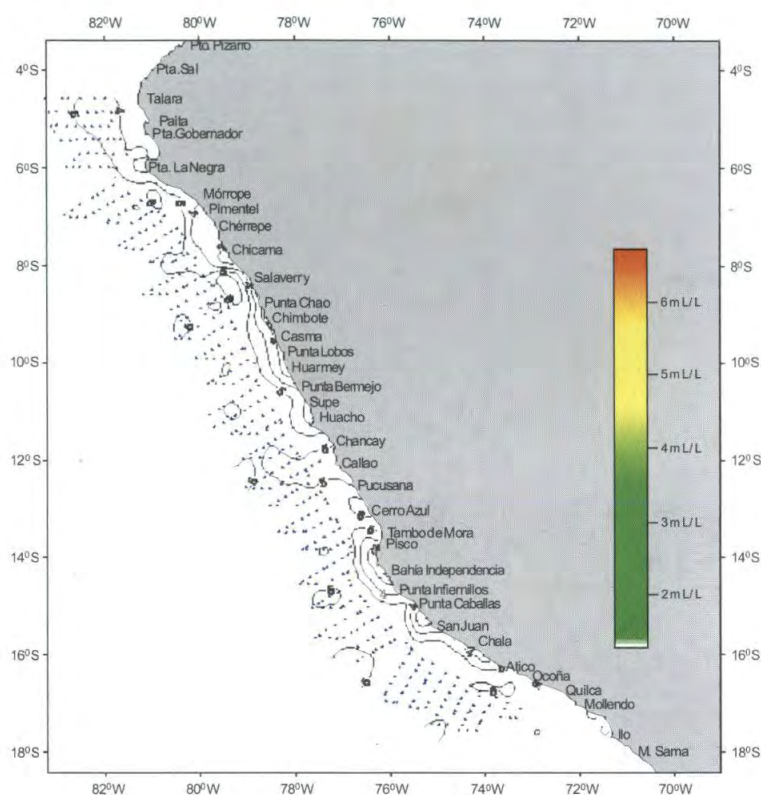


Fig. 51. Distribución superficial del oxígeno disuelto (mL/L). Crucero Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BIC JOSE OLAYA y BIC SNP-2 0010-11

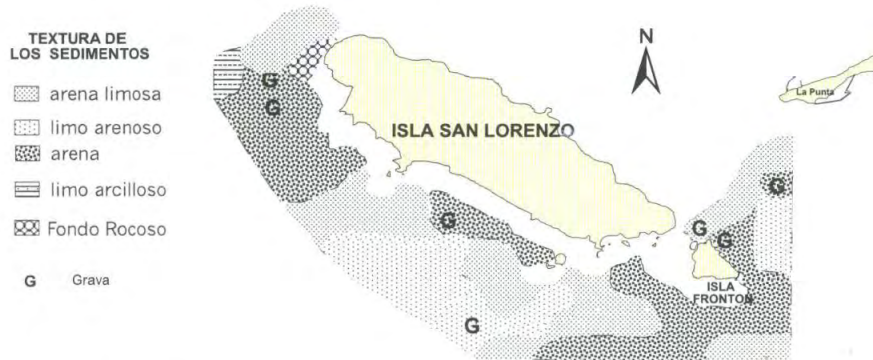


Fig. 52. Tipos de fondo en el lado occidental de la Isla San Lorenzo, Callao.

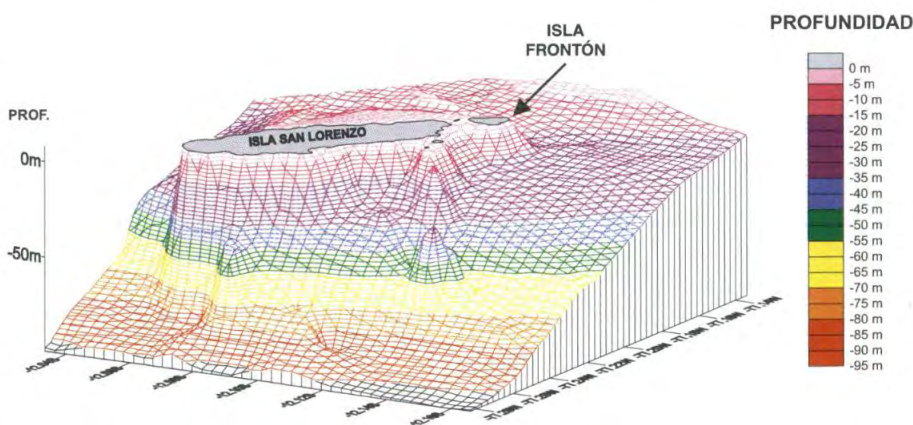


Fig. 53. Block diagrama del fondo marino del lado occidental de la Isla San Lorenzo, Callao.





En la caracterización física, química y geológica de la bahía de Samanco se determinó que las áreas con texturas de arena, arena arcillosa y arena limosa están restringidas a zonas más cercanas a la costa; en la zona central, sedimentos finos de texturas de limo arcilloso, limo arenoso y limo, con altos contenidos de materia orgánica (hasta 11,95%), y condiciones sulfato-reductoras en el fondo. El contenido de carbonatos que varió de 2,14% a 15,68%, se presentó distribuido siguiendo la misma tendencia que la materia orgánica.

La Estación Fija de Paita posee sedimento limo arcilloso a 37 m; y arcilla limosa a 70 m; en ambos casos los contenidos de materia orgánica mostraron un decrecimiento de valores cercanos de 8% a 2%. Frente a San José, el fondo a 35 m es grava y a 65 m es arena arcillosa con valores que fluctúan alrededor de 1,5% a 3%. En la estación costera frente a Chimbote, a 45 m el sedimento de arena limosa muestra una tendencia a incrementarse 3,5% a 7% a lo largo del año; el sedimento arenoso de la estación a 95 m decrece a lo largo del año, en valores cercanos de 3% a 8%.

En el estudio de la variabilidad de las condiciones bio-oceanográficas frente a Callao se determinó arcilla limosa en las texturas sedimentarias de las estaciones 50 m y 95 m; los porcentajes promedio de materia orgánica hallados fueron de 9,42% a 45 m y 11,48% a 95 m.

#### 4.6 Estudio y caracterización del afloramiento costero

La implementación y el desarrollo del modelo dinámico para el estudio y caracterización del afloramiento costero frente a San Juan se realizó con la adecuación a las características físicas del modelo tridimensional de circulación oceánica POM (Princeton Ocean Model).

Esta versión del modelo POM se ejecuta en lenguaje de programación Fortran 77, Fortran 90, en ambiente Windows 95-98 y en UNIX. Este programa se compiló y ejecutó con las modificaciones en las condiciones iniciales y de frontera quedando la adecuación del modelo para la zona del mar peruano.

Se compiló y ejecutó el programa POM para una versión desarrollada por el Dr. Edmo Campos en las asesorías realizadas en el IMARPE y aplicada a una región de menor dimensión.

Actualmente se están preparando los datos de entrada del modelo con los datos históricos: temperatura, vientos, corrientes, además de obtener los datos de batimetría de la zona de estudio.

Se han procesado datos del índice de afloramiento costero frente a San Juan (94 mn) de la Pacific Fisheries Environmental Laboratory (PFEL), desde 1981 hasta junio 2000. Se muestran los gráficos de índice de

afloramiento y velocidad vertical de afloramiento desde 1981 hasta diciembre del 2000 (Figs. 54 y 55).

Como consecuencia del trabajo de la bahía de Paracas desarrollado por el Dr. Carlos Carbonel se han obtenido datos de vientos y mareas de la bahía de San Juan de los años 1998 a 2000 proporcionados por la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) que servirán para la calibración y ejecución del modelo.

#### Comportamiento de la velocidad vertical del afloramiento costero en millones de metros por día (Mm/día)

Las estaciones de registro de los datos de la velocidad vertical del afloramiento costero se situaron a 98 mn frente a San Juan y a 187 mn frente a Morro Sama. Ambas estuvieron influenciadas por las ASS y por el Anticiclón del Pacífico Sur (Zona de Alta Presión).

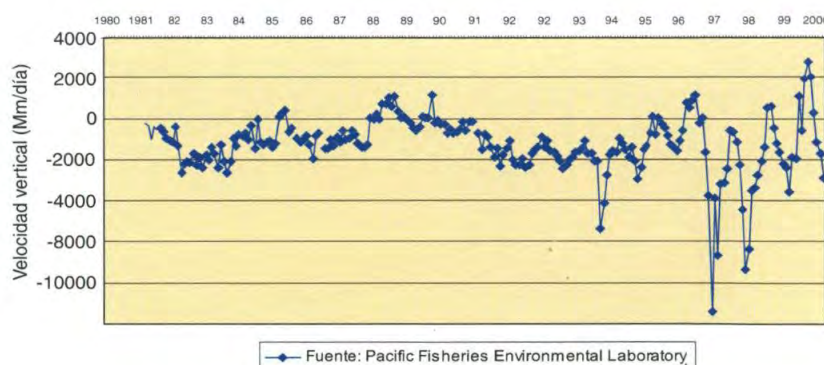


Fig.54. Velocidad vertical de afloramiento (millones de metros por día) vs. tiempo en años Zona de San Juan (15°S, 77°W). Fuente: PFEL.

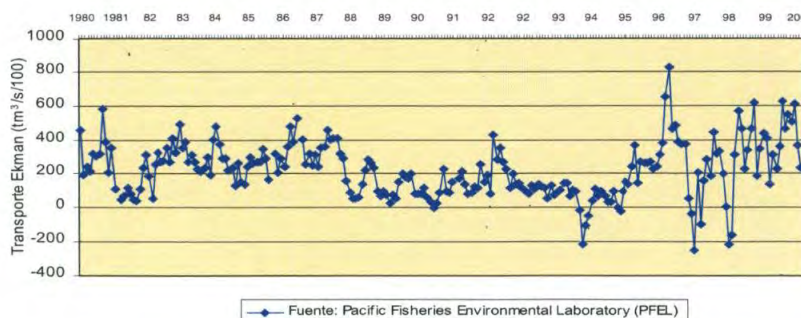


Fig.55. Índice de afloramiento (toneladas métricas por día). Zona de San Juan (15°S, 77°W). Fuente: PFEL (Pacific Fisheries Environmental Laboratory).



Durante la década de los años 80 la velocidad vertical, de acuerdo a la nomenclatura del Pacific Fisheries Environmental Laboratory (PFEL), estuvo dentro de su rango normal de variabilidad, para San Juan y para Morro Sama. A partir de 1996 se registró un descenso de la velocidad vertical por debajo del promedio. Los años 1999 y 2000 registraron una mayor velocidad vertical, con valores cercanos a su promedio y una recuperación de los procesos de afloramiento costero.

## 4.7 Boyas oceanográficas

El Instituto del Mar del Perú, a través del “Proyecto de Mejoramiento de la Capacidad de Pronóstico y Evaluación del Fenómeno El Niño para la Prevención de Desastres Naturales”, adquirió seis boyas oceanográficas para monitorear el comportamiento del océano en las zonas peruanas más sensibles a la ocurrencia de los eventos El Niño. Las seis boyas oceanográficas están equipadas con sensores para medir: temperatura del aire, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento, humedad atmosférica, temperatura del agua de mar, salinidad del mar, velocidad y dirección de olas y temperatura y conductividad del agua de mar, en diez niveles hasta los 500 metros de profundidad.

Cuatro boyas han sido instaladas del 20 al 30 de setiembre del 2000, utilizando el BIC Humboldt. Su ubicación es la siguiente:

- Boya Virgen de las Mercedes, 40,5 mn frente a Paita, 04°49,50'S y 81°45.40'W.
- Boya Virgen del Carmen, 234 mn frente a Paita, 05°00,38'S y 85°00,15'W
- Boya San Pedro, 85 mn frente a Chimbote, 08°59,75'S y 80°04,40'W.
- Boya San Pablo, 376 mm frente



Instalación de una boya oceanográfica.

a Chimbote, 09°00,07'S y 85°00,54'W.

Las boyas tienen un sistema de anclaje especial, y sistemas de seguridad antivandalismo. Las zonas escogidas son sensibles a los efectos que produce el Fenómeno El Niño. Estos sofisticados equipos permitirán tener información oceanográfica y meteorológica a tiempo real, para realizar pronósticos de oleaje, bravesas de mar y un monitoreo y pronósticos del Fenómeno El Niño, así como interrelacionar los efectos del ambiente marino en la distribución de los recursos pesqueros.

La propiedad de las boyas es del IMARPE, y el manejo, procesamiento de la información, mantenimiento y operatividad de las boyas estará a cargo de la Dirección de Hidrografía y Navegación, según un convenio de traspaso en uso con esa institución, el que tendrá una validez de diez años.

## 4.8 Producción planctónica

### 4.8.1 Estimación de la biomasa desovante de la anchoveta por el Método de Producción de Huevos (MPH)

Se estimó la biomasa desovante de la anchoveta para el área entre Punta Falsa y Tambo de Mora del 25 agosto al 23 setiembre, en 3.900.000 t, con límites de confianza al 80% de  $\pm 1,9$  millones de toneladas (Tabla 7).

### 4.8.2 Ictioplancton

#### Desove de la anchoveta

En el verano (Fig. 56), los huevos (Fig. 57) se distribuyeron entre Talara e Ilo, desde la zona costera hasta 100 mn. Entre Paita y Chimbote se observaron núcleos con concentraciones mayores a 4.000 huevos/m<sup>2</sup>,

Tabla 7. Estimado de la biomasa desovante de anchoveta durante el crucero 0008-09

	Promedio	Varianza	Des. Est	CV
Po	11.309*10 <sup>+13</sup>	1.64*10 <sup>+27</sup>	4.06*10 <sup>+13</sup>	0.36
W	28.741	0.09927	0.315	0.01
R	0.51	0.00069	0.026	0.05
F	0.093	0.00021	0.015	0.16
E	17 427	35339	187.99	0.01
B	3.932.254	2.41*10 <sup>+27</sup>	1553255	0.395



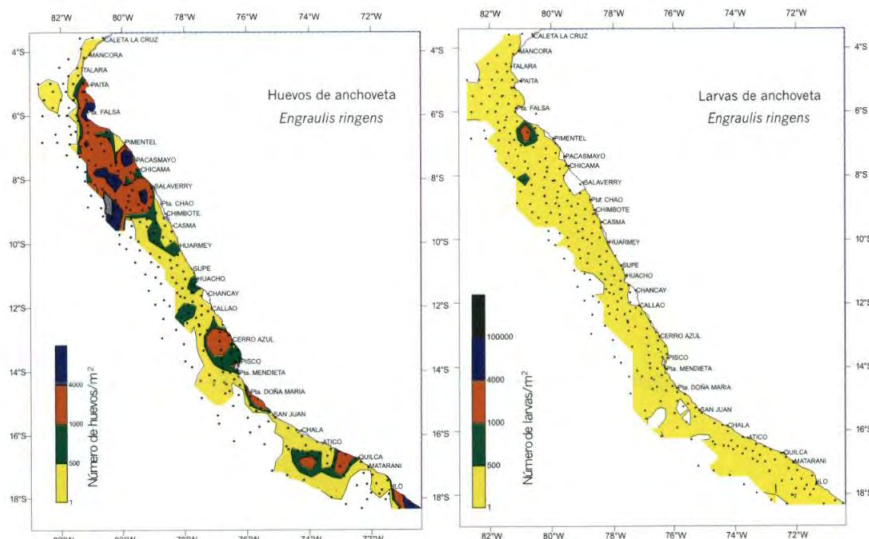


Fig. 56. Distribución y abundancia de a) huevos de anchoveta, b) larvas de anchoveta durante el crucero 0001-02.



Fig. 57. Huevos de engráulidos. Los tres inferiores son de anchoveta.

con un núcleo de más de 30.000 huevos/m<sup>2</sup> frente a Punta Chao a 100 mn de la costa. Entre Ilo y la frontera sur, se determinó un pequeño foco con abundancia mayor a los 4,000 huevos/m<sup>2</sup>, dentro de las 20 mn de la costa. Las larvas estuvieron desde Máncora hasta la frontera sur, con las mayores concentraciones entre Punta Falsa y Pimentel, a 25 mn de la costa, con abundancias mayores a 1000 larvas/m<sup>2</sup>.

En el otoño se observó disminución en el área de distribución así como en la densidad de huevos y larvas, relacionada con el reposo reproductivo.

En el invierno se incrementó la frecuencia y abundancia de huevos y larvas. Los huevos estuvieron entre Punta Falsa y Pisco, en forma continua, con una distancia variable de la costa variable, observándose mayor extensión por fuera de las 100 mn casi frente a Punta Falsa. Las larvas se encontraron entre Punta Falsa y Pisco, hasta por fuera de las 90 mn de la costa, entre Pimentel y Callao.

### Desove de la sardina

Durante todo el año, la presencia de huevos y larvas de

sardina fue muy escasa. En el verano se encontraron huevos con frecuencia de 3,0%, y larvas con 5,2%. Tanto huevos como larvas se ubicaron en tres zonas: (a) entre Paita y Pimentel, (b) entre Huarney y Chancay y (c) entre Atico e Ilo. En la parte sur, la sardina estuvo tanto en la parte costera como en la oceánica. La abundancia de los huevos llegó hasta 975 huevos/m<sup>2</sup>,

y las larvas un máximo de 63 larvas/m<sup>2</sup>. En ambos casos se dio en la parte norte y por fuera de las 40 millas de la costa.

### 4.8.3 Fitoplancton

Las periódicas evaluaciones durante el año 2000 permitieron caracterizar en superficie y en la columna de agua a la comunidad fitoplanctónica, a meso y macroescala. Se colectaron muestras con red estándar de fitoplancton y con botella Niskin.

El fitoplancton, como alimento disponible, estuvo caracterizado por la presencia y abundancia de diatomeas neríticas y de afloramiento durante todo el año, con una distribución que superó las 90 mn en invierno. En verano, otoño y primavera llegaron hasta las 60 mn. Los volúmenes se incrementaron gradualmente desde inicios del año, obteniéndose en general concentraciones promedio que fluctuaron entre 0,66 y 0,95 mL/m<sup>3</sup>, en verano y primavera, respectivamente. Latitudinalmente las mayores concentraciones se localizaron entre 0-60 mn, con una máxima co-



Observación de Fitoplancton en el laboratorio.



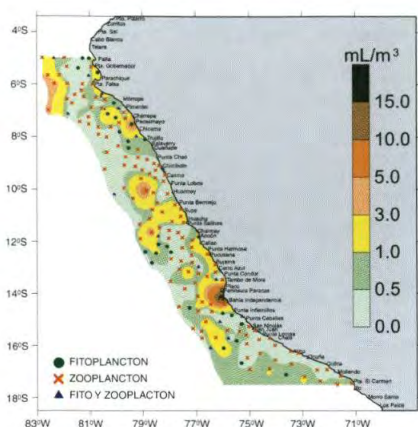


Fig. 58. Distribución de los volúmenes de plancton (mL/m<sup>3</sup>). Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BIC José Olaya Balandra 0006-07

bertura en la primavera, observándose núcleos importantes por fuera de las 60 mn.

Cuantitativamente, a 10 m de profundidad, el fitoplancton alcanzó máximas concentraciones celulares en otoño con valores que superaron las 40.000 x 10<sup>3</sup> cel/L y mínimos de 5,6 x 10<sup>3</sup> cel/L en el verano. El nanoplancton destacó por sus mayores concentraciones en el verano y otoño, mientras que el micropланcton fue dominante en el invierno (Fig. 58).

Los indicadores biológicos de masas de agua (Fig. 59) tuvieron una distribución normal durante todo el año. *Ceratium breve*, indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), fue determinado en el verano y otoño al norte de Paita por fuera de las 90 mn. *Protoperidinium obtusum*, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), presentó una amplia distribución hasta 90 y 120 mn en invierno y otoño, respectivamente. *Ceratium praelongum*, indicador de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), sólo fue determinado en verano entre Supe y Huacho a 70 mn de la costa. El dinoflagelado *Noctiluca scintillans*, organismo productor de mareas, se presentó abundante en el verano frente a Chancay a 10 mn.

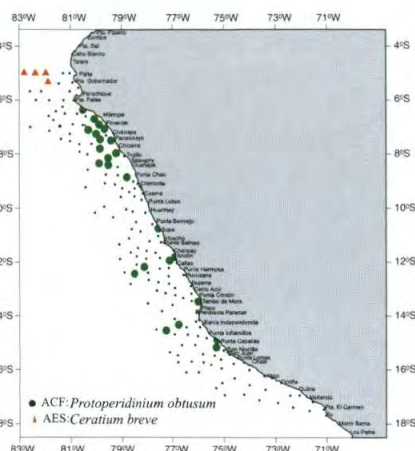


Fig. 59. Distribución de organismos indicadores de masas de agua. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BIC José Olaya Balandra 0006-07

### 4.9 Comunidades bénticas

Las estaciones fijas costeras frente al Callao a comienzos del año mostraron disminución en los parámetros de abundancia y biomasa. La diversidad fue muy baja, caracterizándose a las bacterias filamentosas *Thioploca* spp. principalmente en la estación profunda (90 m). Durante abril se continuó observando esta disminución de modo tal que a 50 m esta estación se caracterizó por presentar ausencia de organismos.



Observación de muestras de bentos a bordo.

A mediados de año, ambas estaciones presentaron una ligera recuperación de los parámetros con respecto a los meses anteriores. *Magelona phyllisae*, *Parandalia fauveli* y *Paraprionospio pinnata* (Annelida: Polychaeta) fueron las especies más representativas en ambas profundidades (Fig. 60).

Chimbote presentó 29 especies en cada una de las estaciones (50 y 90 m), resaltando la presencia de bacteriobentos (*Thioploca* spp.) y nemátodos, principalmente a mayor profundidad. Las especies que ca-

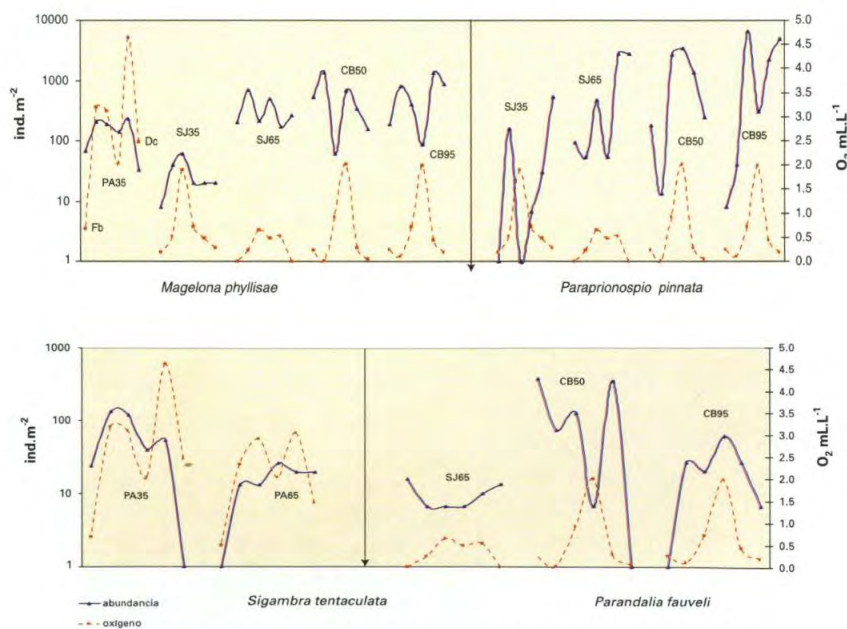


Fig. 60. Especies más frecuentes del macrozoobentos registradas a diferentes profundidades durante el 2000. Estaciones de Paita (PA), San Juan (SJ) y Chimbote (CB).





racterizaron la estación costera Callao, presentaron igual importancia en esta área de estudio. La mayor diversidad estuvo a 50 m y presentó una variación entre 1,280 y 2,900 bits \*ind<sup>-1</sup>, respecto a la estación a 90 m que obtuvo una variación entre 1,01 y 2,03 bits \*ind<sup>-1</sup>.

