

ANUARIO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO IMARPE



CONSEJO DIRECTIVO IMARPE 2001

Enero – Julio 2001

Vicealmirante (r)

FERNANDO JIMÉNEZ ROMÁN

Presidente del Consejo Directivo

Ingeniero Pesquero

ALVARO VALDEZ FERNÁNDEZ-BACA

Vicepresidente del Consejo Directivo

Contralmirante

HÉCTOR SOLDI SOLDI

Miembro del Consejo Directivo

Ingeniero Industrial

CÉSAR CHÁVEZ NAVARRO

Miembro del Consejo Directivo

Biólogo

ROGELIO VILLANUEVA FLORES

Miembro del Consejo Directivo

Ingeniero Pesquero, Doctor

LUIS ICOCHEA SALAS

Miembro del Consejo Directivo

Economista

GODOFREDO CAÑOTE SANTAMARINA

Director Ejecutivo

Agosto – Diciembre 2001

Contralmirante (r)

HUGO ARÉVALO ESCARÓ

Presidente del Consejo Directivo

Biólogo, M. Sc.

JULIO GONZÁLEZ FERNÁNDEZ

Vicepresidente del Consejo Directivo

Contralmirante

HÉCTOR SOLDI SOLDI

Miembro del Consejo Directivo

Ingeniero Pesquero

LUIS ALBERTO SIERRALTA ZAPATA

Miembro del Consejo Directivo

Doctor

CÉSAR RODRÍGUEZ RABANAL

Miembro del Consejo Directivo

Biólogo, Doctor

JAIME MENDO AGUILAR

Miembro del Consejo Directivo

Economista

GODOFREDO CAÑOTE SANTAMARINA

Director Ejecutivo



CARGOS DIRECTIVOS IMARPE 2001

Director Ejecutivo

Economista GODOFREDO CANOTE SANTAMARINA

Director Científico

Biólogo MARCO ANTONIO ESPINO SÁNCHEZ
(enero-agosto)

Biólogo RENATO GUEVARA CARRASCO
(septiembre-diciembre)

Directora de Investigaciones en Recursos Pelágicos Neríticos y Oceánicos

Bióloga M.Sc. GLADYS CÁRDENAS QUINTANA

Director de Investigaciones en Recursos Demersales y Litorales

Biólogo Dr. MANUEL SAMAMÉ LINARES

Director de Investigaciones en Acuicultura, Gestión Costera y Aguas Continentales

Biólogo VÍCTOR YÉPEZ PINILLOS

Director de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico

Ing. Pesq. MARIANO GUTIÉRREZ TORERO
(enero-noviembre)

Ing. Pesq. MARCELIANO SEGURA ZAMUDIO
(noviembre-diciembre)

Director de la Oficina de Administración

Lic. Adm. EDUARDO SOTOMAYOR GOSDINSKY
(enero-julio)

C. P. C. WENDY HUERTA RODRÍGUEZ
(agosto-diciembre)

Director de la Oficina de Asesoría Jurídica

Abogado DANTE MÉNDEZ LANDA
(enero-abril)

Abogada GISELLA VIVAR RAMÍREZ
(abril-diciembre)

Director de la Oficina de Asuntos Internacionales

Biólogo ROGELIO VILLANUEVA FLORES

Director de la Oficina de Auditoría Interna

Contador Público Colegiado WALTER QUIROZ SUSANÍBAR

Director Oficina de Planificación, Presupuesto y Evaluación de Gestión

Licenciado en Sociología GUILLERMO DÁVILA ROSAZZA

Jefes de los Laboratorios Costeros

Tumbes:	Biólogo Dr. JORGE LLANOS URBINA
	Ing. Pesq. CARLOS INGA BARRETO
Paíta:	Biólogo E. ISAIAS GONZÁLEZ CHÁVEZ
San José, Chiclayo:	Biólogo Dr. WILMER CARBAJAL VILLALTA
Chimbote:	Ing. Pesq. OSWALDO F. FLORES SALDAÑA
Huacho:	Biólogo WALTER ELLIOTT RODRÍGUEZ
Pisco:	Biólogo JUAN RUBIO RODRÍGUEZ
Ilo:	Ing. Pesq. MARCO A. QUIROZ RUIZ

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
1. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA INSTITUCIONAL	6
2. INVESTIGACIONES EN RECURSOS PELÁGICOS, NERÍTICOS Y OCEÁNICOS (DIPNO)	7
2.1 Desembarque de recursos pelágicos	7
2.1.1 Anchovera	8
2.1.2 Sardina	8
2.2 Distribución y concentración de anchovera y sardina	9
2.2.1 Anchovera	10
2.2.2 Sardina	10
2.3 Estructura por tamaños de anchovera y sardina	10
2.3.1 Anchovera	10
2.3.2 Sardina	10
2.4 Proceso reproductivo de anchovera y sardina	11
2.4.1 Anchovera	11
2.4.2 Sardina	11
2.5 Variaciones de la captura por unidad de esfuerzo en relación al nivel poblacional de los recursos pelágicos y aplicación de bitácoras de pesca	11
2.5.1 Índices de abundancia relativa	12
2.5.2 Captura por tonelaje de registro bruto por horas totales de viaje	12
2.5.3 Distribución vertical de los cardúmenes de anchovera	12
2.5.4 Abundancia relativa de sardina	13
3. INVESTIGACIONES EN RECURSOS DEMERSALES Y LITORALES (DIDL)	14
3.1 Investigación de la merluza <i>Merluccius gayi peruanus</i>	14
3.1.1 Ambiente	14
3.1.2 Distribución y zonas de pesca	15
3.1.3 Captura	15
3.1.4 Características biológicas	15
3.2 Seguimiento de la pesquería de otros recursos demersales importantes	17
3.2.1 Desembarques	17
3.2.2 Estructura de tamaños	18
3.2.3 Aspectos reproductivos	19
3.2.4 Relación peso-longitud	19
3.3 Seguimiento de la pesquería costera	20
3.3.1 Desembarques	20
3.3.2 Estructura por tallas	21
3.3.3 Aspectos reproductivos	22
3.4 Investigaciones en aves marinas	22
3.4.1 Poblaciones de aves guaneras	22
3.4.2 Dieta de aves guaneras	23
3.4.3 Otras aves endémicas de la Corriente Peruana	23
3.4.4 Participación en cruceros	23
3.4.5 Participación en la Expedición ANTAR XII	23
3.5 Mamíferos marinos	24
3.5.1 Distribución, tamaño y estructura de la población del lobo marino fino durante los años 2000 y 2001	24
3.5.2 Dieta de los lobos marinos y su relación con la disponibilidad de anchovera	25
3.5.3 Captura incidental de cetáceos en la pesca industrial de cerco entre enero y septiembre del 2001	25
3.5.4 Avistamientos de cetáceos durante los cruceros de evaluación de recursos pelágicos	25
3.5.5 Participación en la Expedición ANTAR XII	25
3.6 Invertebrados marinos	26
3.6.1 Pesquería artesanal: desembarques y CPUE	26
3.6.2 Breve descripción de los principales recursos invertebrados	27
3.6.3 Salidas al mar	27
3.6.4 Pesquería del calamar gigante	27
3.6.5 Cruceros de investigación sobre el calamar gigante	29
3.6.6 Evaluaciones de concha de abanico, almeja y caracol	31
3.6.7 Monitoreo de los principales invertebrados en los bancos naturales del Callao	31
3.6.8 Especies indicadoras y cambios en las comunidades inducidos por El Niño en las playas del Callao	31
3.6.9 Macroalgas marinas en Ica y Arequipa. Invierno y primavera 2001	33

4. INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS (DIO)	34
4.1 Condiciones hidrofísicas del ambiente marino en el Perú y el Fenómeno El Niño	34
4.1.1 Características de mesoescala	34
4.2 Condiciones hidroquímicas en el mar peruano	38
4.2.1 Características químicas durante el verano	38
4.2.2 Características químicas durante el otoño	38
4.2.3 Características químicas durante el invierno	39
4.2.4 Características químicas durante la primavera	39
4.3 Estudios de geología marina	40
4.4 Plancton	42
4.4.1 Variabilidad espacio-temporal del fitoplancton	42
4.4.2 Estimación de la biomasa desovante de anchoveta por el MPH	43
4.4.3 Distribución y concentración de huevos y larvas de anchoveta	43
4.4.4 Otras especies del ictioplancton	44
4.5 Comunidades bénticas	44
4.6 Centro de Investigaciones en Modelaje Oceanográfico y Biológico Pesquero (CIMOBP)	46
5. INVESTIGACIONES EN ACUICULTURA, GESTIÓN COSTERA Y AGUAS CONTINENTALES (DIAGCyAC)	49
5.1 Investigaciones en acuicultura	49
5.1.1 Investigación sobre cultivo de moluscos	49
5.1.2 Investigación del potencial acuícola	50
5.1.3 Investigación sobre repoblamiento de especies sobreexplotadas	51
5.2 Evaluación de recursos continentales	52
5.3 Unidad de monitoreo y gestión marino costera	54
5.3.1 Calidad del medio acuático, sedimentos y organismos	54
5.3.2 Calidad microbiológica	54
5.3.3 Evaluación de efectos de la contaminación sobre comunidades bentónicas	55
5.3.4 Respuestas ecofisiológicas y ecotoxicológicas	55
6. INVESTIGACIONES EN PESCA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO (DIPDT)	57
6.1 Unidad de percepción remota y sistemas de información geográfica (UPRSIG)	57
6.1.1 Estudio de la variabilidad ambiental y distribución de recursos pelágicos utilizando información satelital	57
6.1.2 Cartas de zonas probables de pesca	60
6.1.3 Capacitación a personal de laboratorios costeros y a pescadores artesanales	60
6.1.4 Publicaciones en la página Web del IMARPE	62
6.2 Unidad de Tecnología de Extracción (UTE)	63
6.2.1 Estudio de selectividad y pesca experimental con artes de pesca activos	63
6.2.2 Estudio de selectividad y pesca experimental con artes de pesca pasivos	64
6.3 Unidad de Tecnología de Detección (UTD)	65
6.3.1 Evaluación hidroacústica de recursos pelágicos	65
6.3.2 Seguimiento de la distribución de recursos pelágicos	67
6.3.3 Participación en cruceros demersales	69
6.3.4 Participación en la Operación ANTAR XII	69
7. ESTADÍSTICAS DE PESCA	70
8. LABORATORIOS COSTEROS	72
8.1 Laboratorio Costero de Tumbes	72
8.2 Laboratorio Costero de Paita	72
8.3 Laboratorio Costero de Santa Rosa, Chiclayo	72
8.4 Laboratorio Costero de Chimbote	73
8.5 Laboratorio Costero de Huacho	73
8.6 Laboratorio Costero de Pisco	73
8.7 Laboratorio Costero de Ilo	74
9. COOPERACIÓN Y ASESORÍA TÉCNICA	75
9.1 Cooperación técnica nacional e internacional	75
9.2 Participación del IMARPE en certámenes	75
10. PUBLICACIONES CIENTÍFICAS	77
11. OPERACIONES EN EL MAR Y LA FLOTA DEL IMARPE	78
11.1 Operaciones en el mar	78
11.2 Oficina de Flota	82
12. ORGANIGRAMA	83
13. INFORME FINANCIERO	84

PRESENTACIÓN

Como en años anteriores, y de acuerdo a la trayectoria y fines que la ley otorga al Instituto del Mar del Perú (IMARPE), la entidad ha puesto énfasis 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 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, a fin de proporcionar al Gobierno las pautas para una adecuada administración pesquera.

La larga data, obtenida por el IMARPE durante más de 30 años de investigación, constituye fundamento sólido para análisis comparativos. Entre los logros obtenidos en el año 2001, destacamos algunos de los más saltantes.

Las condiciones ambientales del mar peruano durante el 2001 fueron casi normales en superficie, pero registrándose un calentamiento mayor que en el 2000. En subsuperficie, la ESCC estuvo limitada a las áreas costeras, y además hubo un flujo muy intenso de la CCP y gran aporte de las Aguas Templadas de la Subantártica.

- Las estadísticas del año 2001 indican que el desembarque total de la pesquería marina llegó a 7,6 millones de toneladas, que resultó 24,7% menor que en el año 2000.
- La pesquería pelágica disminuyó en 24,9% con respecto al año 2000.
- La anchoveta alcanzó el 83,4% del total, pero disminuyó su tonelaje en 33,8% con respecto al 2000; el jurel llegó al 10,7% del total y aumentó su tonelaje en 221,6% referido al año 2000; la caballa ocupó el 4,3% del total pues aumentó su tonelaje en 194,1% en relación al 2000. Las descargas de atún aumentaron en 514,5% y las de samasa en 426,8%; pero las de sardina disminuyeron 68,9%.
- La anchoveta tuvo su mayor captura en otoño (abril y mayo), y los desembarques más importantes en Chimbote, Chicama, Chancay y Paita. Su distribución fue amplia con un acercamiento a la costa en diciembre. En el verano hubo una importante fracción juvenil, que en otoño llegó a adulta; en diciembre se observó ingreso de reclutas. La reproducción fue normal.
- La pesquería demersal aumentó en 6,8%. Sobresalió la merluza con aumento de descargas en 54,1%. Por primera vez se estableció una veda reproductiva entre el 10 de setiembre y 28 de octubre 2001. El 78% de la población se estimó en dos años de edad, concentrándose los reclutamientos en el área de Paita. El falso volador disminuyó en 85,3%.
- La captura costera de peces se mantuvo dentro de lo normal; los crustáceos disminuyeron; los moluscos aumentaron, destacando la pota con 26,5% y además el caracol y las almejas. La concha de abanico disminuyó (83,1%) y también el calamar (41,8%).
- Las investigaciones sobre aves marinas han mostrado que los niveles poblacionales de las tres especies de aves guaneras son críticos, con un número aún muy por debajo de aquellos alcanzados antes de El Niño 1997-98.
- Se han realizado evaluaciones de la población del lobo fino, la cual disminuyó 20,4% respecto a diciembre 2000.
- La evaluación de la contaminación marina efectuada en ocho 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 establecidos 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 ambiental y su relación con la distribución de los recursos pelágicos.
- 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 hidrobióticos, el medio ambiente y la tecnología de artes de pesca, se han realizado cinco cruceros a lo largo del litoral y prospecciones diversas de carácter local, los cuales constituyen valiosos medios en la obtención de 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 XII Expedición Peruana a la Antártida, en enero del 2001 a bordo del BIC Humboldt. Los logros obtenidos en los diferentes programas se detallan en los respectivos capítulos.
- Las investigaciones realizadas están relacionadas 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 2001, en sus publicaciones seriadas.

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 ha establecido los siguientes lineamientos de política institucional, que siguen vigentes:

- Orientar sus esfuerzos a realizar investigaciones de los recursos que sustentan las pesquerías, tendientes 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 náuticas, con activa participación de sus laboratorios costeros y las universidades con las que tiene convenios.
- Profundizar los conocimientos sobre las variaciones de los aspectos físicos, químicos, biológicos 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 marinos vivos.

*Estos lineamientos permitieron diseñar, formular y lograr los objetivos y metas de las actividades del IMARPE para el año fiscal 2001, cuyo desarrollo se reseña en el presente **Anuario Científico Tecnológico IMARPE 2001**.*

2. INVESTIGACIONES EN RECURSOS PELÁGICOS, NERÍTICOS Y OCEÁNICOS (DIPNO)

Las condiciones térmicas en la costa peruana después de El Niño 1997-98, tendieron a la normalidad y rápidamente, a partir de abril de 1999, se transformaron en un periodo frío, continuando hasta la primavera del 2000, situación que favoreció el incremento de las capturas de anchoveta, e inversamente disminuyeron los otros recursos pelágicos.

Durante el 2000 se capturaron 9,66 millones de toneladas de recursos pelágicos, que presentaron un incremento aproximado de 30% respecto a 1999.

Este incremento estuvo influenciado por los mayores tonelajes de anchoveta, que en el primer semestre del 2000, alcanzaron el 74 % del total anual. En el segundo semestre, la estructura por tallas tuvo un importante grupo de ejemplares entre 10,0 y 14,0 cm de longitud total, con talla modal en 12,5 cm, indicando la presencia de un fuerte grupo juvenil.

Al inicio del 2001, consecuente con la normalización de las condiciones ambientales, las perspectivas en la pesquería de anchoveta estuvieron basadas en la consolidación de este grupo juvenil y la continuidad en el ambiente normal.

2.1 Desembarque de recursos pelágicos

Los desembarques de los principales recursos pelágicos en todo el litoral en el periodo enero – diciembre del 2001, totalizaron 7,25 millones de toneladas, cifra cercana al promedio histórico de la pesquería. Es importante destacar que el jurel alcanzó la mayor de todas sus capturas (Fig. 1).

La principal especie capturada fue la anchoveta con 6.051.027 toneladas (83,4%), seguida por el jurel con 774.603 (10,7%) y la caballa con 312.493 t (4,3%). Comparativamente, respecto al 2000, se observó un incremento en los tonelajes de jurel, caballa, samasa y otros; pero las capturas de anchoveta y sardina disminuyeron (Tabla 1); para el total de pelágicos el decrecimiento fue de 24,9 %.

La composición por especies de la pesquería pelágica en el 2001, se caracterizó por la dominancia casi total de anchoveta de enero a diciembre, con bajos porcentajes de otros recursos pelágicos

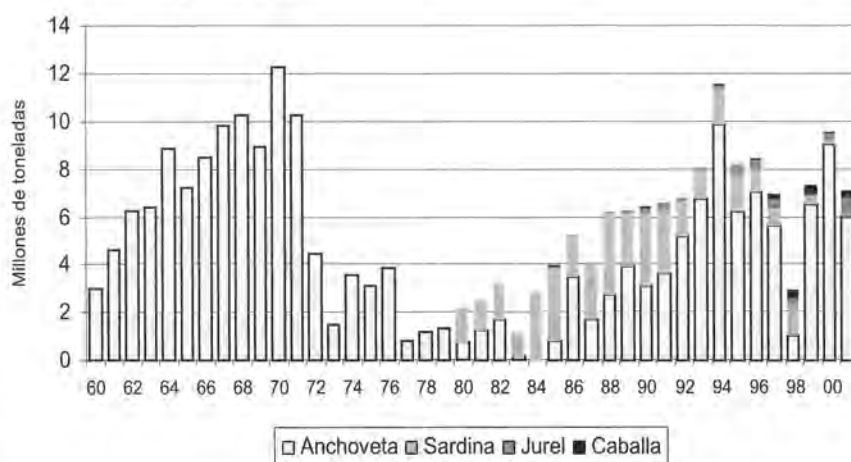


Fig. 1. Captura total de recursos pelágicos en el mar peruano durante 1960-2001

Tabla 1. Captura (t) de los de principales recursos pelágicos en la costa peruana, años 2000-2001.

Especies	2000	2001	Variación (%)
Anchoveta	9 137 410	6 051 027	- 33,8
Sardina	145 070	45 165	- 68,9
Jurel	240 881	774 603	+ 221,6
Caballa	106 246	312 493	+ 194,1
Samasa	6 829	35 978	+ 426,8
Otros	21 860	32 198	+ 47,3
Total	9 658 297	7 251 464	- 24,9

en enero, febrero, julio, y en los meses de veda de anchoveta (agosto–setiembre). Es importante destacar que este

patrón muestra un aporte de jurel durante todo el año (Fig. 2).

2.1.1 Anchoveta

La captura total de anchoveta durante el año 2001 fue de 6,05 millones de toneladas, presentando una merma de 33,8 % respecto al 2000, cambiando la tendencia creciente que se observó desde El Niño 1997-98

El análisis mensual de capturas de anchoveta durante el 2001 muestra una asimetría temporal, con mayores capturas en el otoño (abril y mayo) (Fig. 3). Entre marzo y junio se registró el 70% del total anual, producto de los buenos rendimientos de abril y mayo. En el cuarto trimestre, se capturaron sólo 0,47 millones de toneladas (7,8 % del total anual); el patrón de capturas normalmente indica que en diciembre los rendimientos son similares o superiores a noviembre, hecho asociado a una dispersión del recurso y la presencia de juveniles en la región norte.

Las mayores capturas se realizaron entre 8° y 11°S (Salaverry y Huacho), destacándose el grado 9°S donde se capturaron 1,2 millones de toneladas (19,8% del total anual).

Según distancia a la costa, el 54% de las capturas ocurrió dentro de las 20 millas, y dentro de las 10 millas se capturó el 38% del total.

Los principales puertos de desembarque fueron Chimbote, con 30,1% del total; Chicama con 10,8%; Chancay con 7,9% y Paita con 6,7%.

2.1.2 Sardina

La captura de sardina en el año 2001 fue de 45 millones, manteniendo su tendencia decreciente observada desde 1992.

Durante el verano del 2001 las capturas promediaron las 6 mil toneladas mensuales. Las mayores capturas se efectuaron en febrero y julio, asociadas a una mayor disponibilidad en la época repro-

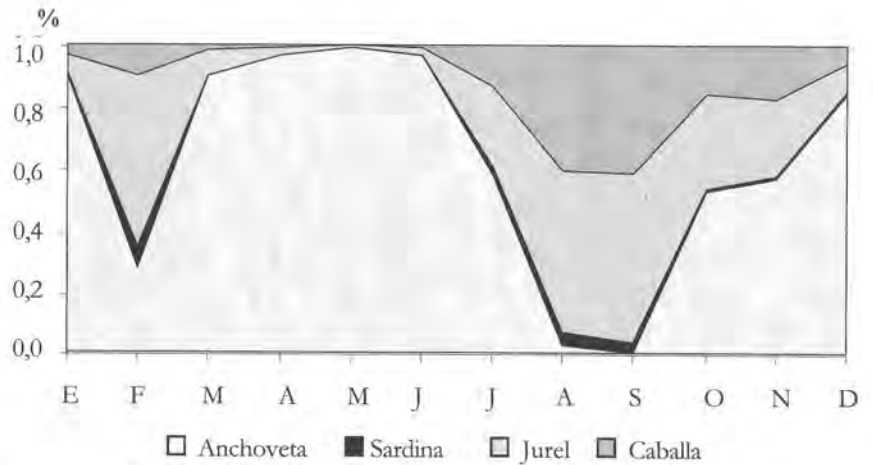


Fig. 2. Composición por especies en la pesquería pelágica durante el 2001.

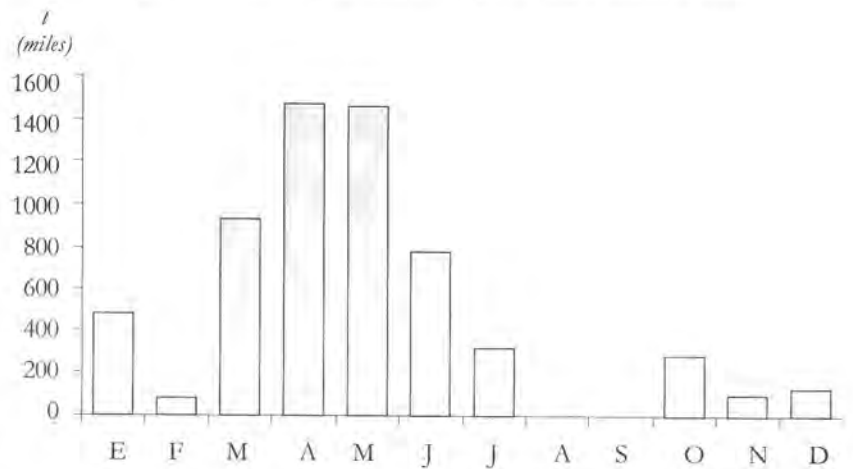


Fig. 3. Capturas mensuales de anchoveta en el mar peruano durante el 2001.

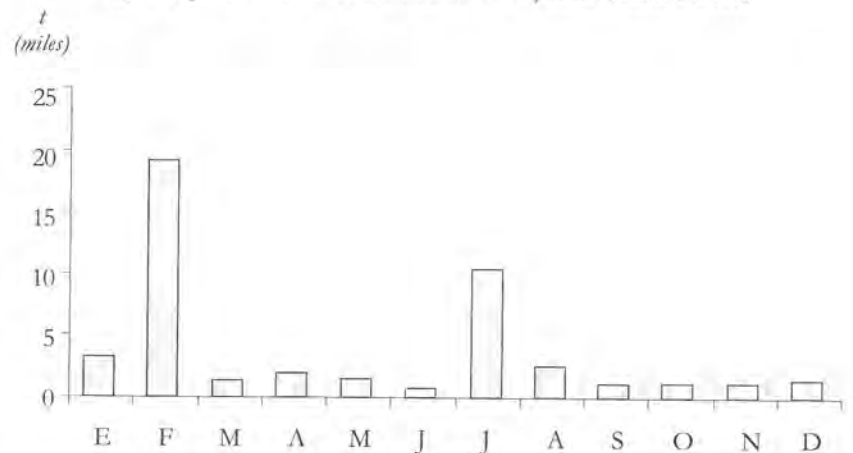


Fig. 4. Capturas mensuales de sardina en el mar peruano durante el 2001.

ductiva (Fig. 4). En la región sur solamente se capturó sardina en enero, febrero y noviembre.

En el 2001 se continuó observando la asociación en las capturas entre sardi-

na, jurel y caballa; sin embargo, en esta oportunidad, la proporción de sardina ha sido mínima, predominado jurel y caballa.

2.2 Distribución y concentración de anchoveta y sardina

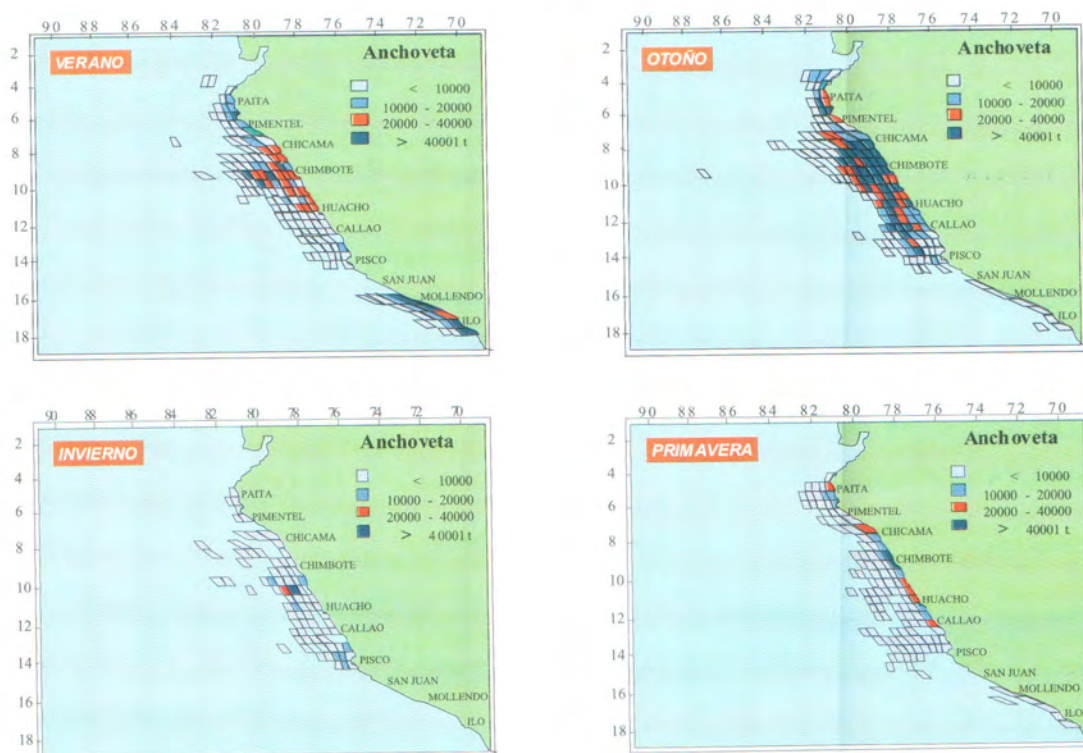


Fig. 5. Distribución y concentración de la anchoveta según áreas de pesca durante el 2001.



Fig. 6. Distribución y concentración de la sardina según áreas de pesca durante el 2001.

2.2.1 Anchovetá

La anchovetá durante el verano y otoño del 2001 presentó una amplia distribución, en todo el mar peruano. En invierno y primavera, se observó una distribución dispersa, reflejándose menor disponibilidad y menores capturas. En diciembre se registró un acercamiento a la costa, principalmente dentro de las 20 millas, con mayores concentraciones frente a Paita y entre Chicama y Callao (Fig. 5).

2.2.2 Sardina

En el verano del 2001, la distribución de sardina presentó dos núcleos, uno menor localizado frente a Paita, y otro mayor en una amplia zona comprendida entre Chimbote y Huacho en sentido latitudinal y hasta las 150 millas en sentido longitudinal. En otoño, por el enfriamiento de las condiciones ambientales, el recurso se dispersó, con tendencia a distribuirse hacia el sur de Paita. En in-

vierno, la distribución se amplió longitudinalmente hasta más allá de las 200 millas entre Chicama y Chimbote. En primavera, la distribución de sardina mostró una tendencia a localizarse al sur de Chimbote y se encontró restringida exclusivamente a la región centro, principalmente entre Huacho y Pisco, entre 30 y 80 millas de la costa (Fig. 6).

2.3 Estructura por tamaños de anchovetá y sardina

2.3.1 Anchovetá

En el verano del 2001, en la región norte-centro se registró el ingreso de una importante fracción juvenil, con moda en 10,5 cm; entre abril y julio, presentó una población mayormente adulta, con rango entre 7,5 y 19,0 cm, y modas entre 12,5 y 14,5 cm de longitud total (LT) (Fig. 7), con aproximadamente 1 – 2,5 años de edad.

En diciembre se observó un importante ingreso de reclutas, que alcanzaron una talla modal en 10,0 cm LT.

2.3.2 Sardina

La composición por tallas de sardina, durante el 2001, ha sido predominantemente adulta. En el primer semestre las modas principales se ubicaron entre 27 y 28 cm LT con aproximadamente 4 – 5 años de edad. En el segundo semestre predominó la moda principal en 28 cm, con ejemplares de 5 años, y en diciembre se registró una moda en 29 cm (Fig. 8).

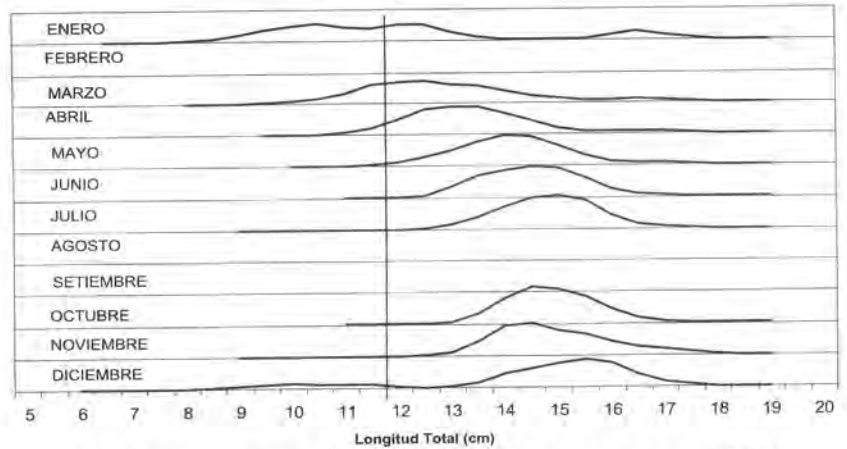


Fig. 7. Estructura por tamaño de anchovetá en la región norte-centro durante el 2001.

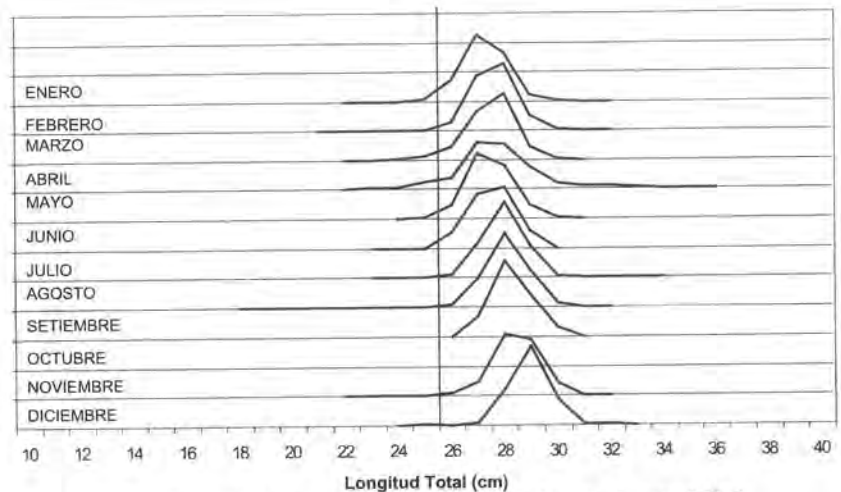


Fig. 8. Estructura por tamaños de sardina en la costa peruana durante el 2001.

2.4 Proceso reproductivo de anchoveta y sardina

2.4.1 Anchoveta

El análisis macroscópico de gónadas de anchoveta en la región norte-centro durante el 2001, mostró que el proceso reproductivo se desarrolló conforme al patrón histórico, destacando un ligero aumento en diciembre, indicando su preparación para el desove del verano 2002 (Fig. 9).

2.4.2 Sardina

En el 2001 se observó que los valores del índice gonadosomático (IGS) fueron su-

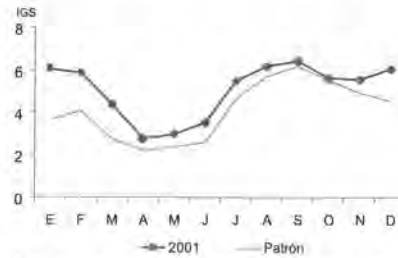


Fig. 9. Proceso reproductivo de anchoveta en la región norte centro durante el 2001.

periores al patrón histórico; el desove de verano tuvo su máxima intensidad en febrero, y pasó a una fase de reposo (marzo a mayo); luego empezó su progresión hacia el desove principal de invierno—pri-

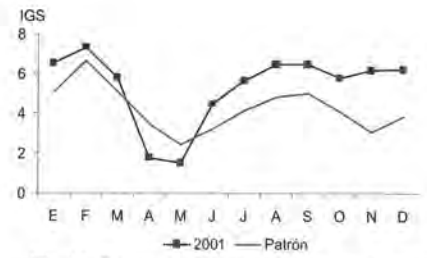


Fig. 10. Proceso reproductivo de sardina en la región norte-centro durante el 2001.

mavera, que alcanzó su máximo en agosto; declinó levemente en octubre e inició su recuperación a partir de noviembre, preparándose para el desove del verano 2002 (Fig. 10).

2.5 Variaciones de la captura por unidad de esfuerzo en relación al nivel poblacional de los recursos pelágicos y aplicación de bitácoras de pesca

El Proyecto Bitácoras de Pesca viene ejecutándose en el mar peruano desde 1996, teniendo como objetivo principal realizar un estudio permanente de las diferentes medidas de esfuerzo pesquero que permitan una correcta estimación de índice de abundancia relativa de los principales recursos pelágicos. Adicionalmente, se viene trabajando en la determinación de la distribución espacio – temporal de los recursos, variaciones en su estructura por tamaños, posibles cambios en su comportamiento, seguimiento de la pesquería de anchoveta a través de la utilización de información proveniente del Sistema Satelital ARGOS y seguimiento de las estructuras por tamaños según áreas de pesca.

2.5.1 Índices de abundancia relativa

Durante el 2001, en la región norte – centro, se observó que el comportamiento de las unidades de esfuerzo pesquero promedio desplazado en cada mes (como son capacidad de bodega, tonelaje de registro bruto, duración del viaje y tonelaje de registro bruto por duración del viaje), estuvo en relación directa con la abundancia relativa de la anchoveta, expresada como captura por viaje. Los mayores valores de cada una de estas unidades se

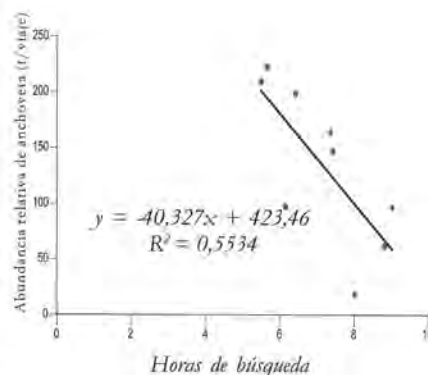


Fig. 11. Relación entre el tiempo de búsqueda de anchoveta por la flota y su abundancia relativa durante el 2001.

alcanzaron durante la temporada de mayor intensidad de pesca (marzo y julio), capturándose 86,8 % del total de anchoveta para la región.

Todos los índices de abundancia relativa de anchoveta, calculados a partir de las unidades de esfuerzo estudiadas, presentaron la misma tendencia entre sí (Fig. 11) y estuvieron significativamente correlacionados con la biomasa calculada a partir de los Cruceros de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos.

2.5.2 Captura por tonelaje de registro bruto por horas totales de viaje

Este índice de Abundancia Relativa es el que mejor se correlaciona con la Biomasa Hidroacústica ($p_{0,001} = 0,814$). Durante el 2001, el máximo valor se alcanzó en el mes de marzo, reduciéndose paulatinamente hasta menos del 50% en el mes de diciembre. Hasta el tercer trimestre el comportamiento coincide en cierta medida con años de características térmicas similares, es decir frías, como 1996 y el 2000, pero difiere en que la primavera constituía un repunte en los niveles de abundancia luego de culminada la temporada de pesca más intensa del año (otoño). También se presentaron diferencias con el comportamiento de la biomasa registrada en los cruceros, ya que el cálculo del mes de octubre fue superior al de junio (Fig. 12).

2.5.3 Distribución vertical de los cardúmenes de anchoveta

Durante el 2001, las mayores capturas se realizaron por encima de los 20 metros de profundidad media, constituidas por cardúmenes de menor tamaño que los encontrados en estratos inferiores, por lo que es evidente que este rendimiento se consiguió por una mayor aplicación de esfuerzo (número de calas) (Fig. 13).

Durante el verano las mayores capturas se produjeron por encima de los 20 metros de profundidad, localizándose los cardúmenes de mayor tamaño hasta los 25 metros y fueron homogéneos. En el otoño, la profundización del recurso fue más evidente, observándose que los tamaños fueron aún más homogéneos en toda la columna de agua y alcanzaron

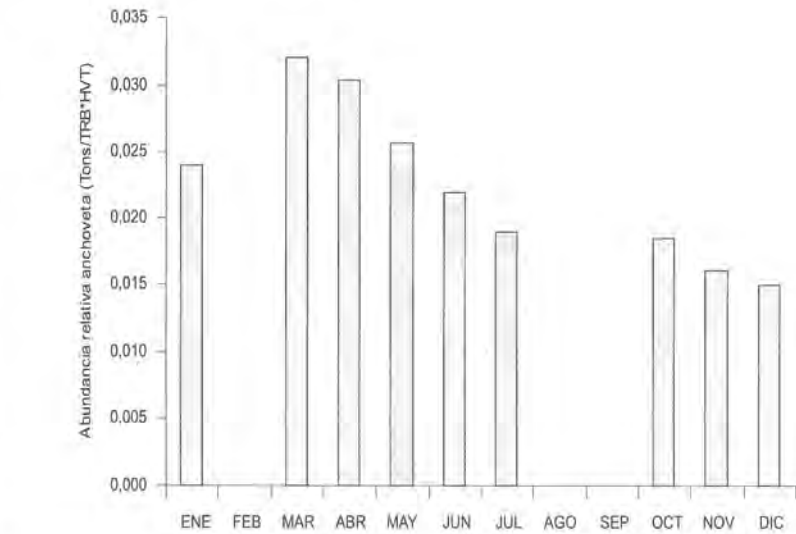


Fig. 12. Abundancia relativa de anchoveta en base a CPUE durante el 2001.