San José, a 35 m, registró un total de 52 especies, con 33 especies bentónicas a 65 m de profundidad. Como especies comunes para ambas estaciones se determinaron: *M. phyllisae* y *P. pinnata*. Sin embargo, la estación a 35 m de profundidad caracterizó a *Diopatra rbizoicola* y a 65 m fue *P. fauveli*. Los valores de diversidad fueron: a 35 m de profundidad, entre 2,59 y 0,958 bits \*ind<sup>-1</sup>; a 65 m entre 1,53 y 2,410 bits \*ind<sup>-1</sup>.

En Paita, a 35 m se registró un total de 86 especies; y a 65 m, se determinaron 57 especies. *Sigambra tentaculata* y Ophiuroidea presentaron mayor frecuencia, abundancia y biomasa en ambas profundidades. En general, la diversidad fue mayor en comparación con las otras áreas de estudio: a 35 m varió entre 3,21 y 4,27 bits \*ind<sup>-1</sup>; a 65 m, entre 3,20 y 3,96 bits \*ind<sup>-1</sup> (Fig. 60).

En mayo, se estudiaron muestras obtenidas en seis estaciones sublitorales de fondo blando, entre 3°S y 12° S, frente a Puerto Pizarro, Chicama, Chimbote y Callao, a profundidades entre 30 y 91 m, determinándose un total de 51 especies macrobentónicas. La distribución de densidad, biomasa y diversidad fue mayor de sur a norte. La especie característica en todas las estaciones de muestreo fue *M. phyllisae*.

Un estudio más intenso, respecto a una mayor área de muestreo (54 estaciones), se llevó a cabo durante el seguimiento del recurso demersal (abril - mayo) entre los 3°S y 10°S. Las profundidades variaron de 37 a 239 m.

Al norte de Chicama se registró la mayor abundancia, biomasa y ri-

queza de especies. Se confirma que el grupo Polychaeta es el más dominante en presencia a lo largo de la zona de evaluación. Se observó la presencia de *Thioploca* spp. y foraminíferos entre Chicama y Casma.

## 4.10 Contaminación marina

### 4.10.1 Evaluación de la calidad del medio marino

La evaluación de la contaminación marina en el ecosistema marino costero durante el año 2000 se realizó en Tumbes, Ferrol (Chimbote), Huarmey, Paramonga, Supe, Rada del Callao, Callao y Pisco.

En el ecosistema marino costero y zonas estuarinas de Tumbes, en primavera, los valores de oxígeno disuelto (3,15 a 5,10 mL/L en superficie y fondo) alcanzaron los requisitos de calidad (>2,1 mL/L). Los sólidos suspendidos (<100 mg/L), pH (8,03 a 8,25) y sulfuros (<1,0 µg-at H<sub>2</sub>S-S=/L) no presentaron problemas significativos de carga orgánica. Los indicadores de contaminación fecal y la DBO<sub>5</sub> estuvieron por debajo de los límites máximos permisibles por la LGA y en los esteros evaluados, por los altos valores de coliformes fecales y totales hallados, se determinó que estos son propensos a la contaminación proveniente de residuos animales.

En la bahía Ferrol (Chimbote) se observaron notorios contrastes en marzo y diciembre. En marzo, las condiciones de calidad acuática fueron críticas: el oxígeno disuelto no superó los 2,1 mL/L, y los estados anóxicos se incrementaron de 40% (23 marzo) a 80% (24 marzo) comprometiendo niveles de superficie y fondo. En diciembre, el 78 % de los valores de oxígeno en superficie superaron los 2,1 mL/L y en el fondo el 33% de los valores presentaron estados

anóxicos. La DBO<sub>5</sub> presentó valores menores a los límites máximos permisibles por la LGA (10 mg/L) a nivel de superficie y fondo. Los coliformes totales y fecales también se ajustaron a los requisitos de calidad senótica. La bahía de Ferrol, en mar y playas, presentó elevadas concentraciones de DBO<sub>5</sub>, mayores a 40 mg/L y los efluentes de la industria harinera presentaron valores mayores a 4000 mg/L de DBO<sub>5</sub>.

En Huarmey, las evaluaciones fueron en mayo y diciembre. En mayo el oxígeno, sulfuros y pH se enmarcaron dentro de los requisitos de calidad acuática (Clases V, VI de la Ley General de Aguas), pero con bajos niveles de oxígeno disuelto asociados a aguas frías. En diciembre, se mantuvieron los requisitos de calidad acuática con condiciones frías (ATSM de -3,0 °C) por aguas afloradas con bajo contenido de oxígeno (<2,7 mL/L en superficie y <1,0 mL/L en fondo). En estas evoluciones los valores hallados para coliformes totales, fecales y estreptococos y DBO<sub>5</sub> no superaron los límites establecidos por la LGA.

En diciembre, en las áreas costeras de Supe-Paramonga se registraron: oxígeno disuelto (>2,1 mL/L en superficie), sólidos en suspensión (<50 mg/L) y pH (7,46 a 7,75) ajustados a la LGA. Sin embargo, a 1,0 m del fondo marino se registraron condiciones hipóxicas (<1,0 mL/L). De otro lado, el contenido de sulfuros (<1,0 µg-at H<sub>2</sub>S-S=/L) y de aceites y grasas (<3,0 mg/L en Paramonga) se mantuvieron dentro de los valores detectados en áreas costeras con problemas poco significativos de carga orgánica. El alto contenido de aceites y grasas (0,3 a 10,4 mg/L) en Supe no desarrolló influencia negativa. Los indicadores de contaminación bacteriana y la DBO<sub>5</sub>, que no superaron los valores máximos dados por la LGA a excepción de dos estaciones de la bahía de Supe con valores mayores de 7,5 x 10<sup>2</sup> NMP/100 mL para coliformes totales y termotolerantes.





Presencia de residuos provenientes de desechos industriales pesqueros en la bahía de Chancay.

El área costera del Callao en agosto, registró condiciones aceptables de sólidos suspendidos (<100 mg/L), pH (7,62 a 8,09) de acuerdo a la LGA. Valores de sulfuros (<1,0  $\mu\text{g-at H}_2\text{S-S/L}$ ), aceites y grasas (<3,0 mg/L). Sin embargo, persisten los focos de contaminación en las zonas influenciadas por el río Chillón, Colector Comas y Emisor Callao, los cuales en conjunto aportan grandes volúmenes de carga orgánica y bacteriana al medio marino con valores mayores a 100 mg/L de DBO<sub>5</sub> y 9,3 x 10<sup>11</sup> NMP/100 mL de coliformes termotolerantes.

Entre enero y marzo del 2000 se reactivaron y caracterizaron cepas bacterianas ambientales, a partir del plancton y agua de mar de la zona del Callao. Se obtuvieron cultivos puros de: *Vibrio carchariae*, *V. metschnikovii*, *V. vulnificus*, *V. cholerae*, *V. alginoliticus* y *V. parabaemoliticus*.

De igual modo se caracterizaron 43 cepas bacterianas ambientales provenientes del agua y sedimento de la Ensenada Mackellar, bahía Almi-

rantazgo, Antártida. Se identificaron las cepas bacterianas aisladas de sedimentos, del género *Micrococcus* y *Aeromonas*. Del agua de mar se aislaron cepas pertenecientes al género *Staphylococcus*.

En abril, junio y setiembre se evaluó la calidad ambiental de la Rada Interior del Puerto del Callao. La calidad microbiológica del agua de mar, en abril, se catalogó dentro de los límites permisibles fijados por la Ley General de Aguas (LGA). En junio y setiembre los valores superaron los límites máximos de la clase V de la LGA. La DBO<sub>5</sub> no superó los límites máximos en el período evaluado.

De marzo a diciembre, con frecuencia bisemanal, se monitoreó la calidad del agua de mar de la bahía de Pisco. Los valores de coliformes termotolerantes y DBO<sub>5</sub> no superaron los límites máximos permisibles, excepto en el punto de muestreo frente a las fábricas de harina de pescado, donde en abril, mayo y noviembre, se encontraron valores mayores a lo permitido.

#### 4.10.2 Evaluación de niveles de contaminantes químicos

En la bahía del Callao, del 23 al 25 de agosto, se evaluaron los contaminantes químicos, registrando el contenido metálico en sedimentos. Alcanzaron elevados valores el cobre (28,0 a 43,69  $\mu\text{g/g}$ ), cadmio (0,69 a 5,63  $\mu\text{g/g}$ ), manganeso (708,78 a 1858,97  $\mu\text{g/g}$ ) y zinc (8,73 a 1272,45  $\mu\text{g/g}$ ). La más baja concentración de cadmio se registró frente a la Pampilla, y la más elevada, en el área al noroeste del río Rímac. El menor valor de zinc se registró frente a la Isla San Lorenzo, y el mayor en la boca del río Rímac.

En diciembre, en Huarmey, se registraron también concentraciones homogéneas de metales pesados en sedimentos, especialmente cobre (16,7 a 24,1  $\mu\text{g/g}$ , con promedio 20  $\mu\text{g/g}$ ), cadmio (1,0  $\mu\text{g/g}$  con promedio 0,70  $\mu\text{g/g}$ ), plomo (6,5 a 11,8  $\mu\text{g/g}$ ) y zinc (27,5 a 54,9  $\mu\text{g/g}$ ).





Vista de una comunidad bentónica.

#### 4.10.3 Evaluación del impacto ecológico sobre comunidades bénticas

Las actividades de evaluación del impacto ecológico comprendieron la determinación de los efectos de la contaminación sobre las comunidades macrobentónicas marinas de fondo blando.

En marzo, en la bahía de Ferrol, se midieron los efectos de la contaminación, a través del estado de la comunidad macrobentónica de fondo blando. Se hallaron bajos índices de diversidad, entre 0,77 y 2,68 bits/ind. Las especies dominantes fueron los poliquetos *Branchiocapitella abbranchiata* y *Mediomastus branchiferus*. Las curvas de abundancia y biomasa revelaron estados de moderada a fuerte perturbación en gran parte de la bahía.

En agosto se evaluó el estado de la comunidad macrobentónica de fondo blando, en toda la bahía del Callao. Los índices de diversidad fueron  $<2$  bits/ind, excepto en los fondos sublitorales adyacentes a la isla San Lorenzo ( $>3$  bits/ind). Las curvas de abundancia-biomasa revelan la existencia de perturbación en la zona central y norte de la bahía. Los poliquetos *Spiophanes bombix*,

*Mediomastus branchiferus* y *Magelona phyllisae*, fueron dominantes en esta evaluación.

De otro lado, en abril y junio se evaluó la comunidad macrobentónica de fondo blando de la rada del Callao, la cual está fuertemente perturbada, pues se encontró un reducido número de especies ( $<5$ ), mínima abundancia y biomasa.

En noviembre en Tumbes se evaluó el estado de las comunidades macrobentónicas de fondo blando. Se hallaron altos valores de diversidad ( $>3$  bits/ind.), y las relaciones abundancia-biomasa muestran estados de no perturbación en toda el área evaluada.

#### 4.10.4 Ecofisiología acuática

La evaluación ecotoxicológica y ecofisiológica de aguas receptoras y de efluentes vertidos al ambiente marino, se centró en la bahía de Ferrol, en la rada del Callao y en el colector del Callao.

En enero 2000 se concluyó con el trabajo de determinación de límites máximos permisibles de efluentes pesqueros, y el informe respectivo fue entregado al Ministerio de Pesquería.

En marzo se realizó un monitoreo de efluentes pesqueros de la bahía de Ferrol (Chimbote), para analizar la variabilidad temporal de la composición de los efluentes.

En abril se realizaron pruebas ecotoxicológicas con gametos del erizo *Arbacia spatuligera* para determinar el grado de toxicidad de las aguas receptoras en diferentes puntos de la rada del Callao. La mayor toxicidad se halló en las aguas receptoras del terminal pesquero y el desagüe de la rada.

En mayo se ejecutó una prospección biológica pesquera y una evaluación de la calidad del ambiente marino en la zona de Huarmey, con el fin de evaluar el impacto ambiental de las actividades de construcción del muelle de la minera Antamina.

En diciembre se analizó la toxicidad de dos dispersantes de petróleo. Uno de ellos resultó ser ligeramente tóxico, y el otro, moderadamente tóxico.

Entre marzo y noviembre se realizaron pruebas ecotoxicológicas con efluentes domésticos del colector Centenario (Callao), usando como organismos prueba la concha de abanico *Argopecten purpuratus*, el muy-muy *Emerita analoga* y el erizo *Arbacia spatuligera*. También se investigó la tolerancia de *Argopecten purpuratus*, a variaciones en la salinidad.

Los efluentes domésticos del colector Centenario (Callao) presentaron una alta carga orgánica ( $>100$  mg.L<sup>-1</sup> de DBO<sub>5</sub>), así como un alto caudal de vertimiento (5,8 m<sup>3</sup>.S<sup>-1</sup>). Los efluentes domésticos presentaron una alta toxicidad, con concentraciones efectivas medias (CE50%) de: 22,4% (*Argopecten purpuratus* adulto), 8,4% (*Argopecten purpuratus* semilla), 4,2% gametos de *Arbacia spatuligera* y 2,6 % zoeas de *Emerita analoga*. La concha de abanico presentó una tolerancia a bajas salinidades hasta niveles de 20 ups.





5

# INVESTIGACIONES EN PESCA

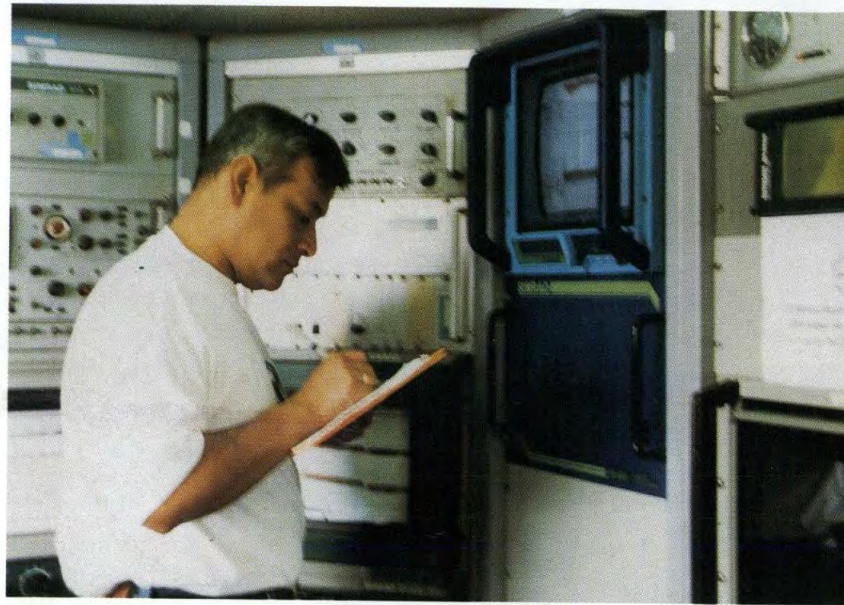




Las investigaciones en pesca enfocan tres aspectos tecnológicos principales: electroacústica y teledetección, extracción y detección, que constituyen un invaluable apoyo en la investigación de los recursos pesqueros propios del mar peruano.

### 5.1 Dirección de Tecnología Electroacústica y Teledetección (DITELT)

Desarrolla investigaciones orientadas a optimizar las técnicas de detección y evaluación de recursos pesqueros, y su relación con el medio ambiente utilizando información satelital. La Meta 01019 "Investigacio-



Tomando registros electroacústicos.

nes en sensoramiento remoto y sistemas de información geográfica" comprende dos proyectos:

- a) Estudio de la variabilidad ambiental y la distribución de los

recursos pelágicos utilizando formación satelital.

- b) Estudio de zonas costeras mediante técnicas de percepción remota.

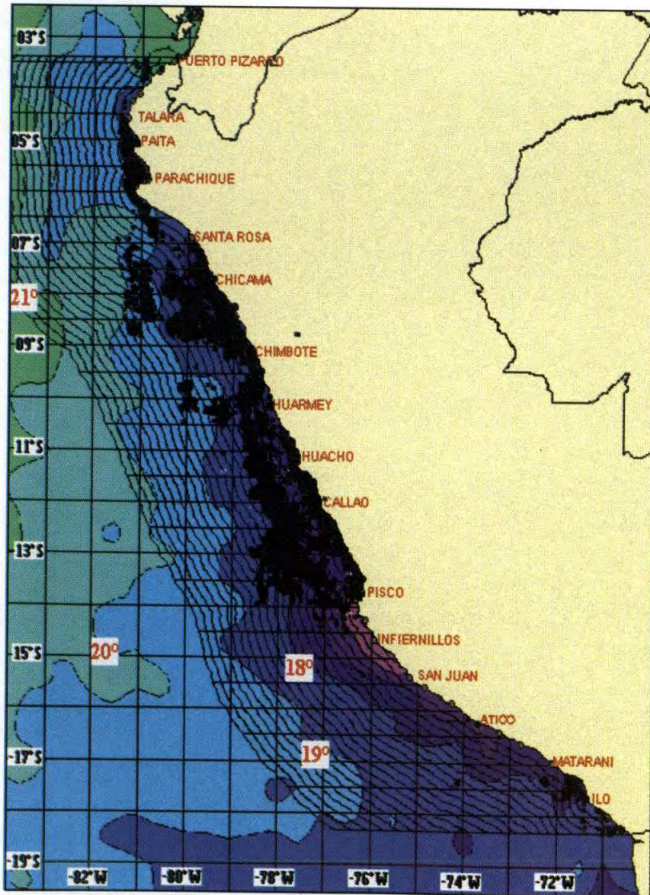


Fig. 61. Pesquería pelágica y TSM. Junio 2000.

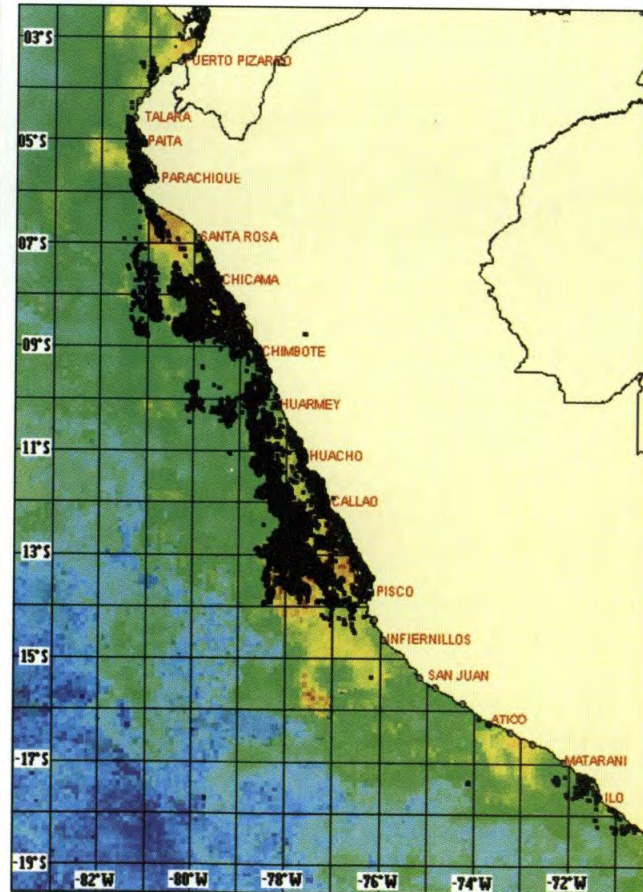


Fig. 62. Pesquería pelágica y Clorofila a. Junio 2000.



### 5.1.1 Estudio de la variabilidad ambiental y distribución de los recursos pelágicos utilizando información satelital

#### Seguimiento satelital de pesquerías

**Pesquería de cerco.** En julio la pesca de anchoveta se desarrolló entre Infiernillos y Talara. La flota se concentró en la zona norte-centro entre Santa Rosa (7°S) e Infiernillos (14°30'S), hasta 120 mn de la costa. En agosto y setiembre no hubo pesca de este recurso, por el establecimiento de la veda reproductiva. La pesquería de sardina, jurel y caballa, se realizó principalmente entre Salaverry (8°S) y Chimbote (9°S), entre 350 mn y 150 mn de la costa (Figs. 61 y 62).

**Pesquería de calamar gigante.** Durante el tercer trimestre la pesquería se efectuó entre Punta Falsa (6°S) y Máncora (4°S) desde 20 mn hasta 70 mn de la costa; en setiembre el área de mayor incidencia de operación de la flota fue frente a Paita (5°S) entre 20 y 30 mn de la costa (Figs. 64 y 65).

**Pesquería de pelágicos mayores en Pucusana.** De acuerdo al trabajo coordinado con algunas embarcaciones artesanales de la caleta de Pucusana, se les entregó cartas de TSM y en retribución enviaron datos de captura de pelágicos mayores (atún, tiburón, perico). Con esta información se elaboró un análisis e imágenes de la actividad pesquera de estas especies en función a condiciones oceanográficas (Figs. 66 y 67).



Fig. 63. Pesca de arrastre. Julio 2000.

**Pesquería de arrastre.** Se observó un aumento en el esfuerzo de pesca operando un total de 38 embarcaciones en setiembre. A la vez hubo un incremento de operación de las embarcaciones, al sur de los 4,5°S (fig. 63).

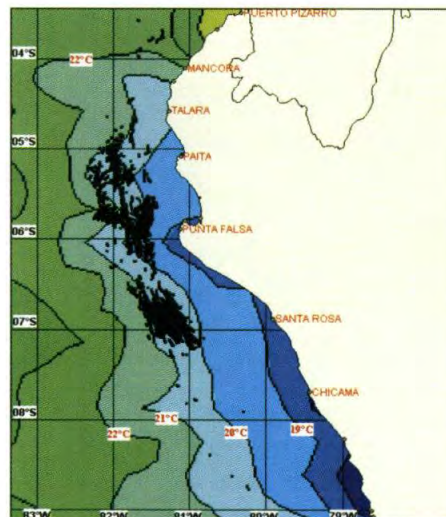


Fig. 64. Pesquería de calamar gigante y TSM. Mayo 2000.