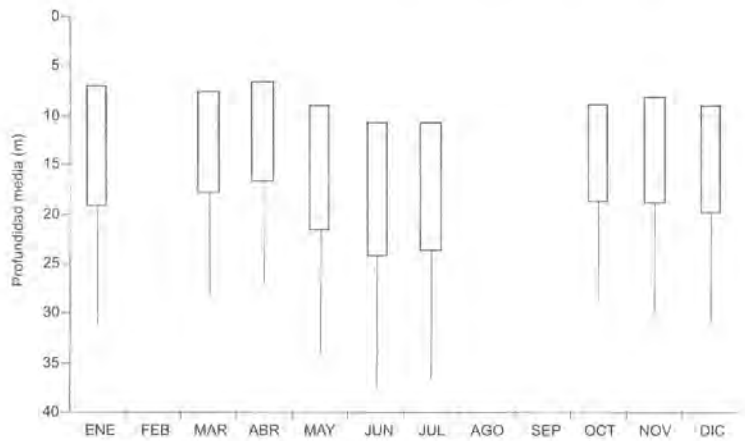


Fig. 13. Patrón mensual de distribución vertical de anchoveta durante el 2001.

hasta los 40 metros, con las mayores capturas hasta los 30 metros. Durante el invierno, estación en la que ocurre el desove principal del recurso, los cardúmenes tendieron a concentrarse a una profundidad media mayor (25 a 30 m), mientras que las capturas abarcaron una mayor amplitud (15 a 30 m).

La profundidad de cardúmenes en relación con las horas del día mostró un comportamiento directamente relacionado con una mayor o menor incidencia de luz (Fig. 14). Durante el verano y otoño, estaciones en que las condicio-

nes oceanográficas no presentaron anomalías, los cardúmenes tendieron a dispersarse y homogenizar sus tamaños en las horas en que hubo presencia de luz, acentuándose aún más este comportamiento entre las 10 y 14 horas, mientras que en las horas con ausencia de luz los cardúmenes se concentraron en los estratos superficiales, posiblemente como respuesta a la concentración del alimento. Durante el invierno la dispersión diurna del recurso se fue atenuando, hasta volverse casi imperceptible en la primavera.

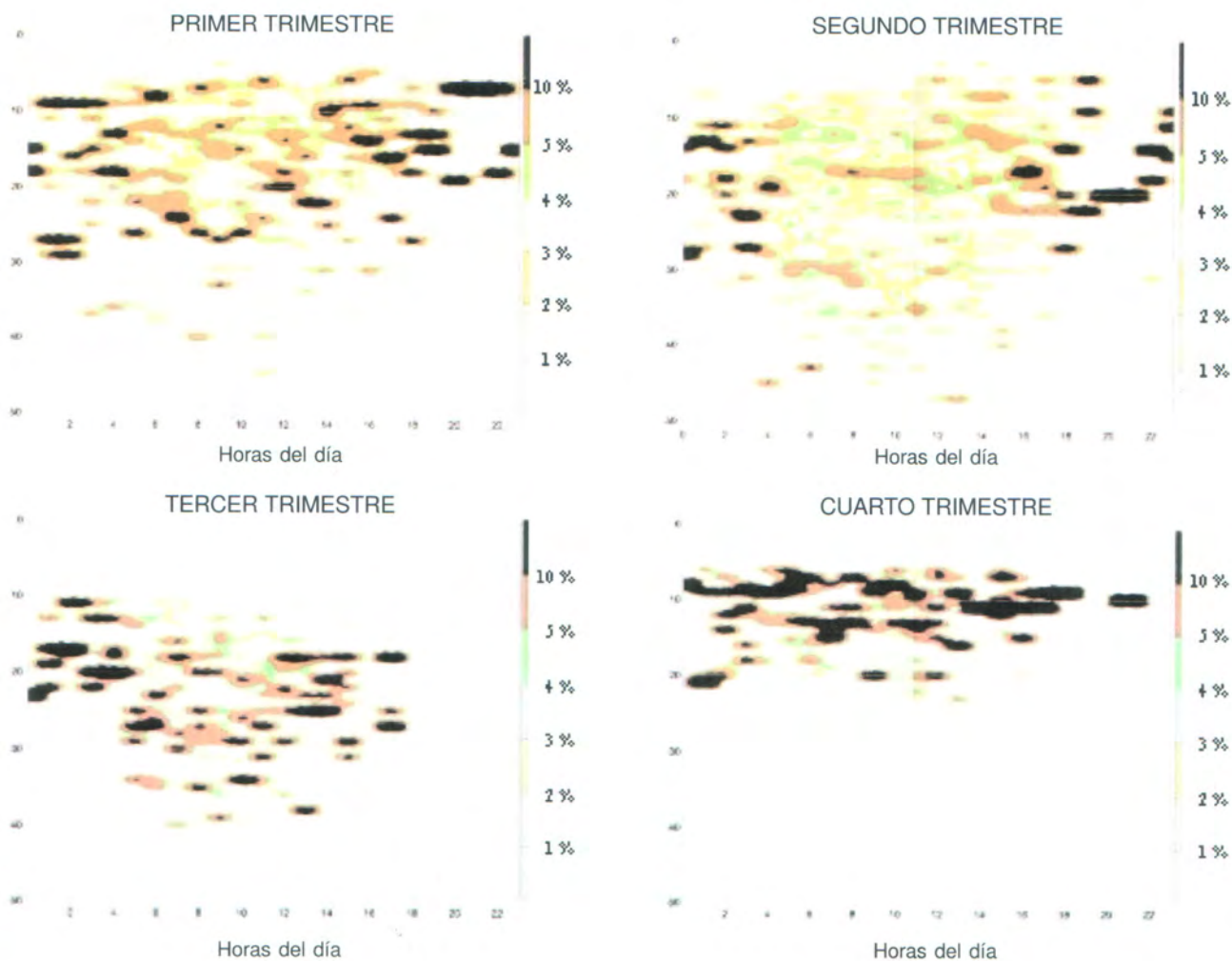
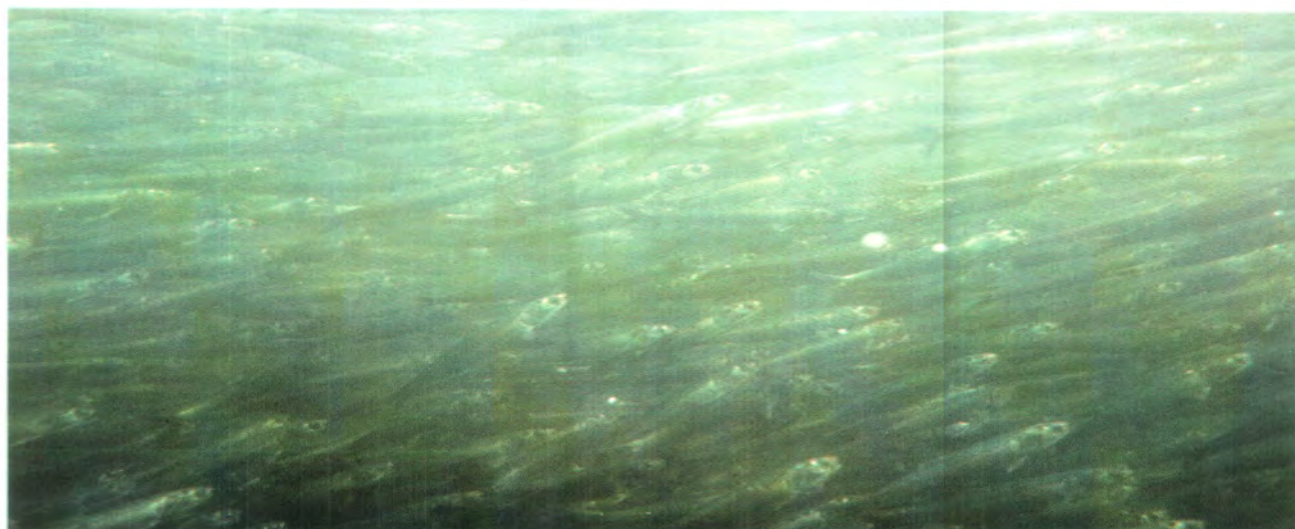


Fig. 14. Distribución vertical de los tamaños de cardúmenes de anchoveta, según horas del día, por estaciones durante el 2001.



2.5.4 Abundancia relativa de sardina

La abundancia relativa de sardina, calculada como captura por tonelaje de regis-

tro bruto por horas de viaje totales, presentó niveles bastante bajos durante

todo el 2001, como consecuencia de una disminución de sus poblaciones.

3. INVESTIGACIONES EN RECURSOS DEMERSALES Y LITORALES (DIDL)

3.1 Investigación de la merluza *Merluccius gayi peruanus*

La merluza es una especie demersal que habita desde aguas someras hasta las profundidades que superan los 500 m, realizando migraciones verticales para alimentarse. Está considerada como el recurso pesquero más destacado dentro del grupo de los demersales, por sus mayores capturas, y por ser la especie sobre la cual se sustenta la pesquería de arrastre de la zona de Paita.

Durante el 2001 se obtuvo una captura de 131.800 toneladas, cifra superior a la obtenida en 2000 que fue de 87.000 t. Se observó una alta incidencia de ejemplares juveniles, menores de 35 cm.

La distribución y estructura poblacional estuvieron muy ligadas a las condiciones ambientales, que se presentaron no tan favorables para el desplazamiento de individuos adultos desde latitudes menores.

Los ejemplares menores estuvieron ubicados frente a Paita, lugar donde la flota arrastrera realizó sus actividades de pesca.

Esta pesquería estuvo normada por regímenes especiales que no autorizaban la pesca al sur de los 4°30'S. Por primera vez en la pesquería de la merluza, se estableció la veda reproductiva de este recurso, entre el 10 de setiembre al 28 de octubre del 2001.

3.1.1 Ambiente

El ambiente marino frente a Paita se caracterizó porque las condiciones ambientales no se recuperaron en su totalidad; aunque la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) fuera observada hasta Chicama, ésta se retrajo hacia el norte

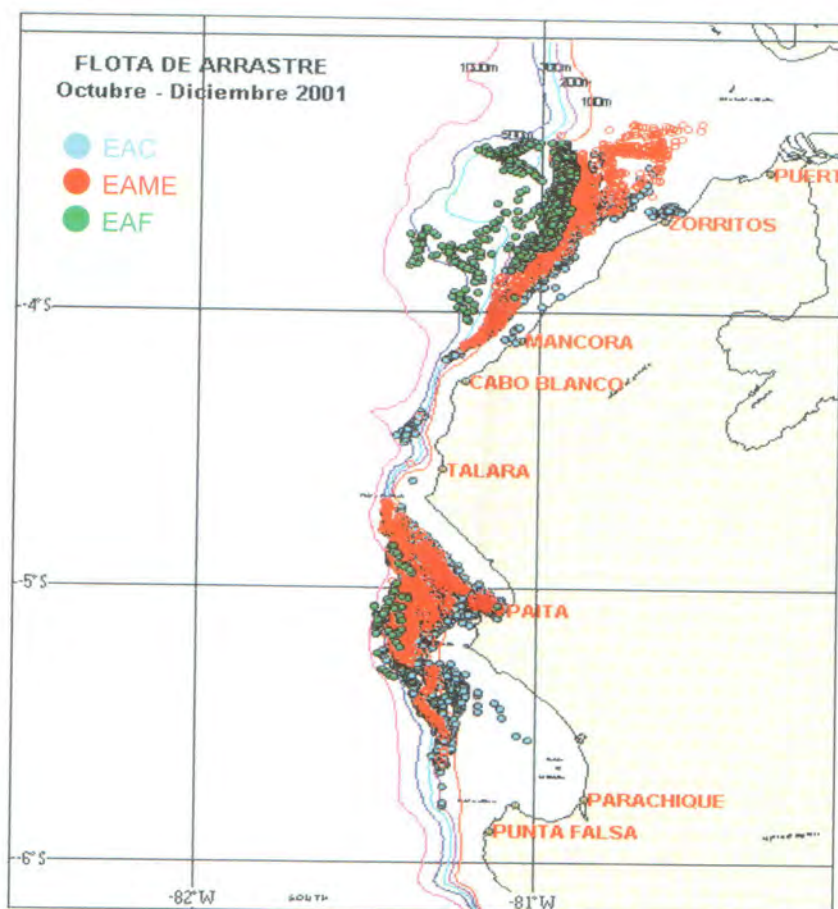


Fig. 15. Distribución y zonas de pesca de la merluza.

después del otoño, predominando anomalías negativas en invierno y primavera.

En estas condiciones, el recurso merluza y sus acompañantes persistieron en su distribución hacia el norte, concentrándose los reclutamientos en el área de Paita, en donde la pesca operó en gran parte del año.

3.1.2 Distribución y zonas de pesca

Generalmente, la merluza tiene una amplia distribución desde los 3°30'S (Extremo norte del dominio marítimo pe-

ruano), hasta los 14°S, variando su extensión en función a las estaciones del año, o a la extensión o retracción de la ESCC.

Las mayores concentraciones se presentaron en el área principal de su distribución, es decir al norte de 10°S; y los importantes núcleos de mayor concentración, entre los 4° y 7° S. En este caso la pesca se ubicó en el área Puerto Pizarro – Punta Falsa (Fig. 15). La distribución longitudinal abarcó desde las aguas más someras hasta profundidades de unos 400 m.

3.1.3 Captura

En el 2001 la captura de merluza fue de 131.383 toneladas; cifra superior a la obtenida el año 2000 (88.095 t). Se estimó una captura promedio mensual de merluza de 10.946 t. El mayor volumen se capturó en noviembre con más de 15.500 t, similar a la cifra obtenida en enero de 15.063 t (Fig. 16).

En la captura anual de merluza, intervino toda la flota bajo 3 tipos: las EAC que aportaron con 72.705 t (55,3%), las EAME con 47.465 t (36,1 %) y las EAF con 6.397 t (4,9%). La flota artesanal tan sólo con 1.424 t que representó el 1,1% y las bolicheras con 3.344 t (2,5%). La zona de Paíta aportó con 85,263 t (65,2%) y la Tumbes con 42.139 t (32,2%). Particularmente en Parachique la flota bolichera desembarcó 3.344 t (2,56%).

3.1.4 Características biológicas

3.1.4.1 Estructura por tallas

La talla media anual de merluza fue de 25,83 cm, la moda de 24 cm y la incidencia juvenil fue del 96,5 % (Fig. 17).

Se observó la continua explotación de juveniles, capturándose cada vez ejemplares menores y poniendo en riesgo los reclutamientos futuros.

Se destaca la diferencia de tallas por zonas de pesca, al norte de los 4°30'S (Tumbes) las tallas fueron mayores $L_m = 30,6$ cm, $M_o = 26$ cm y 89,9 % de juveniles; al sur de esta latitud (Paíta) fueron menores, $L_m = 26,8$ cm, $M_o = 24$ cm y porcentaje de juveniles el 98,9% (Fig. 18).

Las EAC mayormente pescaron al sur de los 4°30'S, y obtuvieron ejemplares de menor tamaño, mientras que las EAME pescaron más al norte y los individuos fueron algo grandes. El buque factoría EAF pescó al norte de los 04°30'S y capturó merluza de mayor tamaño (Fig. 19).

3.1.4.2 Estructura por edades

La población de merluza también se ha distribuido por edades, utilizando para ello la clave talla edad, que a su vez expresa la proporción de cada uno de los grupos de edad dentro de la unidad poblacional. Es importante destacar que gran parte de esta población estuvo conformada por individuos de dos años de edad (78,8%), y en menor proporción los de un año; los de 3 y mayores de 3 años fueron escasos (Fig. 20).

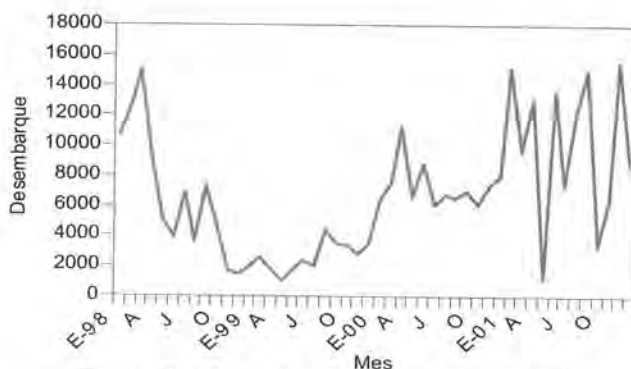


Fig. 16. Desembarque (t) mensual de merluza 1998 - 2001.

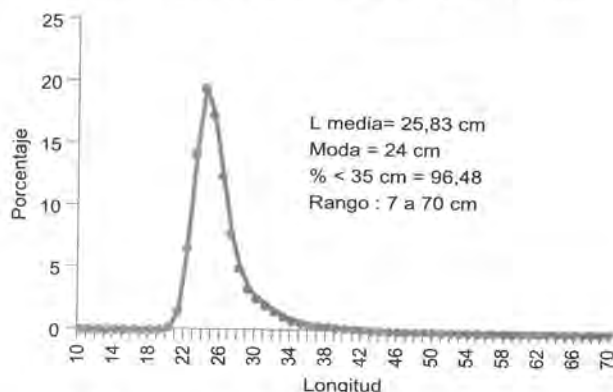


Fig. 17. Estructura por tallas de la merluza durante el 2001.

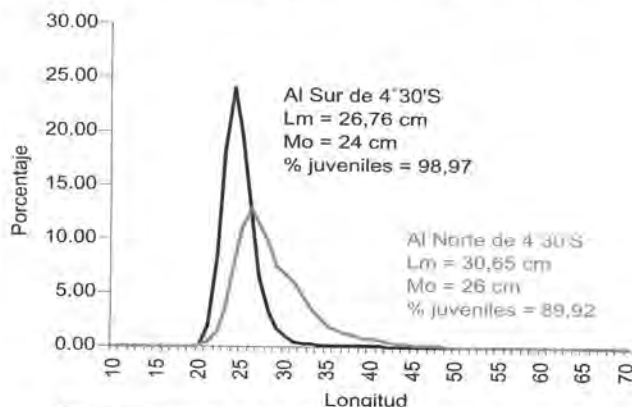


Fig. 18. Estructura por tallas de la merluza por zona de pesca.

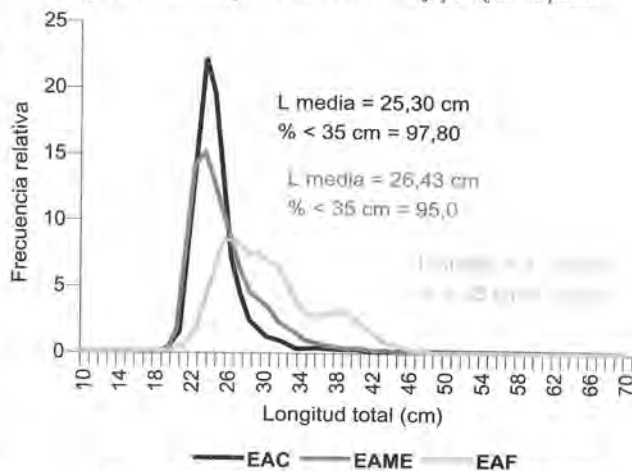


Fig. 19. Estructura por tallas de merluza, según tipo de flota.

3.1.4.3 Incidencia de ejemplares menores de 35 cm

Durante el 2001 las capturas de merluza fueron significativas y de un gran componente juvenil, cuyo promedio anual fue de 96,5%, el más alto porcentaje hasta ahora conocido en la pesquería del recurso. La fracción juvenil de la merluza superó el 90% tal como ocurrió en enero, incrementándose en los meses siguientes hasta alcanzar en noviembre el 98,99 % (Fig. 21).

3.1.4.4 Madurez gonadal e índice gonadosomático

La merluza tuvo poca actividad reproductiva durante El Niño y el enfriamiento del ambiente marino (1997, 1998 y 1999), con dispersión hacia el sur y luego retracción hacia el norte de Tumbes, cambiando el comportamiento del recurso y dejando sin la mayor proporción de adultos en el área peruana.

En el verano, la merluza mostró la realización del desove al presentar un notorio incremento del estadio VI (26,5%) en el mes de febrero. El índice gonadosomático tuvo una variación mensual, pero el valor más alto se presentó en febrero, confirmando así la presencia de ejemplares en desove.

En agosto y setiembre se incrementaron los porcentajes de los estadios VI y VIII, poniendo en evidencia el desove principal de invierno-primavera (Fig. 22).

El índice gonadosomático mostró con mayor claridad en estos meses el incremento de sus valores, en donde ocurre el principal período de desove.

3.1.4.5 Relación longitud – peso

En esta relación la merluza mostró mantener un aspecto favorable, después de los fenómenos acontecidos en los últimos años (El Niño y La Niña). Los resultados mostraron que la mejor condición obtenida fue en otoño; sin embargo, el mayor incremento de peso se alcanzó en invierno, probablemente debido a la maduración gonadal, en donde las hembras superaron a los machos. Se calcularon los valores de esta relación, por estaciones.

Estaciones	a	b
Verano	0,00888	2,93423
Otoño	0,01194	2,84225
Invierno	0,00746	2,99055
Anual	0,00746	2,99055
Por sexo		
Machos	0,007722	2,98153
Hembras	0,006923	3,01109

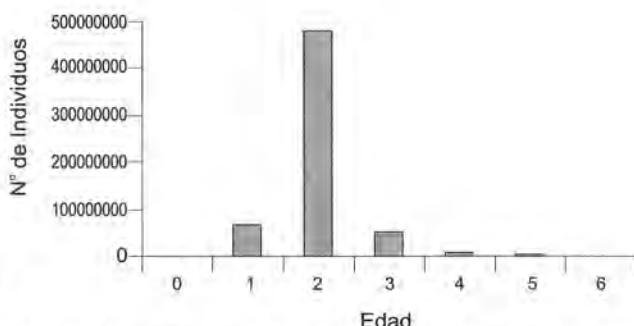


Fig. 20. Estructura por edades de la merluza durante el año 2001.

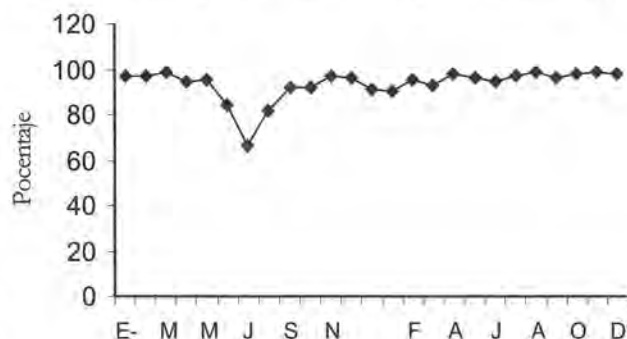


Fig. 21. Incidencia de ejemplares de la merluza menores de 35 cm.

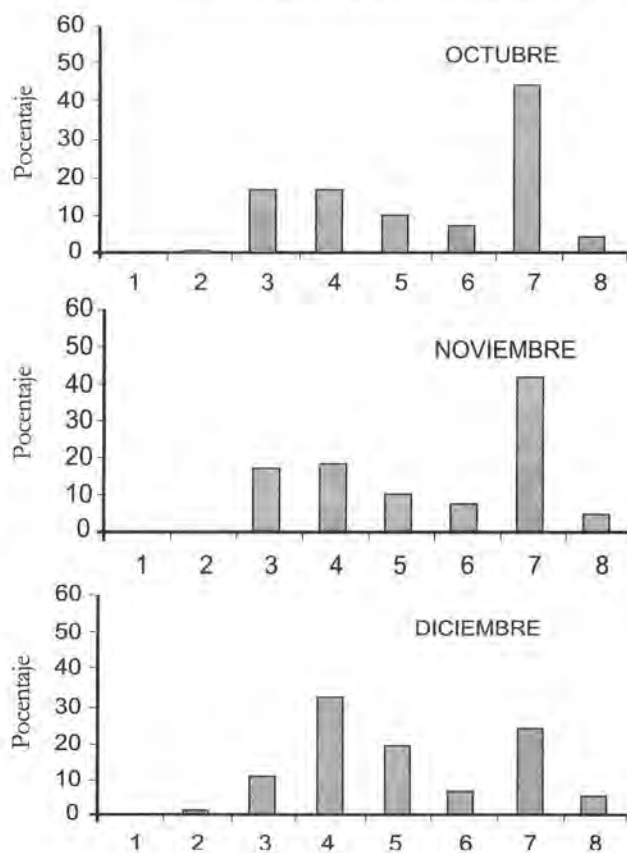


Fig. 22. Progresión mensual de los estadios sexuales de la merluza.

La expresión talla-peso de merluza para el año 2001 es:

$$P = 0,007456 L^{2,99655}$$

Como la mayor cantidad de individuos correspondieron a tallas menores de 35 cm, la fecundidad como los incrementos en peso debieron bajar, notándose que las mejores condiciones que logró el recurso, se debió probablemente a la mayor cantidad de alimento ingerido. Los resultados de los años 1999 y 2000, mostraron que el incremento en peso sucedió después del enfriamiento de las aguas, alcanzando el mayor incremento en el 2001 (Fig. 23).

3.1.4.6 Alimentación

La predominancia de ejemplares juveniles en las capturas de la merluza, permitió observar que el alimento preferido de esta especie estuvo conformado por eufáusidos; sin embargo, en la zona norte en donde se encontraron ejemplares mayores, el alimento se diversificó, presentando varios ítems entre los que pudieron destacar: doncella *Hemantbias peruanus*, calamar *Loligo gabi*, anchoveta *Engraulis ringens* y langostino *Penaeus* spp., principalmente, a parte del canibalismo que se produce en esta especie. Se ha observado además que la merluza forma parte de la dieta alimentaria de la pota.

3.1.4.7 Estado de la población

Entre el 23 de enero y 18 de febrero del 2001, se realizó el primer crucero de evaluación de merluza y otros recursos demersales, en el área Puerto Pizarro – Chicama.

Las condiciones del ambiente marino favorecieron la disponibilidad de altas concentraciones de merluza, que se presentaron

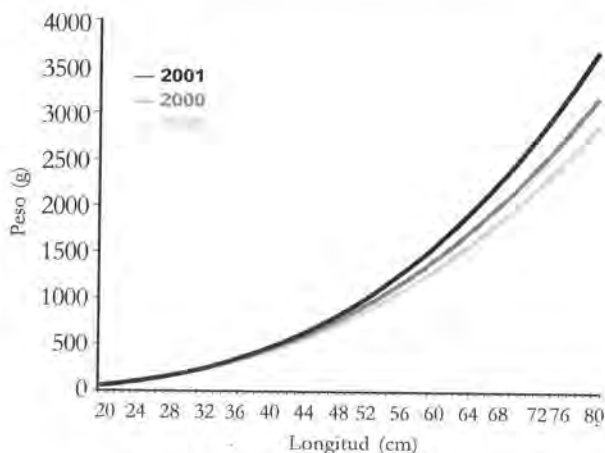


Fig. 23. Relación longitud-peso de la merluza en los años: 1999, 2000 y 2001.

con mayor frecuencia, entre las 100 y 175 bz, fuera de la costa en el borde del talud.

La biomasa se estimó en 216 mil toneladas, para el área comprendida entre el dominio marítimo peruano por el norte y el paralelo 8°S. La población de merluza se caracterizó por mantenerse aún bastante joven.

Entre el 23 de mayo y el 10 de junio 2001 se realizó el segundo crucero de evaluación de merluza y otros recursos demersales, en el área comprendida entre Huarmey y Puerto Pizarro. El desplazamiento de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, favoreció las concentraciones significativas de merluza; no obstante, las condiciones frías del ambiente marino hacia el norte del paralelo 6°S, influyeron en la densidad por subáreas. La biomasa de merluza, fue estimada en 165.877 toneladas; se observó un importante contingente de reclutas entre las subáreas D (6°S) y F (8°S), considerado muy denso, pero que por tratarse de peces jóvenes, su peso total fue poco representativo.

3.2 Seguimiento de la pesquería de otros recursos demersales importantes

3.2.1 Desembarques

En el 2001 los niveles de desembarques de 18 especies de peces demersales (bagre, falso volador, bereche, coco, cachema, anguila, chiri, cabrilla, peje blanco, pámpano, rayas, tollos, congrios, lenguado, pámpano pintado, ojo de uva, bacalao de profundidad y quimera) alcanzaron un volumen de 36.452,3 t produciéndose las mayores capturas en la primavera (35,7%), siendo mínima en el otoño

(13,9%) (Fig. 24). Las áreas de Paita (36,4%), Tumbes (27,2%) y Chimbote (23,8%) fueron las que tuvieron mayor significación a nivel nacional.

Respecto al año 2000, se produjo una disminución del 46,4% del volumen total de desembarque con relación a 12 especies (bagre, falso volador, bereche, coco, cachema, anguila, cabrilla, peje blanco, rayas, tollos, congrios y lenguado) lo que estuvo relacionado con el proceso de en-

friamiento registrado en el ambiente marino. Especialmente, el falso volador descendió en 85,7% y el bereche en 51,2%, siendo menor el decremento en el caso de los congrios (21,5%), coco (13,1%), rayas (11,6%), y cachema (11,5%). Por otro lado, se registró un drástico incremento en el caso del peje blanco (759,2%), anguila (328,6%), lenguado (227,7%), tollos (199,1%), cabrilla (11,2%).

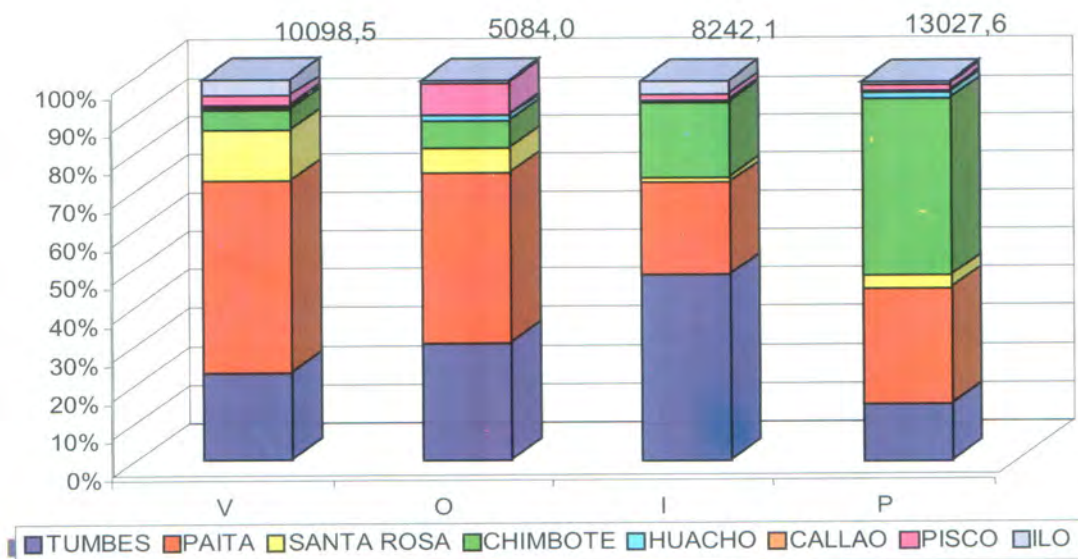


Fig. 24. Variación porcentual de los desembarques de las 18 principales especies demersales en el 2001. Se anotan los totales (t) por estaciones del año V= verano, O= otoño, I= invierno, P= primavera.

3.2.2 Estructura por tamaños

En general, las tallas medias de los principales recursos demersales a lo largo del litoral se han encontrado por debajo de la talla mínima de captura reglamentada, excepto en el falso volador (Tumbes), cachema (Tumbes y Santa Rosa) y bereche (Tumbes y Paita).

Tabla 2. Características biométricas de los principales recursos demersales - 2001

Especie	Puerto	Rango (cm)	Talla media anua (cm)	Moda anual (cm)	% de juveniles	Nº de ejemplares muestreados
Falso volador	Tumbes	16 - 34	23,6	23,6	2,37	7446
	Paita	9 - 29	15,4	15,4	96,4	15112
Cabrilla	Tumbes (*)	23 - 57	36,8	33	-	2443
	Paita (**)	14 - 67	21,3	23	99,0	1304
	Chimbote (**)	19 - 37	26,0	26	98,2	719
	Huacho (**)	19 - 53	27,4	24	81,5	485
	Callao (**)	17 - 38	27,6	26	84,4	651
	Ilo (**)	17 - 36	22,8	22	98,1	852
Cachema	Tumbes	16 - 56	30,1	26	38,2	5584
	Paita	15 - 37	22,0	18	78,4	691
	Sta. Rosa	18 - 53	28,7	28	33,5	3327
	Chimbote	17 - 39	24,3	24	85,6	3539
	Huacho	18 - 38	24,5	23	82,3	1159
	Callao	18 - 34	23,4	23	98,3	2464
	Pisco	16 - 36	20,5	18	96,3	2970
	Ilo	16 - 32	18,3	18	100	368
Coco	Tumbes	20 - 51	36,7	36	48,1	4699
	Paita	17 - 28	21,0	21	100	239
	Sta. Rosa	15 - 56	26,3	24	98,2	2968
	Chimbote	19 - 50	32,8	30	81,8	1278
	Huacho	23 - 44	34,2	33	82,3	241
	Callao	13 - 45	29,2	29	97,5	918
	Ilo	23 - 40	31,3	32	91,2	288
Peje blanco	Tumbes	23 - 54	35,9	34	-	7312
Pampanito pintado	Tumbes	11 - 21	16,2	17	0,0	1436
Bereche	Tumbes	18 - 29	22,0	22	4,8	705
	Paita	9 - 30	22,4	22		744

(*) *P. callaensis* (**) *P. humeralis*

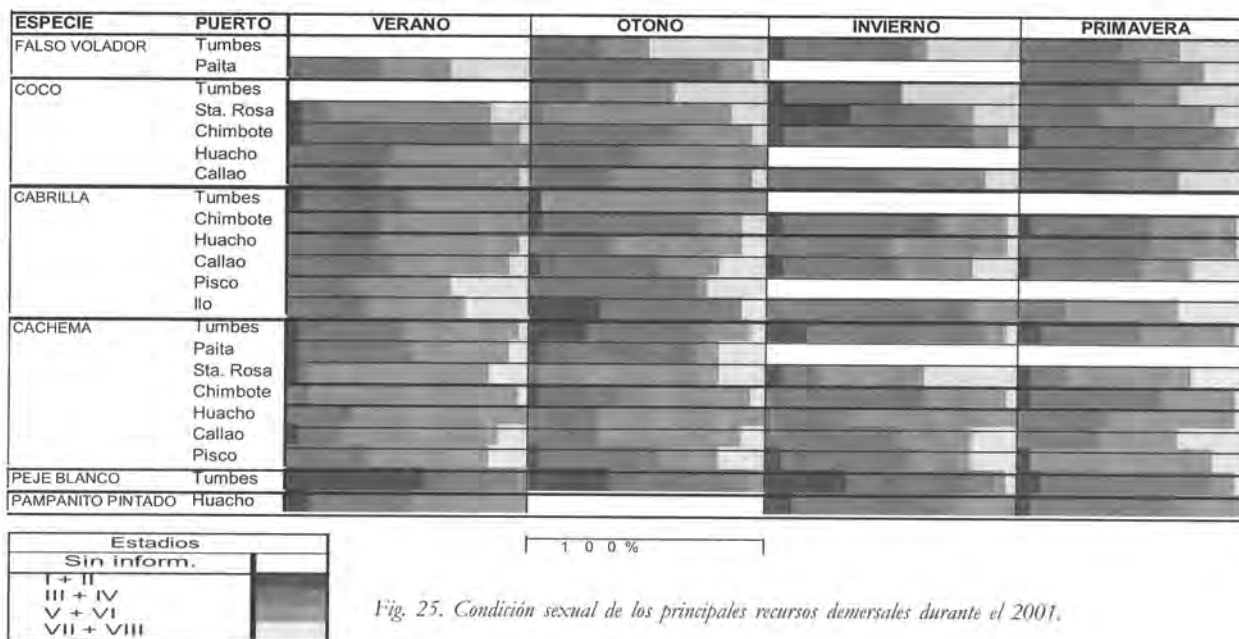


Fig. 25. Condición sexual de los principales recursos demersales durante el 2001.

3.2.3 Aspectos reproductivos

Se registraron alteraciones en el proceso reproductivo, ocurriendo desoves prolongados en el transcurso del año o desoves más breves influenciados, en mayor o menor proporción, por las variaciones térmicas de ambiente marino.

El FALSO VOLADOR (*Prionotus stephanophrys*) de Tumbes, durante el otoño se caracterizó por el predominio de los estados desovados (48,5%) lo que indicaría que el desove ocurrió en el otoño; en cambio en Paita el desove ocurrió principalmente en verano.

En LA CABRILLA (*Paralabrax callaensis*) de la zona de Tumbes, el desove fue prolongado (verano-otoño); en la otra especie (*P. humeralis*) de Chimbote, Huacho, Callao, Pisco e Ilo, el desove se dio en verano y otro menor en la primavera.

LA CACHEMA (*Cynoscion analis*) presentó variaciones en su comportamiento reproductivo, cuyo desove ocurrió principalmente en verano y primavera en las áreas de Tumbes y Pisco; en Chimbote y Callao fue más prolongado (verano-otoño); en las áreas de Santa Rosa y Huacho el desove ocurrió en todas las estaciones del año.

El COCO (*Paralonchurus peruanus*) desovó principalmente en el verano en el área de Tumbes, siendo más prolongado en las áreas de Santa Rosa, Huacho y Callao (verano-otoño); en Chimbote tuvo mayor presencia en el otoño.

EL PEJE BLANCO (*Canlolatilus cabezon*) del área de Tumbes se caracterizó por el predominio de los estadios maduros (III+IV) durante las estaciones del año.

EL PAMPANITO PINTADO (*Stromateus stellatus*) de Huacho desovó principalmente en el verano.

3.2.4 Relación peso-longitud

A través de la relación peso-longitud se registró un incremento alométrico en el falso volador, cabrilla, cachema, coco y peje blanco (Tabla 3).

El FALSO VOLADOR adquirió mayor ganancia de peso corporal en la primavera, tanto en Tumbes como en Paita (Tabla 4).

LA CABRILLA (*Paralabrax humeralis*) de las áreas de Chimbote, Huacho, Callao e Ilo presentó variaciones ligeras en el paso corporal, observándose incrementos pequeños en el Callao con relación a Ilo, Huacho y Chimbote. En promedio esta especie adquirió mayor masa corporal en la primavera (Tabla 4).

LA CACHEMA alcanzó su mejor expresión corporal en el otoño, especialmente en Tumbes, Chimbote, Callao y Pisco; en Santa Rosa y Huacho ocurrió en el verano; en general los valores máximos se registraron en Huacho y Chimbote.

Tabla 3. Relación longitud-peso de las principales especies demersales - 2001

Especie	a	B	r	Lugares de muestreo	Nº de ejemplares
Falso volador	0,0231	2,7755	0,98	Tumbes, Paita	601
Cabrilla	0,2232	2,8616	0,98	Chimbote, Huacho, Callao e Ilo	1808
Cachema	0,0145	2,9059	0,94	Tumbes, Santa Rosa, Chimbote, Huacho, Callao e Ilo	7563
Coco	0,016	2,9165	0,72	Santa Rosa, Chimbote, Huacho, Callao	2628
Peje blanco	0,0189	2,9024	0,92	Tumbes	1121

En el COCO el mayor peso corporal ocurrió en otoño, siendo mayor en Chimbote (Tabla 4).

El PEJE BLANCO no presentó variaciones significativas durante el año.

Tabla 4. Relación longitud-peso de las principales especies demersales según estaciones – 2001.

Estación	Falso volador	Cabrilla	Cachema	Coco	Peje blanco
Verano	0,0266L ^{2,7286}	0,0297L ^{2,8397}	0,0164L ^{2,9025}	0,1984L ^{2,2829}	0,0306L ^{2,7804}
Otoño	0,0351L ^{2,6295}	0,0236L ^{2,8402}	0,0108L ^{3,0101}	0,0568L ^{3,0184}	0,0148L ^{2,9367}
Invierno	0,0538L ^{2,4772}	0,0263L ^{2,8114}	0,0196L ^{2,8378}	0,0600L ^{2,3553}	0,0113L ^{3,0304}
Primavera	0,0237L ^{2,8504}	0,0218L ^{2,9099}	0,0132L ^{2,9315}	0,0608L ^{2,3317}	0,0187L ^{2,8822}

3.3 Seguimiento de la pesquería costera

3.3.1 Desembarques

En el 2001, los desembarques de los principales recursos costeros, cabinza (*Isacia conceptionis*), lisa (*Mugil cephalus*), lorna (*Scaena deliciosa*), machete (*Ethmidium maculatum*) y pejerrey (*Odontesthes regia regia*) provenientes de la pesca artesanal totalizaron 15.601.606 kg (Tabla 5).

Los desembarques de CABINZA (Fig. 26) fueron 2.109.699 kg (13,52 % de total). Los mayores se presentaron en la caleta Laguna Grande 647.104 kg (30,67%). Otras zonas importantes fueron Callao (22,45%), Pucusana (19,07%) y San Andrés (5,18 %). Con respecto al año 2000 (1.587.888 kg), se produjo un incremento del 32,86 % (Fig. 26).

El total desembarcado de la LISA (Fig. 27) fue de 4.593.812 kg (29,44 % del total). La zona más importante fue la caleta Puerto Rico (Piura) con 957.795 kg (20,85 %), seguido de Paíta (16,05%), San José (14,63%) y Máncora (9,51%). Se observó fuerte decremento (43,07 %) con respecto al año 2000 (8.069.177 kg).

La LORNA registró un total de 1.792.228 kg (11,49% del total). Los principales lugares de desembarques fueron Callao (31,71%), Huacho (20,07%) y Chimbote (15,94%) (Fig. 28). En relación al 2000 (2.111.611 kg) disminuyó en un 15,12 %.

El MACHETE alcanzó 3.476.484 kg (22,28 % del total). Las mayores capturas

Tabla 5. estimado de los desembarques (kg) de los recursos costeros por caleta / puerto durante el 2001

Puerto/caleta	CABINZA	LISA	LORNA	MACHETE	PEJERREY
PUERTO PIZARRO		3 842			
CANCAS		250 733			
MANCORA	15	436 974		2 336	
TALARA	32	327 819			
PAITA		737513			
DELICIAS	362	139198	1 188		
PARACHIQUE	7 936	254369	58		
PUERTO RICO	46853	957 795	6 572		
SANTA ROSA	99	96 796	5 724	4 163	
SAN JOSE	886	672 190	7 648	616	
PIMENTEL	818	97 984	105 233	4 340	
SALAVERRY	11 038	115 112	23 374	836	
CHIMBOTE	26 676	190 848	285 635	206 811	17 180
HUACHO	79 391	51 413	359 771	1 208 075	125 740
CALLAO	473 569	102 642	568 326	224 466	335 679
PUCUSANA	402 347	7 234	79 170	176 730	311 229
SAN ANDRES	109 276	82 476	47 834	1 014	1 791 058
LAG. GRANDE	647 104	9 175	10 032	76 618	2 108
MATARANI	7 021	43 964	31 542	123 042	100 692
ILO	237 011	8 341	180 429	755 028	205 789
M. SAMA	59 265	6 851	76 513	692 409	739 848
VILA VILA		543	3 239		
TOTAL	2 109 699	4 593 812	1 792 288	3 476 484	3 629 323
%	13.52	29.44	11.49	22.28	23.26

Proyecto «Determinación del potencial pesquero artesanal en el litoral peruano»

correspondieron a la zona de Huacho con 1.208.075 kg (34,75 %). Otras zonas importantes fueron Ilo (21,72%), Morro Sama (19,92%) y Callao (6,46 %) (Fig. 29). Se incrementó un 4,18 %, con respecto a lo desembarcado en el 2000 (3.337.157 kg).

Los desembarques de PEJERREY alcanzaron un total de 3.629.323 kg (23,26

% del total). Esta especie costera fue la que tuvo el mayor incremento en sus capturas (474,85%) con respecto al 2000 (631.350 kg). En la caleta San Andrés (Pisco) se obtuvieron las mayores capturas con 1.791.058 kg (49,35%). Otras zonas importantes fueron Morro Sama (20,39%), Callao (9,25%), Pucusana (8,58%) e Ilo (5,67 %) (Fig. 30).

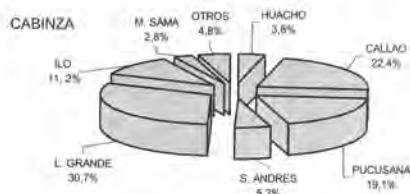


Fig. 26. Desembarques de cabinanza durante el 2001

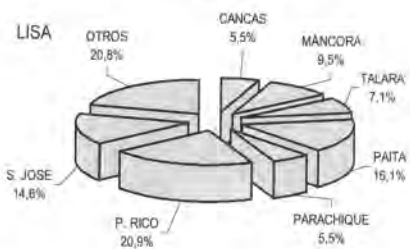


Fig. 27. Desembarques de la lisa durante el 2001

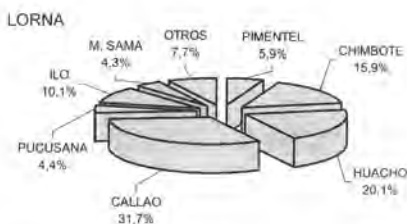


Fig. 28. Desembarques de la lorna durante el 2001

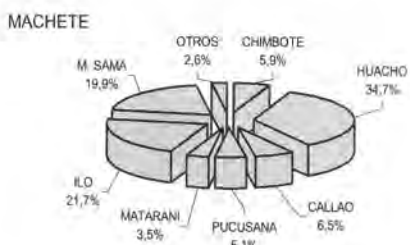


Fig. 29. Desembarques del machete durante el 2001

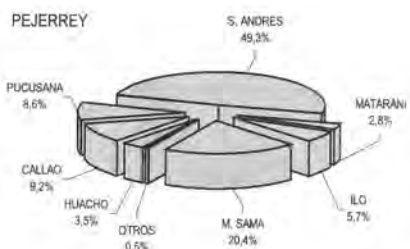


Fig. 30. Desembarques del pejerrey durante el 2001

3.3.2 Estructura por tallas

Se presenta la composición por tamaños de los principales recursos costeros en el litoral peruano durante los años 2000 y 2001 (Fig. 31)

En la CABINZA, se encontraron ejemplares comprendidos entre 10-31 cm, las tallas medias variaron levemente de 19,2 (2000) a 19,7 cm (2001). La tendencia de la estructura de tallas corresponde a una curva normal; a la vez, se presentaron elevados porcentajes de ejemplares con tallas menores a la talla mínima de captura del recurso (21 cm LT) durante el 2000 (77,7 %) y en el 2001 (64,2 %).

La estructura de tallas de la LISA mostró mayor rango de talla en el 2000 (9-56 cm) que el 2001 (19-53 cm), con incremento de la talla media de 28,0 cm (2000) a 29,1 cm (2001), además de presentar estructura multimodal en el 2000. La lisa fue el recurso costero que presentó los mayores porcentajes de individuos con tallas por debajo a su talla mínima de captura (37 cm LT) durante el 2000 (78,4 %) y el 2001 (86,1 %).

Se determinó que el rango de tallas de la LORNA varió entre 8-39 cm (2000) y 11-42 cm (2001). La talla media disminuyó de 22,0 cm (2000) a 21,4 cm (2001). Asimismo, se observó la incidencia de la pesca sobre los ejemplares juveniles, cuyas capturas presentaron tallas inferiores a su talla mínima de captura (24 cm de longitud total) en el 2000 (66,7 %) y en el 2001 (70,0 %).

Con respecto al MACHETE se apreciaron incrementos de los parámetros biométricos en el 2001. Las tallas variaron entre 17-34 cm (2000) y entre 16-35 cm (2001). Se determinó un notable incremento de la talla media de 25,2 cm (2000) a 27,0 cm (2001), al igual que la moda de 24,0 cm (2000) a 29,0 cm (2001). La incidencia de la pesca sobre los ejemplares juveniles de machete fue

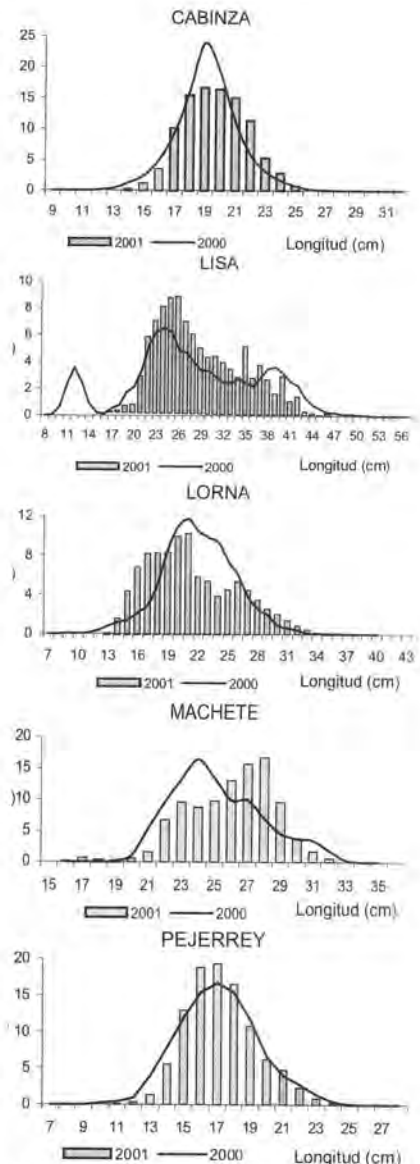


Fig. 31. Estructura por tallas de las especies más frecuentes de la pesquería costera. Años 2000 y 2001

menor y alcanzó el 20,0 % de las capturas, con ejemplares de tallas menores a su talla mínima de captura (25 cm LT). La estructura de tallas en el PEJERREY, mostró leve incremento de los parámetros biométricos en el 2001.

El rango de tallas varió entre 8-27 cm (2000) y entre 10-26 cm (2001). La talla media fue de 17,1 cm (2000) y de 17,3 cm (2001), la moda permaneció invariable en 27,0 cm. El pejerrey, alcanzó el 20,2 % de capturas con ejemplares con tallas menores a su talla mínima de (16 cm LT).

3.3.3 Aspectos reproductivos

Se determinaron los períodos reproductivos de los principales recursos costeros en el litoral peruano durante los años 2000 y 2001, tomando en cuenta los valores estacionales del Índice Gonadosomático (IGS), de manera que los valores altos tipifican la estación reproductiva de los recursos (Fig. 32).

En la CABINZA, se observaron dos picos de desove en el 2000. El principal ocurrió en el verano y el secundario en primavera; se observó además, la presencia de ejemplares desovantes todo el año. En el 2001, la especie presentó dos desoves, uno prolongado que comprendió el verano y otoño, y otro desove en la primavera. En ambos años, el reposo sexual de la especie fue en invierno, principalmente durante el 2001.

La LISA en el 2000, presentó la mayor actividad sexual en la primavera y otra de menor intensidad en el verano. Durante el 2001, en general se apreció relativa presencia de individuos desovantes, por la mayor frecuencia de ejemplares juveniles en las capturas, que incidieron en la determinación de valores bajos del IGS; aunque se pudo detectar desoves leves en otoño y primavera.

En la LORNA, los altos valores del IGS durante el 2000 se encontraron en otoño; pero se observaron ejemplares desovantes todo el año. A lo largo del 2001, también se detectó presencia de ejemplares en actividad sexual, con el mayor pico de desove durante el verano, y otro menor intenso en otoño.

En el MACHETE, durante el 2000 el período reproductivo principal se registró en otoño. Se observó buena proporción de desovantes en invierno y primavera, y el reposo del recurso ocurrió en el verano. En el transcurso del 2001, el machete tuvo un período reproductivo pro-

longado que comenzó en el verano y continuó en el otoño; fue común encontrar individuos desovantes durante todo el año.

El período reproductivo del PEJERREY durante el 2000, se manifestó en invierno, y el reposo del recurso fue en el verano y otoño. En el 2001, los valores más elevados del IGS se presentaron en el invierno, y el reposo sexual ocurrió en el verano. El comportamiento reproductivo del recurso fue muy similar en estos dos años.

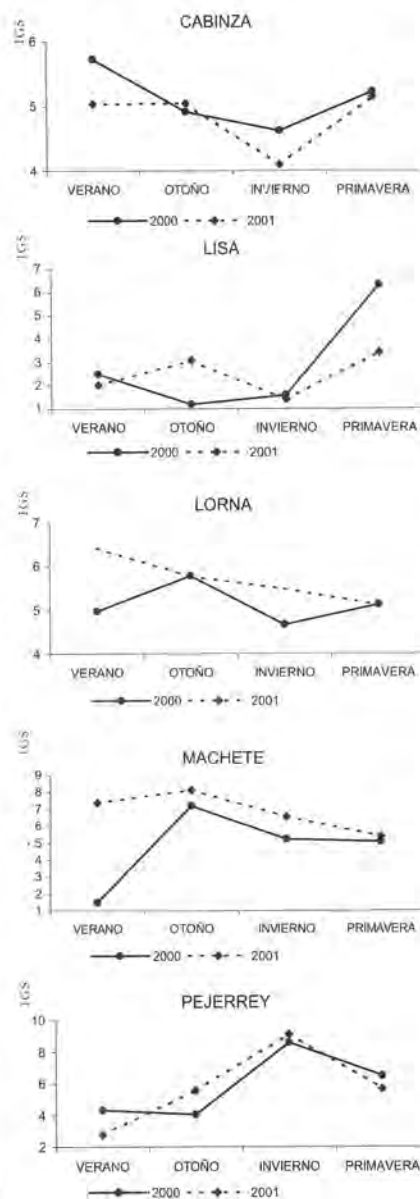


Fig. 32. Aspectos reproductivos de las especies más frecuentes de la pesquería costera.

3.4 Investigaciones en aves marinas

- El Área de Investigaciones en Aves Marinas tiene a su cargo, principalmente, las investigaciones en aves guaneras y en otras aves marinas endémicas de la Corriente Peruana.
- Las aves guaneras son las más abundantes y habitan permanentemente nuestro mar; son parte importante del ecosistema marino peruano, cumplen el rol de predadores superiores y son consideradas como indicadores de cambios oceanográficos como El Niño y de variaciones en la oferta de alimento.
- Los trabajos desarrollados durante el 2001 tuvieron por finalidad establecer las relaciones entre las poblaciones de aves marinas, su ecología de alimentación y su reproducción, con la abundancia y distribución de anchoveta, que es la presa principal.

3.4.1 Poblaciones de aves guaneras

El guanay *Phalacrocorax bougainvillii*, el piquero peruano *Sula variegata* y el pelicano peruano *Pelecanus thagus* son las tres especies de aves marinas más numerosas que habitan la costa peruana. Durante los dos últimos años no se ha registrado crecimiento significativo en sus poblaciones cuyos niveles actuales son críticos y continúan muy por debajo de los alcanzados antes de El Niño 1997-98. El número de aves adultas fértiles y el éxito reproductivo disminuye en períodos de menor disponibilidad de alimento. En octubre 2001, mes en el cual se espera que la mayoría de aves se encuentre en reproducción, la proporción de adultos reproductivos disminuyó con relación al 2000, lo cual indicaría una menor dispo-

nibilidad de la anchoveta en el 2001. En los meses de marzo y julio se observó una relación significativa entre la abundancia total de aves guaneras y la existencia de anchoveta por grado latitudinal; sin embargo, en octubre no hubo esta relación, lo que significaría una alteración en el patrón de distribución y abundancia de anchoveta al final del año 2001.

3.4.2 Dieta de aves guaneras

Con la finalidad de monitorear los cambios en el ambiente marino y obtener información indirecta sobre los stocks de sus principales presas, se estudió la dieta del guanay y el piquero peruano analizando bolos residuales y regúrgitos. Con estos datos se complementa la información de las estadísticas pesqueras y cruceros hidroacústicos para evaluación de recursos pelágicos. La anchoveta fue la presa principal en la dieta del guanay, pero hubo una diferencia marcada entre las regiones norte-centro y sur.

En la región norte-centro, en orden de importancia, las presas fueron anchoveta, pejerrey y camotillo; en la zona sur, pejerrey, anchoveta y camotillo. Fue notoria la presencia de camotillo (*Normaniichthys crockeri*) en la zona norte hasta 7°47' S en la isla Macabí. La ocurrencia de esta especie característica de aguas frías, en la dieta del guanay se incrementó de sur a norte en los últimos meses del 2001, lo cual estaría asociado al desplazamiento de aguas en la misma dirección, conforme fue registrado durante el crucero pelágico 0110-11: se comprobó la existencia de condiciones frías hacia la zona norte, con intromisión de aguas templadas subantárticas. La mayor cantidad de anchoveta juvenil en la dieta se observó en diciembre y no en agosto-setiembre, como ocurrió el año 2000.

Se encontró una correlación altamen-

te significativa entre el porcentaje de anchoveta juvenil en la dieta del guanay y el porcentaje de anchoveta en las capturas de la pesquería, lo cual sugeriría que la dieta del guanay es un buen indicador de la disponibilidad de individuos juveniles, al menos alrededor de sus colonias. En la zona norte (islas Macabí y Guañape) se halló mayor abundancia de juveniles en la dieta.

Durante el año 2001, en la dieta del piquero la anchoveta fue la presa dominante (80%) correspondiendo principalmente a tallas adultas; pero en diciembre las tallas modales de anchoveta consumidas estuvieron entre 6,0 y 9,5 cm. La segunda presa importante fue el pejerrey, en mayores porcentajes que años anteriores.

3.4.3 Otras aves endémicas de la Corriente Peruana

Las áreas de anidación del petrel de tempestad de Markham (*Oceanodroma markhami*) recién fueron descubiertas en el último quinquenio del siglo pasado. La dieta de esta ave fue estudiada sobre la base de 95 contenidos estomacales, colectados en la Reserva Nacional de Paracas (Península de Paracas e Isla La Vieja), durante tres estaciones reproductivas, en 1996, 1999 y 2000.

Según el porcentaje en peso, las presas principales fueron los cefalópodos en conjunto (35,9%), la anchoveta peruana (27,2%) y la múnida (9,4%), entre otras especies. Se observaron cambios significativos en el grupo presa principal anual. Los calamares fueron la presa principal en peso durante 1996 (44%) y 2000 (87%). En 1999 los peces fueron la primera presa, con la inclusión de la anchoveta ese año (43% en peso), pero con ningún aporte el resto de años.

Los importantes cambios en la com-

posición de la dieta, los estrechos valores de amplitud de nicho, la concordancia entre las presas principales con la oferta ambiental y algunas evidencias de comportamiento alimenticio carroñero sugieren, en conjunto, una estrategia de forrajeo oportunista.

3.4.4 Participación en cruceros

Se realizaron observaciones de aves marinas durante tres Cruceros de Evaluación de Recursos Pelágicos (0103-05, 0107-08 y 0110-11). En general, durante el 2001, la distribución de las aves guaneras ha mostrado un patrón cambiante (Fig. 33), siempre relacionado con la abundancia de anchoveta y los cambios oceanográficos. La distribución de especies de aves marinas provenientes de otras zonas geográficas ha servido como indicador del acercamiento de masas de agua cálidas, como es el caso del camanay (*Sula nebouxii*), la gaviota de cola bifurcada (*Larus furcatus*) y el piquero enmascarado (*Sula dactylatra*), principalmente durante el crucero 0110-11.

3.4.5 Participación en la Expedición ANTAR XII

Se realizaron observaciones de aves marinas en 434 millas en simultáneo con el barrido acústico para la determinación de abundancia de krill en los alrededores de la Isla Elefante, entre el 24 y 27 de enero del 2001. Durante el recorrido se observó un total de 2.849 aves y se identificaron 22 especies pertenecientes a 7 familias. Los avistamientos de aves marinas se analizaron con relación a la abundancia y distribución de su presa principal, el krill, *Euphausia superba*, en varias escalas espaciales. Los avistamientos también se relacionaron con las características oceanográficas y se agruparon de acuerdo a

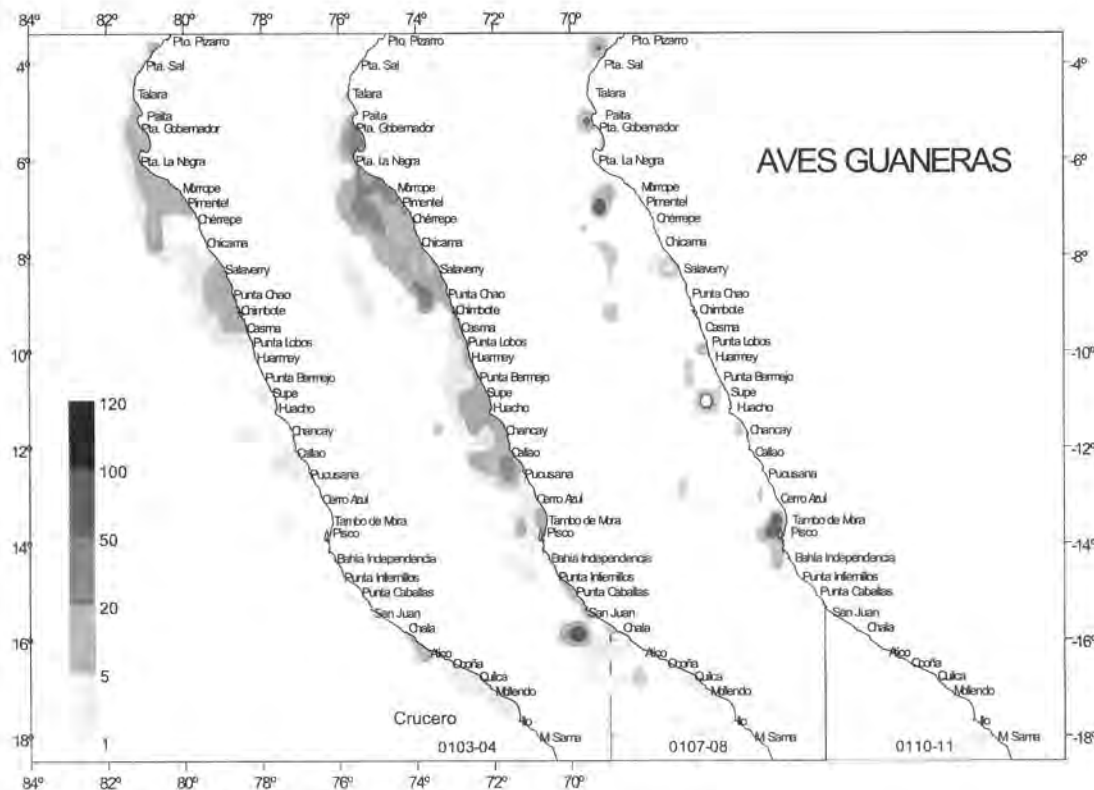


Fig. 33. Distribución de las aves guaneras durante tres crueros de evaluación de recursos pelágicos.

tipos de masas de agua, caracterizadas por temperatura y salinidad. De las especies estudiadas, *Fulmarus glacialisoides*, *Fregatta tropica* y *Oceanites oceanicus* serían buenos indicadores de la abundancia de krill; pero *Pygoscelis* sp., debido a la existencia de colonias en la isla, no haría evidente su relación con la presa. En las últimas expediciones peruanas a la Antártida, se observó que las mayores concentraciones de krill estuvieron asociadas con altos valores de salinidad y oxígeno, y relativamente bajas temperaturas. Las correlaciones halladas, tanto para el total de aves como para las especies *Fulmarus glacialisoides* y *Oceanites oceanicus*, con relación a la temperatura y a la salinidad, corresponderían a estas tendencias observadas en la concentración del krill. Se hallaron tres clases de masas de agua; la de tipo Brc fue la más frecuente asociada con las concentraciones más densas de krill y aves. Se observó que el tipo de masa de agua

influyó significativamente en la concentración tanto de krill como de aves marinas, contribuyendo así en la selección de áreas de forrajeo de las aves.

3.5 Mamíferos marinos

- En el año 2001 se ejecutó el proyecto denominado «Investigaciones de los cetáceos y los lobos marinos del litoral peruano», incluyendo estudios de distribución, abundancia y dieta de lobos marinos, así como interacciones entre cetáceos y pesquería industrial.

3.5.1 Distribución, tamaño y estructura de la población del lobo marino fino durante los años 2000 y 2001.

Se evaluó la población de *Arctocephalus australis*, al final de la temporada reproductiva de los años 2000 y 2001. El nú-

mero mínimo estimado de individuos presentes en tierra en el 2000 fue de 9.919 ± 3.774 en el 2001 fue de 7.977 ± 868 individuos. La localidad más importante en abundancia en los dos años fue Punta Coles (17°42' S) presentándose el 52,84% en el 2000 y el 50,27% en el 2001. La proporción general entre crías y hembras con animales no determinados fue de 0,25 (N° de crías / hembra + ND) para el 2000 y de 0,36 para el 2001.

La estructura poblacional presentó diferencias entre un año y otro, siendo las más importantes, las halladas entre crías y entre juveniles (crías: 23,61% a 20,40%; juveniles: 16,26% a 22,32%).

Las evaluaciones realizadas en los últimos 6 años muestran que luego del ENSO 1997-98, se presentó cierta recuperación de 64% y posteriormente un declive del 20% observado en este último año.

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

El estudio presenta la composición estacional de la dieta del lobo fino *Arctocephalus australis* y el lobo chusco *Otaria byronia* en isla Foca, Isla San Gallán y Punta Coles durante el verano y otoño del 2001. La metodología se basó en el análisis mensual de muestras fecales de ambas especies de lobos marinos. Durante el periodo de estudio, los lobos chuscos se alimentaron principalmente de 3 especies de peces: la anchoveta (*Engraulis ringens*), merluza (*Merluccius gayi*) y el camotillo (*Normanichthys crockeri*), y más de una especie de cefalópodo. Por otro lado, los lobos finos se alimentaron principalmente de la anchoveta.

En Punta Coles se obtuvieron muestras fecales de ambas especies. La abundancia relativa de la anchoveta en la dieta de los lobos finos en el verano (70,40%) fue mayor que en la de los chuscos (24,01%); igual ocurrió en el otoño (66,13% y 43,21%). Los cefalópodos se encontraron con frecuencia, durante ambas estaciones, en muestras de las dos especies. El crustáceo múnida (*Pleuroncodes* spp.) se halló sólo en San Gallán y Punta Coles en muestras de lobo chusco.



Cachorro de lobo marino fino

El mayor porcentaje de ocurrencia y abundancia relativa de la anchoveta, en relación a las otras especies en la dieta del lobo fino durante el verano, indicó una alta abundancia y disponibilidad por los datos de las pesquerías de los principales recursos pelágicos.

3.5.3 Captura incidental de cetáceos en la pesca industrial de cerco entre enero y setiembre del 2001

Observadores científicos registraron interacciones entre las operaciones de la flota industrial de cerco y los cetáceos, entre enero y setiembre del 2001. En cuanto a las operaciones de cerco sardineras observadas, sólo ocurrieron capturas de cetáceos durante el mes de mayo, la tasa media de captura por cala (TMC) fue de 0,857 cetáceos/cala. Esta tasa de captura fue considerablemente mayor a la máxima obtenida en redes anchoveteras. Las TMC registradas en calas anchoveteras, fluctuaron entre 0,0 cetáceos/cala (durante febrero y setiembre) y 0,129 cetáceos/cala.

La composición por especies de la captura observada en redes de 13 mm, fue la siguiente: el 59,8% correspondió a *Delphinus* sp. (delfín común) y el 40,2% a *Tursiops truncatus* (bufeo ó delfín nariz de botella). Los cetáceos capturados en redes de 38 mm, no pudieron ser identificados.

3.5.4 Avistamientos de cetáceos durante los cruceros de evaluación de recursos pelágicos

Se realizaron observaciones de cetáceos en tres cruceros pelágicos (BIC José Olaya Balandra 0103-04; BIC José Olaya Balandra 0107-08; BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra 0110-11)

Entre los misticetos se observaron la ballena Bryde (*Balaenoptera edeni*), la ballena jorobada *Megaptera novaeangliae* y la ballena azul (*Balaenoptera musculus*). Entre los odontocetos se observaron delfines nariz de botella, delfines comunes de pico largo (*Delphinus capensis*), ballenas piloto (*Globicephala* sp.), delfines de Risso (*Grampus griseus*), cachalotes (*Physeter macrocephalus* = *P. catodon*), ballenas picudas (*Mesoplodon* sp.) y orcas (*Orcinus orca*).

La mayor concentración de misticetos se observó frente a Paita, Salaverry y Huarmey. En el caso de los odontocetos, las manadas más grandes fueron observadas frente a Salaverry, Chimbote y también frente a Atico e Ilo.

3.5.5 Participación en la Expedición ANTAR XII

Durante la Expedición ANTAR XII se observó un total de 359 millas náuticas, en las cuales la especie de cetáceo que presentó un mayor número de individuos, fue la ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae* (7 individuos y 6,04% del total de mamíferos) otra especie fue la ballena nariz de botella del sur, *Hyperoodon planifrons*. En el grupo de pinnípedos, la única especie observada fue el lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*, la cual fue la más abundante de todas (103 individuos y 88,79%).

Se encontró relación entre el número de ballenas nariz de botella y la biomasa del krill entre los 110 y 150 m de profundidad. Si bien esta ballena no es una consumidora de krill, sí lo son los calamares que habitan en ambientes profundos, donde la ballena suele encontrarse alimentándose ellos. Esta especie de cetáceo es un gran buceador y normalmente se le encuentra a profundidades no menores a 180 m.

3.6 Invertebrados marinos

3.6.1 Pesquería artesanal: desembarques y CPUE

Durante el 2001 se desembarcaron 47.340 t (Preliminar, IMARPE) de invertebrados marinos a nivel artesanal. Los más importantes fueron: el calamar gigante *Dosidicus gigas* (62,8%), choro *Aulacomya ater* (11,7%), calamar común *Loligo gahi* (9,5%) y caracol *Thais chocolata* (6,2%) (Fig. 34). Los mayores desembarques fueron en Tumbes (49,3%), Paíta (24,2%) con el calamar gigante y calamar común; y en Pisco (15%), con el choro.

Además, hubo incrementos en desembarques del cangrejo peludo (*Cancer setosus*), jaiva (*Cancer porteri*), cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*), choro (*Aulacomya ater*), almeja (*Gari solida*, *Semele* spp. principalmente), palabritas (*Donax* sp. y *Transennella pannosa*) entre otros, así como una recuperación del langostino (*Litopenaeus vannamei*, *Xiphopenaeus riveti*, *Trachypenaeus fuscina* y *Sycionia disdorsalis*, principalmente).

Disminuyeron la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), concha perliera (*Pteria sterna*) y langosta (*Panulirus gracilis*); se mantuvieron bajos niveles de erizo (*Loxechinus albus*) y el chanque (*Concholepas concholepas*).

Los mayores valores de CPUE (kg/viaje) de concha de abanico se obtuvieron en Pisco y Paíta; del caracol, en Paíta, Chimbote, Huacho y Marcona; del choro, en Pisco; del calamar, en Tumbes y Paíta; de la almeja en Pisco y Matarani; de la lapa, en el litoral sur entre Atico y Morro Sama; y del pulpo, en Santa Rosa (la extracción correspondió a las islas Lobos de Afuera), con una tendencia decreciente de las CPUE, durante el año. Los recursos erizo y chanque presentaron bajos valores de CPUE durante el año.

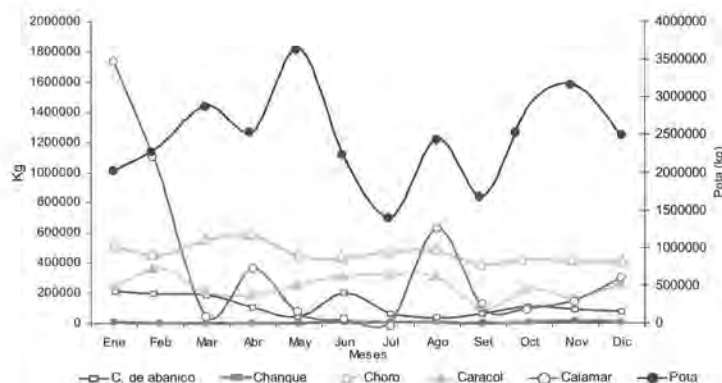


Fig. 34. Desembarques de los principales invertebrados en el litoral peruano - 2001

3.6.1.1 Tallas medias

La progresión de la talla media de las diferentes especies no presentó mayores variaciones a lo largo del año; sin embargo, se registraron altos porcentajes de ejemplares menores a la talla mínima legal de concha de abanico, caracol, lapa, chanque (excepto Pisco) y almeja. Los recursos choro, erizo, y conchas negras presentaron tamaños comerciales en la capturas de los diferentes puertos.

3.6.1.2 Progresión del desove

Durante el año 2001 se observó un desove continuo de caracol en Huacho y Callao; del choro en Pisco; del chanque en Callao y Huacho; de concha de abanico en Paíta, con fluctuaciones de los picos reproductivos en otros puertos; del pulpo en Chimbote y Callao principalmente; del erizo, entre junio y noviembre en Pisco; del cangrejo peludo en Callao y Pisco; y la concha negra en Tumbes. El calamar presentó altos porcentajes de desovantes en el otoño-invierno en Huacho y Callao, y durante primavera-verano en Paíta. La lapa mostró picos principales de desove en febrero, junio, agosto y octubre; mientras que la concha huequera en febrero y junio. Cabe notar la presencia de importantes porcentajes de ejemplares inmaduros de ca-

racol y chanque en los desembarques de Pisco, Ilo y Paíta.

3.6.1.3 Alimentación

Los análisis de los contenidos estomacales del calamar común y pulpo mostraron los siguientes resultados:

CALAMAR COMÚN: El principal ítem alimenticio fue peces, entre los cuales se identificaron escamas de pejerrey. Se encontró un alto porcentaje de estómagos vacíos, lo que estaría relacionado con el desove de esta especie, época en la cual se incrementa la disponibilidad del recurso.

PULPO: La dieta de esta especie estuvo constituida principalmente por crustáceos, y se observó una baja incidencia de canibalismo. La mayor proporción de estómagos vacíos se presentó en invierno.

3.6.1.4 Cartas de distribución y concentración

En base a la información de áreas de pesca, prospecciones y evaluaciones de los diferentes recursos y con el apoyo de los Laboratorios Costeros, se confeccionaron cartas de distribución de los principales bancos naturales de invertebrados comerciales en el litoral, como base para la determinación de áreas aptas para la manicultura y el establecimiento de áreas de manejo (Fig. 35).

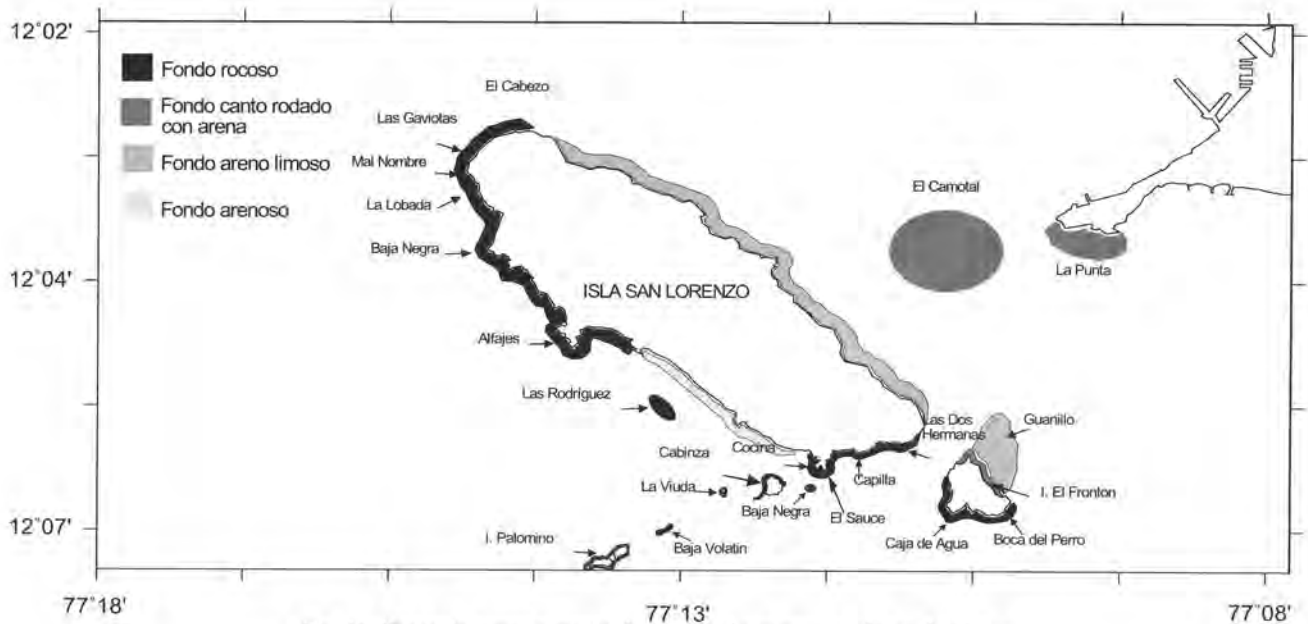


Fig. 35. Principales bancos naturales de invertebrados marinos en el área del Callao.