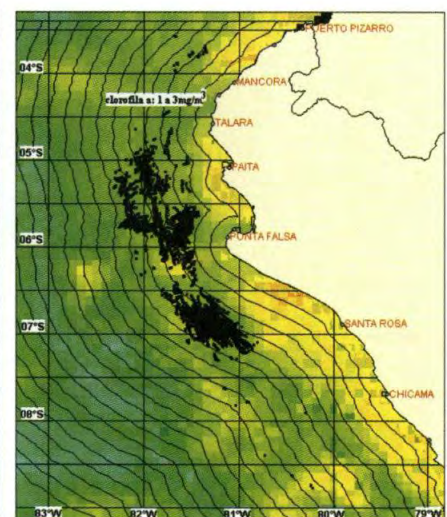


Fig. 65. Pesquería de calamar gigante y Clorofila a. Mayo 2000.

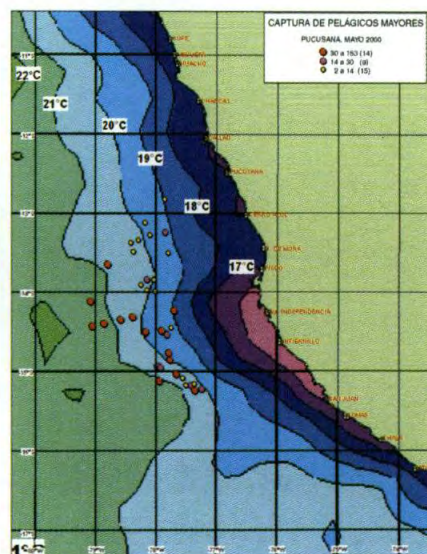


Fig. 66. Captura de pelágicos mayores y TSM. Pucusana, mayo 2000.

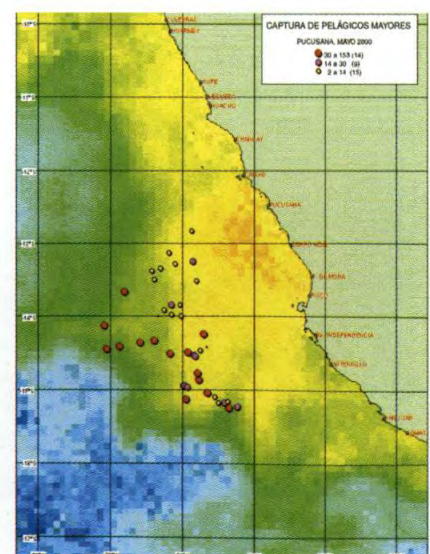


Fig. 67. Captura de pelágicos mayores. Pucusana, mayo 2000



### Boletines de temperatura superficial del mar

Los Boletines de Temperatura Superficial del Mar son elaborados por el Laboratorio de Percepción Remota de la Dirección General de Inves-

tigaciones en Pesca, que presentan las condiciones ambientales observadas frente a la costa peruana, utilizando información satelital.

En primer lugar se presentan las cartas mensuales de Temperatura

Superficial del Mar (TSM) y Anomalia Térmica (ATSM) por cuadrados Marsden. Además se realiza el monitoreo diario de los diferentes puertos de todo el litoral y se compara su comportamiento con los meses anteriores (Figs. 68, 69 y 72).

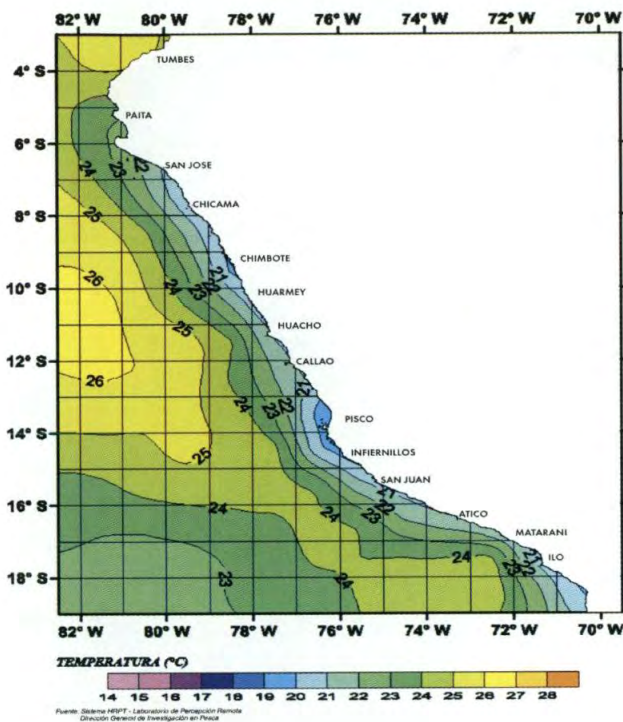


Fig. 68. TSM. Febrero 2000.

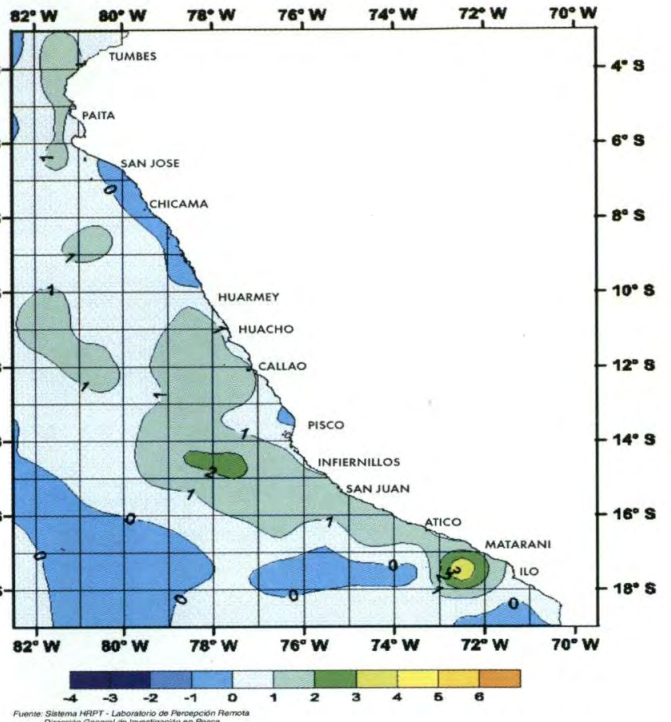


Fig. 69. ATSM. Febrero 2000.

### Boletines climatológicos

El Boletín Climatológico es un recurso de información sobre el Sistema Océano - Atmósfera en el Pacífico ecuatorial, el evento El Niño Oscilación Sur ENSO y La Niña, dirigido

principalmente a su aplicación en la gestión de los recursos pesqueros. La fuente de información proviene de organismos nacionales e internacionales de investigación tomada de la red de comunicaciones Internet (Figs. 70 y 71).

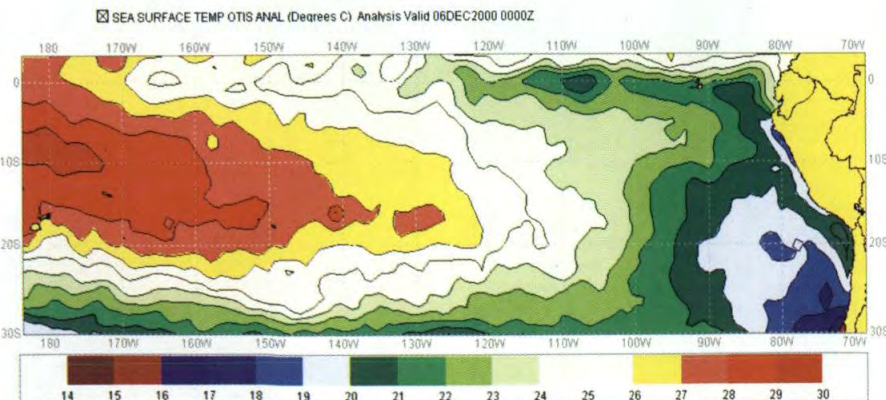


Fig. 71. TSM (°C). 6 diciembre 2000.

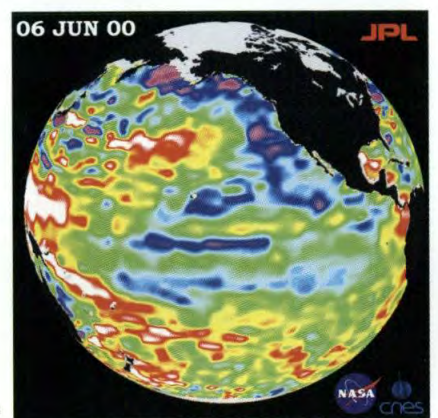


Fig. 70. Temperatura en el Pacífico Tropical. 6 junio 2000.

**Pronóstico:** El escenario climático para el primer semestre del 2000, fue el predominio de condiciones de normalización; y el inicio de la fase cálida de ENSO se daría durante el segundo semestre del 2000.



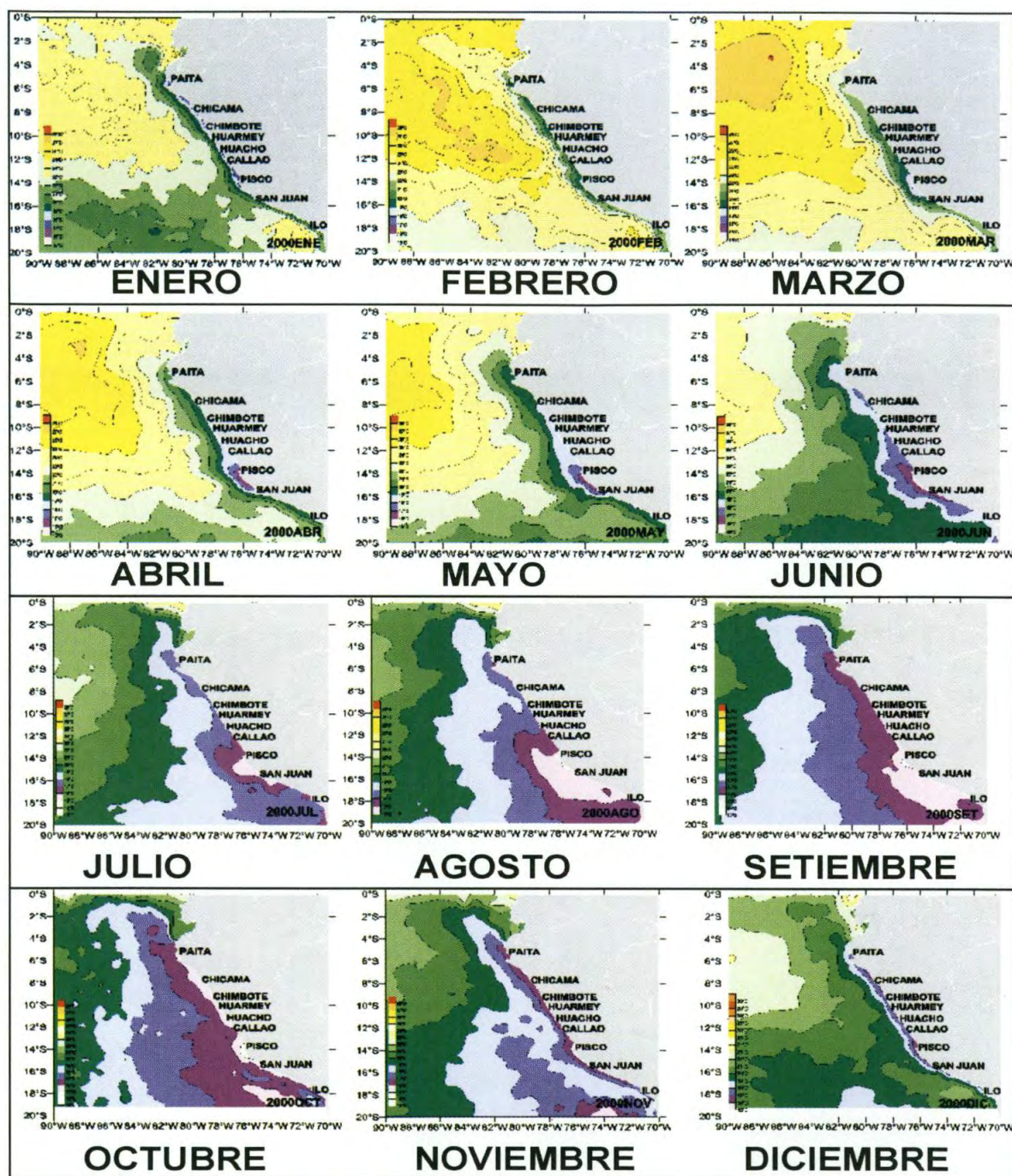


Fig. 72. Temperatura superficial del mar (TSM) NOAA Promedio Mensual 2000.

### Imágenes de satélite de 8 km de resolución

Procesamiento de la data satelital proveniente del Departamento de Oceanografía de Marina Americana (NA-VOCEAN), a fin de obtener el área de cada una de las isotermas para los años 1998 y 1999; se elaboraron las cartas diarias, promedios mensuales y estacionales.

### 5.1.2 Estudio de las zonas costeras utilizando imágenes satelitales

Las áreas de estudio fueron principalmente Chimbote y Pisco, donde se realiza la mayor actividad pesquera, y su finalidad es monitorear los cambios que se producen en los cuerpos de agua que alteran el ecosistema marino y su influencia en la pesquería (Figs. 73,74,75,76).



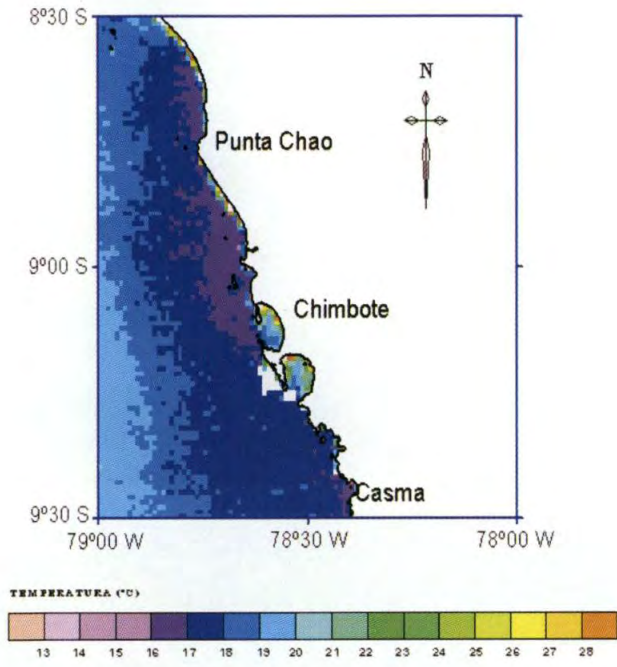


Fig. 73. TSM-Chimote. Enero 2000.

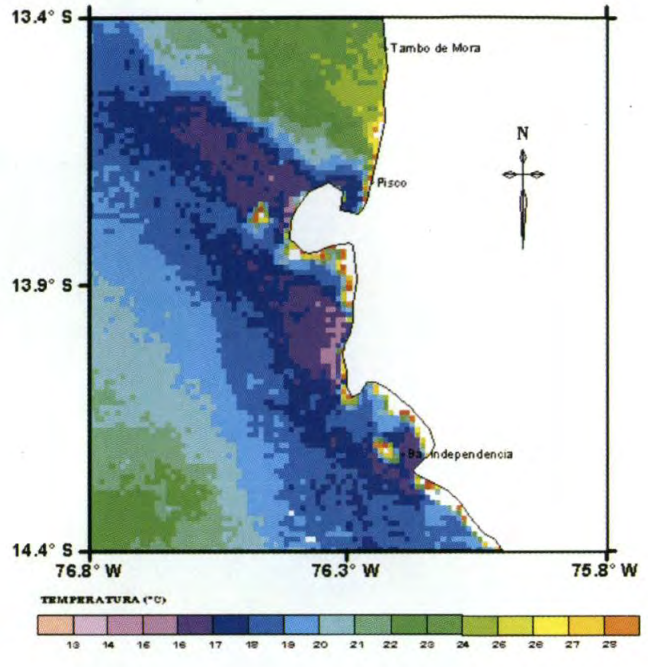


Fig. 74. TSM-Pisco. Enero 2000.



Fig. 75. Imagen satelital de las bahías de Chimote y Samanco.



Fig. 76. Imagen satelital de la bahía de Pisco.

## 5.2 Dirección de Tecnología de Extracción (DITEX)

Realiza investigaciones tecnológicas en extracción pesquera, que permitan optimizar la eficiencia y selectividad de artes de pesca, logrando un racional aprovechamiento de los recursos pesqueros.

El año 2000 DITEX desarrolló la Meta 01018: Proyecto "Investigación en artes y métodos de pesca". También se realizaron trabajos de investigación coordinados con las demás direcciones de investigación del IMARPE, además de asesoría técnica al sector artesanal, público, privado y universidades.

### 5.2.1 Estudio de selectividad y pesca experimental con artes de pesca activos

Los estudios estuvieron orientados a la investigación y pruebas experimentales con redes de cerco artesanal, chinchorro mecanizado y redes de arrastre de fondo, con la finalidad de aportar soluciones técnico-científicas a la problemática pesquera, considerando las variables biológico-pesqueras del recurso objetivo. De la selectividad del arte de pesca sobre las especies deriva la mejor extracción de los mismos (Figs. 77 y 78).



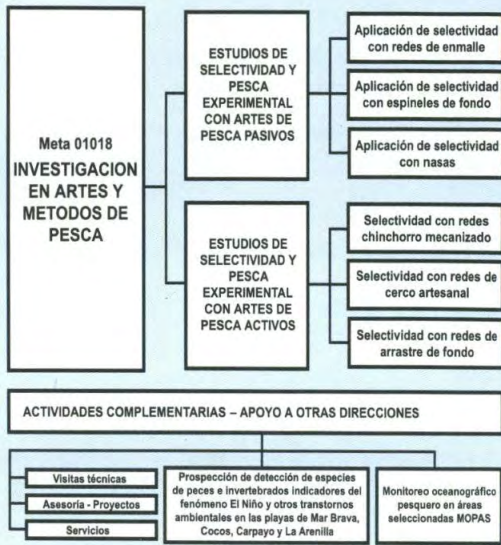


Fig. 77. Investigación en artes y métodos de pesca. Año 2000.

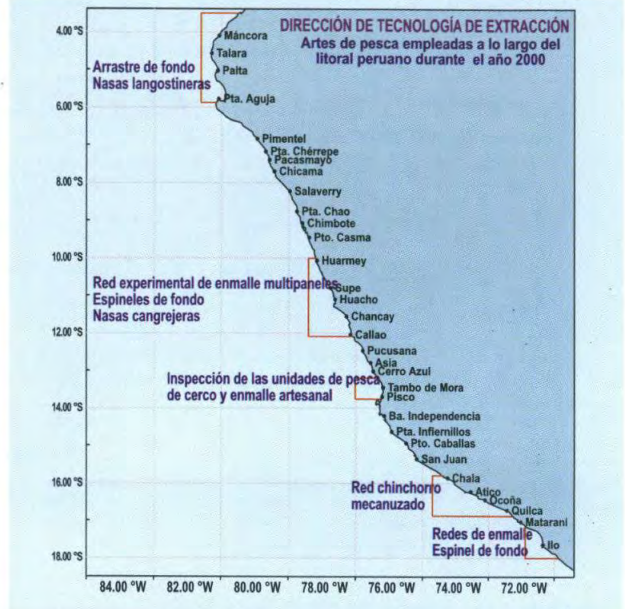


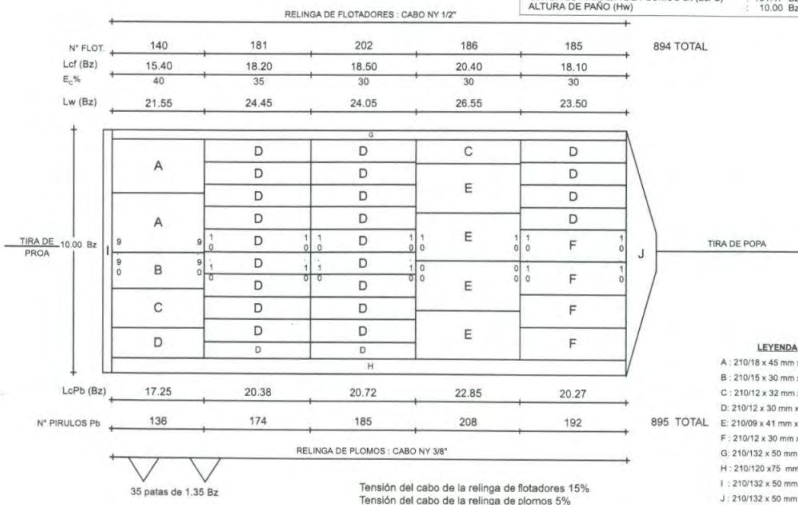
Fig. 78. Artes de pesca empleadas según zonas de estudio a lo largo del litoral peruano. Año 2000.

## Selectividad con redes de cerco artesanal

### Operación de pesca



### Arte de pesca



### Distribución de tallas y relación longitud opérculo

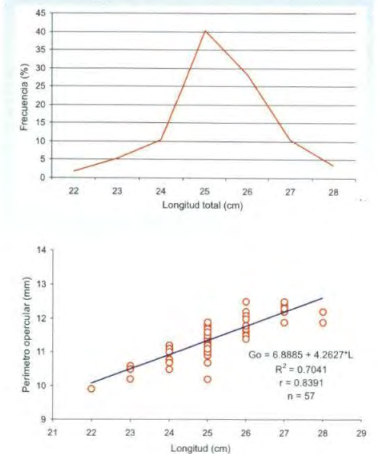


Fig. 79. Selectividad con redes de cerco artesanal.

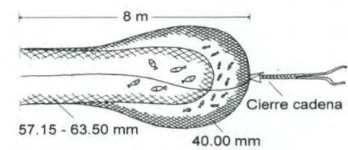
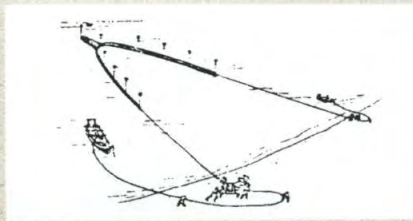
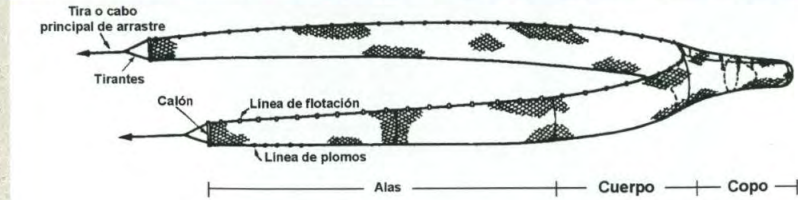


## Selectividad con redes chinchorro mecanizado

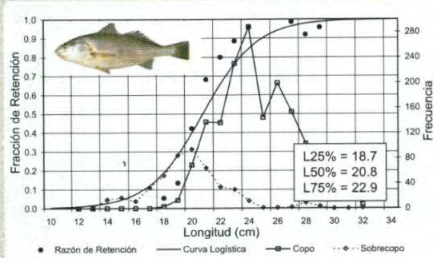
### Especies a capturar



### Artes de pesca



### Curvas de selectividad



### Sistema de pesca y operación de pesca



Fig. 80. Selectividad con redes chinchorro mecanizado.

### Aplicación de selectividad con redes de cerco artesanal en la zona de Ilo

Se realizó un estudio comparativo entre la red de cerco artesanal experimental y comercial. Se determinó que la red experimental tuvo bajos niveles de captura y se explican por la poca altura de la red, que no cubría el horizonte de pesca del recurso, siendo necesario realizar modificaciones en cuanto a su diseño y estructura (altura, largo de la red, patas de gallo y relinga inferior). La captura total fue de 2669,90 kg, entre especies como: sardina, cabinza, jurel, pejerrey, mismis (Fig. 79).

### Estudio de operatividad, dimensionamiento y respuesta selectiva de las

### redes chinchorro mecanizado en la zona sur del Perú

Se evaluó operatividad y comportamiento del arte mediante observaciones submarinas, y para la selectividad se emplearon tamaños de malla de 57,15 y 63,50 mm en el copo y de 40,00 mm en el sobrecopo. Se determinó que el arte de pesca es selectivo para las especies de mayor tamaño y que el efecto de la red sobre el lecho marino es menor que el ejercido por las olas. La captura total fue de 17.109,72 kg, con especies objetivo como corvina, tollo, peje gallo y lenguado; incidentales como: lorna, cabinza, caballa y mismis; y de descarte como: machete y sardina. Además se desarrollaron alternativas tecnológicas para reducir los efectos del arte sobre las especies juveniles y

disminuir el contacto con el fondo marino (Fig. 80).

### Respuesta selectiva de las redes de arrastre de fondo

Se evaluó la selectividad de la flota arrastrera de merluza de Paita, empleando la red tipo 400/127, determinándose los parámetros de selectividad a través de métodos como curva logística, Richard's curve y New curve, que indican un L50% de 26,8 m, rango de selección de 15 cm, longitud media de 29,27 cm y tallas entre 13 y 72 cm. Las características de las redes en relación a su estructura, materiales, poder de pesca, embarcación, tripulación, factores tecnológicos, biológicos y de estructura poblacional, ocasionan que la respuesta selectiva tienda a decrecer en los últimos años (Fig. 81).



## Estudios de selectividad con redes de arrastre de fondo

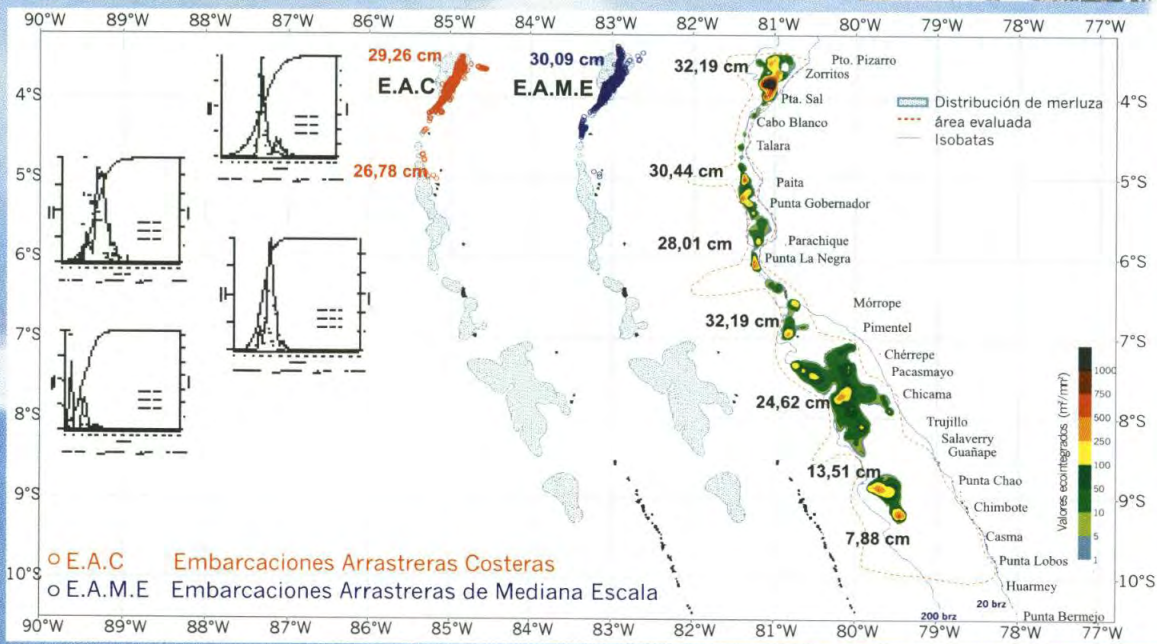
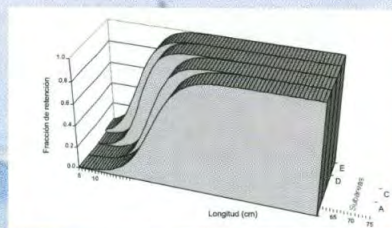


Fig. 81. Selectividad con redes de arrastre de fondo.

### 5.2.2 Estudio de selectividad y pesca experimental con artes de pesca pasivos

Los estudios de evaluación del comportamiento y selectividad de artes pasivos como redes de enmalle, sistemas de líneas de pesca como espineles de fondo y nasas cangrejerías, se desarrollan desde el año 1998, con alentadores resultados. Sin embargo, para determinar la selectividad del arte es necesario emplear un arte de pesca de control.

#### Selectividad con redes de enmalle multipaneles

Se realizaron operaciones de pesca empleando redes de enmalle multipaneles superficiales, de fondo y red de enmalle de fondo simple. Se determina el empleo de enmalle su-

perficial en la zona centro y redes de enmalle de fondo en la zona sur, siendo las especies a capturar lorna, cabina, cachema y cabrilla. Es necesario continuar con estos trabajos debido a que los resultados no son concluyentes y que se lograría una mejor comprensión al analizar dicha variación de información en el tiempo (Fig. 82).

#### Selectividad con espineles de fondo en la zona de Ilo

Se realizaron pruebas experimentales con espineles de fondo con anzuelos, a diferentes niveles de profundidad. Los resultados indican que las capturas con espinel de fondo son superiores a la obtenida con la red de enmalle. Las mayores capturas son registradas con los anzuelos 5 y 6 a profundidades

de 30 m, siendo la especie de mayor captura el congrio negro (*Genypterus maculatus*) y presentando el arte una selectividad inter-específica (Fig. 83).

#### Selectividad con nasas cangrejerías en la zona Callao - Huarmey

Se efectuaron operaciones de pesca con nasas cangrejerías de diseño japonés, empleando como carnada sardina fresca y en descomposición. El arte presentó una selectividad inter-específica, siendo la especie de mayor captura la jaiva colorada y la especie acompañante el caracol. Se determinó que con algunas mejoras en el diseño se lograría mejores resultados en cuanto a la eficiencia y selectividad del arte (Fig. 83).



## Estudios de selectividad con redes de enmalle multipaneles

### Operaciones de pesca y captura



### Especies capturadas



### Distribución de frecuencias y curvas de selectividad de la lorna (*Sciaena deliciosa*)

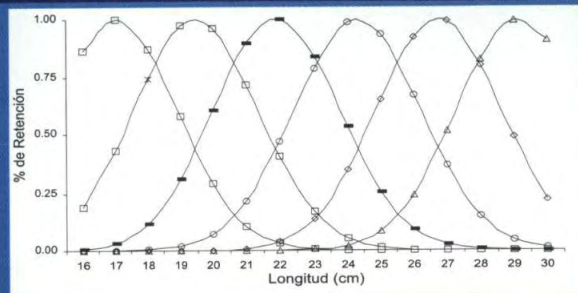
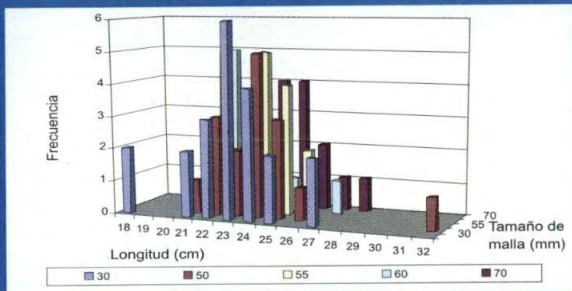
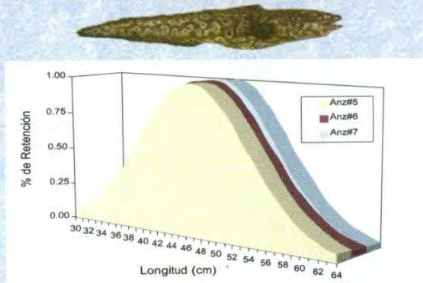


Fig. 82. Selectividad con redes de enmalle multipaneles.

## Estudio y operaciones de pesca con espineles de fondo y nasas

### Selectividad con espineles de fondo



### Selectividad con nasas

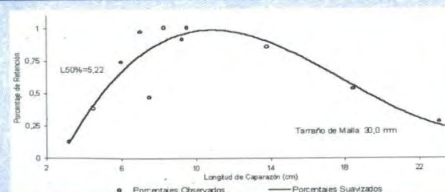


Fig. 83. Operaciones de pesca con espineles de fondo y nasas cangrejas.



## 5.3 Dirección de Tecnología de Detección (DITED)

Investiga la distribución, disponibilidad y abundancia de los principales recursos pesqueros mediante el uso de la detección acústica durante los cruceros de investigación y de la pesca comercial, además de correlacionar los resultados con informaciones oceanográficas.

### 5.3.1. Evaluación de recursos pelágicos empleando técnicas hidroacústicas

*Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos. BIC José Olaya Balandra, BIC SNP-2 y LPs IMARPE IV y V 0001-02 (Figs. 84 y 85).*

Zona evaluada Tacna-Tumbes. La anchoveta presentó una amplia distribución entre Punta La Negra y Bahía Independencia con importantes áreas asociadas a las aguas costeras frías, la biomasa estimada

fue 9,4 millones de t. Otras estimaciones fueron: sardina, 53.135 t; jurel, 702.236 t; caballa, 368.898 t; samasa, 610.297 t; falso volador, 48.066 t; bagre, 319.096 t; camotillo, 28.551 t; vinciguerría, 1.885.742 t; múnida, 953.792 t; calamar gigante, 102.684 t.

*Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos. RV Shinkai Maru 0005-06 (Fig. 85).*

Se realizó la evaluación de recursos pelágicos en la región oceánica hasta los 1000 m de profundidad, y hasta las 200 mn entre Callao y Puerto Pizarro. Las estimaciones de biomasa fueron: anchoveta, 599.486 t; vinciguerría, 2.910.809 t; esperlán plateado, 2.949.357 t y mictófidis, 8.448.342 t.

*Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos. BIC José Olaya Balandra, BIC SNP-2 y LP IMARPE V 0006-07 (Fig. 84).*

Zona evaluada Paita-Ilo. La anchoveta presentó dos zonas de alta concentración al norte del Callao separadas por las aguas subtropicales su-

perficiales, del Callao a Ilo en forma dispersa, su biomasa fue 7.969.612 t. El jurel, 363.021 t; caballa, 96.142 t; calamar gigante, 70.295 t; múnida, 3.465.146 t.

*Crucero de Evaluación Hidroacústica de Calamar Gigante o pota. BIC José Olaya Balandra 0007-08 (Fig. 84).*

Zona evaluada Puerto Pizarro-Callao. El calamar gigante se detectó en dos zonas bien diferenciadas de Puerto Pizarro a Punta La Negra; y de Mórrope a Chancay, su biomasa estimada fue 310.107 t, otras especies evaluadas fueron: anchoveta, 6.188.528 t; caballa, 321.207 t; bagre, 55.836 t; vinciguerría, 787.594 t.

*Crucero de Evaluación de Biomasa Desovante. BIC José Olaya Balandra 0008-09 (Fig. 84).*

Zona evaluada Punta Falsa-Tambo de Mora. La anchoveta se distribuyó en casi toda la zona costera, su biomasa fue 4.452.137 t; otras especies con biomasa de: jurel, 194.068 t; caballa, 27.340 t; vinciguerría, 656.795 t; bagre, 45.616 t; múnida, 362.659 t.

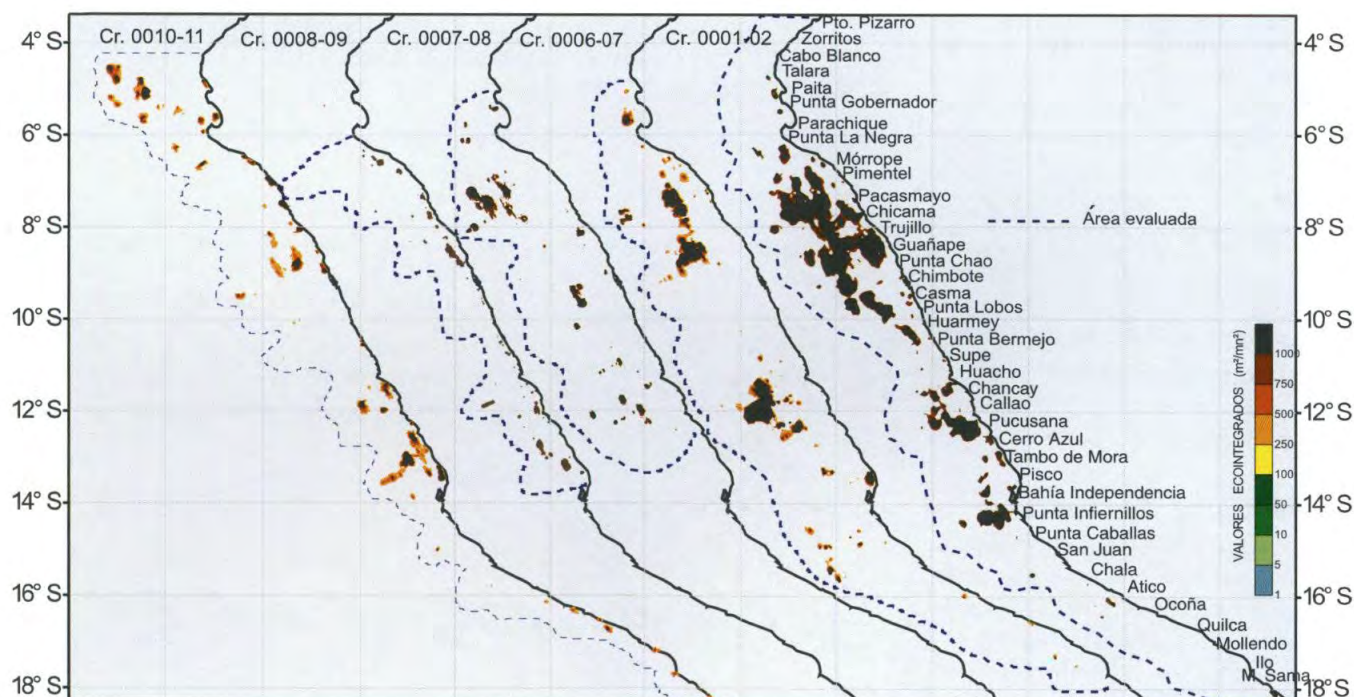


Fig. 84. Cruceros de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos en el 2000. Distribución de la anchoveta.



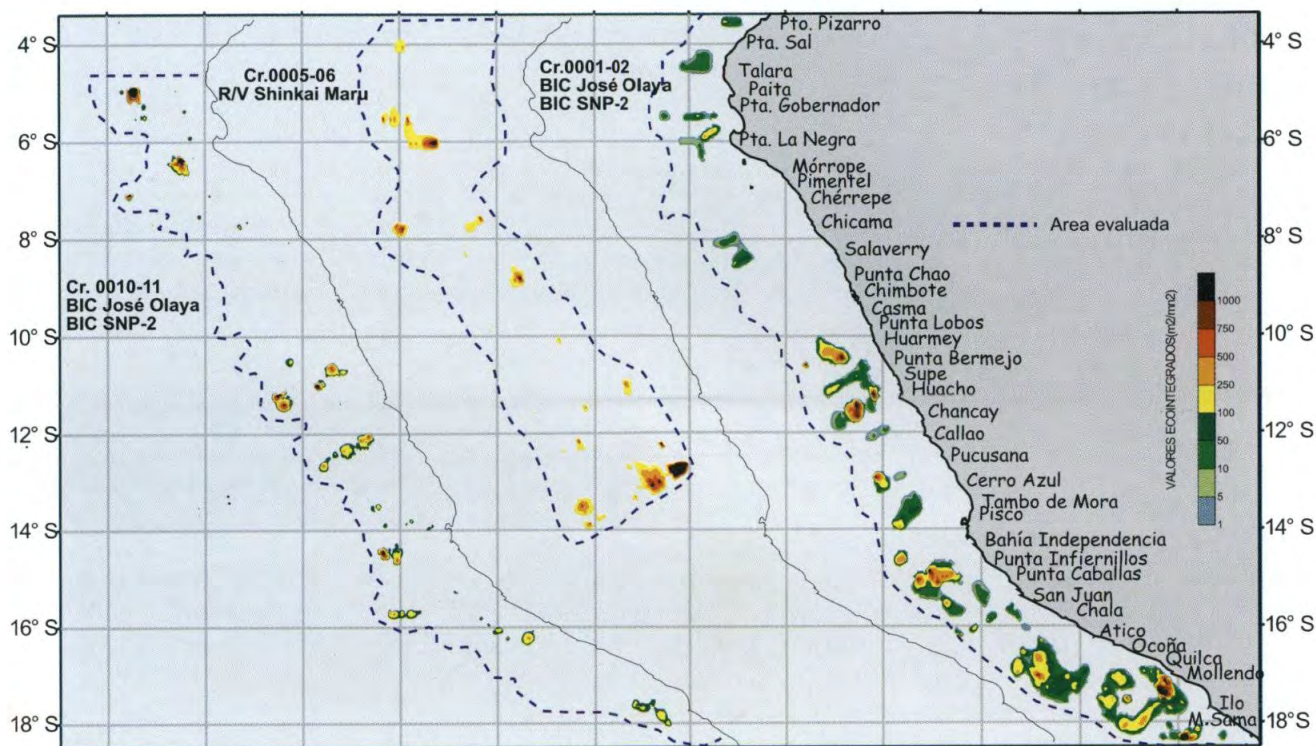


Fig. 85. Cruceros de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos. Año 2000. Distribución de la vinciguerría.

*Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos. BIC José Olaya Balandra, BIC SNP-2 y LPs IMARPE IV y V 0010-11 (Figs. 84 y 85).*

Zona evaluada Talara-Tacna. La anchoveta se encontró principalmente dispersa y con importantes áreas de población de juveniles en gran parte de la costa; su biomasa fue estimada en 4.902.880 t; otras especies: jurel, 1.070.788 t; caballa, 66.804 t; bagre, 286.104 t; vinciguerría, 1.177.918 t; múnida, 1.390.591 t; calamar gigante, 37.148 t.

### 5.3.2. Análisis de la información acústica

#### Anchoveta

La distribución fue amplia entre octubre y noviembre del 2000 con altas abundancias lejos y cerca de la costa. La zona central fue bastante dispersa en comparación con las altas abundancias encontradas entre enero-febrero y junio-julio 2000. Las áreas de abundancia comercial se re-

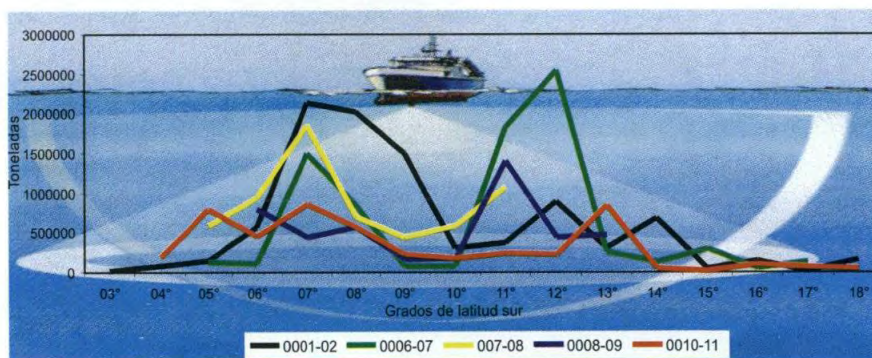


Fig. 86. Biomásas de anchoveta estimadas en los cruceros de evaluación en el 2000.

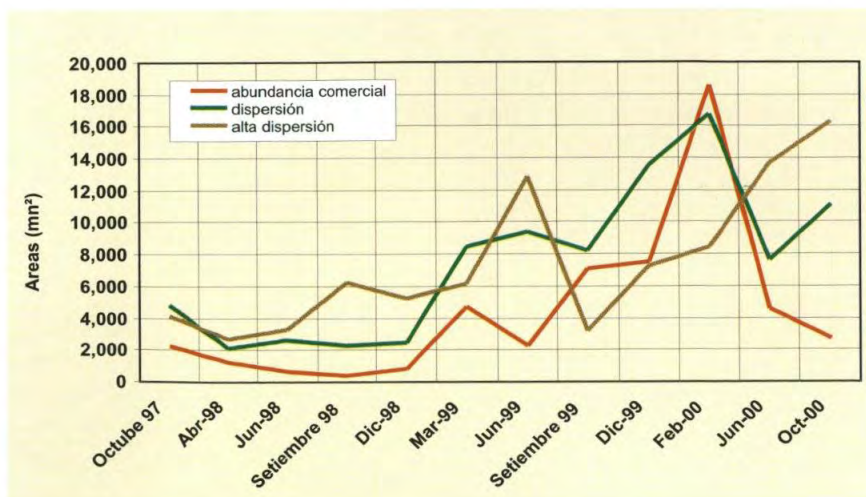


Fig. 87. Variación de las áreas de distribución de anchoveta según cruceros.



dujeron, producto de la baja disponibilidad de alimento que coincide con los bajos volúmenes de plancton (Figs. 86, 87 y 88).

### Calamar gigante

De la evaluación del calamar gigante entre julio y agosto del 2000, se determinó que las condiciones ambientales favorables son temperaturas >17 °C y salinidades >35,05 ups, constituidos principalmente en las aguas de mezcla entre las aguas costeras frías y las aguas subtropicales superficiales. Verticalmente se encontró en las isotermas de 6,5 °C a 19, 5°C e isohalinas de 34,10 a 35,12 ups (Fig. 89).

### 5.3.3 Seguimiento del recurso anchoveta

El objetivo es analizar las áreas de distribución de la anchoveta, las áreas de pesca de la flota anchovetera (sistema satelital ARGOS) y los desembarques en cada puerto.