3.6.2 Breve descripción de los principales recursos invertebrados

3.6.2.1 Concha de abanico

La concha de abanico experimentó una intensa extracción en el litoral, principalmente de ejemplares juveniles y adultos menores a la talla comercial, los que fueron destinados en su mayor parte a su confinamiento y engorde en áreas ocupadas del litoral, lo que afectó el normal crecimiento y desarrollo del recurso y contribuyeron a la declinación de sus poblaciones en los principales bancos naturales con el consiguiente deterioro ecológico, principalmente en la Bahía Independencia, Bahía de Sechura e Isla Lobos de Tierra.

3.6.2.2 Calamar común

Los mayores desembarques de este recurso se registraron en Tumbes y Paita, los cuales representaron el 98% de las capturas a nivel litoral. Durante el año se observaron desembarques de este recurso, coincidiendo con las épocas de reproducción de la especie.

3.6.2.3 Choro

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

3.6.2.4 Caracol

El caracol constituyó una importante fracción de los desembarques principalmente en Paita y Pisco. En general, se presentaron altos porcentajes de ejemplares con tallas menores a la mínima legal durante el año, lo que viene afectando la recuperación de los niveles de abundancia de años anteriores.

3.6.2.5 Langostino

El recurso langostino mostró una ligera recuperación de sus niveles de desembarque durante el presente año, después de los efectos negativos ocasionados por el «virus de la mancha blanca» en el litoral norte.

3.6.3 Salidas al mar

Se ejecutaron 22 salidas al mar a bordo

de embarcaciones marisqueras del Callao, mediante las cuales se obtuvo información de las áreas de pesca, esfuerzo, índices de abundancia relativa y composición por tamaños de los principales invertebrados comerciales. El mayor esfuerzo se orientó a la captura de caracol, pulpo y lapa, y eventualmente al chanque, entre otros. Las áreas de pesca más frecuentes fueron El Frontón, La Pampa, Alfajes, Huachá y Cabinzas.

3.6.4 Pesquería del calamar gigante

3.6.4.1 Captura, esfuerzo y áreas de pesca

La pesquería industrial del calamar gigante se desarrolló con la participación de 3 a 32 embarcaciones calamareras, de acuerdo al régimen provisional establecido durante el año. Las áreas de pesca se localizaron entre los 5°-9°S y 10°-17°S, de 30 a 200 mn de la costa, principalmente entre los 12°-17°S, a excepción de los meses de junio y julio en donde parte de la flota se trasladó al área norte. La captura obtenida por la flota calamarera durante

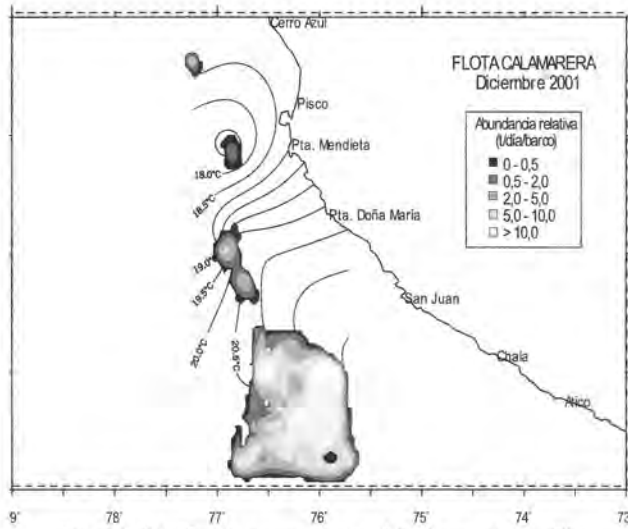


Fig. 36. Distribución y concentración del calamar gigante. Flota calamarera, diciembre 2001.

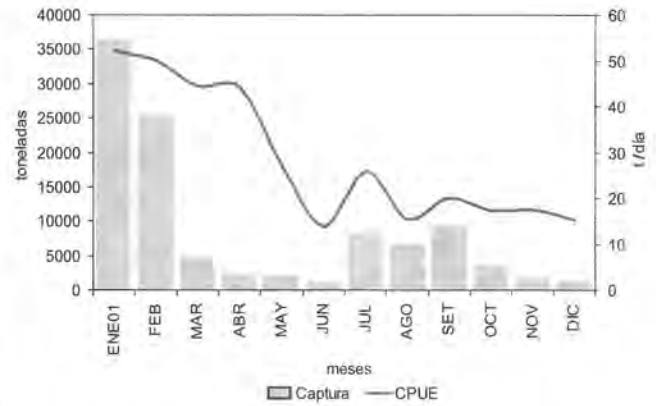


Fig. 37. Captura y CPUE del calamar gigante de la flota calamarera - 2001.

el año fue de 103.707,5 t, fluctuando entre 1.229,6 t en junio y 36.598,4 t en enero; los valores de CPUE estuvieron comprendidos entre 14 y 52 t/día/barco en los mismos meses (Fig. 36 y 37).

El desembarque de la pesquería artesanal de calamar gigante fue 29.265 t, y los mayores tonelajes se registraron en Tumbes (71,3%), Paita (20,2%) y entre Atico y Morro Sama (8,5%), manteniéndose altos durante el año. Los valores de CPUE fluctuaron entre 1,6 y 4,7 t/viaje.

3.6.4.2 Estructura por tallas

Las tallas del recurso en las capturas de la flota industrial fluctuaron entre 17 y 104 cm de longitud del manto (LM), evidenciándose un incremento mensual de las tallas medias desde 38,5 cm en enero hasta 73,8 cm en noviembre. En la flota artesanal, las tallas fluctuaron entre 21 y 105 cm de LM, con medias comprendidas entre 57 y 75,8 cm (Fig. 38).

3.6.4.3 Progresión de desove

El análisis de los estadios de madurez gonadal mostró que el pico principal de desove estuvo comprendido entre julio y diciembre, en el caso de los machos, y en menor intensidad se presentó entre

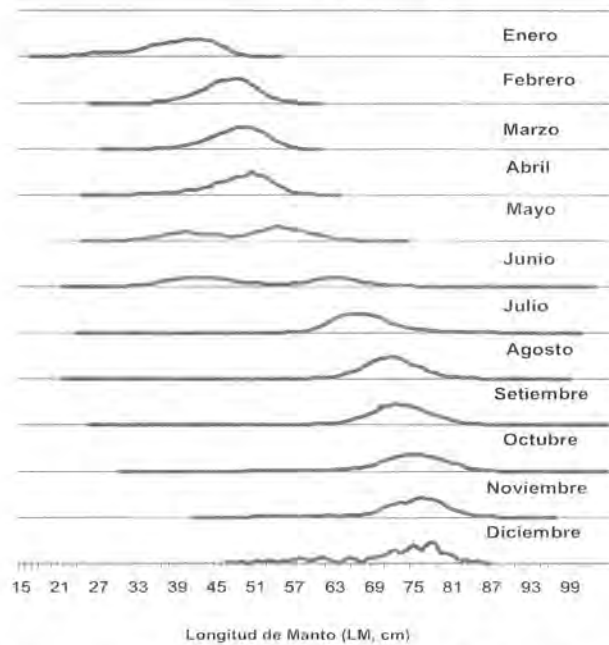


Fig. 38. Estructura de tallas del calamar gigante de la flota calamarera - 2001.

setiembre y noviembre en las hembras.

3.6.4.4 Edad y crecimiento

Se analizaron 61 estatolitos del calamar gigante, de tamaños comprendidos entre 182 y 914 mm de LM, los cuales fueron colectados durante el Crucero de Evaluación del Calamar Gigante 007-08.

Los resultados mostraron edades comprendidas entre 89 y 178 días, con una tendencia de crecimiento que se ajusta a una curva logarítmica, y tasas

que fluctuaron entre 2,04 y 6,82 mm/día.

Los estimados de las fechas de eclosión mediante retrocálculo determinaron que los ejemplares analizados nacieron principalmente en febrero-abril, con un pico en marzo.

3.6.4.5 Alimentación

La dieta del calamar gigante estuvo constituida principalmente por cefalópodos (canibalismo) y peces, y en menor pro-

porción por crustáceos. Se observó una alta incidencia de alimento digerido.

3.6.4.6 Prospecciones sinópticas

Con el objeto de complementar la información biológico-pesquera del calamar gigante, se ejecutaron prospecciones sinópticas a bordo de embarcaciones artesanales del norte del litoral, a cargo del personal de los Laboratorios Costeros de Tumbes y Paita. Se ejecutaron 90 sali-

das en el área comprendida entre los 3°48'S (9 mn frente a Cancas) y 5°59'S (14 mn frente a Punta Falsa), con una captura total de 223,4 t de calamar gigante, de las cuales 98% correspondieron a la pesca con poteras y 2% a la cortina.

3.6.5 Cruceros de investigación sobre el calamar gigante

En el marco del convenio IMARPE-JAMARC se llevó a cabo la Primera Etapa

del Crucero de Investigación del Calamar Gigante 0105-07, a bordo del BIC Shinko Maru 3, del 13 de mayo al 3 de julio 2001, entre los 3°30' y 16°S, registrándose una alta disponibilidad del recurso, con distribución de tallas polimodales y estratificadas por latitudes y longitudes (Fig. 39).

En el marco del convenio IMARPE-JDSTA se realizó el Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos Humboldt-Olaya-SNP2-IMARPE IV

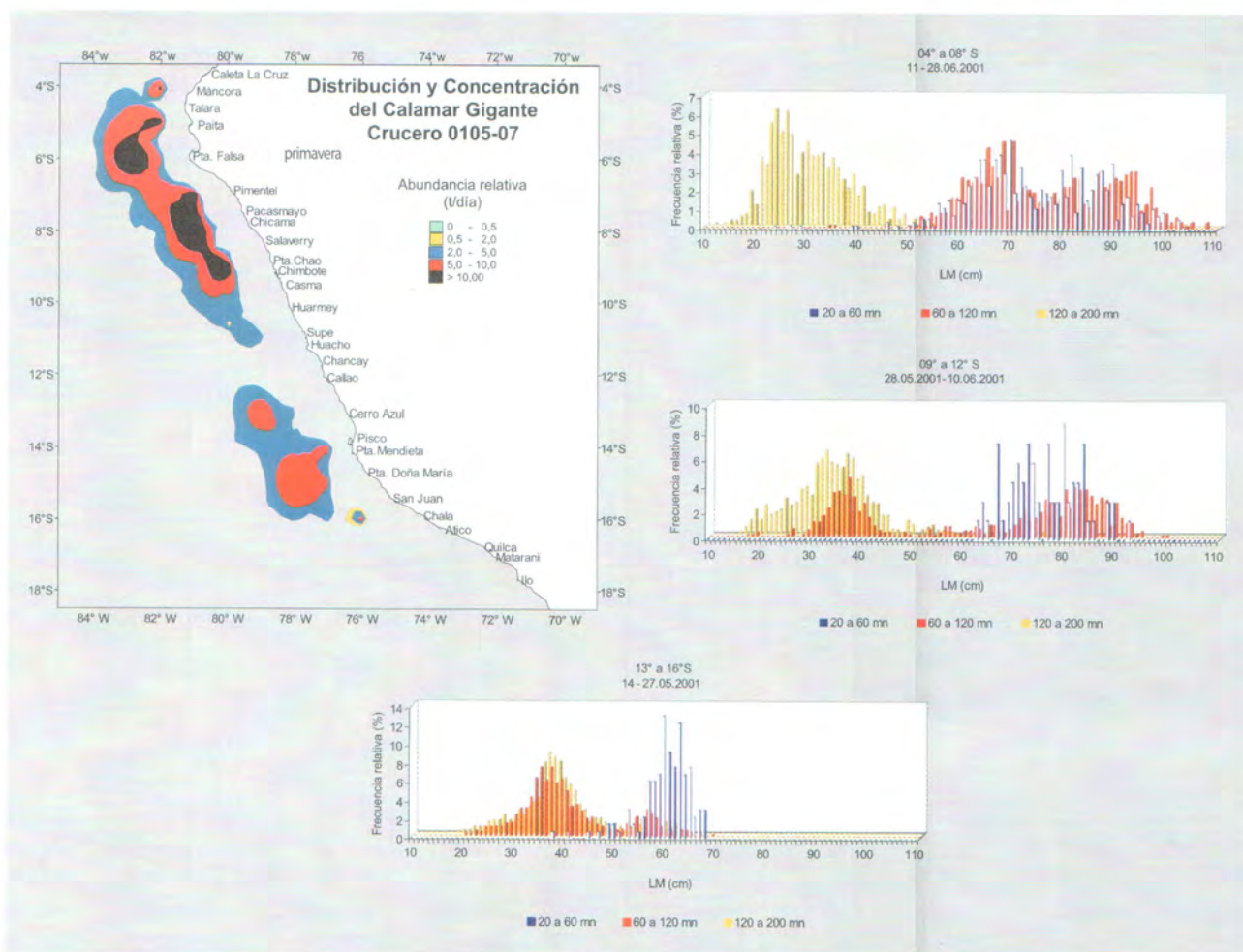


Fig. 39. Distribución, concentración y composición por tallas según distancia a la costa del calamar gigante. Crucero Shinko Maru 3 (I etapa) 0105-07

0110-11, cuyos resultados confirmaron la alta disponibilidad del calamar gigante a lo largo de la costa, principalmente fuera de la plataforma continental, con modas principales en 5 y 23 cm LM.

Durante octubre-diciembre se ejecutó la Segunda Etapa del Crucero de Investigación del Calamar Gigante 0110-12 a bordo del Shinko Maru 3, en cumplimiento al Convenio IMARPE-JAMARC

entre 3°30' y 16°S, de 37 a 208 mn de la costa, encontrando las mayores concentraciones al norte de los 8°S y entre los 14°-15°S, con modas principales en 34 y 79 cm de LM (Fig. 40).

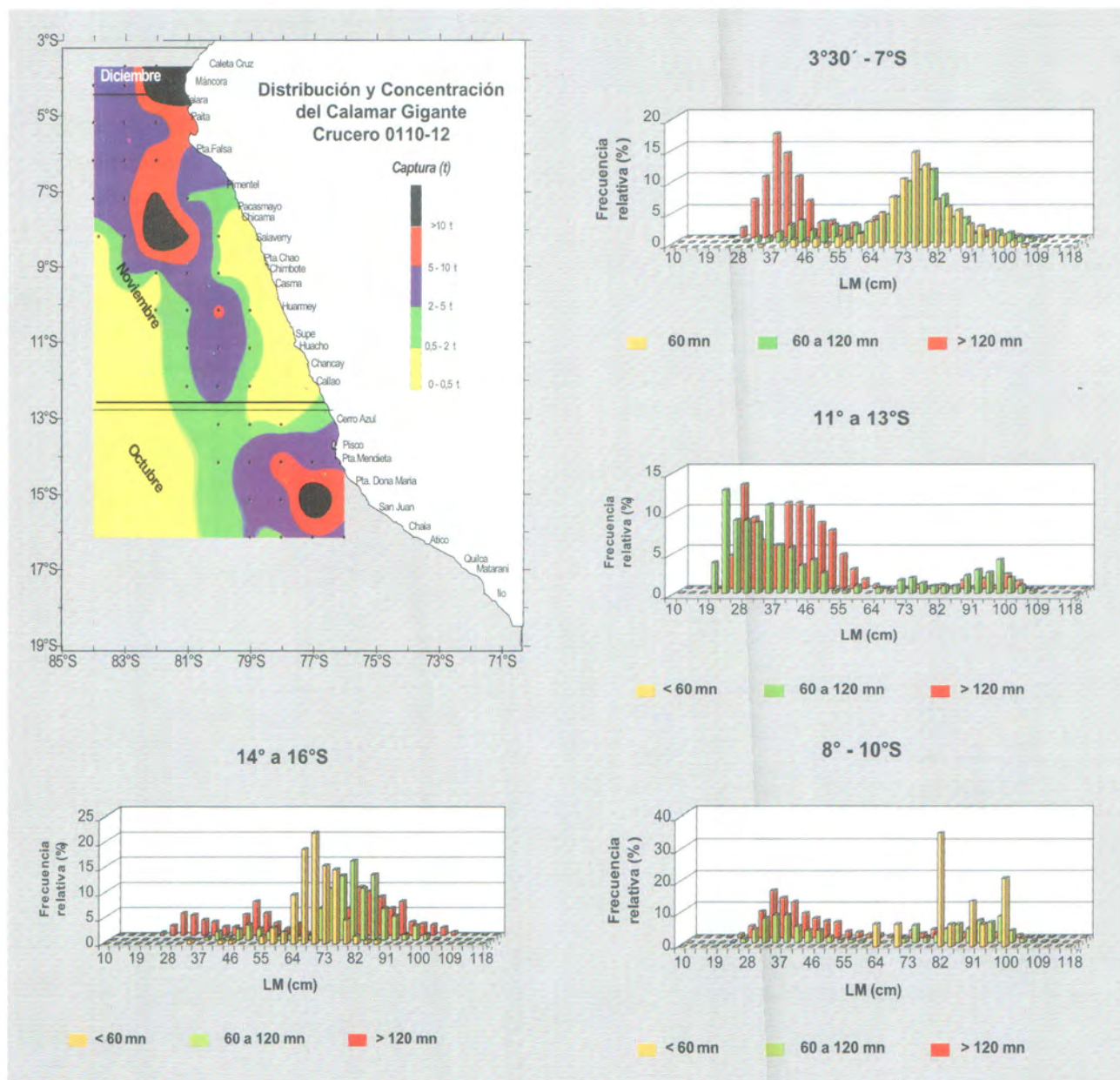


Fig. 40. Distribución, concentración y composición por tallas del calamar gigante, según distancia a la costa. Crucero Shinko Maru 3 - (II etapa) 0110-12

A bordo del Shinko Maru 3 se llevaron a cabo pruebas de marcación a bordo. Se demostró la efectividad de las marcas plásticas utilizadas y la adaptabilidad de la especie, por lo que se podría iniciar en un futuro próximos experimentos de marcaciones masivas, para ampliar el conocimiento sobre el comportamiento y migración del calamar gigante.

Se efectuaron dos experimentos de fertilización artificial del calamar gigante, logrando una sobrevivencia de 48 y 72 horas, observándose hasta el estadio 12 del desarrollo embrionario. Es importante continuar con estos estudios, a fin de complementar el conocimiento de este recurso y los factores que condicionan la eclosión y desarrollo en sus primeros estadios de vida.

Los resultados obtenidos en otros cru-

ceros de investigación de recursos pelágicos y demersales permitieron confirmar la amplia distribución y alta abundancia del calamar gigante a lo largo de la costa.

El ambiente oceanográfico se caracterizó por la presencia de grandes áreas de mezcla de masas de agua, lo cual favoreció la alta disponibilidad y abundancia del calamar gigante frente a la costa peruana durante el 2001.

3.6.6 Evaluaciones de concha de abanico, almeja y caracol

3.6.6.1 Concha de abanico

Durante el 2001 se efectuaron evaluaciones en el litoral de Bahía Independencia a Bahía Paracas, Callao, Bahía de Sechura e Isla Lobos de Tierra, para determinar el estado biológico-poblacional de este bivalvo en relación a las condiciones del ambiente marino y la actividad extractiva.

En la evaluación del 15 de mayo al 05 de junio del 2001, en Bahía Independencia se estimó una población de 4,1 millones de individuos y una biomasa de 126,7 t; y en Bahía Paracas, 1,7 millones de individuos y 35,6 t. El stock explotable representó el 32,4% de la población y 54,5% de la biomasa en la Bahía Independencia y en la Bahía Paracas fue de 6,2% y 11,5%. El recurso se encontró muy disperso en toda el área explorada.

En el Callao, entre 10 al 16 julio del 2001, 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.

Entre el 1 y 12 de agosto del 2001 en la Bahía de Sechura e Isla Lobos de Tierra se estimó una población de 3,7 millones de individuos con una biomasa de 442,1 t en la bahía y 24,5 millones de individuos con una biomasa de 135 t en la isla.

El stock explotable representó el 21,3 y 13,3% de la población, así como 57,3% y 61,2% de la biomasa, respectivamente. El recurso se encontró disperso y en concentraciones menores a las del año 2000.

La información obtenida durante el año 2001, de la pesquería de este recurso en el área de Chimbote mostró bajos niveles de abundancia relativa y la predominancia de tallas menores a la legal.

3.6.6.2 Almeja

En junio del 2001 se efectuó en el área del Callao, la evaluación de almeja (*Semele* spp.), paralelamente a la evaluación de concha de abanico. Se encontró al recurso distribuido en pequeños parches de 1 a 15 ejemplares/m² en el área adyacente a la isla El Frontón, la Bocana y El Camotal, con una biomasa de 42,3 t y una población de 782.786 individuos.

3.6.6.3 Caracol

Entre el 12 y 18 de diciembre del 2001, en el área del Callao, se estimó una biomasa del caracol de 190,3 t y una población de 13,6 millones de individuos, con una densidad media de 98,4 ejemplares por m² (Tabla 6).

Tabla 6. Resultados de las evaluaciones de concha de abanico, almeja y caracol durante el 2001

Evaluaciones	Población (millones)	Biomasa (t)
<i>Concha de abanico</i>		
Bahía de Sechura (agosto)	3,7	442,1
Isla Lobos de Tierra (agosto)	24,5	135,0
Callao (junio)	0,0	0,0
Bahía Independencia (mayo)	4,1	126,7
<i>Almeja</i>		
Callao (junio)	0,8	42,3
<i>Caracol</i>		
Callao (diciembre)	13,6	190,3

3.6.7 Monitoreo de los principales invertebrados en los bancos naturales del Callao

El presente estudio se llevó a cabo en los fondos rocosos submareales de las islas Cabinzas, Palomino y San Lorenzo, así como en substratos de fondo blanco al NNE de la isla El Frontón, con el objetivo de caracterizar la estructura de la comunidad bentónica asociada a los principales recursos de invertebrados en estas áreas y sus interrelaciones con algunos parámetros ambientales, como información de base para la construcción de un modelo conceptual teórico en áreas marinas someras de nuestro litoral.

Los resultados mostraron una alta abundancia del chorito negro *Semimytilus algosus* y del cirripedo *Balanus* sp., los cuales desempeñarían un importante rol en la transferencia energética desde los productores primarios a los consumidores, y por lo tanto, un impacto sobre estas especies modificaría la estructura comunitaria del ecosistema. Las macroalgas fueron escasas en los fondos rocosos, siendo reemplazadas por algas costrosas, las que asumirían un rol fundamental en la productividad primaria de estas áreas.

Al NO de la isla San Lorenzo y alrededores de las islas Cabinzas y Palomino se presentaron aguas características de las zonas de surgencia, constituidas por Aguas Costeras Frías con alto contenido de nutrientes. Los niveles de oxígeno y salinidad en la columna de agua mostraron una gran homogeneidad debido a los fenómenos de recirculación en zonas de rompiente.

3.6.8 Especies indicadoras y cambios en las comunidades inducidos por El Niño en las playas del Callao

El análisis de los cambios de distribución y abundancia de los organismos marinos (peces y crustáceos) indicadores de aguas cálidas pueden ayudar a obtener indicios tempranos de las manifestaciones de El Niño; siendo de gran importancia la detección de estas especies por los alcances socio-económicos que producen los efectos de este evento en el ambiente marino.

Entre febrero y diciembre del 2001, en las playas La Mar Brava, Los Cocos, Carpayo y La Arenilla, Chucuito-Callao, utilizando redes de arrastre, cortina y chinchorro (Fig. 41) se continuó con el estudio para tipificar la fauna y detectar algunas especies consideradas propias de aguas cálidas.

Las condiciones oceanográficas caracterizaron el año 2001 como año frío, con predominio de aguas de mezcla (< 34,9 ups) en la superficie y Aguas Costeras Frías (ACF) en el fondo (> 34,9 ups) de la zona de estudio.

Durante el año 2001, la captura total con las tres artes de pesca fue 408,58 kg, correspondiente a 20.960 ejemplares, que en la composición espeziológica totalizaron 86 especies entre peces (56), crustáceos (14), moluscos (11), equinodermos (4), cnidarios (2) y poliquetos (2). La fauna marina estuvo representada por la aguijilla *Syngnathus acicularis*, bagre con faja *Galeichthys peruvianus*, chochoque *Stellifer pizarroensis* y coco *Paralonchurus peruanus*.

La diversidad a nivel de grupos taxonómicos considerando el número de familias fue 56 (32 peces, 9 crustáceos, 8 moluscos, 3 equinodermos, 2 cnidarios y 2 poliquetos), ligeramente menor en 8,2% con relación al año 2000 que presentó 61 familias (37 peces, 8 crustáceos, 12 moluscos, 3 equinodermos y 1 deuterostomados). Comparando las familias identificadas en el 2001, debido a la incursión de especies de aguas cálidas, fue notable el predominio o retorno de especies de aguas templadas, determinándose una disminución progresiva: en 1996 estuvieron ausentes 13 familias (3 de peces, 5 de crustáceos, 3 de moluscos y 2 de equinodermos); en 1999, 10 familias (6 de peces, 1 de crustáceo y 3 de moluscos); y en el 2000, 6 familias (3 de peces, 2 de crustáceos y 1 de moluscos).

Del número total de especies registradas, se detectaron 22 especies indicadoras propias de aguas cálidas, 19 peces y 3 invertebrados, condicionados por la presencia del pulso cálido observado en los meses de marzo, abril y mayo, con el consiguiente incremento de la TSM; la mayor abundancia numérica se presentó en

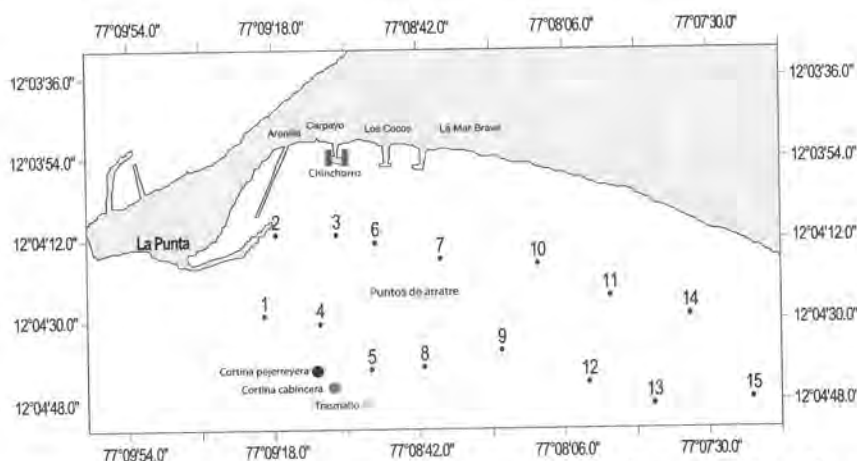


Fig. 41. Distribución de lances durante las prospecciones realizadas en el 2001 en Playas del Callao. Detección de peces e invertebrados indicadores del fenómeno El Niño y otros trastornos en el medio ambiente. 2001.

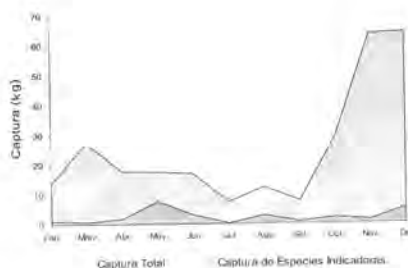


Fig. 42. Aporte de las especies indicadoras en la captura total en las playas del Callao durante el 2001.

los meses de diciembre (48), mayo (19) y marzo (16).

Las especies propias de aguas cálidas fueron: pámpano toro *Trachinotus kennedyi*, chaqueta de cuero *Oligoplites refulgens*, machete de hebra *Opisthonema libertate*, tamborín *Sphoeroides annulatus*, chula *Menticirrhus paitensis*, suco *Paralonchurus goodei*, jorobado *Selene brevoortii*, bereche *Larimus pacificus*, pampanito *Trachinotus paitensis*, raya mariposa *Gymnura brevis*, pez torpedo *Elops affinis*, bereche *Larimus aclinis*, burrito o chaparro *Pomadasys panamensis*, entre los peces; jaiva del norte *Callinectes arcuatus* y langostino *Xiphopenaeus kroyeri* entre los invertebrados; probablemente porque a nivel global en el verano se produjo un calentamiento térmico. Asimismo, en el otoño y la primavera se

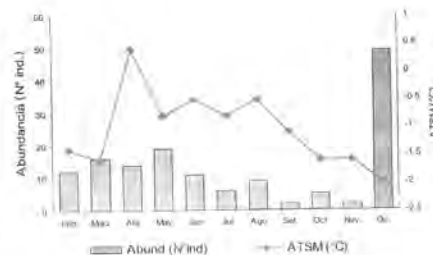


Fig. 43. Variación mensual del número de indicadores biológicos y su relación con la ATSM en las Playas del Callao durante el 2001.

observó incremento de la temperatura superficial promedio.

Por otro lado, durante casi todo el año, se observaron especies consideradas como indicadoras de aguas cálidas, a pesar de que la temperatura superficial del mar promedio decreció por los cambios ambientales, registrándose la presencia de especies como chochoque *Stellifer pizarroensis*, anchoveta blanca *Anchoa nasus* y lenguado boquichico *Etropus etenes*, que representaron el 92,8% del número de ejemplares capturados, lo que estaría relacionado con un proceso de adaptación de un grupo de ejemplares que ingresaron con las aguas cálidas y que estarían realizando su ciclo biológico en dicha zona de pesca.

La figura 42 muestra el aporte de las

especies indicadoras en la captura total, observándose pequeños picos en los meses de mayo (7,58 kg), diciembre (5,32 kg) y agosto (2,91 kg), predominando la aguja *Strongylura exilis* y los bereches *Larimus pacificus* y *Larimus acclivis*.

El número de especies de peces indicadores se incrementó a partir de marzo, alcanzando sus mayores valores en diciembre (56 especies ind./mes) y mayo (19 especies ind./mes) (Fig. 43); el número promedio de especies indicadoras por mes fue de 13, mayor en relación al año 1996 (6) y menor respecto a 1999 (18).

La riqueza de especies en la zona de estudio varió estacionalmente, presentando el mayor número de especies en la primavera con tendencia decreciente en invierno; aportando el grupo de los peces 99,4% y 98,1% respectivamente.

3.6.9 Macroalgas marinas en Ica y Arequipa. Invierno y primavera 2001

Entre las algas pardas consideradas con potencial económico en la costa central y sur del Perú destacan las especies de «aracantos» (*Lessonia trabeculata*, *Lessonia nigrescens*) y de «sargazos» (*Macrocystis integrifolia* y *M. pyrifera* var. *humboldtii*) que en otros países son empleados como fertilizantes, forraje o como materia prima para la obtención de alginatos. Las macroalgas poseen también una importan-

cia ecológica por ser consideradas la base principal de la cadena trófica en los ecosistemas que dominan, además de proporcionar alimento y hábitat a innumerables invertebrados y peces costeros. Se tiene conocimiento que como consecuencia de El Niño (EN) en las principales áreas de distribución entre San Juan de Marcona, Lomas-Atico e Ilo se produjeron masivas varazones de macroalgas pardas de los géneros *Lessonia* y *Macrocystis* y que se recuperaron luego de los eventos.

En las localidades de Bahía Independencia, San Juan de Marcona, San Fernando, San Nicolás (Ica); Puerto Lomas y Atico (Arequipa) durante fines del invierno (agosto-setiembre) y la primavera de 2001 (setiembre y noviembre), se realizaron 24 muestreos en 17 lugares del área de distribución de *Lessonia* spp. y *Macrocystis* spp. La obtención de las muestras se realizó mediante técnicas de buceo semiautónomo en la determinación de la abundancia relativa de las poblaciones de macroalgas submareales se efectuó el conteo de los individuos y estimación del porcentaje de cobertura *in situ*. Las menores densidades se registraron en el departamento de Arequipa y las mayores, en Ica.

Como organismos dominantes asociados a los rizoides de la macroalga *Macrocystis pyrifera* se encontraron moluscos, crustáceos y equinodermos (fauna

y *Rhodymenia* (flora).

La fauna observada sobre las praderas de aracanto y sargazo estuvo compuesta principalmente de gastrópodos (*Aulacomya ater*, *Xanthochorus* sp., *Crepidula dilatata*, *Chiton cumingsii*, *Fissurella latimarginata*, *Tegula atra*, *Tegula tridentata*, *Oliva* sp., *Tonicia elegans*, *Cymatium* sp., *Prisogaster* sp., *Acanthopleura echinata*); equinodermos (*Tetrapygus niger*, *Loxechinus albus*, *Caenocentrotus gibbosus*, *Helianther helianthus*, *Stichaster striatus*, *Opbiactis kroyeri*); en menor proporción, crustáceos (*Pachycheles grossimanus*, *Eurypanopeus transversus*, *Synalpheus spinifrons*, *Pagurus* sp.); peces *Cheilodactylus variegatus*, *Chromis crusma*, *Scartichthys gigas*, *Paralabrax humeralis*, *Halichoeres dispilus*, *Hemilutjanus macrophthalmus*) y otros invertebrados (*Anthotoe chilensis*, *Actinia* sp., *Balanus* sp.); como flora, mayormente algas costrosas rosadas.

La temperatura más baja (12,1°C) se registró frente a la zona de San Juan de Marcona, así como una notoria variabilidad del oxígeno (2,00 – 6,11 mL/L) con salinidades entre 34,875 y 34,931 ups.

Comparando los pesos de las macroalgas (*L. trabeculata*) durante los dos períodos se encontraron diferencias significativas entre ellos (AVADEVA, $p < 0,05$) notándose claramente la recuperación de los bosques de planta durante la primavera del 2001.



Lessonia nigrescens



Taliepus sp. "apáncora", "panchote" Brachiura, Mijidae

4. INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS

4.1 Condiciones hidrofísicas del ambiente marino en el Perú durante el año 2001 y el Fenómeno El Niño

El Pacífico Ecuatorial contiene la fuente más intensa de variabilidad interanual del clima terrestre, que se conoce como el evento El Niño Oscilación del Sur (ENOS). ENOS comprende la fase fría conocida como La Niña y una fase cálida como El Niño. En los últimos dos años, ha habido una transición gradual de las anomalías térmicas superficiales del mar (ATSM) de negativas a positivas, y un gradual retorno de los vientos a condiciones próximas a lo normal en el Pacífico Ecuatorial Central. Al mismo tiempo, el área de anomalías térmicas positivas subsuperficiales del Pacífico Ecuatorial Occidental se ha desplazado hacia el Pacífico Ecuatorial Central. Esta evolución es consistente con el decaimiento de la estructura térmica subsuperficial que caracteriza la fase madura de un episodio frío, y el desarrollo de condiciones previas a un episodio El Niño (EN). No obstante, dentro de estas tendencias interestacionales, han ocurrido pulsos cálidos y fríos intraestacionales. Es así que el ambiente marino frente al Perú, a inicios del año 2001, tiene como escenario de macroescala, la intensificación del episodio frío La Niña tanto en superficie como en subsuperficie.

4.1.1 Características de mesoescala

En general, durante el año 2001, el mar peruano ha presentado condiciones casi normales en la superficie (Figs. 44, 45, 46, 47) con el calentamiento estacional de verano más intenso que lo normal, como ha venido ocurriendo en los últimos tres años luego de El Niño 1997-98. Las series de TSM indican que este calentamiento fue mayor que en el año 2000. También, en el período de transición de primavera al verano han ocurrido cambios temporales a nivel local en el norte, con desplazamientos súbitos de AES asociados con la dinámica de la ZCIT, las precipitaciones y procesos de circulación en el golfo de Panamá. En ambos casos, verano y primavera, disminuyeron los tenores de salinidad en las estaciones fijas de Tumbes y Paita.

En subsuperficie fueron notorios dos hechos: (1) la casi nula presencia de la ESCC limitada sólo a áreas costeras en enero, marzo; y más intensa en junio frente a Paita; y de mayo a julio frente a Punta Falsa, y (2) un flujo muy intenso subsuperficial de la Contra Corriente Peruana (CCP) con un gran aporte de las Aguas

Templadas de la Sub Antártica (ATSA) que incluso se apreciaron en el Callao en marzo (a 100 mn de la costa y 75 m de profundidad) y con mayor intensidad en octubre (sobre los 130 m de profundidad en la banda de 200 mn adyacentes al litoral y aflorando cerca a la costa. El flujo de las ATSA fue más intenso que en los dos últimos años, y tiene semejanza con lo registrado en los años 1995 y 1996, según las series de tiempo de temperatura (°C) y salinidad (ups) subsuperficiales para el perfil Callao.

Otro hecho interesante a destacar es la intensa mezcla de aguas en todo el estrato monitoreado, que determinó la homosalinidad sobre los 200 m de profundidad, y la mezcla de aguas en toda la banda costera superficial, que no propiciaron frentes hídricos relevantes para la concentración de los recursos pelágicos. Las ASS estuvieron presentes durante todo el año pero con valores de 35,1 ups. Hacia fines de año, a nivel de macroescala, las variables océano-atmósfera presentaron una lenta evolución hacia condiciones cálidas para los meses subsiguientes, y se esperaba la llegada al Perú de una onda Kelvin para fines de febrero o inicios de marzo 2002.

cios de marzo 2002.

En el mar peruano, se espera el predominio de condiciones de ligeramente frías a normales en enero del 2002, para luego evolucionar a condiciones cálidas hacia fines de febrero e inicios de marzo 2002.

Se espera el repliegue de las ATSA favorecida por la disminución de la intensidad del APS propio de la estación de verano. Esto generará que las amplias zonas de mezcla de las ACF, ASS y ATSA observadas a fines de diciembre, disminuyan y configuren condiciones normales del ambiente para los primeros meses del verano.

4.1.1.1 Variabilidad diurna de la TSM

Las fluctuaciones de los promedios diarios de la TSM (°C) en las estaciones costeras de Paita, Chimbote, Callao e Ilo, para el período 2001 se presentan en la Fig. 48.