En enero y febrero ocurrió la veda decretada por el MIPE. En marzo, la flota anchovetera se ubicó entre Punta Chao y Pucusana, coincidiendo con las áreas de mayor concentración y abundancia registradas en el crucero 0001-02; las mayores capturas se obtuvieron en Chimbote y Pisco. En abril, la flota permaneció en la misma área y obtuvo iguales resultados. En mayo y junio la flota se concentró de Punta Chao a San Juan y los mayores desembarques continuaron en Chimbote y Pisco (Fig. 90). En julio, el mayor porcentaje de la flota anchovetera se concentró de Punta Chao a Pucusana, y los mayores desembarques fueron en Chimbote y Chancay. En agosto y setiembre, no se obtuvo información debido a la veda. En octubre, se analizaron los resultados del crucero de biomasa desovante 0008-09, motivando el movimiento de la flota hacia zonas costeras entre Casma y Chancay; los mayores desembarques se produjeron

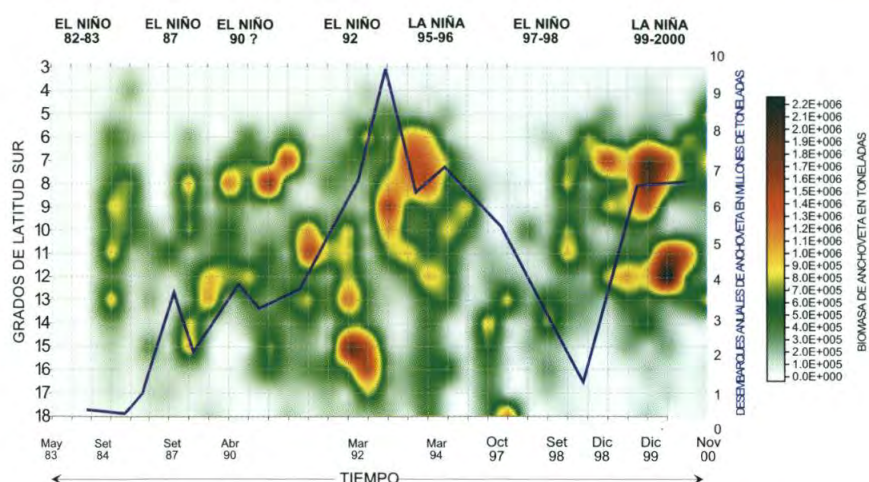


Fig. 88. Distribución, abundancia latitudinal y desembarques de anchoveta Mayo 1983 - noviembre 2000.

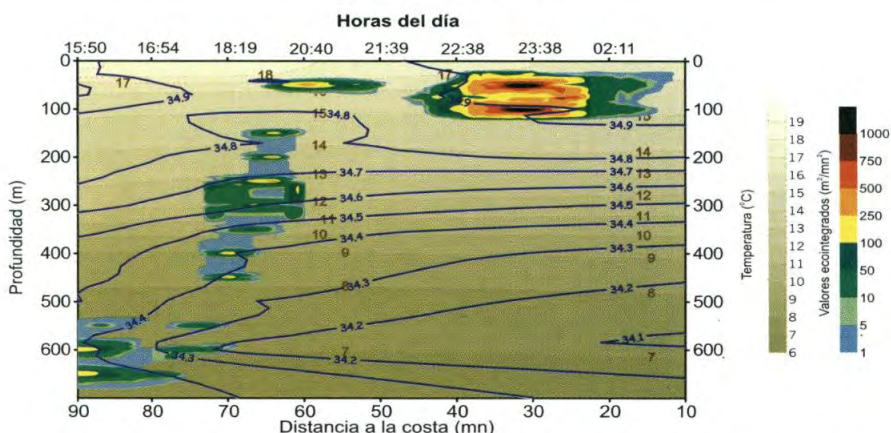


Fig. 89. Distribución vertical del calamar gigante con isotermas e isohalinas frente a Punta Sal.

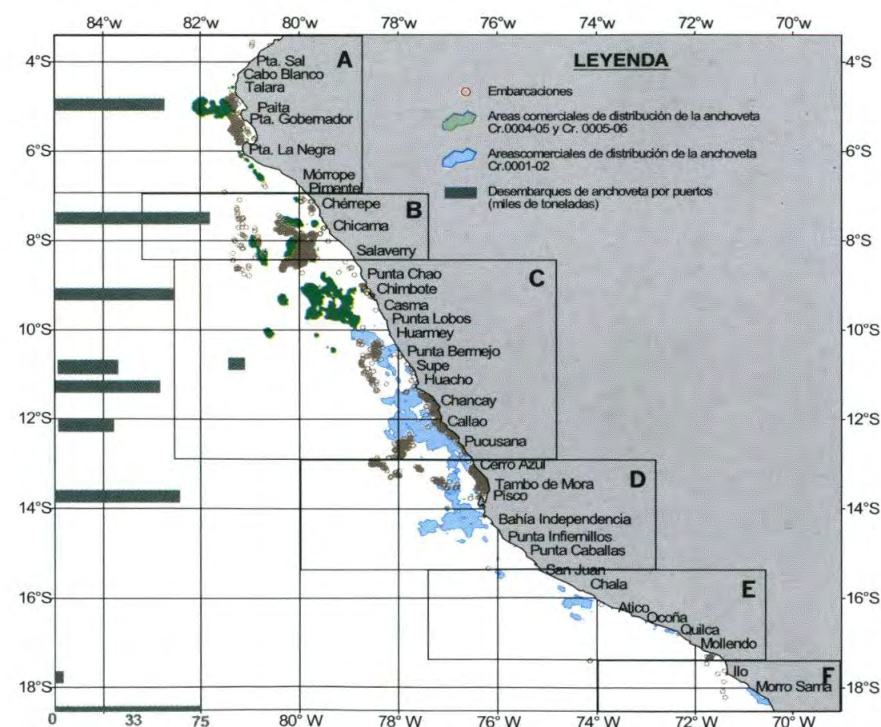


Fig. 90. Seguimiento de la distribución de la anchoveta del 15 al 21 de julio del 2000.









6

**ESTADÍSTICAS  
DE PESCA**





**Para la evaluación de los recursos pesqueros, uno de los principales parámetros utilizados es la mortalidad por pesca, para lo cual necesariamente debemos contar con la información de las estadísticas de sus desembarques. En el litoral peruano existen más de 70 lugares de desembarque, de los cuales el IMARPE toma información permanentemente, a través de los Laboratorios Costeros, Proyecto Determinación del Potencial Pesquero Artesanal y con contribuciones del Ministerio de Pesquería, entidad oficial, para proporcionar las estadísticas pesqueras del país, a través de sus oficinas regionales a lo largo del litoral peruano.**

En las Estadísticas del año 2000 se han registrado aproximadamente 143 especies de importancia comercial, entre peces, crustáceos, moluscos, equinodermos, vegetales y otros, representando un desembarque de 9.949.197 toneladas; de los cuales el principal grupo correspondió a peces con 98,7% del total desembarcado; y de ellos el 97% fueron pelágicos, principalmente anchoveta, caballa, sardina y jurel; también la pota tuvo una contribución significativa

En este gran desembarque, la anchoveta fue la especie que ocupó el 91,8%, del total, con una cifra que superó los 9 millones de toneladas, tal como se muestra en la Tabla 8.

La importancia de los lugares la determina el volumen de pesca desembarcado, especialmente en lo referente a la pesquería industrial (Tabla 9).

Durante el 2000, el sector pesquero mostró mejoras del desenvolvimiento productivo, debido a que las condiciones oceanográficas favorecieron la disponibilidad de los recursos

Tabla 8. Especies que destacan en los desembarques del año 2000

Especie	Desembarque (t)	%
Anchoveta	9.137.410	91,8
Jurel	240.881	2,4
Sardina	145.070	1,5
Caballa	106.246	1,1
Pota	104.160	1,0
Merluza	88.365	0,9
Falso Volador	40.913	0,4
Otros	86.152	0,9

hidrobiológicos, principalmente aquellos destinados para la industria de harina y aceite de pescado. Al finalizar el año, los productos destinados al consumo humano indirecto alcanzaron aproximadamente el 125% del total obtenido en 1999.

Los recursos hidrobiológicos destinados al consumo humano directo, también registraron un mayor desembarque, que significó un incremento de 14% con respecto a 1999.

De acuerdo a las cifras oficiales emitidas por el Ministerio de Pesquería, el desembarque pesquero marino acumulado durante el año 2000 alcanzó un total de 10.427.842 toneladas, lo cual significa un incremento del 24% en relación al año 1999.

Las estadísticas pesqueras son presentadas en el informe anual 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 30 años: período 1970-1999 y está en etapa de publicarse las del período 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 el año 2000 el 95% (9.949.197 toneladas) del total oficial y global anunciado por el Ministerio de Pesquería 100% (10.427.842 toneladas), 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 y un años, nos muestra la década de los 60 como la de mayor rendimiento en la historia de la pesquería peruana, seguida por la década de los 90 (Tabla 10).

Tabla 9. Lugares de importancia en los desembarques del año 2000

Puerto	Desembarque (t)	Puerto	Desembarque (t)
Chimbote	2.220.208	T. de Mora	508.544
Chancay	1.075.723	Supe	443.638
Pisco	1.065.584	Vegüeta	425.960
Chicama	932.496	Ilo	285.875
Paita	751.961	Huacho	259.534
Callao	574.283	Casma	209.075
Parachique	510.618	Otros puertos	685.698

Tabla 10. Desembarque (t) de la pesquería marina peruana por décadas

Años	Total Acumulado	Porcentaje	Promedio/Año
1950	83.641	0,0	83.641
1951-1960	7.910.145	3,0	791.015
1961-1970	86.162.276	32,4	8.616.228
1971-1980	41.595.564	15,7	4.159.556
1981-1990	45.468.246	17,1	4.546.825
1991-2000	84.523.304	31,8	8.452.330
<b>51 Años</b>	<b>265.743.176</b>	<b>100,0</b>	<b>5.210.651</b>



Tabla 11. Estadística de los desembarques de las principales especies comerciales de la pesquería marina peruana en el periodo 1991 - 2000.  
Desembarque en toneladas

AÑOS	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 **
TOTAL GENERAL (I+II)	6 914 305	7 564 146	9 098 348	12 118 211	8 970 902	9 486 883	7 837 650	4 310 273	8 273 391	9 949 197
<b>I. TOTAL PECES (A+B+C+D)</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>7 770 562</b>	<b>4 232 919</b>	<b>8 166 329</b>	<b>9 819 811</b>
<b>A.- PELÁGICOS</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>7 444 080</b>	<b>9 642 519</b>
ANCHOVETA	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	9 137 410 *
ATÚN	135	582	3 573	269	914	953	908	12 747	1 847	300
BARRILETE	54	481	500	193	89	85	529	5 254	2 431	1 168
BONITO	25 198	35 023	36 976	31 125	28 331	23 059	17 731	5 130	427	101
CABALLA	17 304	17 939	29 504	44 115	44 259	49 221	206 183	401 903	387 659	106 246 *
JUREL	136 337	96 660	130 681	196 771	376 600	438 736	649 751	386 946	82 541	240 881 *
PERICO	341	3 992	3 084	3 325	6 598	1 558	4 648	21 104	1 051	2 250
SAMASA	-	-	63 420	39 844	189 389	59 639	24 703	706 167	29 022	6 829 *
SARDINA	3 398 397	2 243 225	1 461 759	1 551 833	1 265 658	1 056 413	625 143	908 291	325 663	145 070 *
SIERRA	269	772	924	301	223	439	130	467	1 213	362
TIBURÓN	525	2 087	1 212	548	694	1 506	1 915	4 335	2 043	1 902
<b>B.- DEMERSALES</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>259 340</b>	<b>139 245</b>
AYANQUE	1 861	2 850	9 676	5 248	8 902	7 475	5 501	10 795	7 750	3 067
CABRILLA	1 497	4 895	3 647	3 104	5 837	4 954	2 789	2 554	4 672	2 581
COCO	4 150	6 078	7 550	3 788	5 543	4 263	2 737	4 363	3 811	3 021
FALSO VOLADOR	65	21	4438	13	1 093	439	26 415	141 528	209 004	40 913
LENGUADO	354	2 076	1 195	732	1 559	528	203	230	394	44
MERLUZA	72 971	30 410	88 700	135 705	181 182	234 915	177 953	82 365	31 192	88 365
OJO DE UVA	56	119	87	91	76	117	30	21	33	37
PEJE BLANCO	79	433	736	181	439	892	382	74	180	159
PEZ MARTILLO	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
RAYA	2 081	2 771	3 632	1 658	1 841	1 126	1 177	1 477	1 790	758
TOLLO	2 705	8 578	8 747	3 431	4 125	3 230	3 166	8 038	514	300
<b>C.- COSTEROS</b>	<b>15 161</b>	<b>48 830</b>	<b>29 957</b>	<b>37 286</b>	<b>35 584</b>	<b>37 349</b>	<b>30 485</b>	<b>76 132</b>	<b>23 485</b>	<b>14 105</b>
CABINZA	253	1 985	987	505	1 342	1 955	1 892	2 079	2 131	1 536
COJINOBA	3 212	11 211	2 795	8 892	7 698	3 704	388	505	314	218
LIZA	5 868	23 333	14 711	16 964	16 601	13 916	13 264	29 075	6 895	4 580
LORNA	1 364	4 109	4 098	4 275	4 353	7 920	2 211	5 027	3 075	2 147
MACHETE	3 013	6 018	5 860	4 348	3 140	5 769	7 135	39 311	10 559	4 327
PEJERREY	1 348	2 033	1 395	2 207	2 357	3 802	5 184	45	350	1 141
PINTADILLA	103	141	111	95	93	283	411	90	161	156
<b>D.- OTROS PECES</b>	<b>44 581</b>	<b>36 348</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>439 424</b>	<b>23 942</b>
<b>II. OTROS GRUPOS (E+F+G+H+I)</b>	<b>109 192</b>	<b>150 009</b>	<b>171 030</b>	<b>238 922</b>	<b>153 925</b>	<b>46 296</b>	<b>67 088</b>	<b>77 354</b>	<b>107 062</b>	<b>129 386</b>
<b>E.- CRUSTÁCEOS</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>17 235</b>	<b>3 088</b>
CANGREJOS	333	1 265	1 027	1 383	2 553	1 605	303	752	5 069	500
LANGOSTAS	3	4	14	52	168	52	12	669	422	7
LANGOSTINO	10 151	9 237	9 270	9 610	10 877	9 245	15 648	22 329	1 822	1 149
OTROS	-	4	-	-	-	-	12	23	9 922	1 432
<b>F.- MOLUSCOS</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>88 813</b>	<b>126 054</b>
CARACOLES	2 219	3 651	2 871	2 504	3 686	2 215	7 098	3 110	2 815	2 206
CHOROS	3 869	7 791	5 976	7 203	11 204	6 023	9 669	15 106	3 893	5 019
CONCHA ABANICO	1 755	5 645	3 032	1 333	3 544	2 487	4 009	2 446	20 063	7 084
MACHAS	303	1 483	1 513	1 070	1 200	1 060	1 061	578	1	-
ALMEJAS	919	1 862	668	643	569	411	236	152	329	179
CALAMAR	780	2 621	1 316	1 215	7 766	10 250	3 806	287	277	6713
POTA	81 655	106 547	140 355	209 970	109 155	8 138	16 061	547	55 072	104 160
OTROS	7 043	9 048	4 704	3 715	2 629	4 025	8 591	29 611	6 363	693
<b>G.- EQUINODERMOS</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>369</b>	<b>238</b>
<b>H.- VEGETALES</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>4</b>
<b>I.- OTROS</b>	<b>16</b>	<b>195</b>	<b>28</b>	<b>39</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
QUELONIOS	9	30	28	6	4	-	1	2	1	0
TONINOS	7	165	-	33	24	17	2	-	3	2
VARIOS MARISCOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: IMARPE-MIPE.

Notas: 1.- (\*) Fuente IMARPE 2.- (\*\*) Cifras Preliminares ajustadas a los del MIPE.

Procesamiento: Oficina de Estadística IMARPE-PERÚ. RMP-SVD-ECHP/.

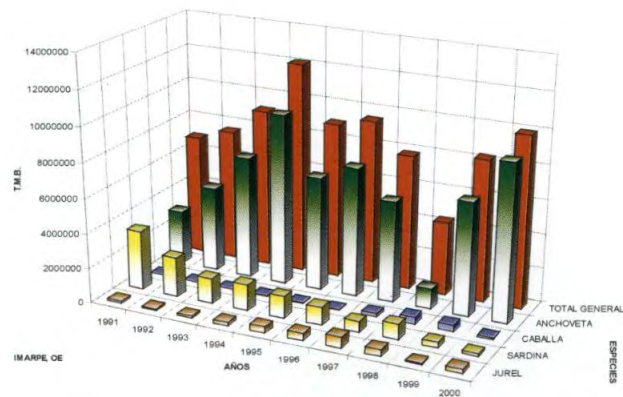
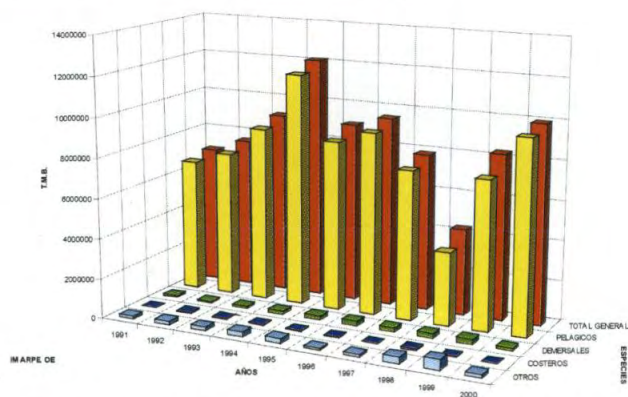


Fig. 94. Desembarque de la pesquería marina peruana 1991-2000.  
Total general, pelágicos, demersales, costeros y otros.

Fig. 95. Desembarque de la pesquería marina peruana 1991-2000.  
Total general, anchoveta, caballa, sardina y jurel.





7

# LABORATORIOS COSTEROS



El Instituto del Mar del Perú posee siete Laboratorios Costeros: Tumbes, Paita, Santa Rosa, Chimbote, Huacho, Pisco e Ilo. En ellos se obtiene información básica que es soporte de todas aquellas investigaciones relativas a los recursos hidrobiológicos, su medio ambiente y a la tecnología de la pesca, cuyo mayor desarrollo y análisis se efectúa en el Laboratorio Central (Callao), constituyendo un todo con la planificación propia del IMARPE.



Una reunión de información pesquera en el laboratorio costero de Huacho.

En general, el programa que ejecutan los Laboratorios Costeros incide en:

- Seguimiento de las pesquerías pelágicas tradicionales: anchoveta, sardina, jurel, caballa y samsa, excepto en el Laboratorio de Tumbes.
- Seguimiento de la pesquería de la merluza y otros demersales.
- Seguimiento de las pesquerías costeras y artesanales, con énfasis en la mayor captura como machete, lorna, cabinza, cachema, coco, cabrilla y de invertebrados marinos como la pota, el calamar, concha de abanico, concha perlífera y langostinos.
- Información meteorológica, oceanográfica y de la calidad del medio ambiente para determinar su influencia sobre los recursos hidrobiológicos.
- Mediciones del esfuerzo de pesca y ensayos tecnológicos de aparejos.

Todo esto implica la acción del personal en salidas del mar y análisis de las capturas en los lugares de desembarques. En base a ellas se determina como periodicidad fija:

- Composición espeleológica de las capturas.
- Volumen de los desembarques.
- Distribución, concentración, abundancia relativa y fluctuaciones espacio-temporales de los principales recursos por áreas de pesca.

- Análisis biométricos de las especies seleccionadas para determinar su estructura de tallas.
- Colecta de material biológico para análisis reproductivo, alimentario y de crecimiento en la sede central.
- Obtención de parámetros meteorológicos y oceanográficos.
- Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas.
- Monitoreo de cambios ambientales superficiales y evaluación del fenómeno El Niño.

Todos los miembros de los laboratorios participan en prospección de recursos y cruceros de evaluación.

Además de estas características generales, cada laboratorio costero desarrolla proyectos específicos de investigación propia sobre recursos de interés local. De ellos extraemos como de mayor interés las que han caracterizado el año 2000.

**Tumbes.-** El énfasis en el estudio del langostino *Penaeus vannamei*, en sus estadios post-larval, preadulto y adulto ha determinado la notoria disminución de las post-larvas extraídas con fines de cultivo, respecto a los años anteriores.

Creación de un Laboratorio de sanidad acuícola como unidad de servicio y de investigación de los aspectos de salud de los langostinos bajo

la responsabilidad de este laboratorio. Esta unidad está implementada con material, equipos y personal de especial interés por haberse presentado la enfermedad viral de la mancha blanca.

**Paita.-** Desarrollo de la pesquería de langostino rojo de profundidad en la región norte del país, estudios sobre concha de abanico y caracol negro.

**Santa Rosa.-** Pesquerías artesanales, mediciones de esfuerzo de pesca de diferente tipo de aparejo.

**Chimbote.-** Prospecciones de concha de abanico en los bancos naturales de la zona.

**Huacho.-** Estudios de aspectos reproductivos de lorna, machete, cabrilla, cabinza de la zona. Cultivo del camarón gigante de Malasia, *Macrobrachium rosenbergi*.

**Pisco.-** Determinación de la composición y abundancia del fitoplancton en la bahía de Paracas. Características biológicas de concha de abanico, almeja, lapa, chanque, choro, caracol, erizo, jaiva y cangrejo peludo.

**Ilo.-** Investigaciones sobre los recursos macha y chanque. Evaluación de zonas potenciales para el desarrollo de la maricultura de recursos bentónicos en el litoral de Ilo.





8

## COOPERACIÓN Y ASESORÍA TÉCNICA



**Durante el año 2000, 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.**

## 8.1 Cooperación técnica nacional e internacional

### Convenios Nacionales

- 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 (09.01.96 - 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 (ENAMM), (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. Convenio de Cooperación en Sanidad Acuícola y Calidad de Agua y Suelos entre el IMARPE y la Asociación Langostinera Peruana (ALPE) (26.07.99 - 26.07.2001).
- Dirección General de Capitanías y

- Guardacostas (DICAPI) (05.07.99-05.07.2004).
- Municipalidad Provincial de Ilo (13.10.99 - 13.05.2000).
- Addendum al Convenio de Traspaso de Recursos N° CTR-012-99/EF/FNI-ÑO-RE, Programa de Apoyo a la Emergencia El Niño (Fase de reconstrucción) (15.12.99).
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) (10.01.2000 - 10.01.2003).
- IMARPE, ITP, SNP, ALPE, Pesquera Diamante S.A., Convenio de Cooperación Interinstitucional (11.08.2000 - 11.08.2001).
- Marina de Guerra del Perú - DHN - IMARPE, (04.08.2000).
- Convenio Especial Cooperación Producción Piloto de la Ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*) IMARPE-ALPE (19.04.2000 - 19.04.2001).
- Convenio Marco y Convenio Específico Interbibliotecario Científico Tecnológico entre el CAEN-IMARPE, (17.10.2000 - 17.10.2005).
- MIPE - IMARPE, (05.10.2000 - Concluida la ejecución).
- Addendum al Convenio con la Municipalidad de Ilo (11.12.2000 - 11.12.2001).
- 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 de Piura (15.05.98 - 15.05.2001).
- Universidad Nacional de Tumbes (21.07.98 - 21.07.2001).
- Universidad Nacional San Agustín de Arequipa (12.08.98 - 12.08.2001).

- Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho (17.08.98 - 17.08.2001).
- Universidad San Luis Gonzaga de Ica (05.11.93 - indefinida).
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima (29.12.99 - 29.12.2004).
- Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima (26.11.98 - 26.11.2001).
- Universidad Ricardo Palma, Lima (16.10.97 - octubre 2000).

### Convenios Internacionales

- Universidad Alicante (España) (25.08.97 - indefinida).
- Instituto de Fomento Pesquero de Chile (INFOP) (02.03.92 - indefinida).
- University of Maryland Biotechnology Institute (UMBI) (11.11.97 - no específica).
- Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura de Colombia (INPA) (02.02.98 - 02.02.2003).
- Instituto de Ciencias Geológicas y Nucleares de Nueva Zelanda (GNS) (08.05.98 - 08.05.2003).
- School of Ocean and Earth Science and Technology - SOEST - Hawaii (14.05.98 - 14.05.2003).
- Oceanic Institute (OI) Hawaii, EE. UU. (29.05.98 - 29.05.2003).
- Instituto Nacional de Pesca de Uruguay (INAPE) (25.09.98 - 25.09.2001).
- Programa Asesores Holandeses (PAH) (05.12.98 - 05.12.2001).
- Centro de Investigaciones Pesqueras de Cuba (CIP) (15.02.99 - 15.02.2004).
- Japan Deep Sea Trawlers Association (JDSTA). Relativo a la Ejecución del Plan de Crucero Recursos Demersales y Potenciales año 2000 (20.01.2000).
- Addendum de cooperación entre el IMARPE y el Japan Deep Sea Trawlers







para estudio multidisciplinario de recursos pesqueros potenciales con relación a El Niño (20.01.2000).

- Centro de Investigación de Recursos Pesqueros Marinos del Japón (JAMARC) para calamar gigante (25.09.2000).
- Collecte Localization Satellites (CLS) para estudio del océano con fuentes satelitales (18.10.2000 - 18.10.2003).
- ASFA, preparación y publicación de los resúmenes sobre las ciencias acuáticas y la pesca y el restablecimiento de la Junta Consultiva.
- Departamento de la Biología del Perú y el Departamento de Biología Antártica de la Academia Polaca de Ciencias (mayo 1999 a mayo 2004).
- International Research Institute for Climate Prediction (IRI) (Nueva York, EE.UU.) (octubre 1997 a octubre 2000).
- Trutees Columbia University, Earth Institute y el International Research Institute For Climate Prediction (21.10.97 - 21.10.2000).
- Instituto Nacional de Pesca del Ecuador (INP) (26.10.98 al 2001).
- Investigación Bibliográfica. Producción Extractos Científico Pesqueros. FAO, Roma (diciembre 1999 a diciembre 2004).

## 8.2 Participación del IMARPE en certámenes

### NACIONALES

#### Talleres

- Aplicación de metodología acústica en evaluación de recursos pelágicos empleando embarcaciones de cerco. IMARPE (06 al 08-03-00).
- Estudio para seleccionar especies autóctonas con potencial interés en maricultura y priorización de investigaciones para su desarrollo. Convenio AECI - MIPE- IMARPE-FONDEPES (17 al 19-05-00).
- Estandarización de muestreo y procesamiento de datos de especies pelágicas. Laboratorio Costero de Huacho (25 al 27-05-00).
- Macroalgas pardas laminares de importancia comercial. Arequipa (05-00).
- Anzuelos y espineles: nociones de armado. D.R.P. Lambayeque (26-27/06/00).
- Edad y crecimiento de los recursos pesqueros con énfasis en la anchoveta. IMARPE (22 al 25-08-00).
- Planeamiento operativo para el mejoramiento de la calidad de harina de



Una exposición sobre Oceanografía.

pescado y el desarrollo de nuevos productos de mayor valor agregado para consumo humano directo. CONCYTEC (11 al 13-10-00).

- II Taller sobre Metodologías de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pesqueros, CPPS. IMARPE (04 al 07-12-00).
- Aspectos reproductivos de los peces demersales y costeros. Laboratorio Costero de Santa Rosa IMARPE (14 al 20-12-00).
- Calidad nutricional del pescado. Huacho
- Elaboración seco-salado de anchoveta. Huacho.
- Formación de pequeñas empresas de seco-salado. Huacho.
- Formación de promotores ambientales. IMARPE-IPIDE. Huacho (03-00).
- Diagnóstico situacional del sector pesquero de Huaura. IMARPE-ITM. Huaura y Huacho.
- Defensa ribereña y pozas de tratamiento de aguas residuales. Huaura, Huacho y Carquín (02-00).

#### Seminarios

- Modelo atmosférico, oceánico y biológico. IMARPE (16-08-00).
- Ventajas del uso de normas ISO 14000 en las empresas. Asociación Carl Duisberg del Perú (09-11-00).
- El Perú y la Antártida en el Nuevo Milenio. Instituto Histórico Marítimo del Perú y Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) (10/11/00).
- Normatividad sobre control de productos e insumos químicos fiscalizados. Paita, Coishco, y Chimbote (24-01, 04-02, 24-11-00).
- Primer seminario industrial del nuevo milenio, micro y pequeña empresa. Ilo (08-03).

#### Symposio

- Simposio "La Niña". Universidad Nacional Mayor de San Marcos (09 al 10-12-00)

- Simposio Nacional Espacial para el Desarrollo. CONCYTEC - CONIDA (25-27/10/00).

#### Conversatorio

- El Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad. CONAM, Min.RR.EE., IIAP, Colegio de Biólogos, Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Bases para la incrementación de una política pesquera sostenible. CONAN Ilo (13-12-00).
- Diagnóstico y Propuestas: Desarrollo del Perú. Cámara de Comercio del Perú. Agenda Perú. Foro Nacional e Internacional Francisco Sagasti. Lima. (24.08.00).

#### Conferencias

- Acuicultura sustentable. Desafíos y perspectivas. IMARPE (enero).
- Año frío 1999 y perspectivas para el año 2000. IMARPE (04-02-00).
- Manejo integrado de zonas costeras: principios generales. IMARPE (febrero).
- Investigación hidroacústica en la Antártida sobre el krill. UNL, Rotary Club, UNMSM, U. De Lima. Marzo, abril, octubre, noviembre.
- Reconstrucción de cambios climáticos y fluctuaciones de poblaciones de peces en base a sedimentos laminares. IMARPE (12-06-00).
- Ciclo de Conferencias Técnico Científicas. Universidad Nacional Jorge Basadre. Tacna. Junio 2000.
- Priorización de escalas y factores en un sistema de alta complejidad y variabilidad. IMARPE (11-07-00).
- Variabilidad oceanográfica en el sistema peruano IMARPE (11-07-00).
- Acuicultura y enfermedades de peces y moluscos en la República de Korea. Dr. MIN-DO HUH (21-07-00).
- Enfermedades de peces y moluscos en la República del Perú. Dr. MIN-DO HUH (17-08-00).
- Visión de la pesca y el aporte de la ciencia y la tecnología. Centro Naval Ancón (14 y 15-07-00).
- Variability of the thermal structure of the Pacific Ocean. Dr. SIDNEY LEVITUS. IMARPE (10-08-00).
- Diagnosis, tratamiento y profilaxis de enfermedades de peces e invertebrados. IMARPE (18-08-00).
- Avances en los estudios de edad y crecimiento. IMARPE (24-08-00).
- Adaptación del modelo POM para el estudio de la circulación oceánica en la bahía de Paracas - Estudios preliminares. Dr. EDMO J. D. CAMPOS. IMARPE (25-08-00).
- Medición del T-90. Bióloga RITA OROZCO. IMARPE (08-09-00).



- Experience with measurements of optical properties of sea water. Dr. ZSOSLT VOLENT. IMARPE (19-09-00).
- A year of measurement and observations of phytoplankton blooms along the Norwegian coast. IMARPE (19-09-00).
- Copepod production and diatoms a model study. Dr. ZSOSLT VOLENT. IMARPE (20-09-00)
- A model study of the west coast of Spain carbon concentrations. Dr. ZSOSLT VOLENT. IMARPE (20-09-00)
- Sonar used for oceanographic measurements and for fish school and especie-densities. Dr. ZSOSLT VOLENT. IMARPE (21-09-00).
- Characterization of ocean phenomena by multistatic and multifrequency target adaptative. Dr. ZSOSLT VOLENT. IMARPE (21-09-00).
- El estado de la contaminación en el mar peruano. En: Campaña internacional de limpieza de costas. Lima (30-09/14-10-00).
- Detección embarcaciones pesqueras por satélite. Colegio Ingenieros del Perú, Lima. (29-09).
- Importancia de los microorganismos en la cadena alimentaria marina. IMARPE (18-10-00).
- Implementación del modelo de circulación oceánica POM en la costa del Perú, resultados preliminares. Dr. EDMO J. D. CAMPOS. IMARPE (20-10-00).
- Modelo de difusión a micro escala usando y aplicando modelos numéricos para la bahía de Paracas-Pisco. Dr. CARLOS CARBONELL. IMARPE (27-10-00).
- Reproducción de anchoveta del norte *Engraulis mordax* fecundidad, desove y atresia. IMARPE (08-11-00).
- Uso de sedimentos de escamas de peces en la determinación de abundancia de peces pelágicos menores. Dr. TIM BAUMGARDNER. IMARPE (14-11-00).

- Las regiones naturales y su potencial para el desarrollo del país. Dr. HILDEGARDO CÓRDOVA. PUCP, Lima (30.11.00).
- Equipos oceanográficos. Ing. DAAREN MOSS (14-12-00).
- Artes de pesca tradicionales y no tradicionales. ADEX, Lima. (06-00).
- Posibilidades de nuevas pesquerías. UNC. (06-00).

#### Reuniones

- Control y aseguramiento de la calidad para la industria alimentaria. Kossodo S.A. Lima (14-04-00).
- III Reunión Plenaria del Punto Focal Nacional del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste. Organizado por el IMARPE (17-04-00).
- IX Reunión Científica del Instituto de Investigaciones de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima (26 al 28-04-00).
- Reunión de Trabajo del Proyecto "Fortalecimiento de las Capacidades Nacionales en América del Sur para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad", auspiciado y conducido por UICN - Sur y el Comité Peruano de la UICN (14-06-00).
- Reuniones de Trabajo del Grupo Técnico de Manejo Integrado de Zonas Marino-Costeras (MIZC), IMARPE (Resolución Presidencial N° 012-99-CO-NAM-PCD).
- Planificación de un monitoreo ambiental cerca al emisario de la Empresa San Antonio con participación de APRO-ISCO y un curso-taller de entrenamiento sobre monitoreo y protección del medio ambiente. Lima (13-10-00).
- Reunión de trabajo "Evaluar la situación del recurso merluza".

- Estándares de calidad ambiental del GESTA AGUA. DIGESA (febrero).
- Programa de vigilancia, investigación y control de la contaminación en el Pacífico Sudeste - CPPS.
- Reunión de consulta "Programa de Manejo Integrado de Zonas Marino Costeras". Comisión Ambiental de Chimbote e Ilo (24-06-00).
- II Congreso nacional de pesca artesanal. Lima (08-00).
- II Congreso Nacional de Computación y Sistemas INFONORTE 2000. Universidad Nacional de Huacho y Universidad Católica. Huacho (10-00).
- Reunión "Grupo de Trabajo, Convenio CONAM-MIPE para la elaboración de Guías de Estudios de Impacto Ambiental, Programas de Manejo y Adecuación Ambiental y Protocolo de Monitoreo de Efluentes y Agua Receptora. Lima (16-10-00 al 08-11-00).

#### Visitas

- Visita técnica a los laboratorios costeros de Chimbote, Pisco e Ilo con los Consultores de PADESPA (España), como parte del programa "Red de vigilancia de la contaminación marina" (24-25/05/00).
- Visita Técnica: Diagnóstico de la situación actual de la pesquería de la Amazonía. A solicitud del IIAP (11-00).

#### Cursos

- Curso formativo para tripulantes de pesca. Laboratorios costeros de Paita, Chiclayo y Huacho (01, 07 y 12-00).
- Manipulación y procesamiento de pescado fresco. ITP (28-01-00).
- Modelo oceánicos, ecología, hidrología y otros. SENAMHI (enero a mayo).
- Supervivencia en el mar. CEP Paita (22-26/02/00).
- Capacitación curso de "Modelaje básico" del Banco Mundial. SENAMHI (10-01-00 al 31-03-00).
- Curso Windows 98, Word 2000 y Excel 2000. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (enero a marzo).
- Maestría en Ciencias del Mar. Universidad Nacional Federico Villarreal (enero-febrero).
- Armado y operatividad de espineles. CPP, Paita (02-00).
- Curso de actualización y titulación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (07-02-00 al 10-03-00).
- Redes alimenticias y flujos de energía en ecosistemas marinos. Teoría, aplicación y modelaje. Isla La Vieja, Bahía Independencia, Pisco (21-02/03-03-00).
- Curso Surfer for Windows ver. 6.4. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (22-02-00 al 10-03-00).



Dr. Jean Louis Valentin en el curso Análisis Multivariados de datos de Planctón. Diciembre 2000.





XIII Reunión del Grupo de Trabajo sobre Conservación de Recursos Marinos del Foro de Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC)

- Curso por Convenio de Cooperación Científica Académica. ENAMM-IMARPE (06/10-03-00).
- Modelaje numérico: Solución numérica de ecuaciones diferenciales. IMARPE (17-04-00 al 05-05-00).
- Modelaje numérico: UNIX - SENHAMI - IMARPE (24-04-00 al 05-06-00).
- Modelaje numérico: MATLAB. IMARPE (24-04-00 al 26-05-00).
- Maestría Recursos Acuáticos con mención en Evaluación Recursos Pesqueros. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (abril-junio y julio-setiembre).
- Modelos biológicos I. IMARPE (05/16-06-00).
- Modelo biológicos II. IMARPE (19/29-06-00).
- I Curso de Maricultura. Ilo (23-24/06-00).
- Economía ambiental y recursos naturales. Escuela de Post-Grado. Universidad Nacional Federico Villarreal (junio).
- Sistemas de información geográfica en Surfer y Mapinfo. IMARPE-Universidad Nacional San Agustín de Arequipa (27-08/02-10-00).
- Ética en Ciencias Biológicas. UNMSM (17-18/08/00).
- Surfer 6.4. Laboratorio de Computación e Informática de Ingeniería de mecánica de fluidos. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (12-08-00 al 16-09-00).
- Microorganismos acuáticos. Universidad de Sao Paulo-Brasil. IMARPE (02/20-10-00).
- Asesoría Técnica acerca de los equipos por el Banco Mundial. IMARPE (27-28/11/00).
- Análisis multivariado de datos de plancton. IMARPE (11-15/12/00). Dr. J. L. VALENTINO.
- Curso de inglés. Convenio IMARPE-Banco Mundial (26-09-00 al 17-11-00).
- Mejoramiento de la capacidad de pronóstico del Fenómeno El Niño para la prevención y mitigación de desastres. Banco Mundial (setiembre-99 a junio-2000).
- Laboratorio de suelos. SENCICO (agosto-99 a junio 2000).
- Producción, manejo, alimentación y procesamiento de truchas. UNALM (07-09//09/00).
- Análisis multivariado de datos de plancton. IMARPE (27-10-00).
- Estudio de los microorganismos acuáticos. Dr. ABREU. IMARPE (02-20/10/00).
- IV Curso especial de desarrollo y defensa nacional. CAEM. Chorrillos.
- Surfer y Mapinfo. Laboratorio costero de San José, Chiclayo. IMARPE (14-18/11/00).
- Capacitación teórico-práctica de preservación y comercialización de Productos Hidrobiológicos (27-11/01-12-00).
- Semana Mundial del Medio Ambiente. Presentación del trabajo: "Pruebas ecotoxicológicas de efluentes pesqueros para determinar la calidad del agua de mar en la bahía de Paracas, Pisco". IMARPE (05-06-00).
- Estudio de espineles de fondo en la zona sur del Perú. Colegio de Ingenieros, Lima (09-00).
- Redes y operatividad del sistema IMAR-SIS-IMARPE. Callao (09-00).
- Reproducción de la anchoveta en el campo y en el laboratorio. Dra. BEVERLY MASEWICK.

#### Charlas

- Tsunamis y desastres naturales. Capitanía de Huacho (04-00).
- Retos y perspectivas de la educación para el siglo XXI. CAEDS - EDOP Huacho (04-00).
- Uso del navegador por satélite (GPS) para fines de la pesca artesanal (ITM). Huacho (04-00).
- Boyas oceanográficas en el mar peruano, aplicación y perspectivas. Huacho (09-00).
- Transferencia tecnológica y capacitación a diferentes gremios e instituciones de pescadores artesanales a nivel nacional.

#### INTERNACIONALES

##### Seminarios

- Seminario-Taller: Invertebrados bentónicos marinos", organizado por la Universidad de Guayaquil, Heriot Watt University y Darwin Initiative. Guayaquil-Ecuador (30/31-03-00).

#### Exposición

- Trabajo sobre límites máximos permisibles de efluentes pesqueros de las principales bahías del litoral peruano ante el Consejo Directivo del IMARPE y ante el Ministro de Pesquería (Enero y febrero).
- Investigaciones peruanas en la Antártida. Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima (04-00)



## Reuniones

- Ex-Cop. Conferencia de las Partes de la Convención Diversidad Biológica. Montreal, Canadá (24-28/01/00).
- V Reunión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Técnico y Tecnológico (SBSTTA). Montreal, Canadá (31-01/04-02-00).
- V Reunión Nairobi, Conferencia de las Partes de la Convención Diversidad Biológica. Kenya, África (13-20/05/00).
- I Reunión Técnica del Proyecto de Investigación Precompetitivo Cultivo de Gasterópodos Tropicales y de Agua Fría. II -7 del CYTED. Mérida, México. 24-26/02/00.
- I Reunión General del Consorcio para la Investigación del Cambio Global en el Pacífico Oriental. Costa Rica (05/08-03-00)
- IX Reunión del Grupo Consultivo del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste, organizado por CPPS-PNUMA. Guayaquil, Ecuador (07/09-02-00).
- IX Reunión Intergubernamental del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste, organizado por COPPS-PNUMA. Guayaquil, Ecuador (10/11-02-00).
- XIII Reunión del Grupo de Trabajo sobre Conservación de Recursos Marinos del Foro de Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC), organizado por IMARPE en su condición de Punto Focal del MRC WG. Perú, Lima (07 al 10-06-00).
- Programa de Vigilancia, Investigación y Control de la Contaminación en el Pacífico Sudeste, CPPS-CON-PACSE, realizado en el IMARPE (10 y 12-07-00).
- Reunión del Comité Científico del ERFEN para preparar la Propuesta Básica del Proyecto Red de Boyas, convocada por la CPPS y organizada por el IMARPE (23-24/10/00).
- Reunión del Comité Científico del ERFEN convocada por la CPPS y organizada por el IMARPE (25-27/10/00).
- Exhibición de equipos de campo, de laboratorio y de cómputo en el IMARPE (25-28/10/00).
- Reunión del Comité Coordinador del Cuarto Crucero Oceanográfico en el Pacífico Sudeste, convocada por la CPPS y organizada por IMARPE (28-29/10/00).
- Colaboración en la formulación presupuestal del II Taller Regional de Evaluación Hidroacústica Pesquera en el Pacífico Sudeste, convocada por la CPPS y organizada por IMARPE (04-07/12/00).

## Symposio

- Symposio internacional "El evento La Niña y su impacto biológico", organizado por CONCYTEC-RIBEN. Lima (9-10/11/00).
- IX Symposio internacional de percepción remota y sistemas de información geográfica 2000. Exposición las imágenes NOAA y los recursos del mar peruano. Iguazú, Argentina (05-11/11/00).



XVI Reunión del Comité Científico del Programa ERFEN. 25.27 octubre 2000.

## Talleres

- Establishment of the APEC Marine Environmental Training and Education Center (AMETEC). Isla Cheju, Corea (20-21/04/00).
- Taller Internacional sobre Anchoqueta Peruana (TIAP). IMARPE (9-12/05/00).
- Variabilidad climática interanual y pesquería pelágica. Ciudad de Noumea, Nueva Caledonia (06/24-11-00).
- Grupo de Trabajo: Acústica Pesquera, Ciencia y Tecnología. Consejo Internacional de Exploraciones en el Mar (ICES). Holanda (10-14/04/00).
- Grupo de Trabajo: Nuevas tecnologías para detección de la vida marina (NTDML-WG). Comité Científico de Investigación Oceánica (SCOR). Victoria, Canadá (09-12/11/00).

## Cursos

- I Curso internacional de post-grado "Redes alimentarias y flujos de energía en ecosistemas marinos: bases teóricas, aplicaciones y modelaje" (21-02-00 al 05-03-00).
- Curso 2000 APEC/KOICA/KORDI Trainig Course on Marine Environmental Conservation. Corea del Sur (10-27/11/00).
- Estudios de maestría en teledetección y sistemas de información geográfica. Instituto de estudios Espaciales de Cataluña, España.
- Oceanografía por Satélite 2000. Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE) Baja California, México (21-08/09-12/00).

## Entrenamiento

- Entrenamiento profesional avanzado: Sustainable use of coastal and marine resources. República Federal Alemania (marzo a agosto).
- Estancia en el Laboratorio de Genética de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) Ensenada, México (21-05 al 06-06-00).
- Cultivo de Camarones Marinos. Universidad Federal de Santa Catarina. Departamento de Acuicultura. Florianopolis, Brasil (11-29/09/00).
- Instrumentos acústicos para evaluación de recursos pesqueros. Harten, Noruega. (18-29/09/00).

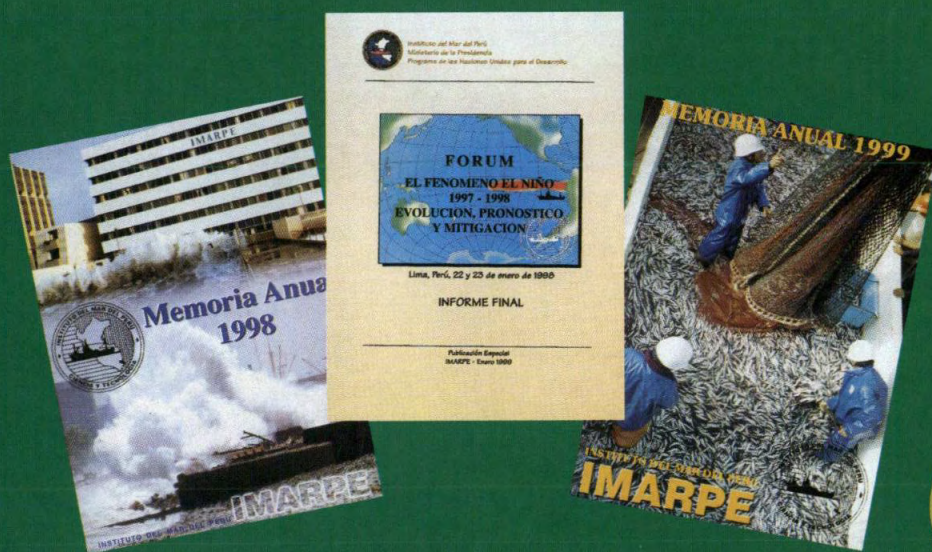
## Conferencias

- Beyond El Niño: A Conference on Pacific Climate Variability and marine ecosystem impacts, from the Tropics to the Arctic. La Jolla, California EE.UU. (23/26-03-00)
- Sexta Conferencia Internacional del Comercio de Cefalópodos - Squid 2000, organizado por Agra Europa, Madrid-España (19/20-09-00).
- Sustainable development of coastal zones and instruments for its evaluation. Bremenhaven, Alemania (23-27/10/00).