PAITA.- De enero a marzo, la serie presentó condiciones moderadamente frías en los primeros 20 días del año, y después, un calentamiento permanente con 3 picos de máxima, siendo más significati-

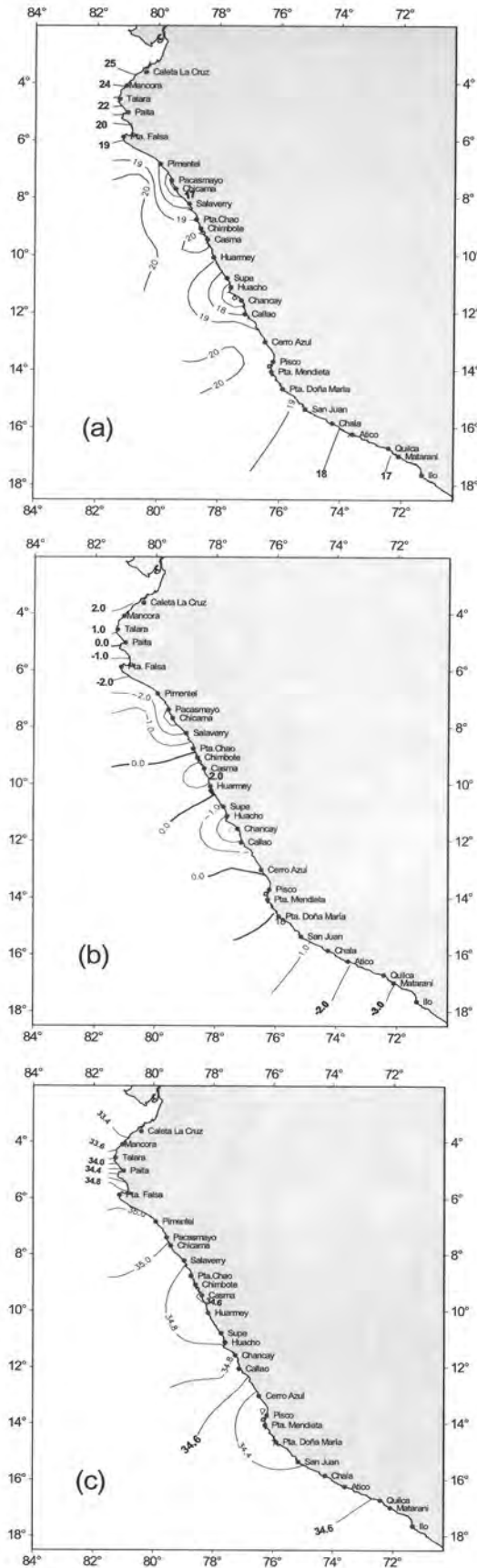


Fig. 44. Distribución superficial de a) temperatura (°C), b) anomalías térmicas (°C) y, c) salinidad (ups) en el mar peruano durante enero 2001.

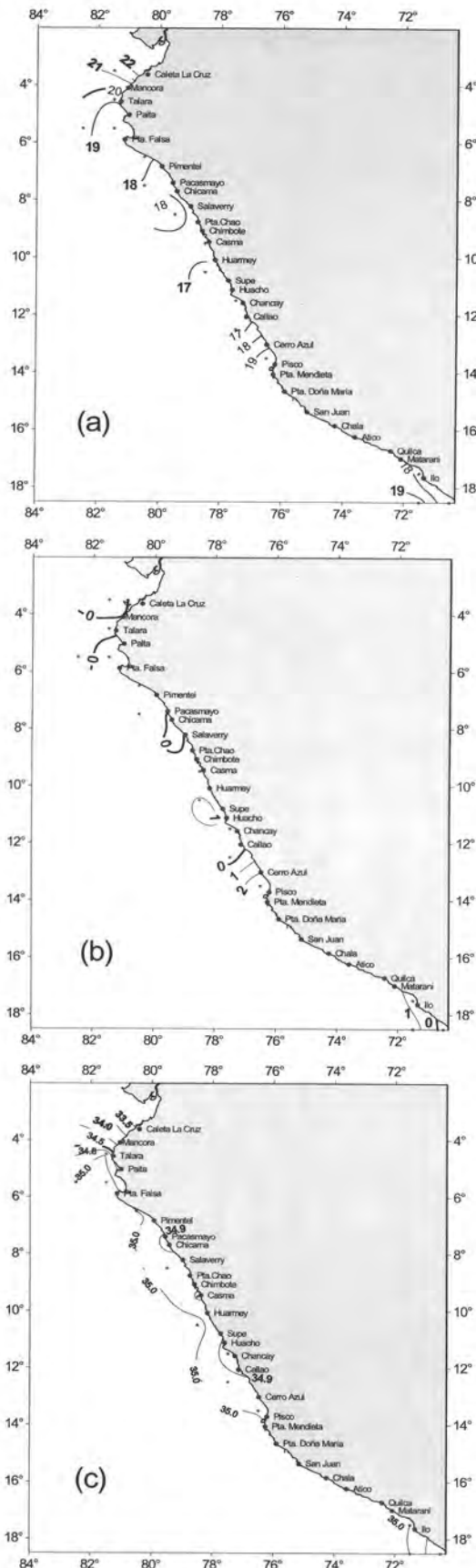


Fig. 45. Distribución superficial de a) Temperatura (°C), b) Anomalías térmicas (°C), y, c) Salinidad (ups) en el mar peruano durante junio 2001.

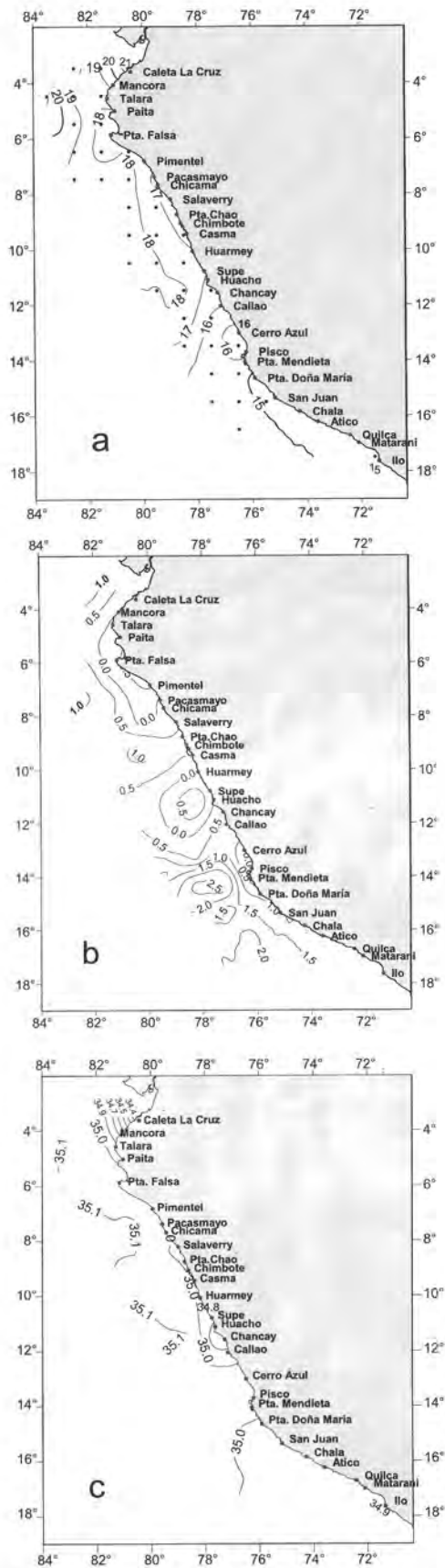


Fig. 46. Distribución superficial de a) Temperatura (°C), b) Anomalías térmicas (°C), y, c) Salinidad (ups) en el mar peruano durante julio 2001.

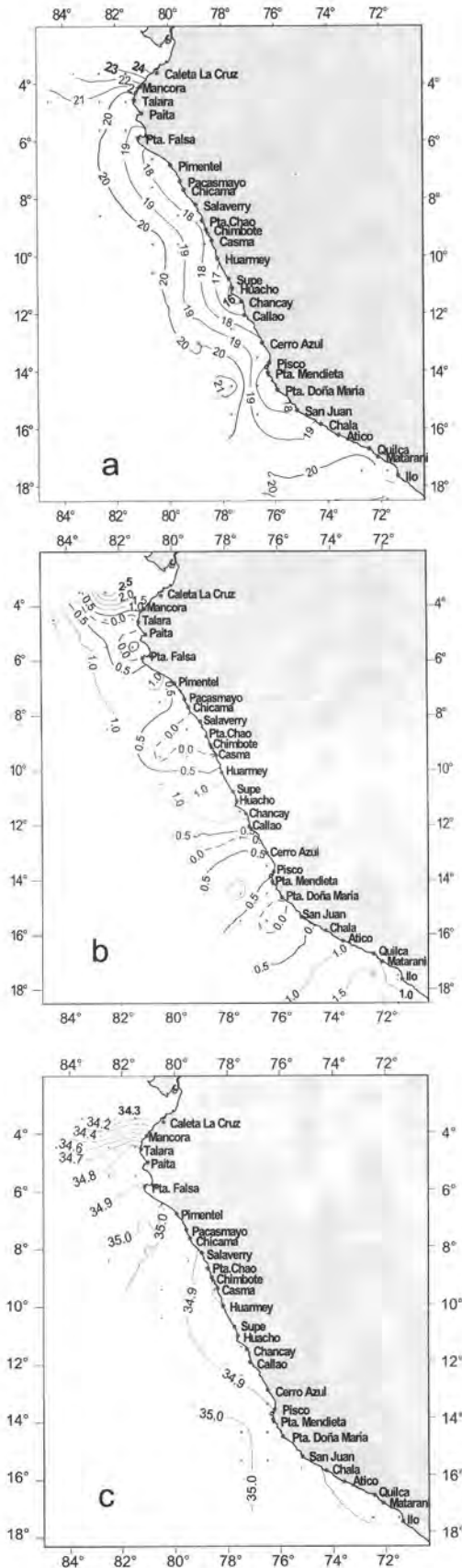


Fig. 47. Distribución superficial de a) Temperatura (°C), b) Anomalías térmicas (°C), y, c) Salinidad (ups) en el mar peruano durante diciembre 2001.

vos los de febrero (25,8 °C el día 28) y marzo (27,7 °C) que ocasionaron ATSM de +2,9 °C y +5 °C en dichos días, entre el 20 y 25 llegó una onda Kelvin a la costa peruana. Las condiciones cálidas de verano prevalecieron hasta fines de abril, cuando entre el 25 y 26 de abril, ocurrió el cambio de fase. La fase ligeramente más fría que lo normal se mantuvo en otoño, invierno e inicios de la primavera con períodos cortos de calentamiento local sin llegar a alcanzar las medias del mes. Las mínimas TSM del año fueron: 15,0 °C el 23 de setiembre y 9 de octubre, y 14,9 °C el 17 de noviembre. Posteriormente se registró un sostenido incremento de la TSM, con una máxima de 21,2 °C el 22 de diciembre (Fig. 5ª).

CHIMBOTE.- La serie diurna de TSM (Fig. 5b) se mantuvo bajo lo normal los primeros 50 días del año; el 22 de marzo alcanzó 23,9 °C coincidiendo con la llegada de la onda Kelvin y originando una

ATSM de hasta +1,4 °C. Entre el 29 agosto y 8 setiembre se registró un nuevo incremento (19,2 °C setiembre) y una ATSM de +1,2 °C. La mínima diurna (16,8 °C con -1,2 °C) del 2001 ocurrió el 29 setiembre.

CALLAO.- Esta estación tuvo variaciones muy contrastantes de febrero a marzo, de 14,7 °C a 19,4 °C (27 y 29 enero), 15,2 °C a 18,0 °C (2 y 3 febrero), 16,5 °C a 21,7 °C (20 y 21 febrero). En marzo y abril, las TSM presentaron intermitentes condiciones cálidas y frías; a partir de mayo hasta diciembre, se mantuvo debajo del promedio (13 °C y 14 °C) (Fig. 5c).

ILO.- La TSM se ha mantenido debajo del promedio con ligeras fluctuaciones en el verano (Fig. 5d), (19,2 °C el 08 de marzo). Se registraron ATSM de -3,3 °C (29 marzo) y -3,0 °C (10 abril). Las mínimas ocurrieron el 25 de julio (13,4 °C, -2,1 °C) y en algunos días de setiembre (13,4 °C, -1,7 °C).

4.1.1.2 Variabilidad de la TSM (°C), ATSM (°C) y SSM (ups) en la Red de Estaciones Costeras

VERANO.- La TSM tuvo una variación de 14,6 °C (enero en el Callao) a 28,3 °C (marzo, en Tumbes) y presentó un incremento en febrero y marzo al norte del Callao. Al sur de los 12°S, mantuvo valores negativos sin alcanzar la media histórica. En enero ocurrieron ATSM en Chicama (-2,1 °C) y Pisco (-2,0 °C), y, en febrero, en las estaciones de Chicama (-2,4 °C) y Chimbote (-1,7 °C).

OTOÑO.- la TSM tuvo una amplitud de 27,8 °C (abril, en Tumbes) a 14,7 °C (junio, en Ilo) y presentó una disminución gradual con predominio de anomalías negativas en mayo y junio, asociadas al cambio estacional de la época, al norte de los 5°S y al sur de los 14°S. En la zona centro, las ATSM tuvieron el rango de +1,0 °C a -1,0 °C. Junio fue el mes más frío con anomalías de -1,9 °C (Tumbes y Paita) y de -1,0 °C (Pisco).

INVIERNO.- La TSM fluctuó de 24,1 °C (Tumbes) a 13,8 °C (Ilo) registrándose los valores más bajos en setiembre debido al acercamiento del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) que determinó la presencia de vientos alisios intensos.

PRIMAVERA.- La TSM fluctuó entre 26,4 °C en Tumbes (diciembre) y 13,6 °C en Callao (octubre). Los valores más bajos se apreciaron en el Callao debido a una fuerte presencia de ATSA. En todas las estaciones, la TSM tuvo un ascenso lento y paulatino, sin alcanzar los valores medios multianuales debido al desfase de la onda estacional de primavera.

Tabla 7. Valores medios mensuales de la TSM, ATSM Y SSM en los Laboratorios Costeros del IMARPE 2001

Temperatura Superficial del Mar (°C)
2001

ESTACIÓN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM
TUMBES	26,9	27,7	28,3	27,8	26,0	23,8	23,3	24,1	24,1	24,9	25,8	26,4	25,8
PAITA	19,6	23,5	25,6	21,7	18,1	16,6	16,9	16,4	15,9	16,5	16,6	19,0	18,9
SAN JOSÉ	18,8	21,1	22,8	19,5	18,4	18,2	18,3	17,7	17,9	17,7	18,1	18,9	19,0
CHICAMA	15,4	16,8	20,2	17,7	16,7	16,7	16,1	15,5	15,1	14,6	15,0	15,5	16,3
CHIMBOTE	20,6	20,4	22,5	21,6	19,0	18,6	18,3	18,0	17,9	17,8	18,4	19,1	19,4
HUACHO	15,8	16,8	17,2	17,9	16,1	16,3	16,1	15,0	14,6	14,7	14,7	15,4	15,9
CALLAO	14,6	15,9	16,3	17,9	16,2	16,1	15,4	15,3	14,2	13,6	13,7	13,9	15,3
PISCO	20,9	22,7	21,6	22,2	20,0	18,7	17,7	17,2	18,8	19,4	20,0	20,0	19,9
ILO	16,5	16,4	15,6	15,1	15,1	14,7	15,0	14,3	13,8	14,9	14,9	15,8	15,2

Anomalías Térmicas (°C)
2001

ESTACIÓN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM
TUMBES	-0,5	-0,5	0,3	0,3	-1,0	-1,9	-1,7	-0,5	-0,8	-0,9	-0,3	-0,4	-0,7
PAITA	-0,8	0,6	2,9	1,5	-1,2	-1,9	-0,7	-0,4	-0,6	-0,8	-1,4	0,1	-0,2
SAN JOSÉ	-1,0	-1,0	1,6	-0,1	-0,2	-0,5	0,1	-0,6	-0,7	-0,9	-0,7	-0,3	-0,4
CHICAMA	-2,1	-2,4	1,2	-0,4	-1,0	-0,7	-0,8	-0,9	-0,9	-1,1	-0,9	-1,1	-0,9
CHIMBOTE	-0,4	-1,7	0,3	0,4	-1,0	-0,4	-0,1	-0,1	-1,0	-0,7	-0,8	-0,9	-0,5
HUACHO	-0,7	-0,4	0,1	1,2	0,2	0,1	0,0	0,1	-0,4	-0,2	-0,5	-0,5	-0,1
CALLAO	-1,9	-1,4	-1,6	0,4	-0,8	-0,5	-0,8	-0,5	-1,1	-1,6	-1,6	-2,0	-1,1
PISCO	-2,0	0,5	-1,6	-0,4	-1,5	-1,0	-0,9	-1,3	-0,4	-0,7	-0,4	-2,1	-1,0

Salinidad Superficial del Mar (ups)
2001

ESTACIÓN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM
TUMBES	33,232	32,313	30,207	30,881	31,261	32,724	33,889	34,049	34,056	34,082	33,777	33,985	32,878
PAITA	34,863	34,859	33,619	34,156	34,972	35,072	35,104	35,026	35,061	35,045	34,941	34,912	34,803
SAN JOSÉ	34,812	34,811	34,746	34,416	34,652	34,623	34,843	34,857	34,933	34,944	34,937	34,884	34,788
CHICAMA	35,009	35,022	34,923	34,950	34,971	35,034	35,032	35,076	35,039	35,019	35,009	35,015	35,009
CHIMBOTE	34,571	34,766	34,375	34,570	34,675	34,354	34,394	34,616	34,612	34,641	34,516	34,499	34,549
HUACHO	34,835	34,840	34,612	34,802	34,725	34,788	34,747	34,365	33,131	34,750	34,796	34,860	34,604
CALLAO	34,970	34,907	34,863	34,919	34,990	34,984	35,033	35,067	35,064	34,950	34,933	35,013	34,974
PISCO	29,279	27,737	25,398	34,224	34,648	34,854	35,011	34,958	35,053	34,202	34,735	34,434	32,878
ILO	34,728	34,339	34,799	35,006	34,813	34,906	34,885	34,950	34,862	34,882	34,888	34,877	34,828

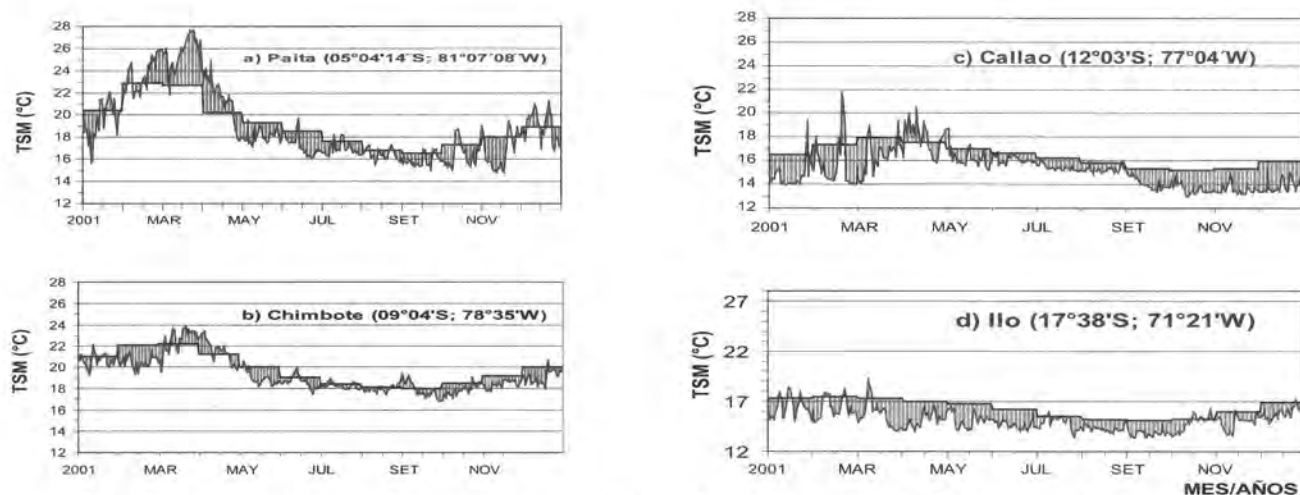


Fig. 48. Series de tiempo de la Temperatura Superficial del Mar (°C) diurna de: a) Paíta, b) Chimbote, c) Callao, y d) Ilo.

4.2 Condiciones hidroquímicas en el mar peruano

Las características hidroquímicas en el mar peruano se presentaron normales durante el año 2001.

4.2.1 Características químicas durante el verano

En el verano del 2001 las concentraciones de oxígeno disuelto sobre la capa de los 200 m fueron adecuadas para la distribución de la merluza hasta la zona de Pimentel, pues los tenores de oxígeno (Fig. 49) relativamente altos indicaron la presencia de la ESCC, siendo las capturas más elevadas al norte de los 7°S. El promedio de oxígeno disuelto en el nivel de 100 m fue de 1,01 mL/L y en el fondo de 0,65 mL/L. Por influencia de la ESCC la isoxígena de 0,5 mL/L se ubicó por debajo de los 200 m en las secciones de Puerto Pizarro, Paíta y Punta Falsa, a diferencia de la sección Chicama donde fluctuó entre los 25 y 50 m de profundidad. En superficie presentó valores de 4,5 a 5,5 mL/L al norte de Punta Gobernador influenciada por aguas cálidas (>23 °C). En las zonas costeras los nitratos fueron < 2,5 ug-at/L, con un mínimo de 0,26 ug-at/L. Tenores > 2,5 ug-at/L se pre-

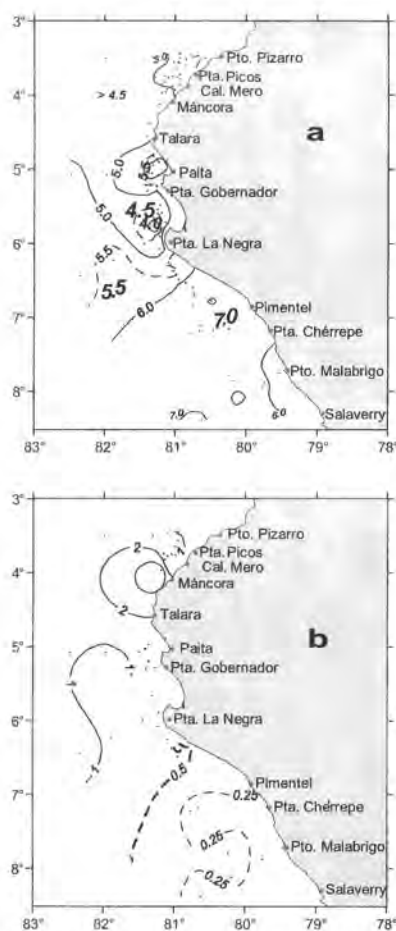


Fig. 49. Oxígeno disuelto (mL/L): a) Superficie (0 m) y b) Profundidad (100 m). Cruce de evaluación del recurso merluza y otros demersales, BIC José Olaya Balandra 0102.

sentaron al norte de Punta Chérrepe relacionados con Aguas Ecuatoriales Superficiales. Los silicatos al sur de los 7°S se encontraron con valores de 10,0 ug-at/L, influenciados por las ACF.

4.2.2. Características químicas durante el otoño

Para el otoño del 2001 las concentraciones de oxígeno disuelto alcanzaron valores de 3,0 a 6,0 mL/L, (Fig. 50). Los tenores menores de 4,0 mL/L estuvieron relacionados con las aguas de afloramiento que se presentaron dentro de 50 mn de la costa entre Casma y el norte de Pimentel. Los máximos valores encontrados al norte de Zorritos estuvieron influenciados por Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES). En el nivel de los 100 m se observó la isoxígena de 1,0 mL/L como limitante de dos áreas; al sur de Chicama las concentraciones fueron menores de 1,0 mL/L pero aumentaron hacia el norte debido a la presencia de la ESCC.

La distribución irregular de los nutrientes entre Punta La Negra (Punta Falsa) y Salaverry son indicadores de aguas de mezcla y de afloramiento costero. Los nitratos desde Punta Chao hasta Paita presentaron concentraciones > 10,0 ug-at/L dentro de las 60 mn relacionados directamente con valores menores de 4,0 mL/L de oxígeno disuelto.

Las condiciones oceanográficas se presentaron muy favorables para el recurso demersal debido a la mayor extensión de la ESCC. En el nivel de los 100 m de profundidad y en el fondo, se pudo observar mayor contenido de oxígeno que en el verano.

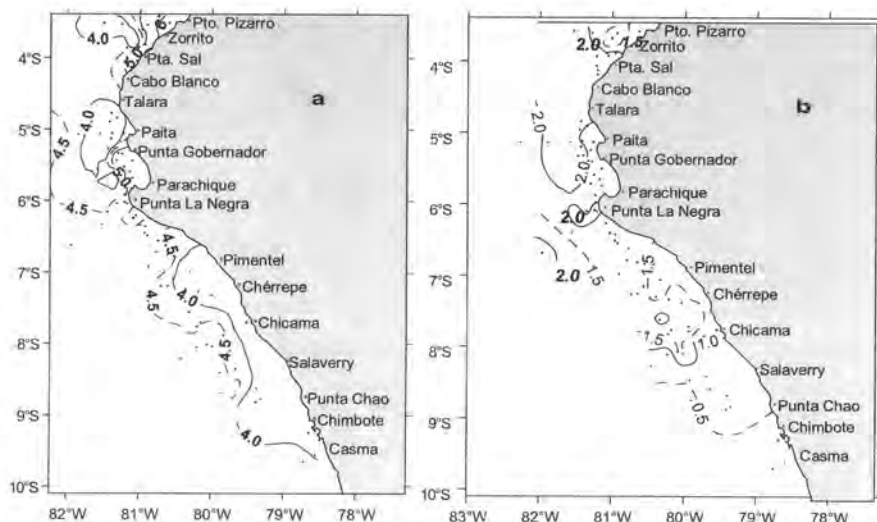


Fig. 50. Oxígeno disuelto (mL/L): a) Superficie (0 m) y b) Profundidad (100 m). Crucero de evaluación del recurso merluza y otros demersales. BIC Olaya 0105-06

4.2.3. Características químicas durante el invierno

Para el invierno del 2001 el afloramiento costero se intensificó; las concentraciones de oxígeno < 4,0 mL/L desde la bahía de Paita hasta la zona frente a Atico, dentro de las 30 mn de costa (Fig. 51). Los nutrientes se incrementaron con tenores de 1,0 a 2,0 ug-at/L de fosfatos, siendo más altas al sur del Callao. Las concentraciones de nitratos hasta de 15,0 ug-at/L fueron representativas de las Aguas Costeras Frías. La isoxígena de 1,0 mL/L en la sección vertical de Paita (07-08 jul. 2001) se ubicó entre los 180 a 280 m de profundidad, debido a la presencia de la ESCC; La sección Chimbote se localizó por encima de la capa de los 75 m.

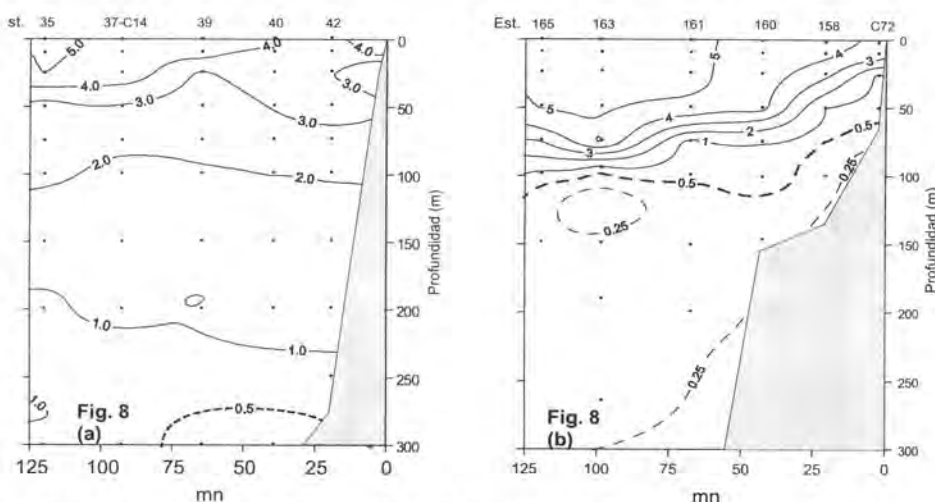


Fig. 51. Oxígeno disuelto (mL/L): a) Sección Paita y b) Sección Chimbote. Crucero de evaluación de recursos pelágicos BICs Olaya y SNP-2. 0107-08

4.2.4. Características químicas durante la primavera

Para la primavera 2001 las concentraciones de oxígeno estuvieron entre 5,0 y 6,0 mL/L, con núcleos mayores desde Punta Falsa hasta la zona frente a

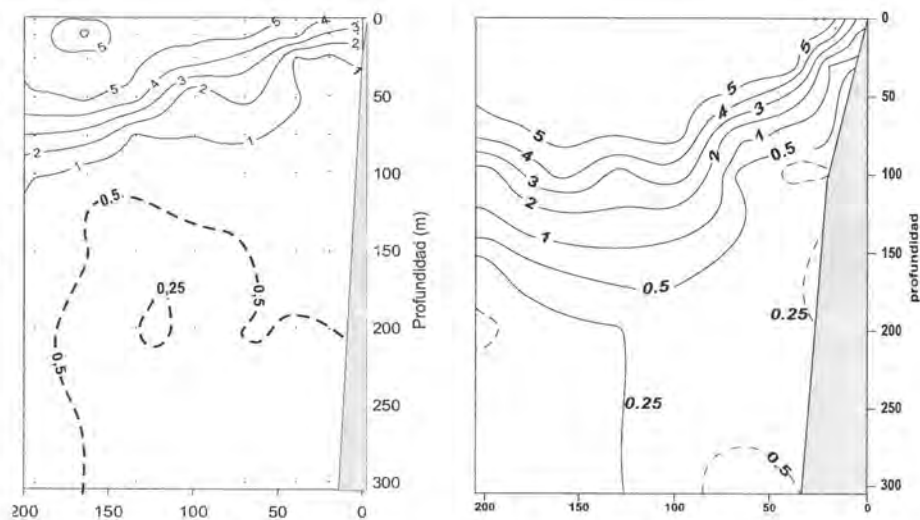


Fig. 52. Oxígeno disuelto (mL/L): a) Sección Paita y b) Sección Chimbote. Crucero de evaluación de recursos pelágicos BICs Humboldt, Olaya y SNP-2. 0110-11

Atico. Isoxígenas menores de 4,0 mL/L se ubicaron dentro de las 10 mn frente a la costa abarcando mayor extensión al sur de Pisco, debido al afloramiento costero.

En la sección vertical de Paita la isoxígena de 1,0 mL/L se ubicó desde los 25 m hasta los 115 m (Fig. 52) a diferencia de invierno en la cual esta se encontró por

debajo de los 180 m. Los fosfatos presentaron concentraciones de 1,0 a 2,0 ug-at/L y los nitratos alcanzaron tenores de hasta 15,0 ug-at/L en la zona norte.

4.3 Estudios de Geología Marina

En mayo del 2001 se estudiaron las zonas central y sur de la Bahía de Miraflores (entre los distritos de San Miguel y Chorrillos). El tipo de fondo predominante son bloques y guijas, material proveniente principalmente de los acantilados presentes en la costa, conformados por depósitos cuaternarios del antiguo cono aluvial del río Rímac y que ha sido erosionado por acción marina y eólica, redistribuyéndose y clasificándose por el oleaje y corrientes. Alrededor se ubican facies texturales de arena frente a Chorrillos y Morro Solar, prolongándose hacia mayores profundidades donde hay menor energía de las corrientes, variando a limo arenoso, fango y limo arcilloso (Fig. 53).

Los valores de materia orgánica (MO) en sedimentos oscilaron de 1,11% a 6,43% similares a la zona norte de la bahía, mayores en las zonas más profundas alejadas de la línea de costa y con menor contenido de oxígeno (hasta 0,3 mL/L); en gran medida la energía hidrodinámica y la presencia de oxígeno favorecen la remineralización de la MO y condicionan su disminución.

Durante el mes de diciembre, se realizó una operación de mar en los alrededores de las Islas Cabinzas e Islotas Palomino (en dos bajos ubicados al noroeste), que son zonas potenciales para extracción de recursos. Ambos bajos están constituidos por afloramientos de rocas ígneas, rodeados por depósitos de bloques, guijas y grava del mismo material y restos calcáreos de organismos benthicos. En sus alrededores, existen depó-

sitos de sedimentos que van disminuyendo gradualmente su granulometría conforme se alejan de estos afloramientos y aumenta la profundidad.

En setiembre, durante la operación «Caracterización física, química y geológica de la Ensenada de Sechura», se determinaron los tipos de fondo. Las texturas sedimentarias son predominantemente arena, también arena limosa y limo arenoso. Durante la colecta de las muestras se observó considerable presencia de fauna benthica, inclusive en los sedimentos más finos ubicados a mayores profundidades. Algunas áreas, como frente a Chuillachi, presentaron relieves irregulares correspondientes a sustratos de mayor granulometría como guijas, bloques y también afloramientos rocosos (Fig. 54).

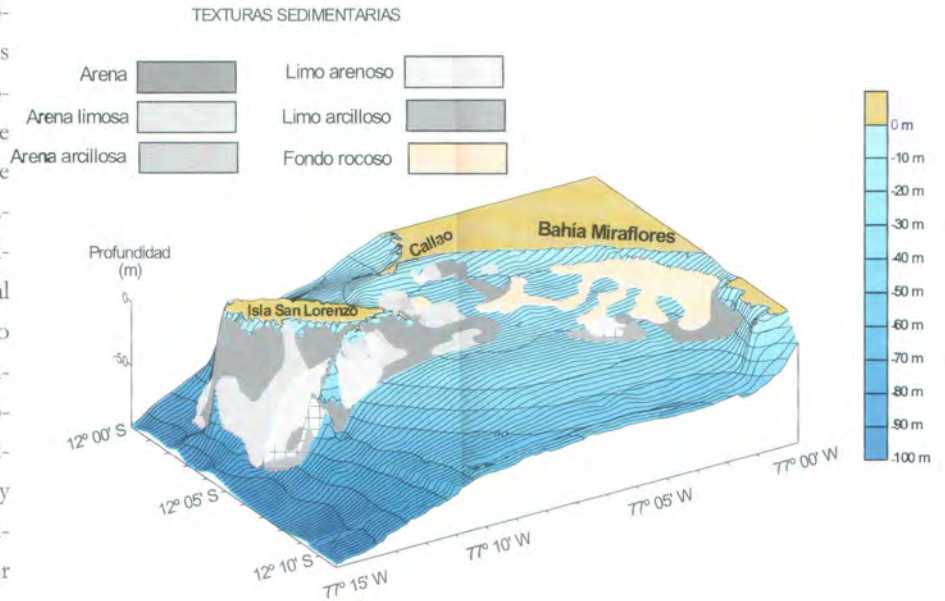


Fig. 53. Block diagrama mostrando la morfología del fondo marino y la distribución de textura de sedimentos en la Bahía de Miraflores

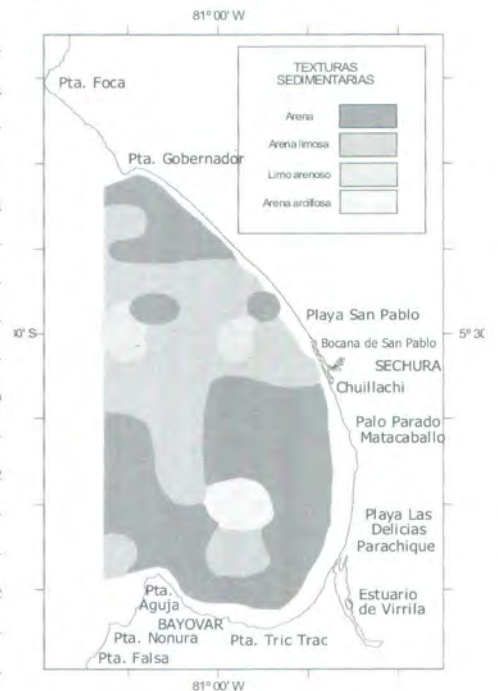


Fig. 54. Distribución de texturas sedimentarias en la Ensenada de Sechura

Los sedimentos colectados en las Estaciones Costeras Fijas de Paíta y San José en los meses de abril, junio, agosto, octubre y diciembre, fueron analizadas en el Laboratorio de Geología para la determinación de sus características físicas y geoquímicas.

En las Estaciones Costeras Fijas de Paíta, a 35 m de profundidad la textura del sedimento es limo arcilloso y a 65 m es arcilla limosa; la variación mensual del contenido de materia orgánica fue menor al 1%, con máximo

valor en junio (6,95 %) y mínimo en diciembre (5,96 %). A 65 m fue aproximadamente 1,2 %, con máxima en diciembre (7,04 %) y mínima en agosto (5,82 %). Los resultados del estudio de un testigo de sedimentos obtenido en agosto, muestra las condiciones de bioturbación, estructuras sedimentarias y distribución del contenido de MO que varía en 1,5 % aproximadamente, en los primeros 25 cm del sedimento, contribuyendo como fuente de alimento para el bentos.

Frente a San José, el fondo a 52 m y a 65 m fue arena. A 52 m los valores de MO fluctuaron de 2,54% a 2,40%, en diciembre. A 65 m mantuvieron la misma tendencia en abril y junio, cuando alcanzó el máximo (2,63%) y el mínimo (2,15%) ocurrió en agosto.

En el Crucero 0101-02, las texturas predominantes del sedimento fueron arena arcillosa, fango y limo arcilloso (Fig. 55). La MO varió de 0,49% a 12,18%, observándose una relación inversa con el contenido de oxígeno cerca al fondo.

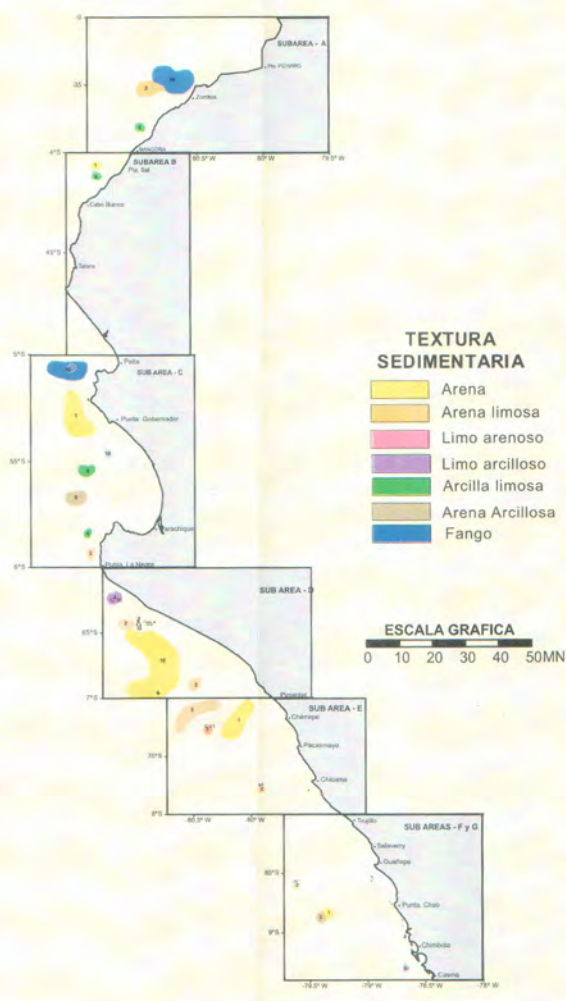
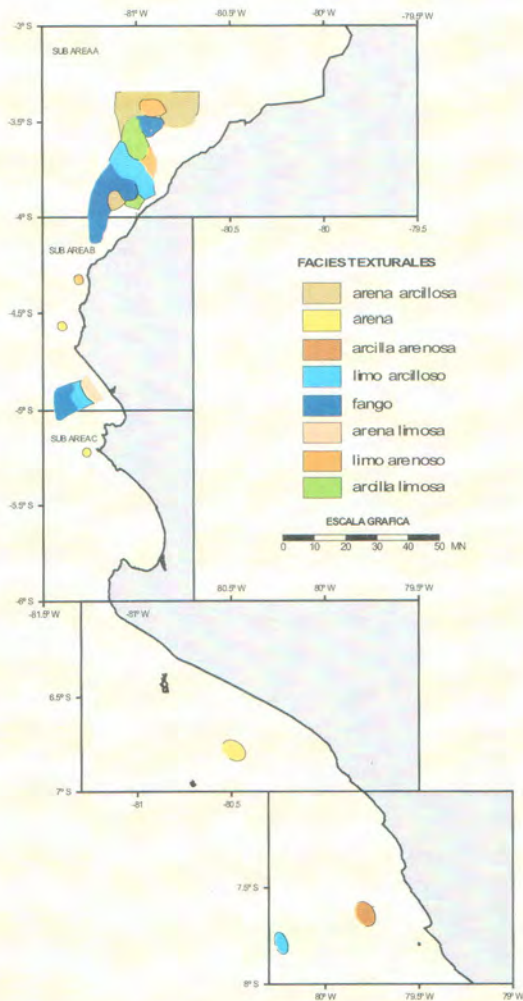


Fig. 55. Distribución de texturas sedimentarias en las Sub Areas A, B, C, D y E Cr. Evaluación del recurso merluza y otros demersales, BIC José Olaya Balandra 0101-02.

Fig. 56. Distribución de texturas sedimentarias en las Sub Areas A, B, C, D, E, F, y G. Crucero evaluación del recurso merluza y otros demersales. BIC José Olaya Balandra 0105-06.

En el Crucero 0105-06, la textura predominante fue arena, seguida de parches de arena limosa, fango y en me-

nor extensión de arcilla limosa, limo y arena arcillosa (Fig. 56). La MO fluctuó de 1,59% a 8,63%, mostrando una

relación directa con la profundidad al sur de los 6°S.

4.4 Plancton

4.4.1 Variabilidad espacio-temporal del fitoplancton

El fitoplancton, productor primario del ecosistema marino, constituye una población heterogénea de microorganismos responsables de la transformación de las sustancias inorgánicas en materia orgánica, mediante la fotosíntesis.

Se presentan los resultados de las diversas evaluaciones realizadas durante el 2001 en la distribución de estos productores primarios, asociada en una gran parte a las fluctuaciones importantes en el medio marino.

Para el verano 2001, los volúmenes de plancton alcanzaron un valor medio de 0,52 mL/m³. Al norte y al sur, a 30 mn se

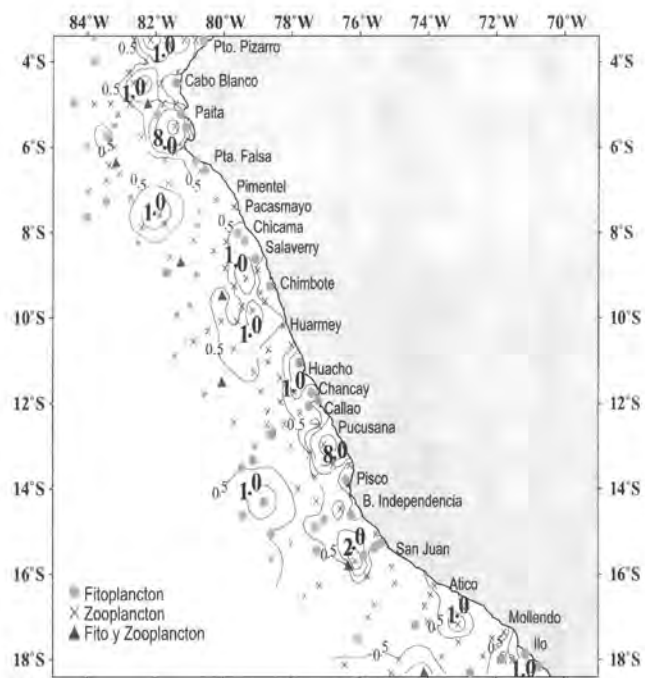
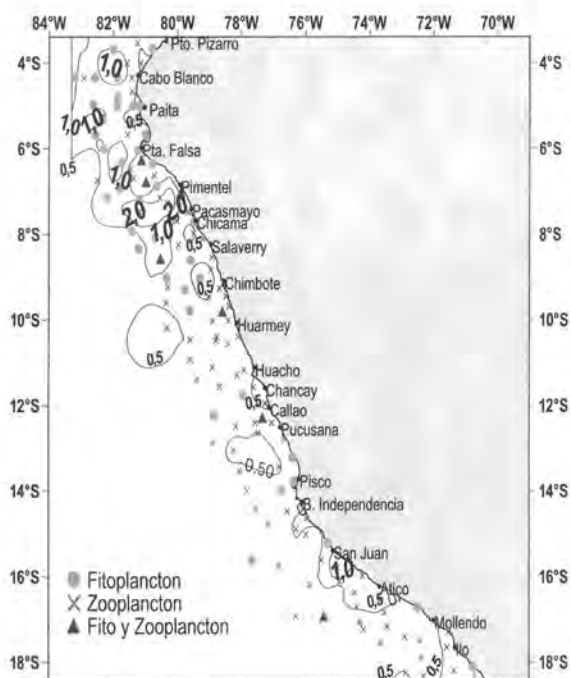
determinaron las mayores concentraciones promedio (1 mL/m³). El fitoplancton fue predominante en el 30% de las estaciones, distribuido mayormente entre Puerto Pizarro y Chimbote (Fig. 57). A fines de otoño e invierno alcanzaron un valor medio de 0,66 mL/m³. La flora planctónica fue predominante en más del 45% con núcleos altos frente al Callao, dentro de las 30 mn.

En la primavera el plancton superficial tuvo un valor medio de 0,68 mL/m³ (0,03 – 8,8); frente a Mollendo, Paita y Pucusana alcanzaron 1,0 mL/m³. El fitoplancton estuvo disperso y llegó más allá de las 100 mn en Cabo Blanco, Punta Falsa, Callao, Pisco – Bahía Independencia y Atico (Fig. 58).

En cuanto a la composición espectralógica se identificaron en general, diatomeas de fases avanzadas en la sucesión ecológica, asociadas en la región costera a especies pequeñas de afloramiento. El zooplancton fue dominante en más del 50%.

Ceratium breve, indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), en el verano se localizó en Punta Falsa; en otoño e invierno, frente a Puerto Pizarro.

Protoperdinium obtusum, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), se presentó costero entre Pimentel y sur de Punta Caballas, con cobertura máxima por fuera de las 30 mn al sur de Chicama; para invierno amplió su distribución por fuera de las 80 mn frente a Chimbote y Callao.



Ceratium praelongum y *C. incisum* indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), tuvieron una distribución por fuera de las 60 mn frente a Huacho y Callao, con un ligero acercamiento al sur frente a Atico y Mollendo (Fig. 59).

En el Callao, durante el 2001 se presentaron eventos de mareas rojas ocasionados por *Gymnodinium sanguineum* (setiembre) y *Olisthodiscus luteus* (noviembre-diciembre), siendo este último causante de un evento inocuo que tuvo su pico máximo de crecimiento en la primera quincena de diciembre, asociado a la TSM entre 14,0 y 22,0°C (Fig. 60).

4.4.2 Estimación de la biomasa desovante de anchoveta por el MPH

Aplicando el método de producción de huevos (MPH), en agosto-setiembre 2001, se determinó la biomasa desovante de la anchoveta en el área entre Punta Falsa y Tambo de Mora estimándose 2,5 millones de toneladas (+ 1,7; 95%).

La frecuencia de desove (F) fue 0,07 con CV 10,6%; esta variación ha sido una de las más bajas después de 1981, cuando se estimó un CV de sólo 6,0%. La fecundidad parcial (E) fue 13.111 ovocitos/hembra, con CV 2,76%; este CV se encuentra en el rango de la variabilidad esperada y la fecundidad es parecida a la estimada en invierno 1990 (13.487 ovocitos/hembra, CV 3,0%).

El peso promedio (W) fue 20,77 g; la proporción sexual (R) se mantuvo dentro del rango estimado (0,54; CV 0,05).

La producción diaria de huevos (Po)



Fig. 60. Marea de *Olisthodiscus luteus*

fue de $6,04 \times 10^{13}$ huevos/día con CV 10,16%. A diferencia de años anteriores, se encontraron muchos huevos con más de tres días de vida y pronóstico de eclosión de cuatro días, muy superior al patrón normal que suele ocurrir en el tercer día. Este cambio podría explicarse por la TSM que, dentro de las 10 mn de la costa, se encontraba con tendencia a disminuir a valores $<14,5^\circ\text{C}$, influyendo en la velocidad del desarrollo y eclosión de los huevos.

4.4.3 Distribución y concentración de huevos y larvas de anchoveta

El patrón de distribución de huevos y larvas de anchoveta observado durante el año 2001 frente a las costas del Perú, fue atípico, principalmente por su presencia en el área norte entre la Caleta La Cruz ($3^\circ30'S$) y Paita ($5^\circ S$) donde normalmente no suele presentarse; y además la presencia de huevos y larvas fue nula en el sur durante el verano.

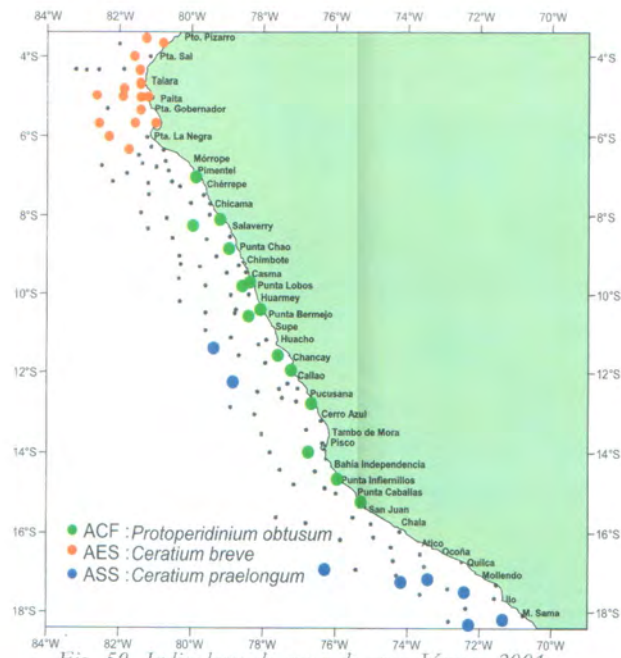


Fig. 59. Indicadores de masa de agua Verano 2001

Otro aspecto importante está referido a la presencia de larvas por fuera de las 100 millas de la costa, con mayor incidencia en el área frente a Punta Falsa y Huarmey, en octubre y noviembre. También se observó un mayor desove en densidad y cobertura en los meses de verano, principalmente por fuera de las 25 mn de la costa, contrario a lo registrado en años anteriores. En invierno ocurrió lo inverso con clara disminución en amplitud, y los núcleos de alta concentración se registraron en el área costera.

La distribución de la anchoveta en el verano fue amplia, desde Caleta La Cruz hasta Ilo, con núcleos de alta concentración mayores a 4.000/m², por fuera de las 30 mn de la costa, frente a Pimentel, Salaverry y Chimbote. Entre Pisco e Ilo la distribución estuvo restringida a la zona costera con niveles bajos de abundancia (Fig. 61).

4.5 Comunidades bénticas

Las investigaciones de las comunidades bénticas tuvieron como foco los sedimentos de la plataforma continental de la zona centro y norte del país. Se llevaron a cabo dos estrategias observacionales: (1) la primera, orientada al conocimiento de la variabilidad espacial de las comunidades; correspondió a los cruceros de evaluación de recursos demersales de otoño (Crucero 0104-05) y de primavera (Crucero 0109); (2) la segunda, orientada a la evaluación de la variabilidad temporal de las comunidades, correspondiendo a los programas de monitoreo de estaciones costeras fijas frente a Paita, San José y Callao.

En el crucero de otoño, 15 de 33 estaciones de bentos se ubicaron a una profundidad >100 m; en el crucero de pri-

Esta situación cambió en invierno cuando se observó una mayor densidad de huevos en la zona costera y una menor amplitud en el área de distribución dentro de las 20 mn de la costa, principalmente entre Supe y San Juan. Al sur de Pisco se registraron los huevos con mayor dispersión que en el verano (Fig. 62).

En la primavera, los huevos y larvas de anchoveta presentaron una distribución inusual entre Caleta La Cruz y Paita; los huevos se hallaron hasta 80 mn; esto se debió a un cambio en el patrón de distribución de los adultos por efecto de las condiciones ambientales presentes. Las larvas tuvieron una mayor área de distribución que los huevos, llegando hasta 150 mn entre Punta Falsa-Huarmey y entre Pisco y Matarani; pero las abundancias tanto de huevos como de larvas fueron menores que en verano e invierno (Fig. 63).

mavera fueron 35 de 36 estaciones. Por lo tanto, los parámetros comunitarios del bentos, obtenidos en el crucero de primavera reflejaron con mayor intensidad el efecto limitante del oxígeno sobre el fondo (0,19 – 3,83 mL.L⁻¹ en otoño vs. 0,00-1,00 mL.L⁻¹ en primavera). Se identificaron 125 taxa en otoño y solamente 90 taxa en primavera. No obstante, en ambos cruceros se pudo observar una variación latitudinal decreciente de la biomasa y la riqueza de especies de la macrofauna, constituyendo el límite biográfico el área entre 5°S y 6°S.

Las principales especies distribuidas en el área centro norte fueron *Paraprionospio pinnata*, *Magellona phyllisae*, *Nephtys ferruginea* y *Cossura chilensis*. El bacterio-bentos gigante (*Thioploca* spp.) se encon-

4.4.4 Otras especies del ictioplancton

En las muestras de ictioplancton en el verano se determinaron 104 especies; a inicios del invierno se encontraron solamente 36 taxa; en la primavera se registraron 76 especies. La familia Myctophidae (peces linterna) presentó en todos los casos el mayor número de especies, siendo *Diogenichthys laternatus* «linterna de Diógenes» la especie más representativa por su abundancia y frecuencia en todos los períodos al borde de la plataforma continental.

Fig. 61. Distribución y abundancia de anchoveta en el verano 2001: a) huevos y b) larvas

Fig. 62. Distribución y abundancia de anchoveta en el invierno 2001: a) huevos y b) larvas

Fig. 63. Distribución y abundancia de anchoveta en primavera 2001: a) huevos y b) larvas



tró e altas biomasa entre 7°S y 9°S, sobrepasando muchas veces la biomasa de la macrofauna en ambos cruces; las máximas (300 – 400 g m⁻² peso húmedo) se encontraron en concentraciones de oxígeno del orden de 0,2 mL.L⁻¹. En las estaciones costeras de Paita y San José, las comunidades bénticas reflejaron las condiciones normales frías predominantes así como las ocasionales incursiones de la Extensión Sur de la Corriente Cromwell (ESCC) con tenores elevados de oxígeno. Frente a Paita, los valores de densidad (960 – 5.200 ind. m⁻²), biomasa (20-117 g m⁻² peso húmedo) y riqueza específica (8-19 spp. 0,1 m⁻³) variaron en forma poco significativa (Fig. 64).

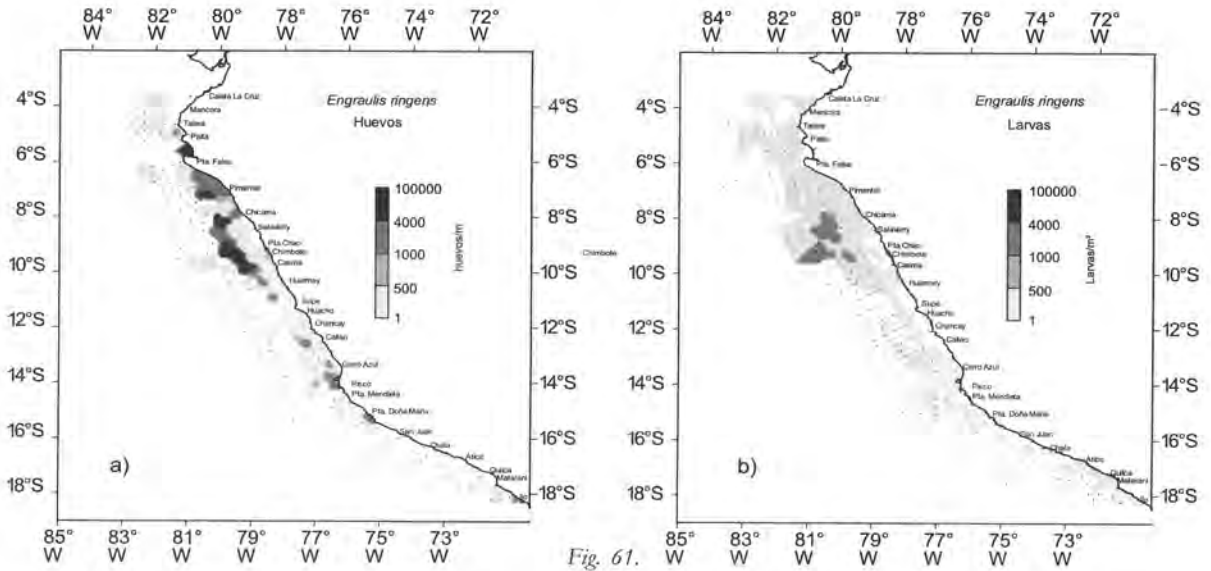


Fig. 61.

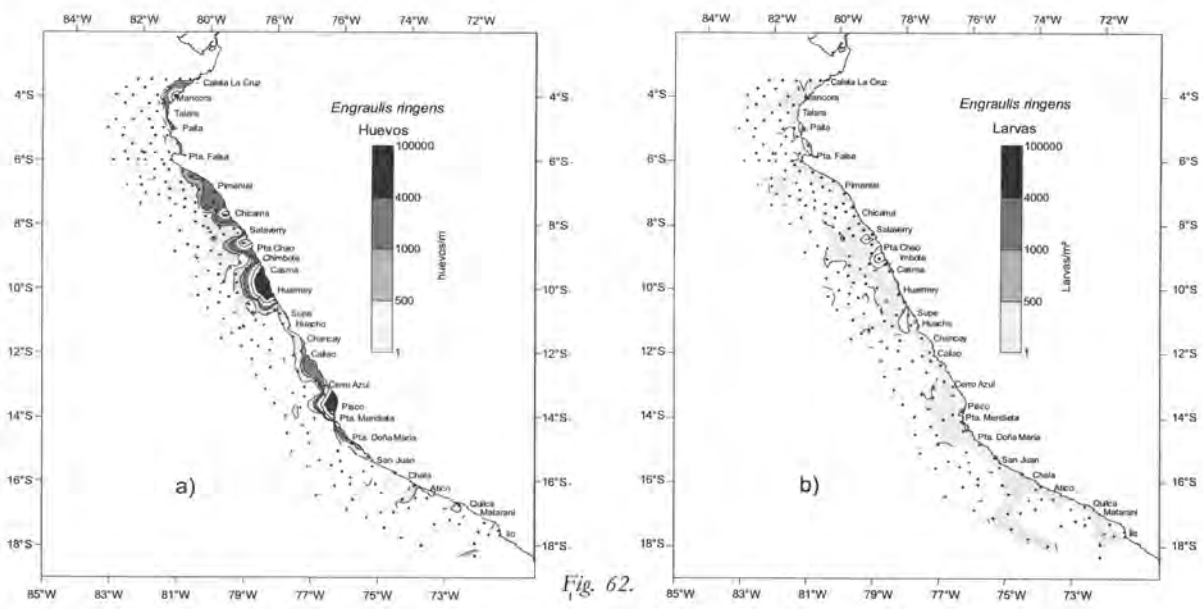


Fig. 62.

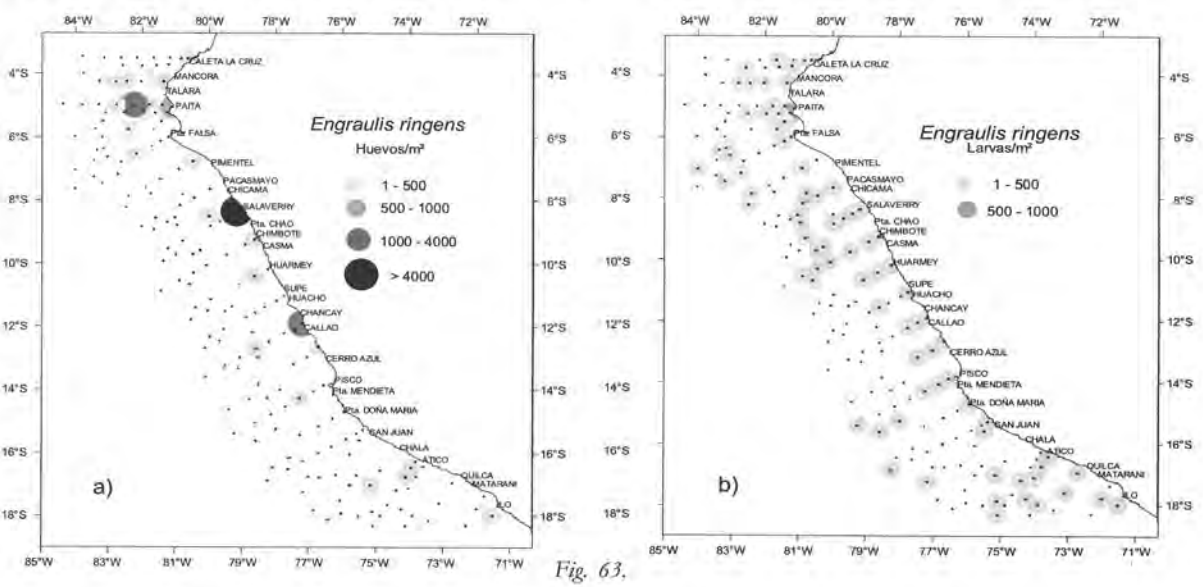


Fig. 63.

Frente a San José se detectó la influencia de la ESCC en junio, coincidiendo con un aumento de abundancia de anfipodos gamáridos y *Ampelisca araucana*, así como del poliqueto predador *Dioptatra* sp. Frente al Callao fueron muy pobres los valores de densidad ($0-225 \text{ ind m}^{-2}$), biomasa ($0,01-0,16 \text{ g m}^{-2}$) y riqueza de la macrofauna ($0-3 \text{ spp. } 0,05 \text{ m}^{-2}$) reflejando la intensa deficiencia de oxígeno en el fondo (Figs. 65 y 66).

Se detectó un incremento significativo en la biomasa de *Thioploca* spp. En general, se apreció que los fondos sublitorales mostraron una tendencia sostenida a la recuperación de sus características normales, que fueron alteradas significativamente y en forma prolongada por El Niño 1997-98 aun hasta dos años luego de su culminación.

4.6 Centro de Investigaciones en Modelaje Oceanográfico y Biológico Pesquero (CIMOBP)

Durante el 2001 se realizaron actividades de capacitación sobre modelaje oceanográfico, y se adecuaron modelos internacionales a áreas del mar peruano, con el fin de realizar simulaciones experimentales de las variables oceanográficas.

El primer modelo utilizado fue el SINMOD desarrollado por el SINTEF de Noruega para simular los procesos del mar de Barentz. Es un modelo tridimensional que usa como condiciones iniciales datos de topografía, densidad y viento, obteniéndose como resultados la distribución de

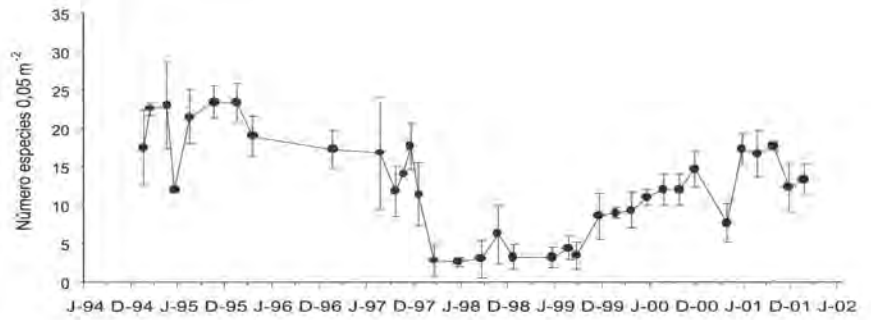


Fig. 64. Variación de la riqueza de especies bénticas frente a Paita (65 m), 1994-2001.

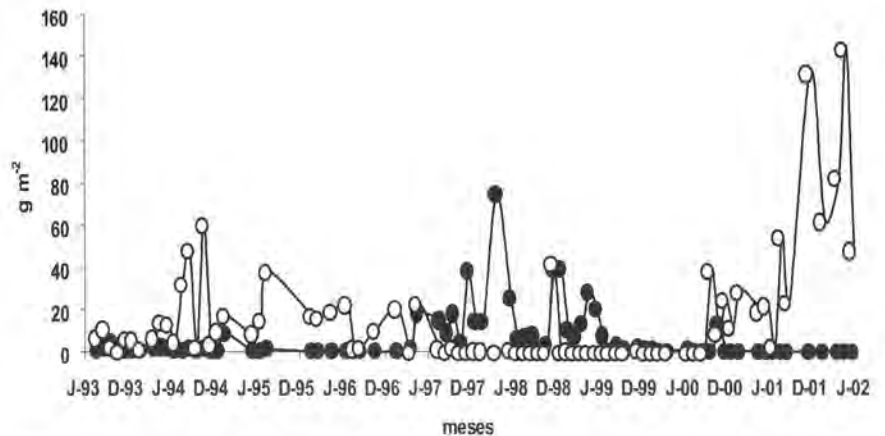


Fig. 65. Variación de la biomasa de macrofauna béntica (círculos negros) y de *Thioploca* (círculos blancos) frente a Callao (90 m).

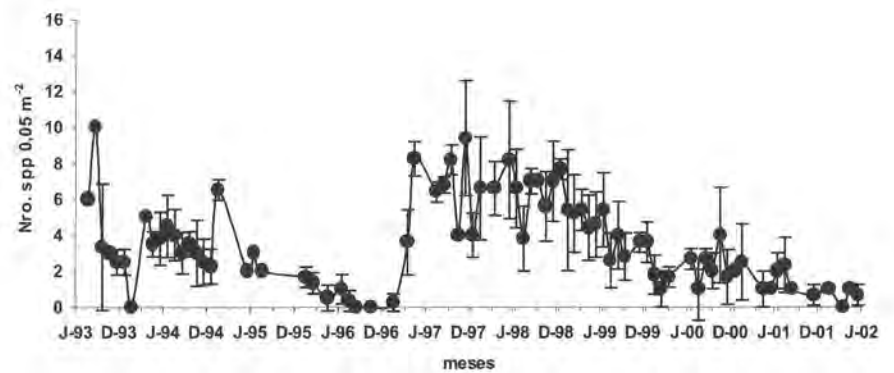


Fig. 66. Variación de la riqueza de especies bénticas frente a Callao (90 m).

temperatura y salinidad. Las simulaciones mostraron patrones de temperatura acordes con la distribución de ACF, y los patrones de salinidad de acuerdo con el acercamiento de ASS hacia la costa (Fig. 67). Para mejorar el comportamiento del modelo se recomienda reemplazar el sis-

tema de coordenadas z por otro sistema que se adapte mejor a la batimetría del mar peruano, y extender el modelo para acoplar las subrutinas de nutrientes, fitoplancton, zooplancton y detritus.

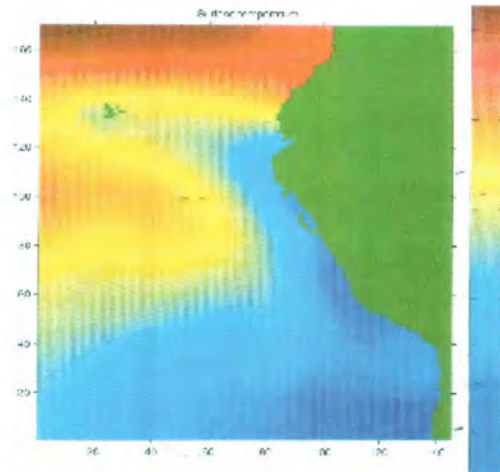


Fig. 67. Distribución de la temperatura del mar obtenida con el modelo SINMOD.

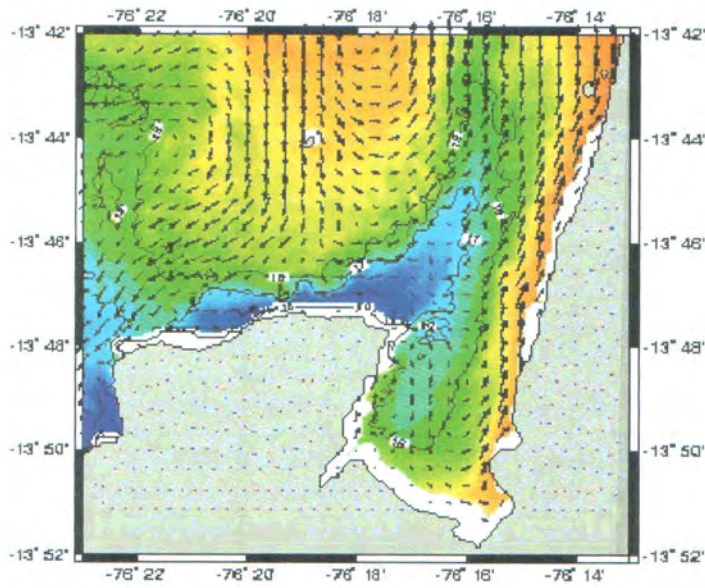


Fig. 68. Patrón de circulación marina obtenida con el modelo POM.

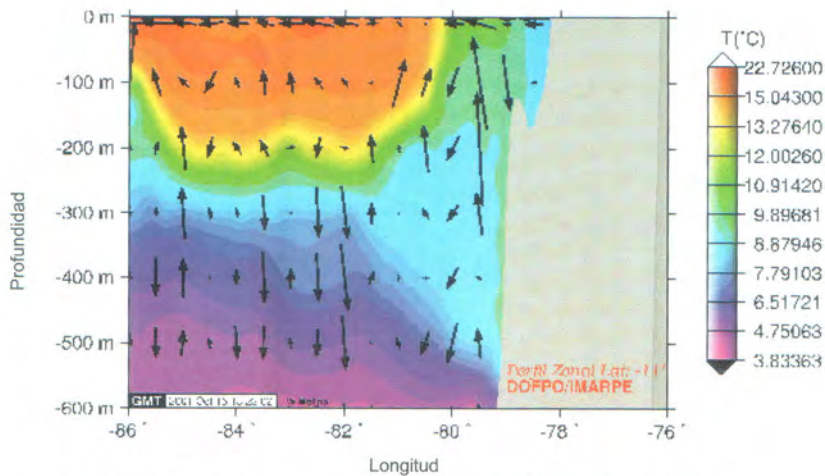


Fig. 69. Perfil vertical de corrientes y temperaturas obtenido con el modelo POM.

Como resultado del asesoramiento de un experto en modelaje, Dr. EDMO CAMPOS (Brasil), se inició la implementación del modelo POM (Princeton Ocean Model) a las condiciones del mar peruano, con fines de simular los procesos oceanográficos, para lo cual se eligió una zona a microescala (bahía de Paracas). Los resultados mostraron un ingreso de aguas frías a la Bahía de Paracas por el lado oeste de la boca de la bahía, lo que produce una salida de aguas cálidas por el lado este de la boca de la bahía (Fig. 68). Con el fin de mejorar el comportamiento del modelo a la batimetría de la bahía, se recomienda utilizar una grilla curvilínea en lugar de una grilla ortogonal.

Posteriormente, se eligió la zona de Chicama-Tambo de Mora, usando como condiciones iniciales datos de topografía, temperatura, salinidad y viento, obteniendo como resultados la distribución horizontal y perfiles verticales de temperatura y corrientes. Las simulaciones mostraron un patrón de corrientes anticiclónico con un núcleo frente al Callao, que produjo una expansión de las ACF. Los perfiles de temperatura mostraron un ascenso de aguas frías desde los 300 m de profundidad cerca de la costa (Fig. 69). Con el fin de mejorar los patrones de corrientes se recomienda utilizar los resultados de modelos a macroescala como condiciones de frontera de los modelos de mesoescala.

Una vez que se realice la calibración de los modelos físicos, se procederá a acopiar los modelos biológicos. El modelaje de los componentes biológicos se está desarrollando utilizando un enfoque estático y uno dinámico. Para el modelo estático se utilizará el programa

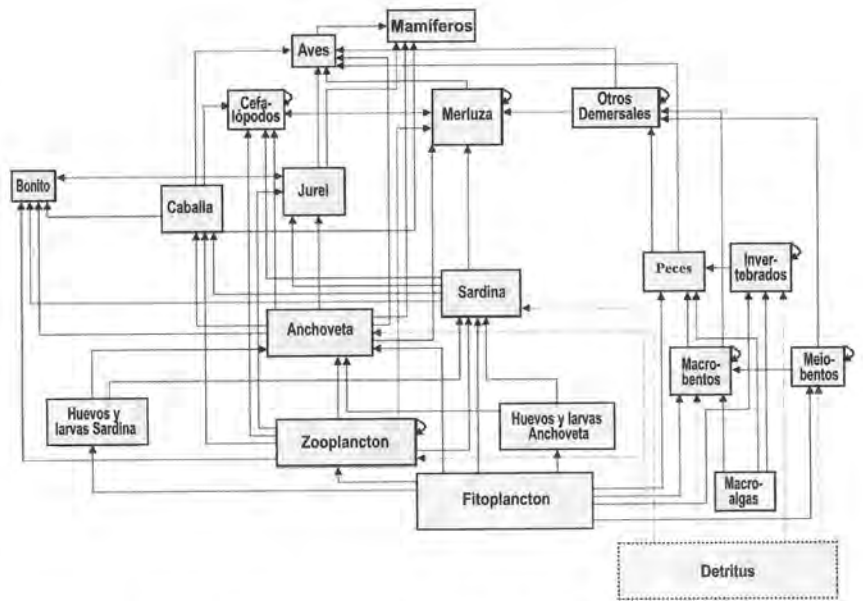


Fig. 70. Modelo conceptual estático de la red trófica del mar peruano.

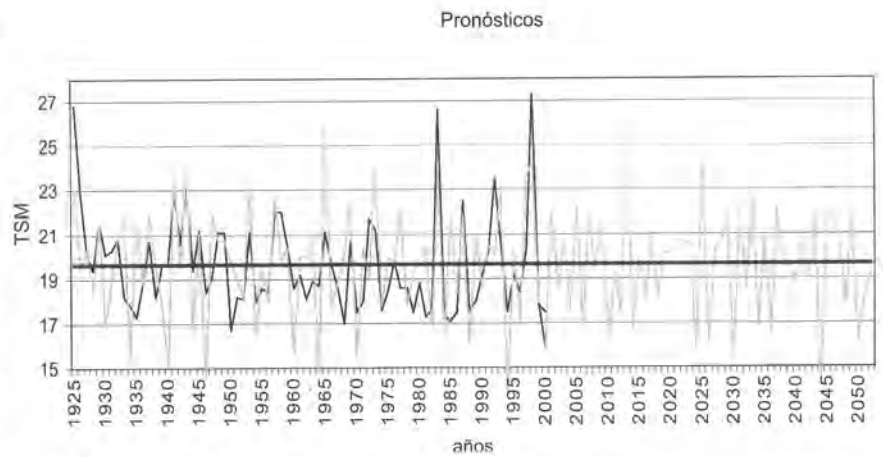


Fig. 71. Variación temporal de la TSM (línea negra) y de la temperatura simulada mediante un modelo estadístico ARIMA (línea gris).

ECOPATH, que requerirá información de varios compartimentos del ecosistema (Fig. 70); fitoplancton, macroalgas, zooplancton, meiobentos, anchoveta, sardina, demersales, merluza, cefalópodos, aves guaneras, mamíferos y detritus. Para el modelo dinámico, se utilizará el programa STELLA, con el fin de simular un modelo que use como funciones forzantes la radiación solar, la profundidad de la capa de mezcla y la velocidad de afloramiento.

Finalmente, en vista de la necesidad de contar con una metodología alternativa de pronóstico para contrastar los resultados de los modelos de simulación, se realizó un análisis de series de tiempo con datos de temperatura de Chicama. Los datos se ajustaron a un modelo estadístico ARMA (2,2) obteniendo un pronóstico hasta el año 2050. El modelo fue capaz de simular la presencia de eventos cálidos entre periodos de 2 a 7 años (Fig. 71).

5. INVESTIGACIONES EN ACUICULTURA, GESTIÓN COSTERA Y AGUAS CONTINENTALES

5.1 Investigaciones en acuicultura

Durante el año 2001 se ejecutaron tres actividades: (1) Investigaciones en cultivos de moluscos y peces, (2) Investigaciones del potencial acuícola en el litoral y (3) Investigaciones en repoblamiento de especies sobreexplotadas.

5.1.1 Investigación sobre cultivo de moluscos

5.1.1.1 Acondicionamiento y reproducción de la almeja en ambiente controlado.

Se trabajó en el Laboratorio de Cultivos Marinos de la sede central, con el propósito de establecer una metodología apropiada de reproducción inducida para la obtención de semillas.

Se obtuvieron buenos resultados en cuanto a tasa de filtración (F) e ingestión (I) a temperatura de 22 °C, con una dieta mixta a base de las microalgas *Isocrysis galbana* y *Chaetoceros gracilis*. Se logró el desove de los reproductores en el laboratorio, realizándose observaciones sobre el desarrollo embrionario y larvario (Figs. 72, 73, 74).

5.1.1.2 Cultivo de la concha de abanico en ambiente natural

Fue realizado para estimar parámetros poblacionales en relación al crecimiento de dos stocks de semillas procedentes de poblaciones silvestres de diferentes localidades (Bahía Samanco, Ancash; y Lagunillas, Pisco). Esta línea se desarrolló en la Playa «El Carbón», Pucusana.

Los mejores resultados se obtuvieron con ejemplares procedentes de Lagunillas, Pisco, los que presentaron un

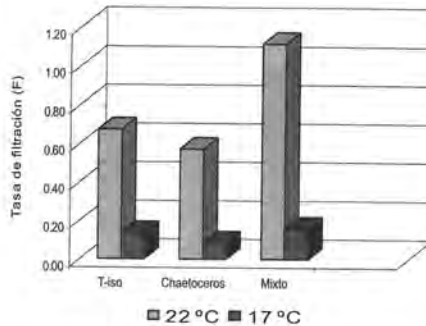


Fig. 72. Tasa de filtración (litro/bora/individuo) de la almeja *Semele solida* con diferentes dietas a diferentes temperaturas.