Regresando de un Crucero realizado por el BIC Humboldt.





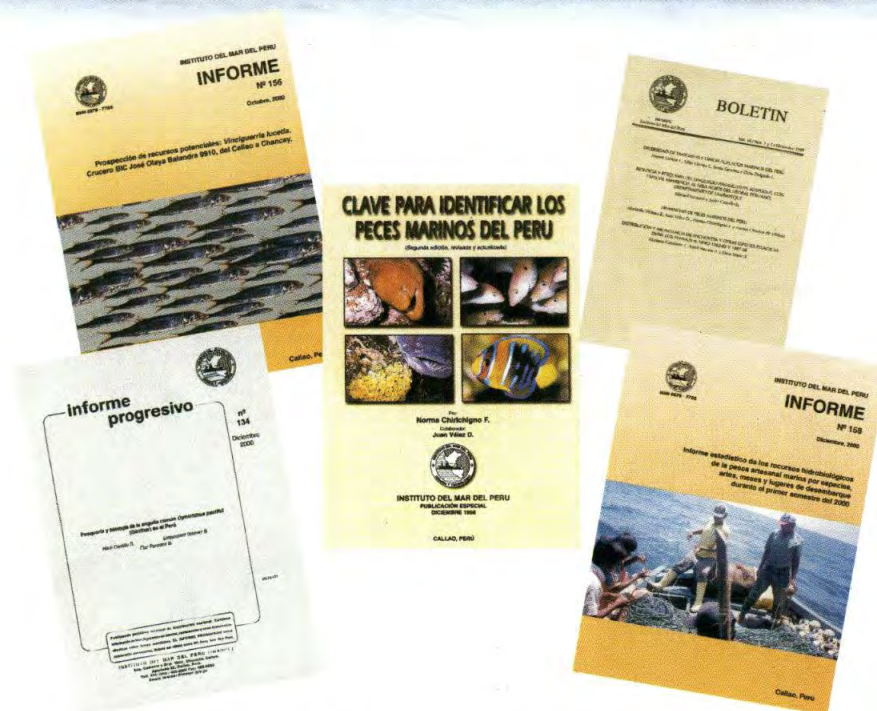
# PUBLICACIONES



## BOLETÍN

Vol. 19 (1-2). Diciembre 2000. Taller Internacional de la anchoveta peruana (TIAP, 9-12 mayo 2000):

- Breve revisión de los cambios en el desove de la anchoveta peruana entre 1966 y 1999.
- El método de la producción diaria de huevos en la estimación de la biomasa desovante del stock norte-centro de la anchoveta peruana.
- Interacción trófica merluza-anchoveta: ¿existe realmente impacto por predación?
- Cambios en la dieta de la anchoveta *Engraulis ringens* y su influencia en la dinámica de alimentación.
- Variación estacional e interanual de la biomasa fitoplanctónica y concentraciones de clorofila *a* frente a la costa peruana durante 1976-2000.
- Aspectos reproductivos de la anchoveta peruana durante el período 1992-2000.
- Distribución horizontal de la anchoveta peruana con relación a variables ambientales en el período 1986-2000.
- Las operaciones Eureka: una aproximación a la abundancia de anchoveta en el período 1966-1982.



- Análisis de la población de anchoveta durante el período 1961-1999.
- Captura y esfuerzo pesquero de la pesquería de anchoveta (*Engraulis ringens*).
- Pesquería de anchoveta en la costa peruana.
- Abundancia de aves guaneras y su relación con la pesquería de anchoveta peruana de 1953 a 1999.
- Los lobos marinos y su relación con

- la abundancia de la anchoveta peruana durante 1979-2000.
- Estimado de biomasa hidroacústica de los cuatro principales recursos pelágicos del mar peruano durante 1983-2000.
- Variaciones estacionales en la distribución y biomasa de la anchoveta entre 1983 y 2000.
- Características del ambiente marino frente a la costa peruana.

## INFORMES PROGRESIVOS

N°	MES	
112	Enero	Biología y pesquería del pampanito <i>Stromateus stellatus</i> CUVIER en la zona de Huacho (Perú) durante enero y setiembre 1999.
113	Enero	Evaluación poblacional del recurso concha de abanico ( <i>Argopecten purpuratus</i> ) en bahía de Sechura e isla Lobos de Tierra.
114	Febrero	Prospecciones sinópticas de la pesquería artesanal del calamar gigante ( <i>Dosidicus gigas</i> ) en el litoral norte del Perú, Tumbes y Piura, durante 1999.
115	Febrero	Dieta de las aves guaneras en la costa peruana durante noviembre 1999.
116	Marzo	Cultivo en ambiente natural de la ostra del Pacífico <i>Crassostrea gigas</i> Thunberg, 1795.
117	Marzo	<i>Microspathodon dorsalis</i> (Pisces: Pomacentridae) y <i>Prionurus laticlavus</i> (Pisces: Acanthuridae) dos nuevos registros para el mar peruano.
118	Abril	Calidad acuática del ambiente marino costero en las áreas de Ilo e Ite, noviembre 1997.
119	Abril	Población de la concha de abanico ( <i>Argopecten purpuratus</i> ) en el área de Chimbote del 16 al 24 setiembre 1999.
120	Mayo	Concha de abanico ( <i>Argopecten purpuratus</i> ) en bahía Independencia, del 17 al 30 de mayo 1999.
121	Mayo	Aspectos reproductivos del pulpo ( <i>Octopus mimus</i> Gould, 1852) en el área del Callao durante 1998.





		Comportamiento alimentario de la merluza peruana <i>Merluccius gayi peruanus</i> durante la prospección pesquera 9911.
122	Junio	Estadísticas de desembarque de la flota artesanal en la zona sur del litoral peruano (enero 1996 a diciembre 1999).
123	Junio	Características hidroquímicas en la bahía de Paracas, Pisco, a fines de la primavera 1999.
124	Julio	La concha de abanico ( <i>Argopecten purpuratus</i> ) en Bahía Independencia, Pisco, del 4 al 18 de marzo 1999.
125	Julio	Evaluación de la calidad acuática en el área costera del Callao. Agosto 1999.
126	Agosto	Evaluación biológico-pesquera del "falso volador" <i>Prionotus stephanophrys</i> , Lockington, componente de la ictiofauna demersal del Perú.
127	Agosto	Algunos aspectos adicionales sobre la biología y pesquería del "falso volador" <i>Prionotus stephanophrys</i> .
128	Setiembre	Aspectos biológico pesqueros de la lorna ( <i>Sciaena deliciosa</i> ) y el machete ( <i>Ethimidium maculatum</i> ) en el área de Huacho durante un período frío y otro cálido.
129	Setiembre	Aspectos biológico pesqueros de la pesquería industrial de anchoveta y sardina en Pisco y Tambo de Mora 1995-1998.
130	Octubre	– Modelo de simulación de los efectos ecotoxicológicos del cadmio sobre el crecimiento poblacional de la microalga <i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve. – Pruebas ecotoxicológicas de efluentes pesqueros para determinar la calidad de agua de mar en la bahía de Paracas (Pisco, Perú).
131	Octubre	– Caracterización física, química y geológica en la bahía de Samanco, Chimbote. 19-22 julio 2000. – Nutrientes en la bahía de Paracas, Pisco, en marzo y abril 2000.
132	Noviembre	Operatividad, dimensionamiento y respuesta selectiva de las redes chinchorro mecanizado en la zona sur del Perú.
133	Noviembre	Estudio sedimentológico de la bahía de Paracas.
134	Diciembre	Pesquería y biología de la anguila común <i>Ophichthus pacifici</i> (Gunther, 1870) en el Perú.
135	Diciembre	Catálogo de las publicaciones IMARPE a diciembre 2000.

### INFORMES

151	Enero	Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, meses y caletas durante el segundo semestre de 1999. (Con apoyo del Programa de Cooperación Técnica para la Pesca CEE-VECEP ALA 92/43).
152	Febrero	Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana 1998.
153	Abril	Crucero de evaluación hidroacústica de recursos demersales BIC José Olaya Balandra 9901. De Huarney a Puerto Pizarro.
154	Junio	Prospección para la evaluación de los huevos de anchoveta de un área seleccionada (7° - 9°S) - Crucero BIC José Olaya Balandra 9908-09 de Pimentel a Chimbote.
155	Agosto	Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana 1999.
156	Octubre	Prospección de recursos potenciales: <i>Vinciguerria lucetia</i> . Crucero BIC José Olaya Balandra 9910, del Callao a Chancay.
157	Diciembre	Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos en primavera 1999. Crucero BICs José Olaya Balandra y SNP-2 9911-12 de Punta Falsa (6°S) a Punta Caballitas (15°S).
158	Diciembre	Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal marina por especies, artes, meses y lugares de desembarque durante el primer semestre 2000.





10

**COMPENDIO DE OPERACIONES  
EN EL MAR Y COMPOSICIÓN  
DE LA FLOTA DEL IMARPE**



## 10.1 Operaciones en el mar

OPERACIÓN	EMBARCACIÓN	ÁREA	FECHA
<b>CRUCEROS</b>			
Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 001-002	BIC José Olaya Balandra BIC SNP-2 LP IMARPE IV LP IMARPE V	Zona Sur Callao-Los Palos-Callao Zona norte Callao.Puerto Pizarro	18-01-00 al 29-02-00
Crucero de investigación de recursos pelágicos oceánicos y potenciales 0004-05	RV Shinkai Maru	Huarmey-Puerto Pizarro	19-04-00 al 15-05-00
Crucero de investigación de recursos pelágicos oceánicos y potenciales 0005-06	RV Shinkai Maru	Callao-Puerto Pizarro	17-05-00 al 10-06-00
III Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste.	BIC Humboldt BIC SNP-2	Zona norte Zona sur	12-26/05/00 12-26/05/00
Crucero de evaluación de la merluza ( <i>Merluccius gayi peruanus</i> ) y otros Recursos demersales 0004-05	BIC José Olaya Balandra	Huarmey-Puerto Pizarro	24-04-00 al 20-05-00
Crucero de evaluación acústica de recursos pelágicos 0006-07	BIC José Olaya Balandra BIC SNP-2 LP IMARPE IV	Paita-Extremo Sur	01-06-00 al 07-07-00
Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 0007-08	BIC José Olaya Balandra	Puerto Pizarro-Callao	17-07-00 al 17-08-00
Crucero de estimación de la biomasa desovante de anchoveta ( <i>Engraulis ringens</i> ) 0008-09	BIC José Olaya Balandra BIC SNP-2	Punta Falsa-Tambo de Mora	17-08-00 al 23-09-00
Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 0010-11	BIC Jose Olaya Balandra BIC SNP-2 LP IMARPE IV	Frontera norte - Frontera sur	I etapa 08-10-00 al 04-11-00 II etapa 06-24/11/00
Crucero de investigación del calamar gigante ( <i>Dosidicus gigas</i> ) en aguas peruanas	BP Shinko Maru 3	Área 04°S - 13°S	Octubre - noviembre 2000
<b>PROSPECCIONES</b>			
Detección de peces e invertebrados indicadores del evento El Niño en las playas del Callao.	EP Brígida EP María Jesús EP Evelyn Sarita EP IMARPE VIII	Arenilla, Mar Brava, Los Cocos, Carpayo	12-18/02/00 12-18/03/00 11-17/04/00 18-26/07/00 17-24/08/00 13-20/09/00
Prospección biológico-pesquera	IMARPE V San Martín San Martín	Bahía Huarmey Bahía Samanco El Gramadal, Huarmey	10-11/05/00 10-11/11/00 12/11/00
Prospección para investigación de peces juveniles, con redes de cerco	LP IMARPE IV	Tambo de Mora-Bahía Independencia	28/31-03-00
Prospecciones para investigación de peces juveniles, con redes chinchorro	Embarcaciones artesanales	Playas de Chimbote-Huacho	14/18-02-00 13/17-03-00 14/18-08-00 30-10-00 al 03-11-00
Prospecciones para estudios de recursos pelágicos y medio ambiente en la zona de Huacho	Embarcaciones artesanales	Río seco, Chancay, Gritalobos, Cabezo Grande, La Punta, Bermejo, Supe, La Torrecilla, Don Martín, Huacho, Pucusana, Asia, San Lorenzo, Taucá, Callao, Paramonga, Pativilca	Enero a diciembre 2000
Estudios complementarios de lorna, perico, pampanito pintado, coco, machete, pejerrey, cabinza	Embarcaciones artesanales	Las Lomas, Véqueta, Supe, Lachay, Lobillos, Ruquia, Don Martín, Carquín, Herradura, Tartacay, Playa Grande, Lobillos, La Viuda, Colorado	Enero a diciembre 2000
<b>PELÁGICOS</b>			
Marcación y liberación del jurel ( <i>Trachurus picturatus murphyi</i> ) y caballa ( <i>Scomber japonicus peruanus</i> ) a bordo de embarcaciones bolicheras	Embarcaciones cerqueras	Paita	13-20/03/00 24-29/04/00 17-27/05/00 16/08 al 01/09/00 04-13/12/00
Difusión Proyecto Balsas Biológicas		Región norte	21/27-05-00



Evaluación acústica de recursos pelágicos	BIC José Olaya Balandra BIC SNP-2 LP IMARPE V		06/30-06-00
Seguimiento de la pesquería pelágica	Embarcaciones artesanales	Zona costera de Pisco	Febrero a noviembre 2000
<b>PESQUERÍA DEMERSAL Y COSTERA</b>			
Pesca exploratoria de la merluza ( <i>Merluccius gayi peruanus</i> ) 0008	Arrastreros de Paita: Poseidón Ana Alexandra Snaefari Camelot	De los 04° S a los 08° S	15/20-08-00
Pesca exploratoria de la merluza ( <i>Merluccius gayi peruanus</i> ) 0011	Arrastreros de Paita: 16 EAC (costera) 02 EAME (mediana escala)	De los 04°30' S a los 06° S	16/25-11-00
Pesca de la merluza ( <i>Merluccius gayi peruanus</i> ) 0012. Régimen Provisional R.M. N° 323-2000-PE	Flota arrastrera de Paita	De los 04°30' S a los 06° S	19-12-00 al 20-01-01
<b>INVERTEBRADOS MARINOS</b>			
Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos	Madeleine Tiburón II J y P J y P J y P J y P J y P J y P J y P J y P	Callao	18-02-00 13-03-00 10-04-00 31-05-00 22-06-00 Julio 2 y 25-08-00 29-09-00 4 y 24-11-00 Diciembre
Evaluación de la concha de abanico ( <i>Argopecten purpuratus</i> )	Mi Pequeño Sembrador J y P 3 lanchas marisqueras Don Paco-IMARPE Santa Rosa Don Paco-IMARPE Santa Rosa LP IMARPE VIII	Callao Bahía Independencia Sechura e Isla Lobos de Tierra Chimbote Isla Lobos de Tierra	Julio 11-12/07/00 Marzo 14-18/09/00 Nov.-Dic. Nov.-Dic.
Monitoreo de bancos naturales	J y P J y P J y P J y P J y P LP IMARPE VIII LP IMARPE VIII LP IMARPE VIII	Callao	Febrero Marzo Abril Mayo Junio Agosto Setiembre Noviembre Noviembre
Cultivo de moluscos (Estimación talla y peso mensual, raleo por tallas de cambio del sistema de cultivo, mantenimiento y limpieza líneas de cultivo)	Pequeño Sembrador  IMARPE VIII Maxiefert	Isla San Lorenzo  Isla San Lorenzo Pucusana	04,12,24,31/01/00 08,10,14/02/00 08,28/03/00 03,05/04/00 13,19,24/05/00 16,19,27/06/00 04/08/00 04,05,11/09/00 08/05/00 10,16,22,28/08/00 13/09/00 17,23,24/10/00 02,15,20/11/00 19/12/00
Ubicación de poblaciones de macha	Sirio Carlín	Chala Lomas	22/11/00 23/11/00
Prospección de concha perlífera	Lancha marisquera	Talara, Negritos, Lobitos	18-22/11/00
Monitoreo poblacional de ostras	Marisquera artesanal	Punta Sal, Caleta Grau	18-22/12/00
Estudio biológico-pesquero de los langostinos	Arrastreras industriales	La Cruz, Playa Hermosa, La Boca, Caleta Grau, Chérrez, La Jota, Puerto Pizarro	Enero a mayo, Julio a octubre
Investigación del langostino rojo de profundidad en la zona norte del Perú	IMARPE VI	Banco de Máncora	17-19/04/00 27-29/08/00 23-25/10/00 15-17/12/00
Información biopesquera de los recursos	Embarcaciones artesanales	Tartacay, Cocoe, Bahía de	Marzo a diciembre 2000





caracol, calamar, pulpo		Huacho, Haragán, Puerto Viejo, Herradura, Don Martín, Hornillos		
Evaluación de almeja, caracol, chanque, erizo	IMARPE VIII Iraida de Jesús II Jocelyn	Marcona, Lomas, Pisco Pisco Marcona, Lomas	26-30/12/00 05-07/10/00 10-12/10/00	
Prospección del recurso chanque	Heleny	Litoral de Moquegua y Tacna	20-27/03/00	
<b>CONTAMINACIÓN MARINA e IMPACTO AMBIENTAL</b>				
Monitoreo ambiental para los límites máximos permisibles	Linder Linder	Bahía Ferrol Bahía Samanco	23-27/03/00 18-23/07/00	
Calidad ambiental en la Bahía del Callao	Huertas	Rada interior Puerto Callao	04/04/00 21/06/00 29/09/00	
	Pequeño Salvador	Bahía del Callao	23-25/08/00	
Calidad ambiental en la zona marino costera y el estuario	Ronaldo	Tumbes	23-25/11/00	
Calidad ambiental en Supe y Paramonga	IMARPE VIII	Bahías Supe y Paramonga	12-15/12/00	
Calidad ambiental en Huarney	IMARPE VIII	Bahía Huarney	16-17/12/00	
Calidad ambiental en Chimbote	IMARPE V	Bahía Ferrol	27-28/12/00	
Calidad de ambiente y aguas en Huacho y Carquín	Balvina	Bahía de Carquín Bahía de Huacho	20-11-00 20-23/12/00	
Calidad de ambiente en Paracas	IMARPE VII	Bahía de Paracas	2 veces por semana	
<b>ESTUDIO DEL EVENTO EL NIÑO</b>				
Monitoreo de comunidades someras submareales y detección de especies indicadoras del fenómeno El Niño	Ana Hilda	Bahía de Pucusana	22-01-00 10-03-00 02-07-00 23-08-00	
Detección de peces e invertebrados indicadores del fenómeno El Niño	EP Brígida EP María Jesús EP Evelyn Sarita EP IMARPE VIII EP María Esther	Playas del Callao: Arenilla, Mar Brava, Los Cocos, Carpayo	Enero a Diciembre 2000	
Determinación de los principales indicadores biológicos, cualitativos y cuantitativos, provenientes de las comunidades planctónicas y bentónicas, que permitan detectar anomalías en las masas de agua	IMARPE VI	Paita	13-02-00	
	IMARPE VI	Paita	14-04-00	
	IMARPE VI	Paita	15-06-00	
	IMARPE VI	Paita	11-08-00	
	IMARPE VI	Paita	18-10-00	
	IMARPE VI	Paita	11-12-00	
	Manuel Guadalupe	San José	11-02-00	
	IMARPE	San José	14-04-00	
	IMARPE	San José	15-06-00	
	IMARPE	San José	10-08-00	
	Don Paco	San José	19-10-00	
	IMARPE	San José	11-12-00	
	IMARPE VI	Chimbote	11-02-00	
	IMARPEV	Chimbote	14-04-00	
	Don Willy	Chimbote	16-06-00	
IMARPE V	Chimbote	12-08-00		
Don Willy	Chimbote	19-10-00		
IMARPE V	Chimbote	10-12-00		
<b>CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS</b>				
Estación Fija Callao	IMARPE IV	Callao	15-01-00	
	IMARPE VIII	Callao	18-01-00	
	IMARPE IV	Callao	21-03-00	
	IMARPE VIII	Callao	13-04-00	
	IMARPE VIII	Callao	07-07-00	
	IMARPE IV	Callao	18-07-00	
	IMARPE VIII	Callao	18-08-00	
	IMARPE IV	Callao	15-09-00	
	IMARPE VIII	Callao	17-10-00	
	IMARPE VIII	Callao	18-11-00	
	IMARPE VIII	Callao	26-12-00	
	Estación Fija Paita	IMARPE VI	Paita	11-14/02/00
		IMARPE IV	Paita	14-04-00
IMARPE VI		Paita	15-06-00	
IMARPE VI		Paita	11-08-00	
IMARPE VI		Paita	18-10-00	
IMARPE VI	Paita	11-12-00		



Estación Fija San José	Manuel Guadalupe IMARPE IMARPE IMARPE Don Paco IMARPE IMARPE IV IMARPE V Don Willy Don Willy Don Willy IMARPE V	San José San José San José San José San José San José Chimbote Chimbote Chimbote Chimbote Chimbote Chimbote	11-12/02/00 12-15/04/00 15-18/06/00 09-12/06/00 18-21/10/00 11/12/00 11-02-00 14-04-00 16-06-00 12-08-00 19-10-00 10-12-00
Estación Fija Chimbote			
MOPAS Callao 0002-03 0009 0012	IMARPE IV IMARPE VIII SNP-2	Callao 10°S-12°S Callao 10°S-12°S Callao 10°S-12°S	28-02/02-03-00 25-28/09/00 18-21/12/00
MOPAS Pisco 0008 0010 0011	IMARPE IV IMARPE VII IMARPE VII	Tambo de Mora-Morro Quemado Tambo de Mora-Morro Quemado	09-11/08/00 05-08/10/00
MOPAS Chimbote 0003 0007 0009-10 0012	IMARPE V IMARPE V IMARPE V IMARPE V	Tambo de Mora-Morro Quemado	16-18/11/00
MOPAS Paita 0003 0008 0009-10 0012	IMARPE VI IMARPE VI IMARPE VI IMARPE VI	Casma a Punta Chérrepe Casma a Punta Chérrepe Casma a Punta Chérrepe Casma a Punta Chérrepe Punta Aguja-Talara Punta Aguja-Talara Punta Aguja-Talara Punta Aguja-Talara	23-26/03/00 11-14/07/00 28/09-01/10 06-09/12/00 07-09/03/00 03-05/08/00 29/09-01/10 20-30/12/00
Variabilidad estacional e interanual de parámetros oceanográficos	IMARPE V	Samanco, Chimbote	30-030/4-04-00 19-22/07/00
Monitoreo bioceanográfico	IMARPE IV	Matarani-Frontera sur, 40 mn Punta Coles-Atico, 60 mn Punta Coles-Frontera Sur Frontera sur-Matarani-Atico	28/08-02/09/00 13-20,23,24/09/00 13-15/10/00 11-20/12/00
<b>AVES Y MAMÍFEROS MARINOS</b>			
Observación de varamiento de cetáceos	Por tierra	Végueta	22/24-05-00
Participación en el Crucero Internacional de Evaluación Poblacional de Cetáceos. NOAA Star 2000 Cruise. Stenella Abundance Research Project.	NOAA Ship Mc Arthur	OPO Océano Pacífico Oriental 30°N – 18°S hasta 153 °W.	18-11/09-12-00
Ecología de alimentación y reproducción de aves guaneras.	Embarcaciones artesanales	ISLAS: Chincha, Lobos de Tierra, Macabí, Pescadores, Mazorca, Guañape, La Vieja, Marcona, Coles, Chincha Norte, Santa Rosa, Ballestas, Pachacamac, Asia	Enero a diciembre 2000
<b>RECURSOS POTENCIALES Y SUBEXPLORADOS Y ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD</b>			
Estudio de praderas de macroalgas de importancia económica <i>Lessonia trabeculata</i>	Atico I	Punta Coles, Ilo	16-17/01/00 2-4/03/00 13-15/04/00 12-14/05/00 09-11/08/00
Estudio del recurso sub-explotado pepino de mar ( <i>Athyonidium chilensis</i> )	Grimanesa I Grimanesa I Mi Augusto I Maico I Jorge Andrés	La Planchada, Atico La Planchada, Atico Isla Lobos de Tierra, Cancas, Punta Sal, Tumbes	15-19/01/00 27-31/08/00 15-19/02/00 17-19/03/00 11-13/04/00
Biodiversidad en Isla Lobos de Afuera	Embarcación artesanal de la zona	Isla Lobos de Afuera	25/31-03-00
Estudio de la biodiversidad de los arrecifes rocosos	Embarcación artesanal de la zona	Máncora y Punta Sal	01/07-09-00
Monitoreo integrado del ecosistema del arrecife rocoso	Recuerdo de mi Madre Clay William	Isla Foca, Paita	Enero a setiembre
Evaluación de zonas potenciales aptas para cultivos marinos suspendidos en el litoral	Starline	Picata - Boca Río Sama	03,11-13,17/04/00 21-22/06/00
<b>BENTOS MARINO</b>			
Caracterización del fondo marino de la Bahía Callao y Miraflores	Fishmam	Bahía Callao y Miraflores	03-09/01/00 15-16/04/00 22-23/04/00



Comunidades bentónicas y aspectos alimentarios	Recuerdo de mi Madre Clay William	Isla Foca, Paita Isla Foca, Paita	Febrero a julio 2000 Agosto y setiembre 2000
<b>TECNOLOGÍA DE ARTES DE PESCA (Laboratorio Costero de Santa Rosa)</b>			
Pesca con cortina	Mi Paulita Don Paco  Santa Rosa Alabado sea Dios Don Paco	Bodegones	26-01-00
		Bodegones	11-02-00
			02-03-00
			11-04-00
		Huaca Blanca	16-02-00
		San José	24-02-00
			03-04-00
		Pimentel	23-03-00
		San José	28-05-00
		San José	29-07-00
	29-08-00		
	07-08-00		
	08-08-00		
	21-08-00		
	27-12-00		
	Lagunas	06-10-00	
	El Pastaza y Bodegones	30-11-00	
		12-12-00	
	Bodegones	14-12-00	
	El Buque y Palo Parado	21-12-00	
	Señor de la Buena Esperanza	El Buque y Bodegones	30-11-00
Pesca con boliche	Cristo viene Mi Carmelita Mi Corinita Señor de la Buena Esperanza Mi Elenita	Chérrepe y III Barranco	27-01-00
		La Casa y Palo Parado	04-02-00
		Bodegones y Huaca Blanca	27-11-00
		El Buque y Bodegones	30-11-00
		Lagunas y Chérrepe	11-12-00
Pesca con chinchorro	WB-2624 San Martín de Porres Camioneta 4x4 San Francisco de Asís Mi Shadai	La Casa	31-03-00
		La Casa	26-05-00
		Lagunas	15-06-00
		El Cura y La Casa	30-11-00
		Monsefú	21-12-00
Pesca exploratoria con espinel de fondo	Don Paco  Balvina  Patrón Roque	San José	29-07-00
			16-10-00
		Don Martín, Mazorcas, Ruquia, Cocoe	Marzo a diciembre 2000
	Mazorcas, El Colorado, Atahuanca, Tartacay, Hornillos	Agosto a noviembre 2000	
Pesca exploratoria con trampa Captura de ejemplares vivos de lenguado común para cultivo	Don Paco Don Paco	El Buque y Palo Parado	21-12-00
		Chérrepe, Lagunas, Huaca Blanca, Playa Grande, Barrancos, Playa Lobos, Santa Rosa	06-10-00 15-11-00
<b>INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA</b>			
ANTAR XI – Expedición a la Antártida	BIC Humboldt	I Etapa: Paso Drave II Etapa: Ensenada Mackellar	15-01/07-02-00 07-21/02/00

## 10.2 Oficina de Flota

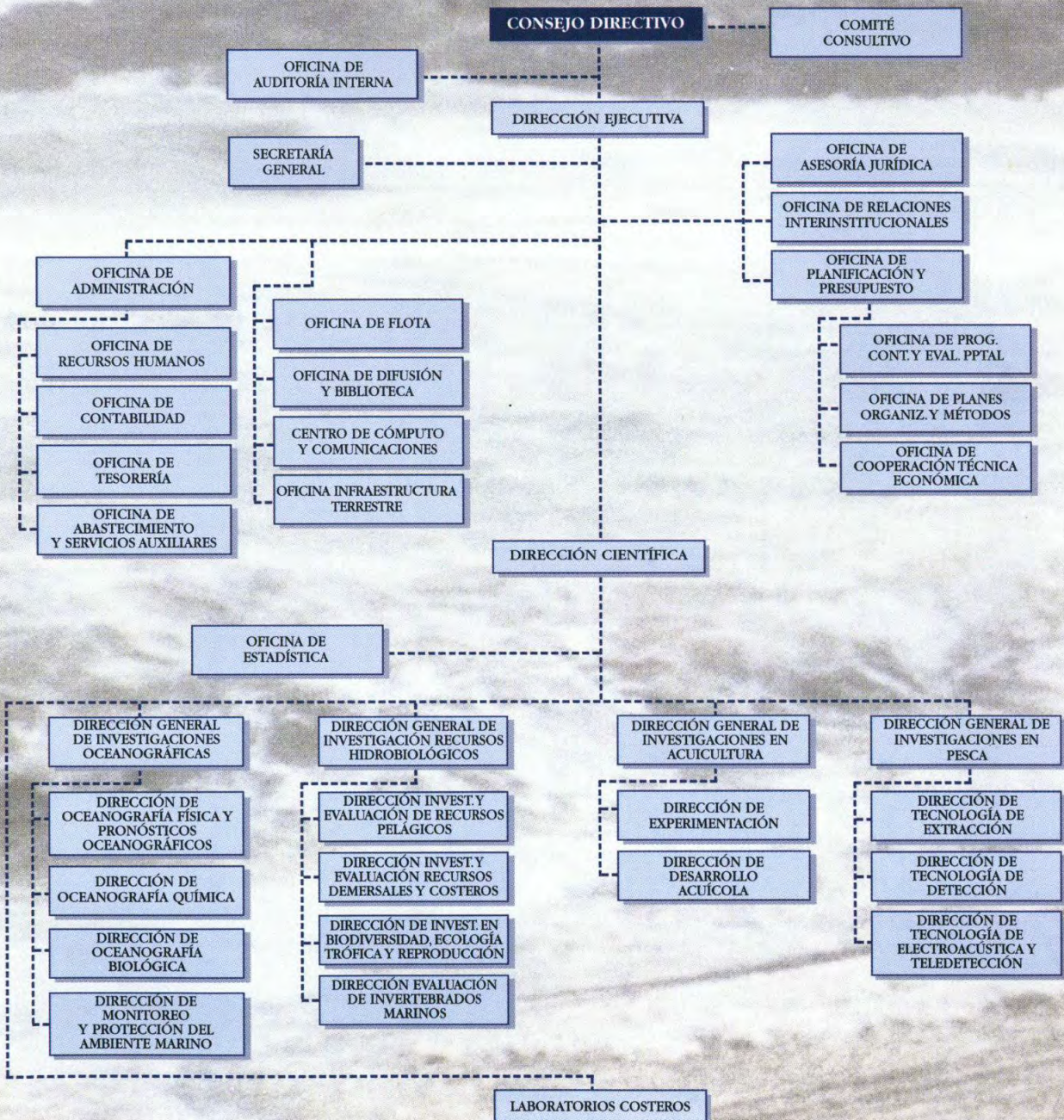
- Se recepcionaron dos embarcaciones de fibra de vidrio, IMARPE VII y VIII, para el apoyo a la investigación en aguas muy someras, las cuales tuvieron una actividad de 16 y 56 días respectivamente.
- Se efectuó la Expedición ANTAR XI, del 02 enero al 06 marzo 2000.
- El personal de los BICs asistió a los cursos de primeros auxilios GMDSS y de Tripulantes de Pesca, por el Convenio IMARPE- ENAMM.
- Se realizó el diqueo del remolcador DELFÍN-V en el Puerto de Ilo.



Embarcación	ACUMULADO ACTUAL		
	Proyectado	Días efectuados	% realizado
Humboldt	100	107	107
José Olaya Balandra	180	191	106
SNP-2	120	175	146
IMARPE-IV	80	108	135
IMARPE-VI	80	41	51



## INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ (IMARPE) ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL 2000





Economista

GODOFREDO CAÑOTE SANTAMARINA

Director Ejecutivo

Biólogo

MARCO ANTONIO ESPINO SÁNCHEZ

Director Científico

Bióloga

GLADYS CÁRDENAS QUINTANA

Directora General de la Dirección General de Investigación de Recursos Hidrobiológicos

Ingeniero Pesquero

MARIANO GUTIÉRREZ TORERO

Director General de la Dirección General de Investigaciones en Pesca

Doctora

GUADALUPE SÁNCHEZ RIVAS

Directora General de la Dirección General de Investigaciones Oceanográficas

Biólogo

VÍCTOR YÉPEZ PINILLOS

Director General de la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura

Licenciado en Sociología

GUILLERMO DÁVILA ROSAZZA

Director General de la Oficina de Planificación y Presupuesto

Contador Público Colegiado

WALTER QUIROZ SUSANÍBAR

Director General de la Oficina de Auditoría Interna

Abogado

DANTE MÉNDEZ LANDA

Director General de la Oficina de Asesoría Jurídica

Licenciado en Administración

EDUARDO SOTOMAYOR GOSDINSKY

Director General de la Oficina General de Administración

DRA. NORMA CHIRICHIGNO FONSECA  
Asesora Científica

DR. PEDRO G. AGUILAR FERNÁNDEZ  
Editor Científico

© 2001. INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ  
Esquina Gamarra y General Valle s/n  
Apartado postal 22. Callao, Perú  
Teléfonos: 429-7630 y 420-2000  
Fax: (511) 465-6023  
E-mail: imarpe@imarpe.gob.pe

Hecho el Depósito de Ley N° 98-2369  
Tiraje: 500 ejemplares

DIAGRAMACIÓN E IMPRESIÓN  
FIMART Editores e Impresores S.A.C  
Av. del Río 111 - Pueblo Libre  
Teléfono: 424-0662  
Terminado de imprimir: Setiembre 2001

FOTOGRAFÍAS

Yuri Hooker	Pesca Artesanal
Raúl Castillo	Aves Marinas
Teobaldo Dioses	Mamíferos Marinos
Rosario Cisneros	Dirección General Investigaciones en Pesca
Patricia Ayón	Dir. Gral. Investigaciones en Acuicultura
Elcira Delgado	Laboratorios Costeros
Luis Quipúzcoa	Laboratorio de Biología Reproductiva
Luis Pizarro	





13

**INFORME FINANCIERO**



# BALANCE

(En Nuevo)

SECTOR: 18 Pesquería

PLIEGO: 240 IMARPE - Instituto del Mar del Perú

VALORES CONSTANTES

VALORES HISTÓRICOS

AL 31/12/2000      Al 31/12/1999      Al 31/12/2000      Al 31/12/1999

**ACTIVO**

ACTIVO CORRIENTE

Caja y Bancos	177,718	2,822,704	177,718	2,719,368
Valores Negociables	0	0	0	0
Cuentas por Cobrar	0	1	0	1
Menos: Provisión Cobranza Dudosa	0	0	0	0
Otras Cuentas por Cobrar	0	0	0	0
Menos: Provisión Cobranza Dudosa	0	0	0	0
Existencias	109,562	304,628	109,526	293,476
Menos: Provisión Desva. Existencia	0	0	0	0
Gastos Pagados por Anticipados	74,378	235,736	74,378	227,106
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>361,658</b>	<b>3,363,069</b>	<b>361,622</b>	<b>3,239,951</b>

ACTIVO NO CORRIENTE

Cuentas por Cobrar a Largo Plazo	2,269	2,354	2,269	2,268
Menos: Provisión Cobranza Dudosa	( 454)	( 706)	( 454)	( 680)
Otras Cuentas por Cobrar a Largo Plazo	1,650	1,713	1,650	1,650
Menos Provisión Cobranza Dudosa	( 330)	( 599)	( 330)	( 577)
Inversiones	0	0	0	0
Menos: Prov. para Fluct de Valores	0	0	0	0
Inmuebles, Maquinaria y Equipo	69,212,352	63,130,245	66,862,944	60,819,118
Menos: Depreciación Acumulada	( 31,130,398)	(17,944,527)	( 29,993,812)	( 17,287,598)
Infraestructura Pública	2,069,478	2,069,477	1,993,716	1,993,176
Menos: Depreciación Acumulada	( 186,253)	( 124,168)	( 179,434)	( 119,623)
Otras Cuentas del Activo	2,718,650	2,392,267	2,630,237	2,304,689
Menos: Amortización y Agotamiento	( 14,360)	( 4,455)	( 14,221)	( 4,292)
<b>TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE</b>	<b>42,672,604</b>	<b>49,521,601</b>	<b>41,302,565</b>	<b>47,708,671</b>

TOTAL ACTIVO

43,034,262      52,884,670      41,664,187      50,948,622

Cuentas de Orden (Nota)

12,864,158      2,264,964      12,864,158      2,264,964


*Wendy Huerta Rodríguez*  
 CONTADOR GENERAL  
 CPC. WENDY HUERTA RODRIGUEZ  
 Directora (e) de la Oficina de Contabilidad  
 Mat. N° 22044  
 IMARPE

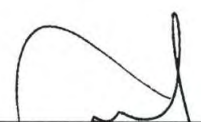


# GENERAL

(Soles)

	VALORES CONSTANTES		VALORES HISTÓRICOS	
	AL 31/12/2000	AL 31/12/1999	AL 31/12/2000	AL 31/12/1999
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>				
<b>PASIVO CORRIENTE</b>				
Obligaciones Tesoro Público	587,233	502,877	587,233	484,467
Sobregiros Bancarios	0	0	0	0
Cuentas por Pagar	401,337	227,389	401,337	219,065
Parte Cte. Deudas a Largo Plazo	0	0	0	0
Otras Cuentas del Pasivo	0	2,438,609	0	2,349,334
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>988,570</b>	<b>3,168,875</b>	<b>988,570</b>	<b>3,052,866</b>
<b>PASIVO NO CORRIENTE</b>				
Deuda a Largo Plazo	0	0	0	0
Prov. para Beneficios Sociales	2,038,745	1,597,000	2,038,745	1,538,536
Ingresos Diferidos	0	0	0	0
Otras Cuentas del Pasivo	944,488	0	944,488	0
<b>TOTAL PASIVO NO CORRIENTE</b>	<b>2,983,233</b>	<b>1,597,000</b>	<b>2,983,233</b>	<b>1,538,536</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>3,971,803</b>	<b>4,765,875</b>	<b>3,971,803</b>	<b>4,591,402</b>
<b>PATRIMONIO</b>				
Hacienda Nacional	68,140,650	67,601,217	65,646,098	65,126,413
Hacienda Nacional Adicional	10,504,514	539,434	10,390,164	519,686
Reservas	0	0	0	0
Resultados Acumulados	( 39,582,705)	( 20,021,856)	( 38,343,878)	( 19,288,879)
<b>Total Patrimonio</b>	<b>39,062,459</b>	<b>48,118,795</b>	<b>37,692,384</b>	<b>46,357,220</b>
<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	<b>43,034,262</b>	<b>52,884,670</b>	<b>41,664,187</b>	<b>50,948,622</b>
Cuentas de Orden (Nota)	12,864,158	2,264,964	12,864,158	2,264,964

  
 DIRECTOR GENERAL  
 DE ADMINISTRACION  
 Lic. Adm. Eduardo Sotomayor Godinsky  
 DIRECTOR GENERAL  
 JEFE DE LA OFICINA DE ADMINISTRACION

  
 TITULAR DEL PLIEGO  
 Econ. GODOFREDO CANOTE SANTAMARINA  
 Director Ejecutivo






## ESTADO DE GESTION (En Nuevos Soles)


SECTOR: 18 PESQUERIA


PLIEGO: 240 IMARPE - INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Por el Año terminado al 31 de Diciembre de:

	2000		1999	
	A VALORES CONSTANTES	A VALORES HISTÓRICOS	A VALORES CONSTANTES	A VALORES HISTÓRICOS
<b>INGRESOS</b>				
Ingresos Tributarios	919	899	0	0
Menos: Liber. Inc y Dev. Tributarias	0	0	0	0
Ingresos no Tributarios	968,263	926,195	704,343	665,928
Transferencias Corrientes Recibidas	21,152,003	20,762,196	27,236,369	25,699,389
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>22,121,185</b>	<b>21,689,290</b>	<b>27,940,712</b>	<b>26,365,317</b>
<b>COSTOS Y GASTOS</b>				
Costo de Ventas	0	0	0	0
Gastos Administrativos	( 18,577,098)	( 18,310,195)	( 18,561,489)	( 17,529,911)
Costos de Personal	( 6,879,101)	( 6,759,686)	( 8,871,987)	( 8,362,783)
Provisiones del Ejercicio	( 13,759,047)	( 13,276,947)	( 12,446,679)	( 11,367,786)
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>	<b>( 39,215,246)</b>	<b>( 38,346,828)</b>	<b>( 39,880,155)</b>	<b>( 37,260,480)</b>
<b>RESULTADO OPERACIONAL</b>	<b>( 17,094,061)</b>	<b>( 16,657,538)</b>	<b>( 11,939,443)</b>	<b>( 10,895,163)</b>
<b>OTROS INGRESOS Y GASTOS</b>				
Ingresos Financieros	5,330	125,873	45,785	134,860
Ingresos Diversos de Gestión	51,487	50,109	208,664	196,191
Gastos Div. de Gestión y Subvenciones Otorgadas	( 2,214,581)	( 2,179,702)	( 1,242,114)	( 1,171,635)
Gastos Financieros	( 7,509)	( 713,088)	( 7,199)	( 59,053)
Transferencias Ctes. Otorgadas	0	0	0	0
Ingresos Extraordinarios	190,018	189,851	43,433	41,411
Gastos Extraordinarios	0	0	( 57,877)	( 55,509)
Ingresos de Ejercicios Anteriores	558,108	541,225	3,513,991	3,333,980
Gastos de Ejercicios Anteriores	( 419,680)	( 411,729)	( 251,034)	( 235,602)
REIE (898)	( 629,961)	0	26,685	0
<b>TOTAL OTROS INGRESOS Y GASTOS</b>	<b>( 2,466,788)</b>	<b>( 2,397,461)</b>	<b>( 2,280,334)</b>	<b>( 2,184,643)</b>
<b>RESULTADO DEL EJERCICIO SUPERAVIT (DEFICIT)</b>	<b>( 19,560,849)</b>	<b>( 19,054,999)</b>	<b>( 9,659,109)</b>	<b>( 8,710,520)</b>

  
**CONTADOR GENERAL**  
**CPC. WENDY HUERTA RODRIGUEZ**  
 Directora (e) de la Oficina de Contabilidad  
 Mat. N° 22044  
 IMARPE

  
**DIRECTOR GENERAL**  
**DE ADMINISTRACION**  
 Lic. Adm. Eduardo Sotomayor Gosdinsky  
 DIRECTOR GENERAL  
 JEFE DE LA OFICINA DE ADMINISTRACION

  
**TITULAR DEL PLIEGO**  
 Econ. GODOFREDO CAÑOTE SANTAMARINA  
 Director Ejecutivo



**DICTAMEN DE LOS AUDITORES INDEPENDIENTES****A LOS SEÑORES MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERU - IMARPE**

1. Hemos efectuado una auditoría al Balance General del **INSTITUTO DEL MAR DEL PERU - IMARPE**, al 31 de diciembre del 2000 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 que han sido reexpresados para reflejar el efecto de las variaciones en el poder adquisitivo de la moneda peruana. Dichos Estados Financieros son de responsabilidad de la Administración de la Entidad. Nuestra responsabilidad consiste en emitir una opinión sobre dichos Estados Financieros basados en nuestra auditoría. Los Estados Financieros del ejercicio 1999 fueron examinados por otros auditores quienes emitieron un dictamen sin salvedades.
2. Nuestro examen fue realizado de acuerdo con Normas de Auditoría Generalmente aceptadas y Normas de Auditoría Gubernamental dispuestas por la Contraloría General de la República. Tales normas requieren que planifiquemos y realicemos nuestro trabajo con la finalidad de obtener una seguridad razonable de que los estados financieros no presentan errores importantes. Una auditoría comprende el examen, basado en comprobaciones selectivas de las evidencias que respaldan la información y los importes presentados en los estados financieros. También comprenden la evaluación de los principios de contabilidad aplicados y de las principales estimaciones efectuadas por la administración, así como una evaluación de la presentación general de los estados financieros. Consideramos que la auditoría que hemos efectuado constituyen una base razonable para nuestra opinión.
3. En nuestra opinión, los estados financieros adjuntos presentan razonablemente, en todos sus aspectos de importancia la situación financiera del **INSTITUTO DEL MAR DEL PERU - IMARPE** al 31 de diciembre del 2000, y los resultados de sus operaciones y los flujos de efectivo, por el año terminado en dicha fecha, de acuerdo con principios de contabilidad generalmente aceptados.

Lima-Perú

Abril, 24 del 2001.

**EFFIO Y BERNAL  
CONTADORES PUBLICOS S.C.**

---

Dr. Berto Effio Bernal  
Contador Público Colegiado  
Matrícula N° 1586





STAMP  
INVENTORIO  
2000