Fig. 73. Larvas veliger de *Charnela recta* de la almeja *Semele solida*. Aumento 40x.



Fig. 74. Larvas pre-umbonadas de la almeja *Semele solida*. Aumento 100x.

crecimiento más rápido en cuanto a talla y peso; asimismo, la supervivencia fue más alta (Figs. 75, 76). Los trabajos con especímenes de diferente origen nos conducirán a identificar poblaciones silvestres con un mayor rendimiento.

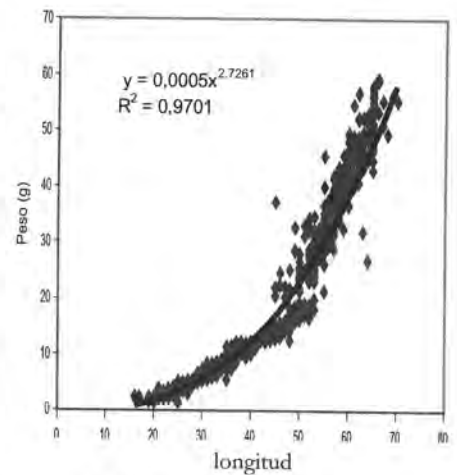


Fig. 75. Longitud-peso de *Argopecten purpuratus* procedentes de Bahía Samanco, cultivados en ambiente natural. Pucusana

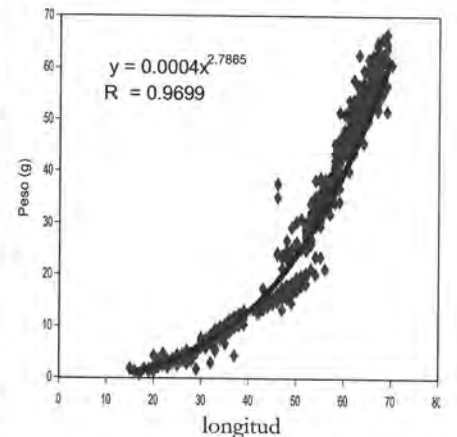


Fig. 76. Longitud-peso de *Argopecten purpuratus* procedentes de Lagunillas, Pisco, cultivados en ambiente natural. Pucusana

5.1.1.3 Acondicionamiento y reproducción del «lenguado» *Paralichthys adspersus* en cautiverio

Tuvo como objetivo lograr la reproducción de un grupo de ejemplares silvestres (Fig. 77). Los especímenes, anestesiados con una solución de Tricaine – S (MS-222) a una concentración de 80 mg/L, para facilitar su manipuleo, fueron separados por sexos y marcados con nitrógeno líquido. Se lograron desoves espontáneos en los meses de octubre y noviembre, época de puesta en el ambiente natural. Los ovocitos tuvieron un diámetro promedio de 0,85 mm. El número de ovocitos colectados por desove fue 188.838 en el primero, 80.982 en el segundo y 6.781 en el tercero.

Dentro del marco de este proyecto, se realizaron investigaciones relacionadas con la producción del rotífero *Brachionus plicatilis* un organismo básico en la alimentación de larvas de peces y crustáceos marinos. Se realizó el cultivo intermedio a 20 litros (a temperatura controlada) y masivo a 100 litros (en ambiente semi-controlado), utilizando como alimento las microalgas *Nannochloris* sp., *Isochrysis galbana* y una mezcla de ambas. Los mejores resultados en cuanto a densidad máxima tasa instantánea de crecimiento (K) y de rendimiento (R), cultivo intermedio, lo que evidencia que la temperatura constante e iluminación permanente son importantes para obtener una buena producción de rotíferos.

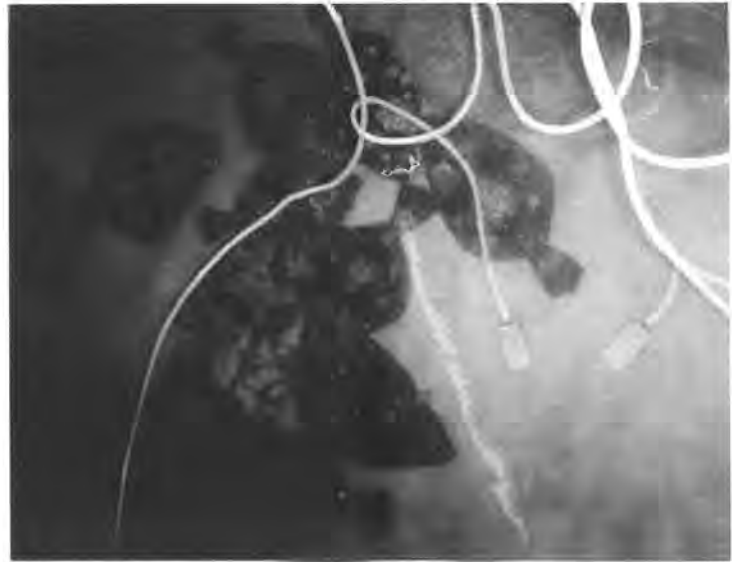


Fig. 77. Reproductores del lenguado *Paralichthys adspersus* en cautiverio.

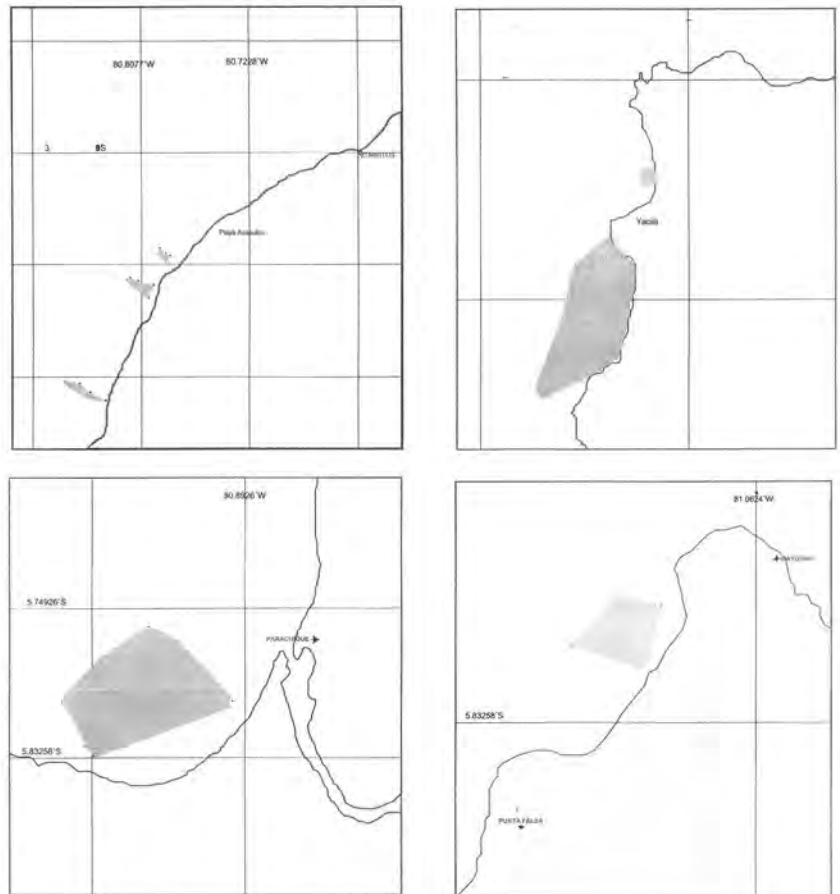


Fig. 78. Áreas marinas prospectadas para uso acuícola en Tumbes y Piura.

5.1.2 Investigación del potencial acuícola

En junio (durante 13 días) se exploró un total de 63 áreas, desde Playa Hermosa

en el departamento de Tumbes hasta Puerto Perdido, frente a la isla Chao en el departamento de La Libertad (Fig. 78).

Se han seleccionado 35 áreas (4.786,41 hectáreas) aptas para emplazamiento de infraestructura acuícola en tierra (Tabla 8).

En diciembre (durante 11 días) se realizó un monitoreo de tres áreas marinas en Tumbes y de tres áreas en Piura: Caleta de Yacila – Isla La Foca, sur de la Bocana de Virrilá y Bahía Charao. Se seleccionaron cinco áreas (2.316 ha) (Tabla 8).

Tabla 8. Número de lugares prospectados, seleccionados y no seleccionados en tierra, por departamento.

Departamento	Lugares prospectados N° (ha)	Lugares Seleccionados		No seleccionados		Principales motivos de no selección
		N° (ha)	% de la superficie	N° (ha)	% de la superficie	
Tumbes	5 (422,48)	4 (362,48)	85,79	1 (60,0)	14,20	Otros usos (turístico, área militar) Contaminación industrial (petróleo, harina de pescado), inundable por El Niño
Piura	22 (1252,42)	4 (324,27)	25,89	18 (928,15)	74,10	
Lambayeque	17 (2024,7)	14 (1394,7)	68,88	3 (630,0)	31,12	Inundable por El Niño, otros usos (turístico) Contaminación (doméstica), inundable por El Niño
La Libertad	19 (2999,96)	13 (2704,96)	90,17	6 (295,0)	9,83	
TOTAL	63 (6699,56)	35 (4786,41)	71,44	28 (1913,15)	28,56	

Tabla 9. Número de lugares prospectados, seleccionados y no seleccionados en mar, por departamento.

Departamento	Lugares prospectados N° (ha)	Lugares Seleccionados		No seleccionados		Principales motivos de no selección
		N° (ha)	% de la superficie	N° (ha)	% de la superficie	
Tumbes	3 (395,7)	3 (395,7)	100,00			Bajos valores de oxígeno, impacto durante El Niño
Piura	3 (2346,8)	2 (1920,3)	81,83	1 (426,5)	18,17	
TOTAL	6 (2742,5)	5 (2316,0)	84,45	1 (426,5)	15,55	

Las especies con potencial de cultivo en instalaciones en tierra son langostino (Tumbes, Piura), artemia (Piura, Lambayeque, La Libertad), lenguado (Lambayeque, La Libertad). Las especies con potencial de cultivo en instalaciones en mar son langostino y mero (Tumbes), concha de abanico y pulpo (Piura).

En todas las áreas se registraron datos de temperatura y oxígeno disuelto. La identificación de los organismos se realizó por grupos taxonómicos mayores. Se analizó también el tipo de fondo, así como la transparencia del agua con un disco Secchi; y la velocidad y dirección de la corriente, superficial y de fondo, usando veletas. El riesgo o condición de contaminación se determinó por observación directa de las fuentes existentes y de ser el caso, por verificación de los emisores de agentes contaminantes, así como por su cercanía, tomándose en cuenta

también los efectos físicos y químicos de constatación evidente. Además se determinó el tipo de suelo, para lo que se utilizó una escala empírica basada en las propiedades físicas que presenta cada uno de ellos.

5.1.3 Investigación sobre repoblamiento de especies sobreexplotadas

Se seleccionó la parcela experimental de trabajo en la playa El Carbón, Pucusana, por reunir las condiciones adecuadas para realizar un trasplante experimental de «semillas» de la almeja *Gari solida* colectadas en «El Ancla», Bahía Independencia.

Con el fin de estimar parámetros de crecimiento y supervivencia, las «semillas» fueron marcadas con pequeñas placas de acrílico, adheridas con pegamento epóxico y luego sembradas en cuatro cajas plásticas de 100 litros (denominadas «camas»), con una superficie de 0,31 m² a

una densidad 200 individuos/cama. Se registró una supervivencia total de 46% así como un incremento promedio en talla de 1,6 mm/mes y 0,97 g/mes en peso (Fig. 79 y 80).

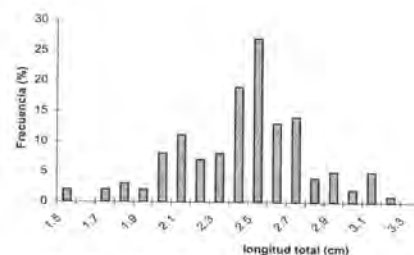


Fig. 79. Frecuencia de tallas de los primeros ejemplares de *G. solida* transplantados en Pucusana

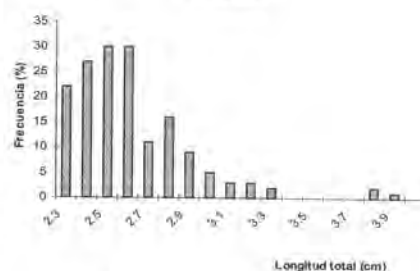


Fig. 80. Frecuencia talla del primer muestreo de ejemplares de *G. solida* a los 45 días del trasplante.

5.2 Evaluación de recursos continentales

Durante setiembre-diciembre 2001 se determinó la población y la disponibilidad del recurso «camarón de río», en el curso medio e inferior de cinco ríos de la costa sur, como se detalla a continuación:

Se adaptó el método de evaluación por área barrida para analizar los datos de captura por estación. Para estimar densidades, concentración y población, por estratos y ríos se empleó el número y peso de ejemplares obtenidos por estación de muestreo. En la Tabla 10 se presentan los resultados respecto a la densidad (ind/m²) y biomasa (g/m²).

Río	Nº Estaciones	Altitud (hasta)
Cañete	27	900 msnm
Pisco	26	1200 msnm
Tambo	16	400 msnm
Ocoña	23	600 msnm
Majes-Camaná	36	1000 msnm

Tabla 10. Densidad y biomasa del camarón de río en el sur del Perú, por río y por estación de muestreo.

Estratos	Río Pisco		Río Cañete		Río Tambo		Río Ocoña		Río Majes-Camaná	
	ind/m ²	g/m ²	ind/m ²	g/m ²	ind/m ²	g/m ²	ind/m ²	g/m ²	ind/m ²	g/m ²
0-100			0,53	2,89	1,79	9,64	1,31	9,59	2,32	28,53
101-200			0,44	3,46	0,74	8,18	0,88	10,83	1,23	12,44
201-300	0,13	0,77	0,36	2,89	0,50	8,11	0,83	14,59	1,50	20,40
301-400	0,39	2,50	0,23	2,61	0,54	10,39	0,63	11,72	0,56	7,18
401-500	0,44	3,83	0,04	0,58			0,72	15,24	0,23	4,20
501-600	0,27	3,74	0,06	0,89			0,59	11,08	0,20	1,75
601-700	0,32	3,19	0,04	0,26					0,14	5,20
701-800	0,06	0,77	0,02	0,11					0,13	7,02
801-900	0,32	3,98	0,01	0,07					0,36	8,83
901-1000	0,15	0,99							0,19	6,28
1001-1100	0,05	0,28								
1101-1200	0,04	0,92								
Promedio Ponderado	0,21	2,13	0,21	1,70	0,83	7,12	0,90	12,12	0,85	11,72

Tabla 11.- Densidad y biomasa del camarón de río en los últimos 6 años, en ríos del sur del Perú.

Año	Río Pisco		Río Cañete		Río Tambo		Río Ocoña		Río Majes-Camaná	
	Ind/m ²	g/m ²	Ind/m ²	g/m ²	Ind/m ²	g/m ²	Ind/m ²	g/m ²	Ind/m ²	g/m ²
1996					0,65	3,69	0,76	3,18	0,57	3,71
1997	0,45	3,36			0,93	8,38	1,57	9,77	0,68	6,52
1998	0,08	0,55			0,21	1,58	0,76	4,44	0,32	3,72
1999	0,14	0,71	0,19	0,99	0,94	5,31	0,70	10,52	0,69	6,99
2000	0,12	0,84	0,17	1,97	1,13	9,23	1,39	18,31	0,80	11,00
2001	0,21	2,13	0,21	1,70	0,83	7,12	0,90	12,12	0,85	11,72

En términos generales, el patrón de concentración del recurso en los ríos manifiesta una relación inversa entre la altitud, densidad y biomasa media. La estructura de tallas mostró rangos de 26 a 135 mm (río Pisco), 25 a 130 mm (río Cañete), 38 a 131 mm (río Ocoña) y 37 a 156 mm (río Majes – Camaná).

En comparación con el 2000, año en el cual se evidenció un aumento de la disponibilidad del recurso, en los ríos Tambo y Ocoña, se observó una disminución en la abundancia relativa de los adultos y preadultos, lo que sería principalmente originado por la pesca con métodos ilícitos y por la contaminación del medio hídrico. (Tabla 11).

En los ríos observados, la estructura de tallas del camarón se representa en la Fig. 81 y la biomasa en la Fig. 82; con referencia a los extractos altitudinales, la densidad se grafica en la Fig. 83 y la biomasa en la Fig. 84.

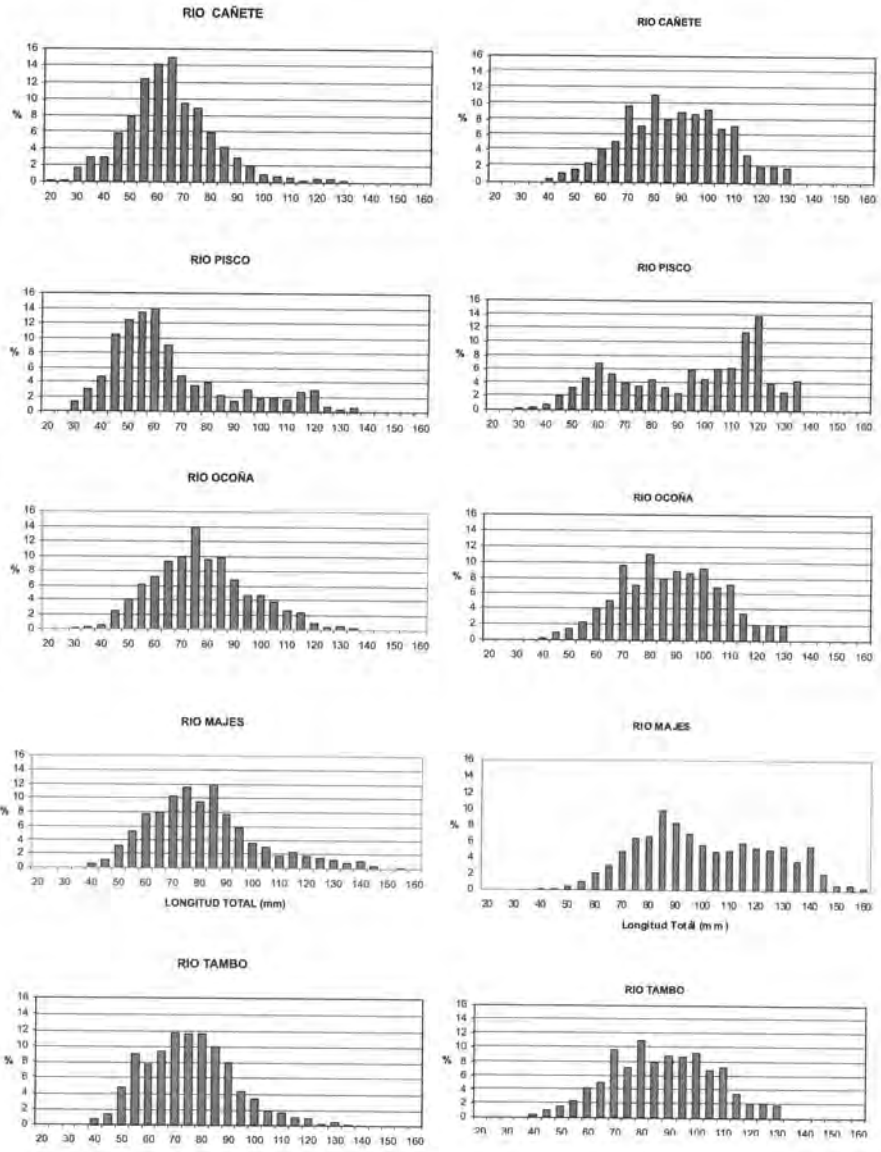


Fig. 81. Estructura de tallas de camarón en ríos de la costa centro-sur. Setiembre – diciembre 2001.

Fig. 82. Distribución por tallas de la biomasa en ríos de la costa centro-sur. Setiembre – diciembre 2001.

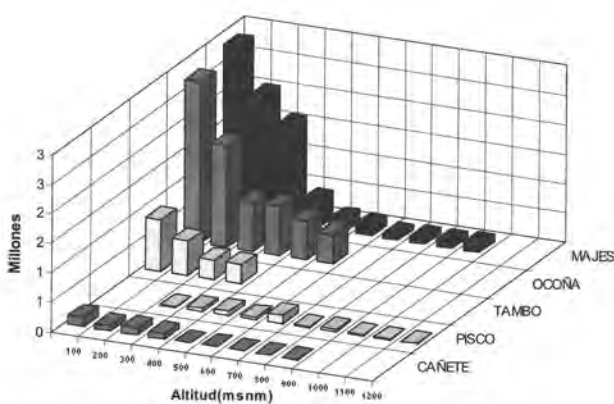


Fig. 83. Abundancia del camarón por estratos altitudinales en ríos de la costa centro-sur. Setiembre – diciembre 2001.

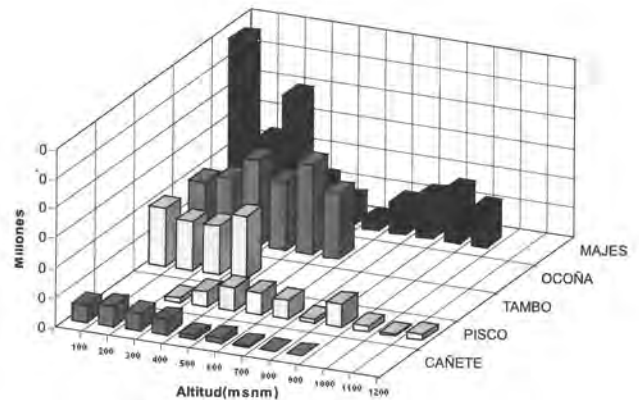


Fig. 84. Biomasa media del camarón por estratos altitudinales en ríos de la costa centro-sur. Setiembre – diciembre 2001.

5.3 Unidad de Monitoreo y Gestión Marino Costera

Durante el año 2001, la Unidad de Monitoreo y Gestión Marino Costera desarrolló sus observaciones a lo largo del litoral peruano, para obtener información actualizada del estado de la calidad del medio marino y de los niveles de contaminantes químicos (metales pesados) en las áreas marino costeras de: Huacho, Carquín, Supe, Paramonga, Callao, Huarmey y Cañete. Se apoyó a los monitoreos ambientales de los laboratorios costeros de Huacho y Pisco.

5.3.1 Calidad del medio acuático, sedimentos y organismos

En general, los parámetros de calidad acuática a nivel superficial en las siete bahías mencionadas se ajustaron a los requisitos de calidad según la Ley General de Aguas (Clases IV, V y VI). Los promedios de oxígeno variaron de 2,6 mL/L (Huacho-Carquín) a 4,9 mL/L (Cañete); el área costera del Callao se caracterizó por presentar las concentraciones más bajas de oxígeno disuelto y de sólidos suspendidos totales para la estación de invierno (Figs. 85, 86)

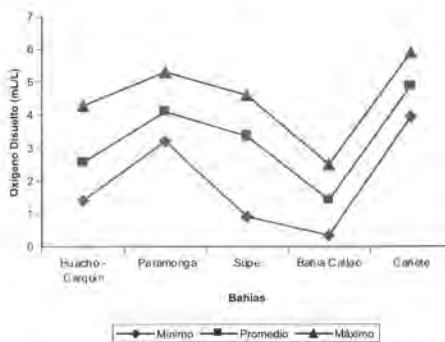


Fig. 85. Rango de oxígeno disuelto en bahías seleccionadas. 2001

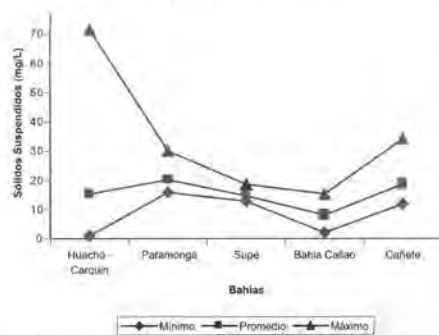


Fig. 86. Rango de sólidos suspendidos totales en bahías seleccionadas. 2001

Sin embargo, las alteraciones de la calidad acuática de carácter localizado se observaron a nivel de playas, especialmente en los parámetros de temperatura, oxígeno, sólidos y contenido graso en estaciones próximas a descargas domésticas e industriales. Así mismo, la presencia de residuos sólidos en playas fue un contaminante común; destacan en los aspectos mencionados las playas de Callao, Huacho-Carquín, Paramonga.

Las bahías de Callao y Huarmey fueron evaluadas en su contenido metálico a través de los sedimentos y organismos de la zona. Las mayores concentraciones metálicas en sedimentos del Callao se ubicaron al centro de la bahía, entre los ríos Rímac y Chillón destacaron los elementos cobre (31 – 458 mg/g) y zinc (15-431 ug/g). Los sedimentos en Huarmey no evidenciaron un incremento con respecto a la evaluación de diciembre 2000; en general las concentraciones de cobre (< 36 mg/g), cadmio (< 4 mg/g), plomo (< 6 mg/g) y zinc (< 32 mg/g) fueron bajas.

Los organismos como: chorito (*Perumytilus purpuratus*), lapa (*Fisurella latimarginata*), caracol (*Thais chocolata*), cangrejo (*Cancer setosus*), cabrilla (*Paralabrax callaensis*) colectados entre las proximidades del muelle hasta isla Manache por el norte, presentaron concentraciones de elementos metálicos que estuvieron dentro de los límites establecidos por algunos países (compilación FAO, 1983).

5.3.2 Calidad microbiológica

En la bahía de Callao, los coliformes termotolerantes estuvieron en un rango de < 30 a $2,3 \times 10^5$ NMP/100mL, como máximo valor encontrado frente al río Chillón (estación 21), el cual sobrepasó los límites máximos permisibles de la LGA, para las clases IV, V, VI. Así mismo se registraron valores altos en las áreas de influencia del colector Comas (estación 8), al sur de la desembocadura del río Chillón (estaciones 22 y 23), que sobrepasaron los límites máximos permisibles para las clases IV y V de la LGA. Los estreptococos fecales presentaron recuentos menores a los obtenidos para coliformes termotolerantes, con valores en un rango comprendido entre < 30 (estación 6) a $4,3 \times 10^3$ NMP/100 mL (estación 8); también se encontró valor elevado en la estación 21. La distribución de estreptococos siguió la misma tendencia de los coliformes.

Los valores de DBO₅ fueron bajos y variaron de 0,49 a 2,38 mg/L, ajustándose a los requisitos de calidad de agua que fija un valor de 10 mg/L como límite máximo permisible, para los diferentes usos del agua de mar, conforme a lo establecido en la Ley General de Aguas (1969).

En diciembre 2001, se realizó la evaluación de la calidad microbiológica en la zona costera de Cañete: la distribución de los coliformes totales y termotolerana

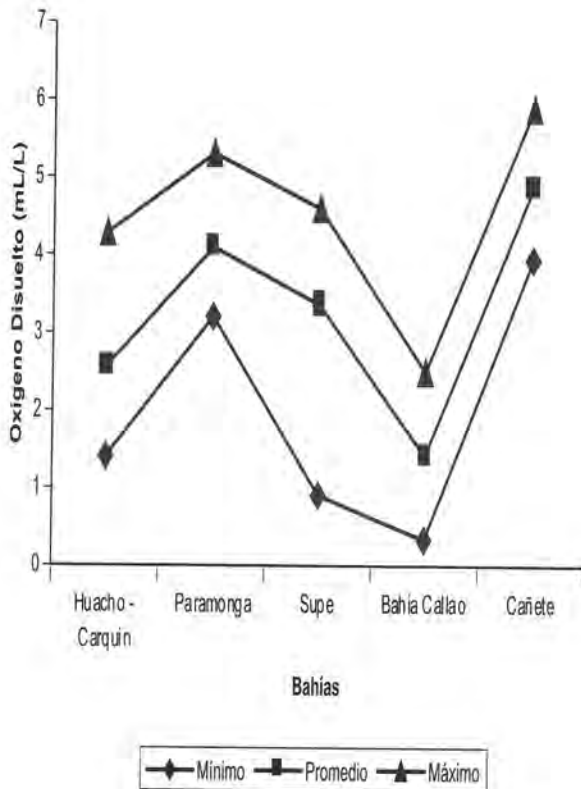


Fig. 87. Distribución de coliformes termotolerantes (NMP/100 mL.)

tes presentó dos focos de concentración, uno frente a la zona de Cerro Azul y el segundo frente al río Cañete.

En general, los indicadores presentaron valores bajos de 30 a $4,3 \times 10^2$ NMP/100 mL para coliformes totales y de 30 a $9,3 \times 10$ NMP/100 mL para coliformes termotolerantes, observándose que ninguno de los valores hallados sobrepasó los límites máximos permisibles, establecidos en la Ley General de Aguas (LGA) para las clases IV, V y VI (Fig. 87 y 88).

5.3.3 Evaluación de efectos de la contaminación sobre comunidades bentónicas

En el mes de abril, se evaluaron las comunidades bentónicas de la bahía de Paita. El análisis comunitario nos permitió identificar una diferenciación entre las estaciones ubicadas frente a la ciudad de Paita y frente a Colán. La zona sur de la bahía, a profundidades mayores de 20 m, presentó las especies *Balanoglossus* sp., *Gyptis* sp. y *Dorvillea articulata*. Frente a Colán se encontraron las siguientes especies, *Magelona phyllisae*, *Paraprionospio pinnata* y crustáceos del orden Cumacea. Del estudio se concluye que existe perturbación en las estaciones ubicadas frente a Tierra Colorada y frente al Complejo Pesquero.

Se realizó el análisis del macrobentos para determinar los efectos del enriquecimiento orgánico por los efluentes domésticos e industriales. Se encontraron en total 18 especies, los poliquetos fueron los más importantes tanto en número de especies (10) como en número de individuos (89% del total), moluscos, nemertinos, forónidos también estuvieron presentes, aunque en escaso número. El promedio del índice de diversidad de Shannon – Wiener fue 1,58 bits.ind⁻¹ y el de equidad 0,60. El transecto frente a la playa Hornillos presenta mejores parámetros comunitarios.

Los poliquetos *Magelona phyllisae* y *Cossura chilensis* fueron numéricamente dominantes en el área. El análisis de cluster y el ordenamiento NMDS muestran dos agrupaciones que dividen a las estaciones de ambos transectos, lo que sugiere una posible influencia del enriquecimiento orgánico. Las curvas ABC muestran estados moderadamente perturbados en los alrededores del Puerto de Huacho y no perturbados en las zonas próximas a Hornillos.

Se analizaron las características de la estructura comunitaria del macrozoobentos de fondo blando del sublitoral costero de la bahía del Callao, encontrándose una amplia zona defaunada

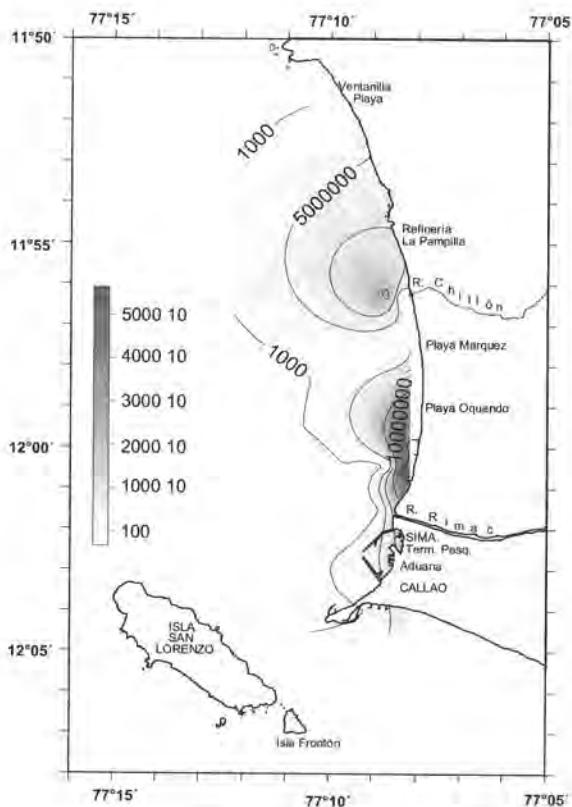


Fig. 88. Distribución de estreptococos fecales (NMP/100 mL.)

entre el río Chillón y la Rada del Terminal Marítimo. El ofiuroideo *Ophiactis kroyeri* fue la especie dominante en la zona cercana a la isla San Lorenzo, tanto en densidad como en biomasa, también fueron dominantes los oligoquetos y poliquetos oportunistas como *Spiophanes bombix*, *Polydora socialis* y *Tharix* sp. La abundancia promedio varió entre 0 a 291 ind. 0,05 m⁻² y la biomasa entre 0,0 y 16,03 g 0,05 m⁻². El índice de diversidad de Shannon – Wiener promedio para el área fue de 1,23 bitios.ind⁻¹. Las curvas de abundancia – biomasa de Warwick revelan la existencia de perturbación en el macrobentos frente a la playa Cantolao, y no perturbación en los alrededores de la isla San Lorenzo.

A partir de noviembre del 2001, se incorporó a las actividades de la Línea de Gestión Costera, la realización de diagnósticos ambientales como paso inicial hacia el manejo de zonas marino costeras. Esta actividad se ha iniciado en el área costera de Huacho y se encuentra en la fase de levantamiento de datos.

5.3.4 Respuestas ecofisiológicas y ecotoxicológicas

En el año 2001 se realizaron actividades de campo y laboratorio. En el primer trimestre se presentó el informe de la evaluación ecotoxicológica de efluentes provenientes de la industria de detergentes y jabones Pacocha (Huacho, Lima) usando zoeas del muymuy *Emerita analoga* determinándose una concentración efectiva media (CE50%) del efluente de 13,9% (con 29,2 ups de salinidad). La toxicidad del efluente industrial de Pacocha fue mayor que la de

efluentes domésticos, pero menor que la de efluentes pesqueros.

Se iniciaron ensayos de toxicidad en sedimentos, usando el cromo tóxico de referencia y muymuy (*Emerita analoga*) como organismo de prueba. Se utilizaron diferentes concentraciones de cromo hexavalente obteniéndose una concentración efectiva media (CE 50%) de 50,03 mg.kg⁻¹ de sedimento seco.

Se determinaron las concentraciones efectivas medias (CE 50%) del cromo (Cr⁶⁺) usando postlarvas del pejerrey *Odontesthes (Austromeniidae) regia regia* y zoeas de muymuy. Los organismos fueron expuestos a diferentes concentraciones del metal de referencia, entre 0,53 hasta 33,7 mg.L⁻¹ de cromo para pejerrey, para muymuy entre 0,5 hasta 12 mg.L⁻¹ (Fig. 89).

Las concentraciones efectivas medias (CE 50%) obtenidas fueron 2,7 mg.L⁻¹ de cromo (96 h), 2,37 mg.L⁻¹ de cromo (144 h) y 1,52 mg.L⁻¹ de cromo (10 días) para pejerrey. La CE 50% fue de 3,72 mg.L⁻¹ de cromo (96 h) para muymuy.

Se efectuaron pruebas con el tóxico de referencia Dodecil Sulfato de Sodio (SDS) para determinar las concentraciones efectivas medias en postlarvas de pejerrey y zoea de muymuy. Los resultados fueron una CE 50% 3,63 para pejerrey y 5,52 ppm para muymuy a 96 h.

En el cuarto trimestre se efectuaron pruebas de toxicidad con el metal pesado cobre para determinar la concentración efectiva media en postlarvas de pejerrey (CE 50% = 0,0878 ppm a 96 h).

También se efectuaron pruebas de toxicidad con los efluentes provenientes de la industria de fertilizantes FERTIZA, para determinar las concentraciones efectivas medias en postlarvas de pejerrey y en zoea de muymuy en dos salinidades diferentes. Los resultados para el efluente fueron una CE 50% entre 28,46% hasta 33,15% (35 ups) y 37,18% (33 ups) para pejerrey, con exposición de 96 horas, y una CE 50% de 15,54% (35 ups) y 14,30% (33 ups) para muymuy con exposición de 96 horas.

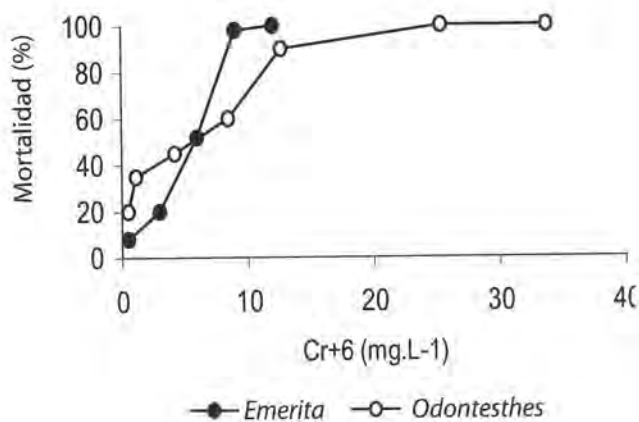


Fig. 89. Concentraciones efectivas medias (CE) para pejerrey (*Odontesthes*) y muymuy (*Emerita*).

6. INVESTIGACIONES EN PESCA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO (DIPDT)

6.1. Unidad de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica (UPRSIG)

El objetivo es determinar las variaciones espacio-temporales de los recursos pelágicos, en relación al ambiente marino, utilizando información de satélites NOAA y SeaWiFs, mediante la estación satelital HRPT para obtener la TSM y clorofila-a, recepcionando y procesando información de ubicación de la flota industrial pesquera mediante el sistema ARGOS.

6.1.1 Estudio de la variabilidad ambiental y distribución de recursos pelágicos utilizando información satelital

6.1.1.1 El Niño Oscilación del Sur – ENOS

A través de INTERNET, se llega a las fuentes nacionales e internacionales de

información que proporcionan el estado actual de las condiciones oceánicas y atmosféricas del Pacífico ecuatorial, así como los pronósticos de corto y largo plazo. Se analizaron las variables oceánicas como la temperatura y su anomalía superficial y subsuperficial del mar, desviación media del nivel del mar, distribu-

ción de la termoclina y capa de mezcla; así como las variables atmosféricas, índice de oscilación sur, temperatura del aire, presión del nivel del mar, dirección y velocidad del viento y radiación de onda larga emergente, entre otras. Los informes son publicados en página Web (<http://www.imarpe.gob.pe/enso/>) (Fig. 90).

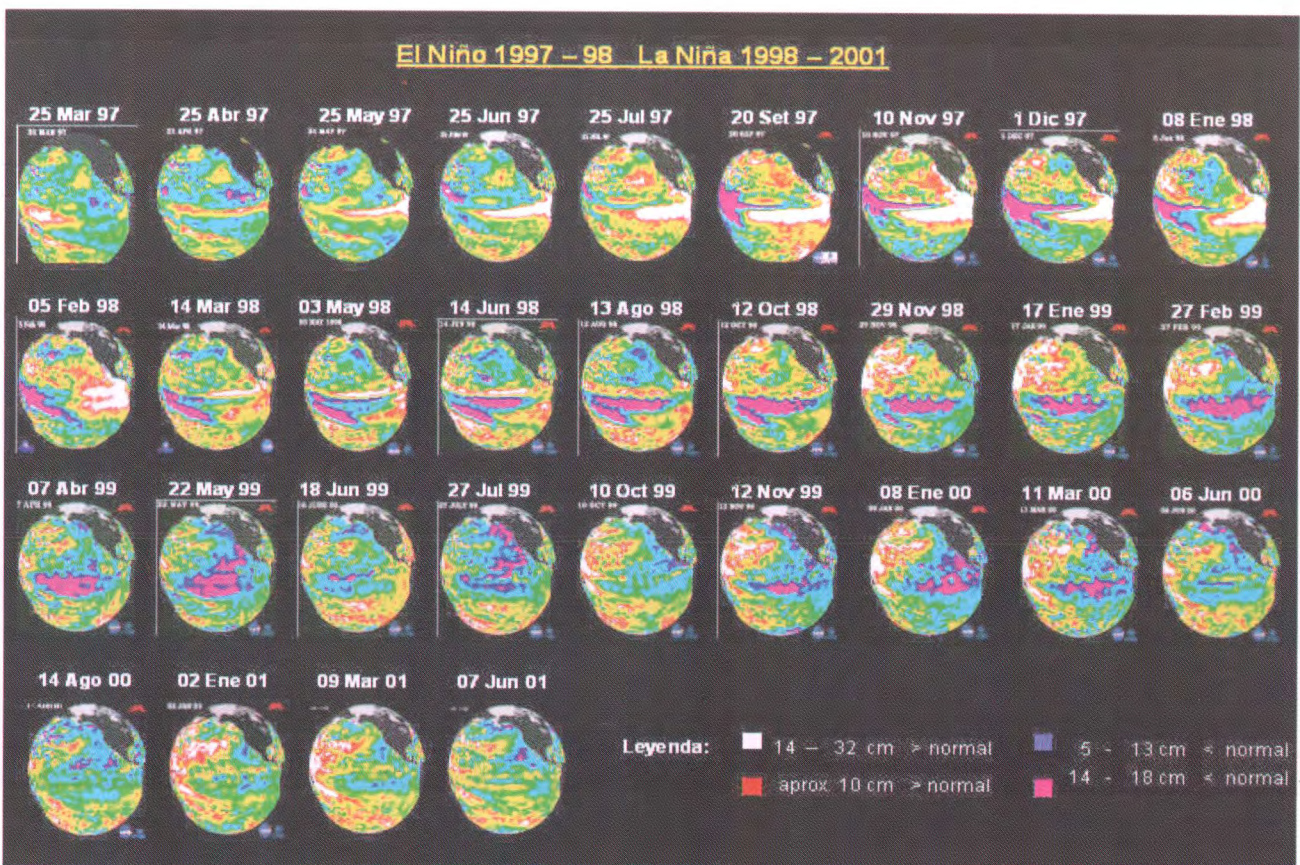
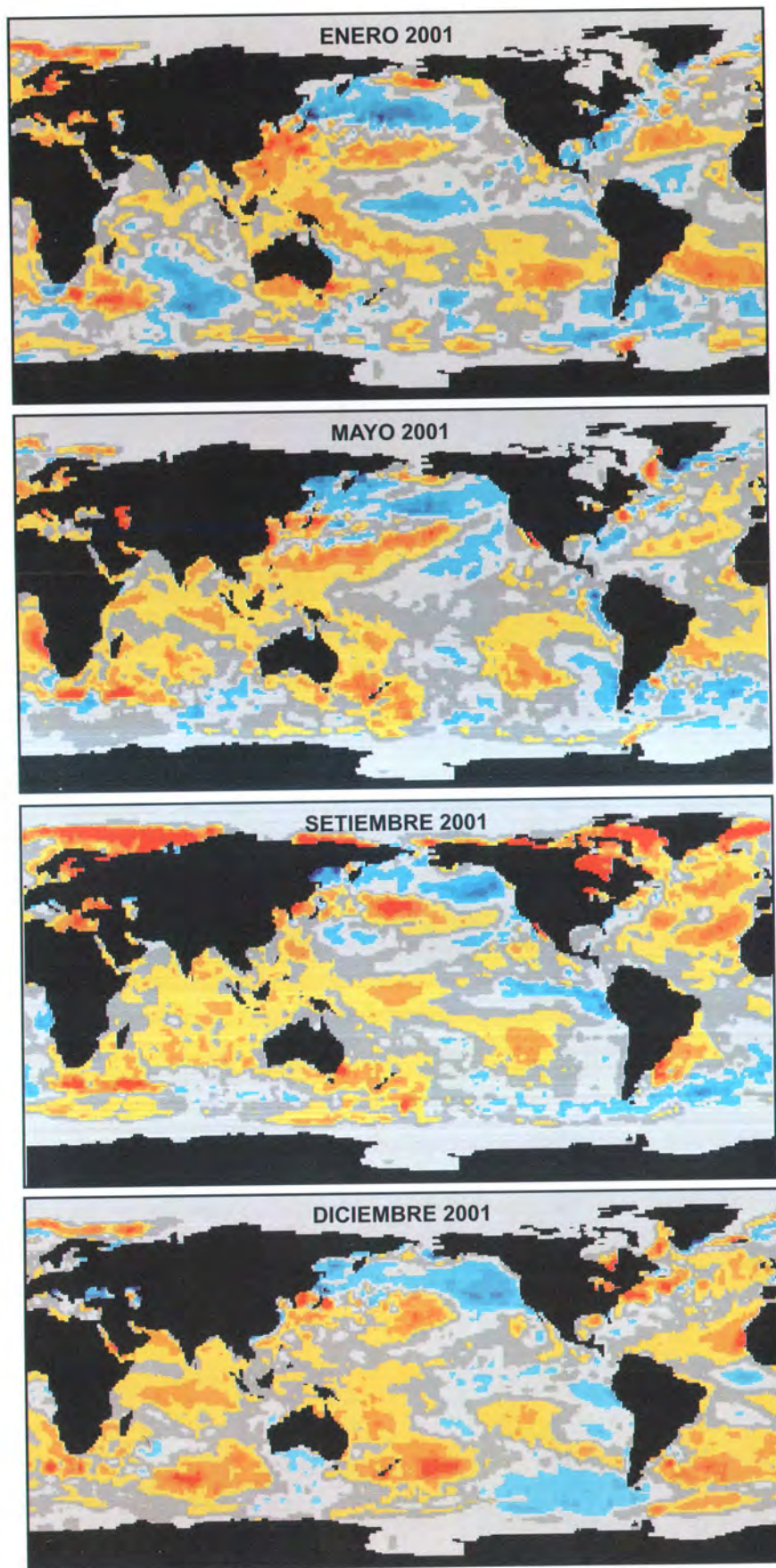


Fig. 90.- Condiciones oceánicas en el Pacífico, de marzo 1997 a junio 2001
Fuente: Jet Propulsion Laboratory - NASA. <http://sealevel.jpl.nasa.gov/elnino/>



Fuente: Climate Management Information for Rural Australia.
<http://www.longpaddock.qld.gov.au/index.html>

Como resultados en cuanto a desviación media del nivel del mar, luego de El Niño 1997-98 siguió un prolongado evento La Niña 1998-2001 de intensidad moderada. El Océano Pacífico viene retornando a la normalización en el 2do. Semestre. Esta evolución se ve a través de los datos del satélite Topex-Poseidon.

Las anomalías de la temperatura superficial del mar (ATSM) en el Pacífico Tropical presentaron un patrón definido. En promedio, en el Pacífico Occidental fueron positivas por debajo de +1,5°C; y en el Pacífico Oriental y Central fueron negativas por debajo de -2,0°C. Ligeras fluctuaciones en estos valores se registraron durante las fases de transición estacional hacia el verano e invierno austral.

En cuanto a las anomalías de temperatura subsuperficial del mar (ATSSM), el Pacífico Ecuatorial tuvo variaciones intermitentes de desplazamiento de masas de aguas cálidas, asociadas a variaciones intra-estacionales de la Oscilación Madden-Julian; además, por la propagación de ondas Kelvin, sugiere el incremento de la TSM y la posibilidad que las anomalías negativas sean reemplazadas por anomalías positivas, situación que podría ocurrir en el Pacífico Oriental hacia finales de enero o inicios de febrero del 2002.

Producto de la recopilación diaria de variables meteorológicas y oceanográficas frente al litoral peruano, se tiene conformada una base de datos que contiene imágenes de: temperatura superficial del aire, presión atmosférica superficial del mar, altura de olas, dirección y velocidad del viento superficial, dirección del mar y temperatura superficial del mar y vientos (Fig. 91).

Fig. 91. TSM en las estaciones del año 2001

6.1.1.2 Sistema de seguimiento satelital (SISESAT) de la flota pesquera industrial

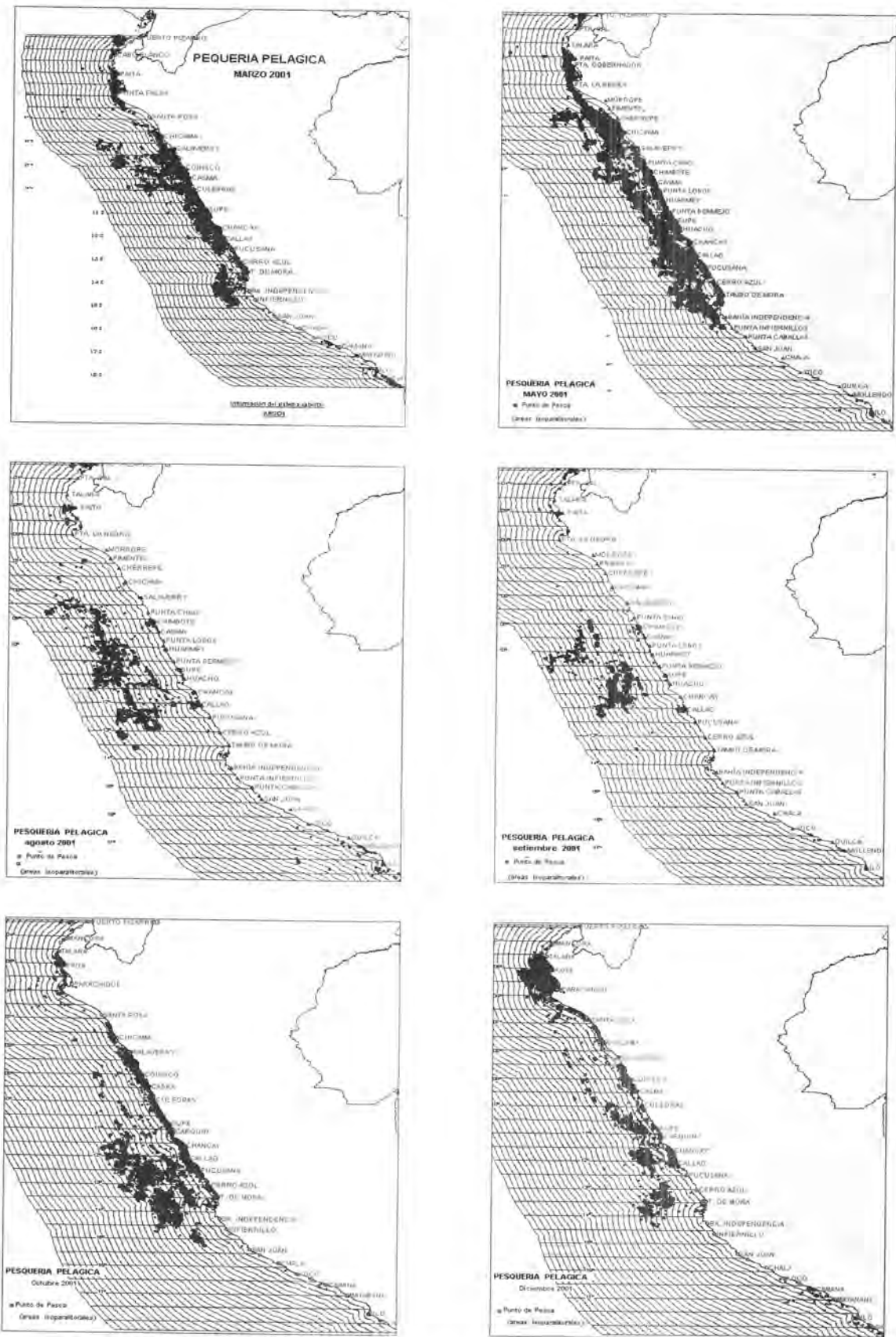


Fig. 92. Dinámica de la flota pesquera de cerco en marzo, mayo, agosto, octubre y diciembre del 2001.

El IMARPE, de acuerdo a sus lineamientos de política institucional y al rol asumido en los planes de ordenamiento y administración de las pesquerías en el Perú, accedió desde 1998, al Sistema de Seguimiento Satelital (SISESAT), denominado ARGOS basado en la utilización de plataformas satelitales de posicionamiento global (GPS). Tiene como objetivo, realizar el seguimiento espacio-temporal de la ubicación de las flotas pesqueras en el ámbito del mar peruano, evaluar su comportamiento durante las operaciones extractivas y aportar esta información a las investigaciones de los patrones estacionales e interanuales de la distribución de los recursos pelágicos, demersales y costeros, en relación a la dinámica ambiental (Fig. 92).

6.1.1.3 Variación estacional de la temperatura superficial del mar (TSM) durante el año 2001

Desde 1998 el Laboratorio de Percepción Remota viene trabajando diariamente con la información satelital de la TSM (Fig. 93).

En enero, la zona costera a todo lo largo del litoral presentó una distribución de isotermas entre 18°C a 22°C. A una distancia de 70 mn frente a Paita y de 30 mn frente a Ilo. En la región oceánica, las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se desplazaron del norte hasta Pisco en forma paralela a la costa. En febrero, la zona costera mantuvo una distribución de isotermas entre 19°C a 22°C restringida entre Chicama y San Juan, a una distancia de 30–50 mn de la costa. En marzo, las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) de 25°C–27°C se observaron al norte de los 3°S y extendiéndose hasta San Juan e Ilo con TSM de 25°C–26°C.

En abril, el inicio de la estación de transición de otoño hacia condiciones frías, mostró una ampliación longitudinal de

las isotermas de 20°C–23°C desde Paita hasta Ilo, principalmente por la intensificación de los vientos alisios del sur este (SE), un pequeño foco de afloramiento costero con TSM de 18°C–19°C se observó entre Pisco y San Juan. Asimismo, las AES en la región oceánica iniciaron su repliegue hacia el norte. Durante mayo y junio, los procesos de surgencias costeras se intensificaron, alcanzando una TSM de 17°C desde Huacho hasta San Juan.

Durante el invierno 2001, las condiciones ambientales del mar peruano fueron predominantemente frías, por la mayor intensidad de los vientos alisios del sur este (SE) y de la Corriente Costera y Oceánica Peruana y con fortalecimiento del afloramiento costero. En julio dos núcleos de afloramiento entre Pisco y San Juan de 15°–16°C fueron ampliando su extensión hasta Chicama por el norte, e Ilo por el sur y a una distancia de 50 mn–100 mn hacia finales de la estación.

Durante la primavera 2001, en setiembre y octubre se observó la distribución de isotermas de Paita, hasta Ilo de 16°C–19°C manteniéndose los procesos de surgencia a lo largo de dicha región. En noviembre, predominaron isotermas de 17°–20°C hasta Paita por el norte; asimismo la proyección de AES de 20°–21°C desde el norte hasta 12°S. En diciembre, el afloramiento costero se debilitó fuertemente; las AES de 20°–22°C alcanzaron 20°S y la franja costera presentó isotermas de 18°C–19°C muy replegada a la costa entre los 6°–16°S.

6.1.1.4 Comparación entre los datos de TSM satelital vs. TSM *in situ* del Crucero Pelágico de Evaluación Hidroacústica 0110-11

Se empleó una imagen satelital de TSM de la región sur desde Atico hasta Sama, con una cobertura de 16°–20°S y 70°–76°W durante los días 8, 9 y 10 de octu-

bre 2001. Los datos de TSM *in situ* correspondieron al Crucero 0110-11

En la figura 94 se muestra la comparación cuantitativa de 134 datos *in situ* y su valor correspondiente de TSM satelital con resolución de 8,8 km². Puede observarse que el 85,8% correspondió a un diferencial termal entre 0°C a ±0,8°C, teniendo un promedio general de ±0,43°C; así como el 7,5% de los datos registraron una desviación termal de 1°C a ±1,4°C.

6.1.2 Cartas de zonas probables de pesca

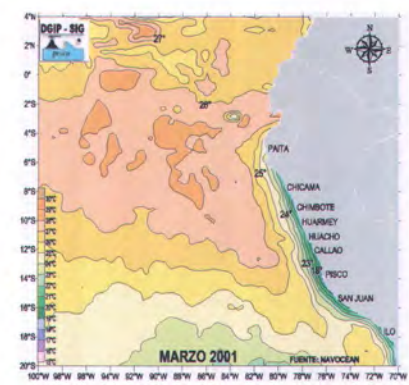
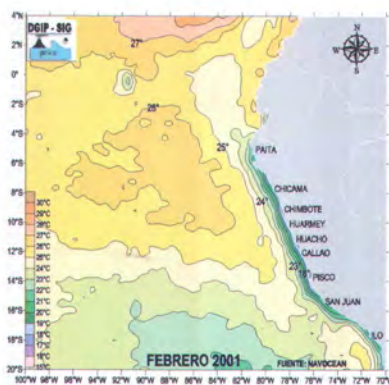
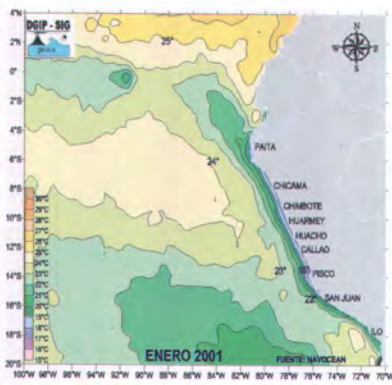
La finalidad de elaborar estas cartas es disminuir la incertidumbre de pesca para los pescadores artesanales de nuestro litoral, y lograr la reducción de costos operativos de la embarcación pesquera. En nuestro caso, obtenemos información de la pesquería de especies oceánicas. Los laboratorios costeros proporcionan información sobre las áreas en las cuales los pescadores artesanales de la zona realizan faenas de pesca (Fig. 95).

6.1.3 Capacitación a personal de laboratorios costeros y a pescadores artesanales

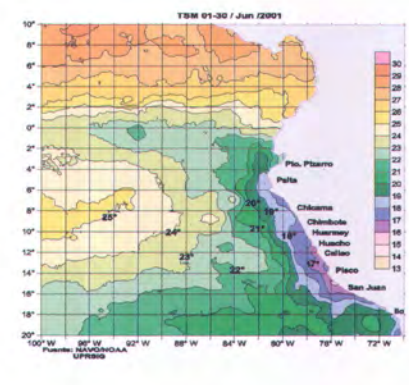
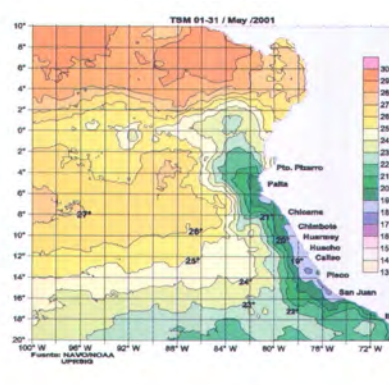
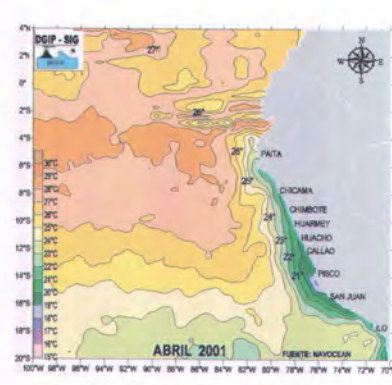
Durante el año 2001 se dictaron Cursos de Capacitación al personal de los laboratorios costeros del IMARPE, así como a los pescadores artesanales sobre el uso de nuevas herramientas aplicadas a la pesquería, teniendo como objetivos:

- Conocer los principios básicos de la Percepción Remota.
- Conocer los fundamentos de un Sistema de información Geográfica (SIG).
- Introducción al uso del Software Mapinfo.
- Realizar la integración de la TSM con las capturas por pesquerías.
- Actualizar los conocimientos en las técnicas de interpolación de datos mediante el uso del software Surfer 7.

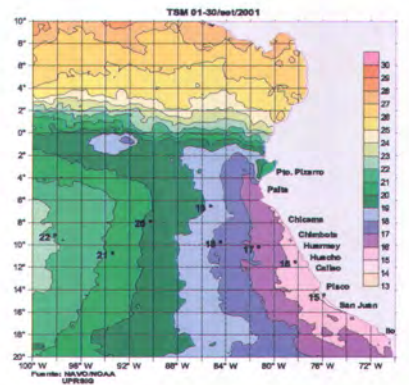
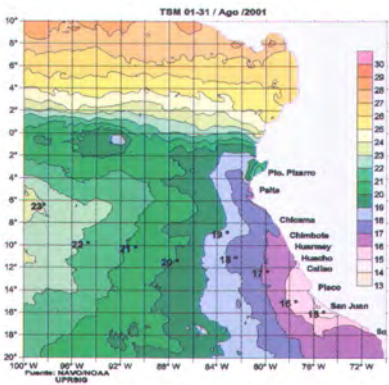
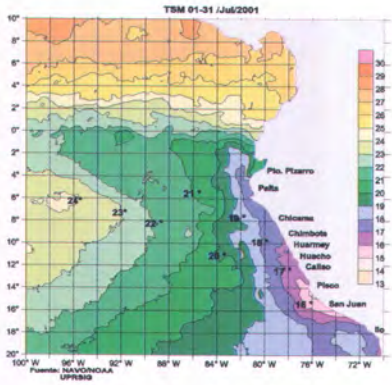
VERANO 2001



OTOÑO 2001



INVIERNO 2001



PRIMAVERA 2001

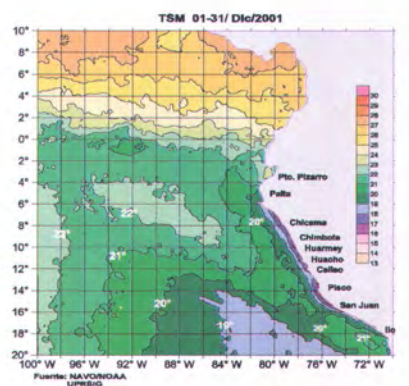
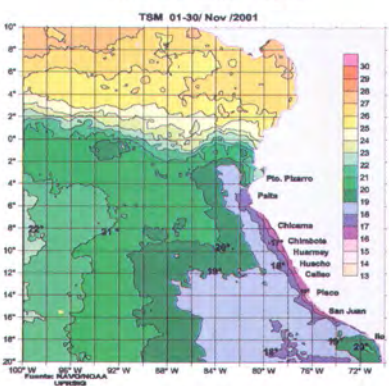
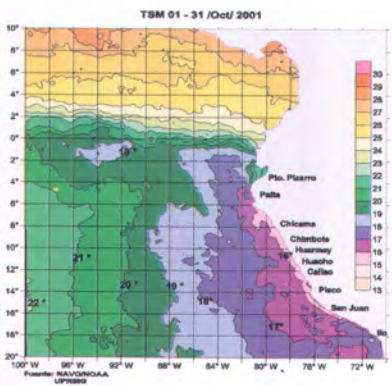


Fig. 93.- TSM en el Pacífico Oriental durante el año 2001. Fuente: NOAA/IMARPE/UPR SIG

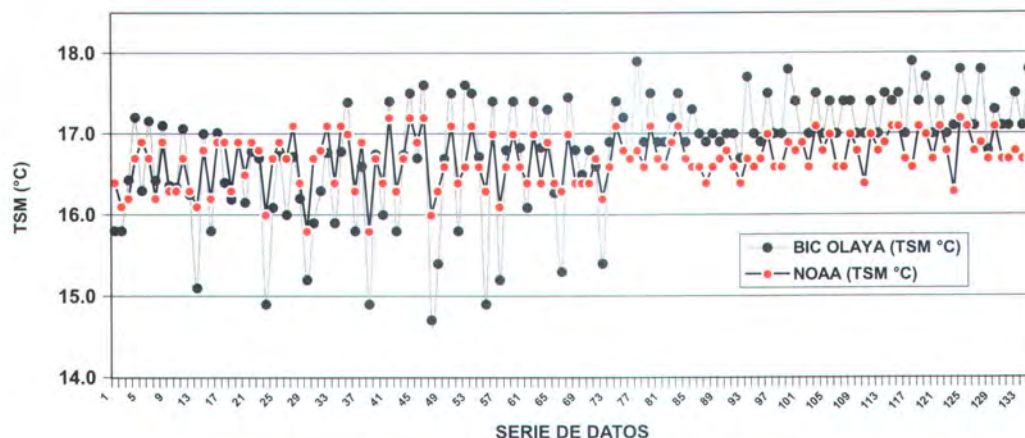
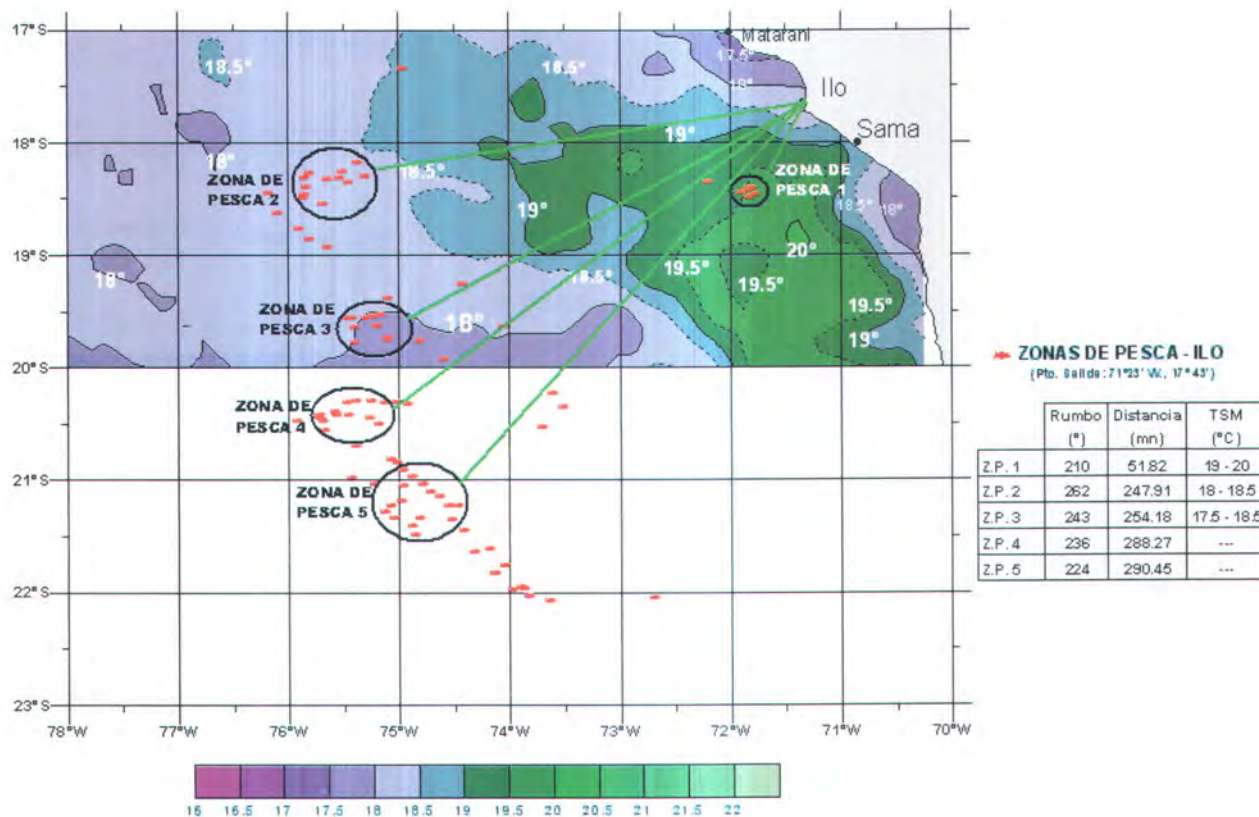


Fig. 94. TSM satelital (NOAA) comparado con TSM in situ Crucero BIC José Olaya 0110-11



Fuente TSM: NAVO/NOAA
Lab. UPRSIG/IMARPE-Callao

Fig. 95. Cruce de datos para la zona sur TSM 11/Nov/2001. Áreas de Pesca.

La comunidad pesquera artesanal de la zona asimiló que el adecuado empleo de cartas satelitales y sistemas de posicionamiento GPS, constituyen herramientas tecnológicas que facilitan la oportuna ubicación de los caladeros, logrando de esta forma mejores rendimientos y capturas. La capacitación periódica en los temas expuestos por el personal científico de IMARPE es de suma importancia

dentro del marco y los objetivos institucionales, así como su aporte técnico-científico a la comunidad pesquera artesanal.

6.1.4 Publicaciones en la página Web del IMARPE

La Unidad de Percepción Remota y Sistema de Información Geográfica, área del Instituto del Mar del Perú, tiene la dirección Web: <http://www.imarpe.gob.pe>

Nuestro propósito es fomentar la investigación pesquera, valiéndonos de una nueva herramienta que es la Teledetección. En esta página se presenta información visual actualizada acerca de las condiciones térmicas que prevalecen en el mar peruano. La data obtenida se consigna a fin de otorgar información histórica para los diversos análisis desde el año 2000.

6.2 Unidad de Tecnología de Extracción (UTE)

En el año 2001 se efectuaron trabajos de selectividad y pesca experimental, desarrollando e introduciendo artes de pesca no tradicionales en zonas donde no es común su empleo. Se cuantificó la selectividad e incidencia de artes de pesca que no son acordes a con la extracción racional, además se impulsó el plan de capacitación al pescador artesanal sobre el uso de tecnología aplicada en la pesquería (Fig. 96). Las actividades desarrolladas por la Unidad están circunscritas dentro del marco del Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO). En este contexto se desarrollaron los siguientes proyectos:

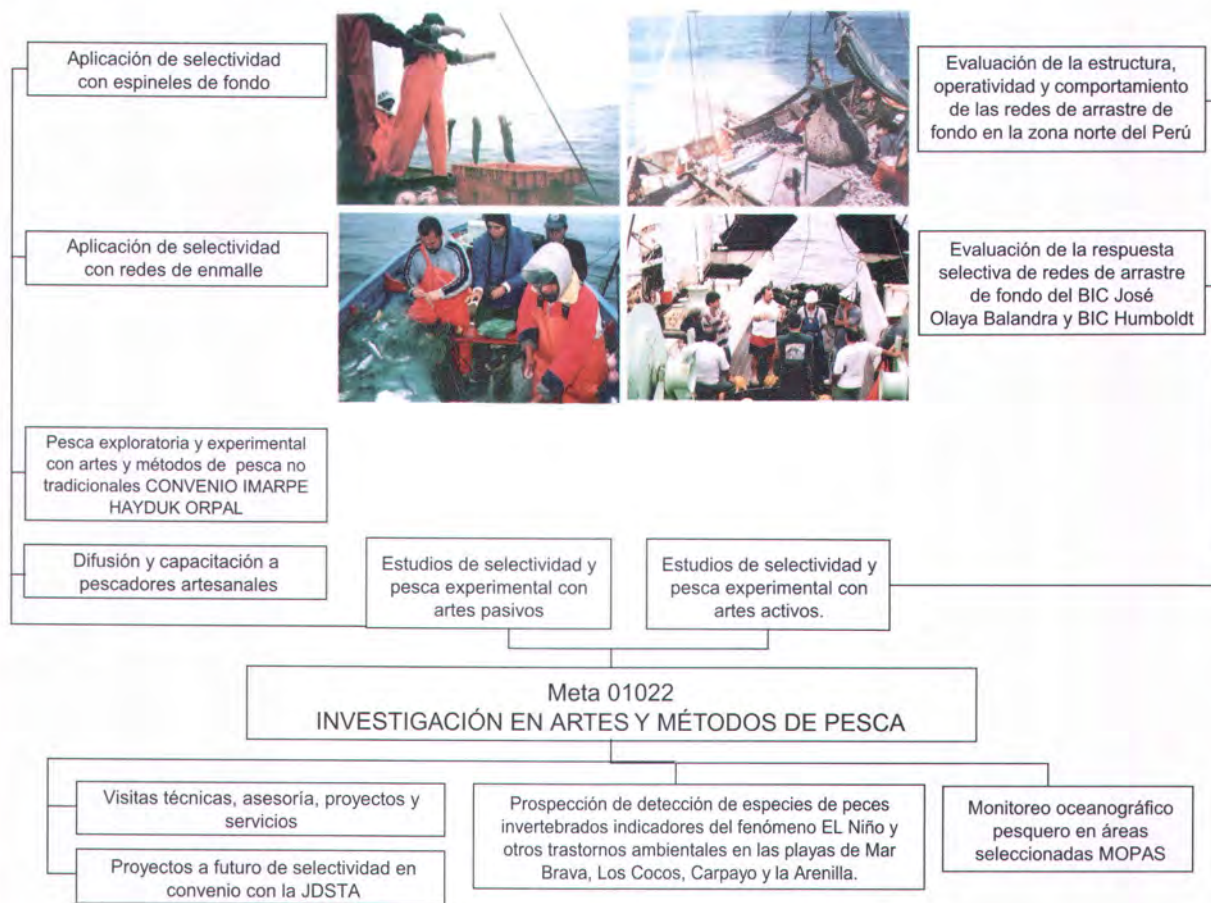


Fig. 96.- Resumen de las actividades 2001 de la UTE, DIPDT.

6.2.1 Estudio de selectividad y pesca experimental con artes de pesca activos

Los trabajos se orientaron al monitoreo de la flota arrastrera comercial del norte para evaluar la estructura, operatividad y selectividad de las redes de arrastre empleadas por la flota merluquera de Paita, cuyos resultados han sido el sustento técnico para la reglamentación de la pesquería de merluza.

6.2.1.1 Evaluación de la estructura, operatividad y comportamiento de las redes de arrastre de fondo en la zona norte del Perú (3-28 marzo y 16-30 abril 2001)

La flota arrastrera de Paita compuesta por 64 embarcaciones, con capacidad de bodega entre 34,49 y 526,41 m³ construidas de madera y acero, está clasificada de acuerdo a la capacidad de bodega, tonelaje de

registro bruto, potencia de máquinas y eslora en: embarcaciones arrastreras costeras (EAC) embarcaciones arrastreras de mediana escala (EAME) y embarcaciones arrastreras factoría (EAF). Se realizó la toma de información para determinar la estructura, aparejamiento y comportamiento de las redes y aspectos biológicos y otros concernientes a la problemática del sector (Fig. 97).

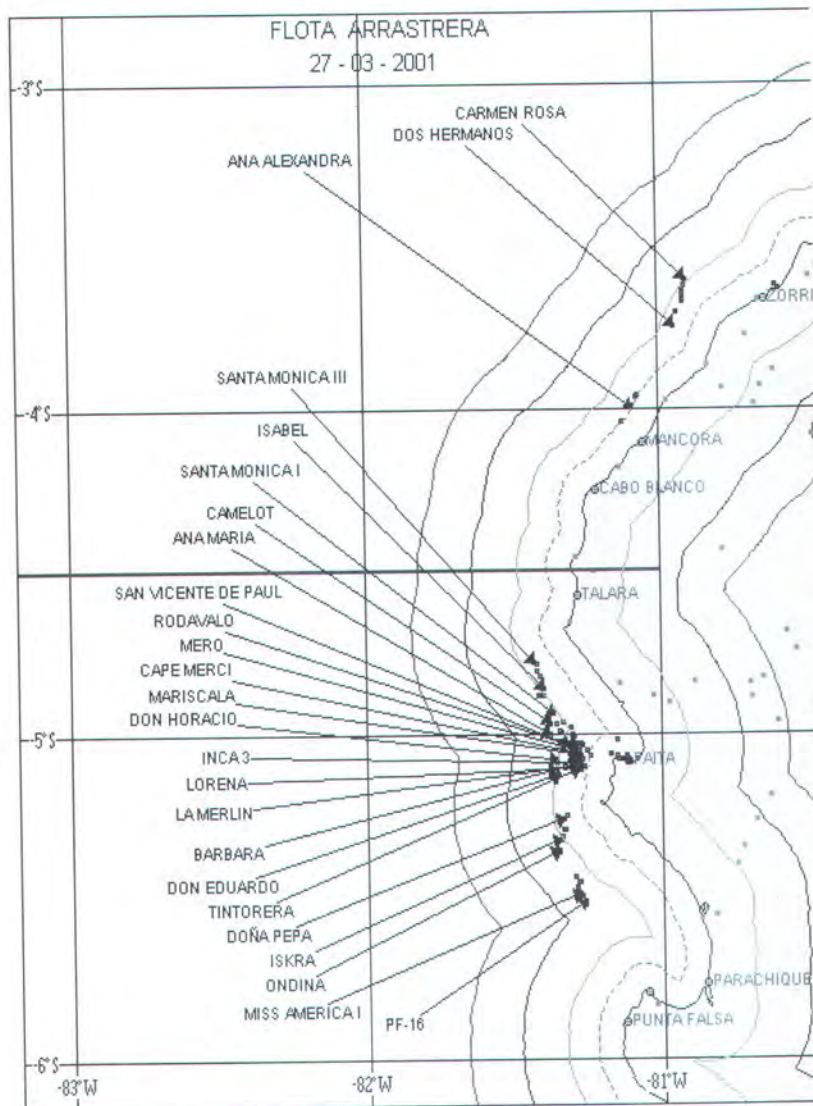


Fig. 97.- Parte de la flota arrastrera de Paita del año 2001

6.2.1.2 Respuesta selectiva de las redes de arrastre de fondo (Cruceros 0101-02 y 0105-06)

La selectividad de la flota arrastrera de merluza de Paita, se evalúa de manera indirecta mediante los cruceros respectivos, empleando un tamaño de malla legal permitido y un sobrecopo con menor tamaño de malla, aplicando el método del copo cubierto, obteniendo los parámetros de selectividad a través de curvas logísticas, Richard's, Probit y New Curve, determinando un L50% promedio en las subáreas A, B y C de 23,5 cm.

6.2.1.3 Comportamiento de las redes de arrastre de fondo Granton tipo 400/120 PE y PA en la evaluación recursos demersales

En los Cruceros 0101-12 y 0109, el comportamiento de las redes de arrastre de fondo Granton tipo 400/120 y 400/127 de material PE y PA, respectivamente, se explica a través de correlaciones y coeficientes de variación. Los parámetros de la red se obtienen en forma directa, por medio del sistema de control de capturas Scanmar RX 400 y a través de mediciones para estimar dichos parámetros median-

te el método de semejanzas de triángulos; sin embargo, este último no proporciona estimaciones confiables a profundidades más allá de los 50 metros.

6.2.2 Estudio de selectividad y pesca experimental con artes de pesca pasivos

Se ejecutaron trabajos empleando artes de pesca no tradicionales, difundiendo su uso y transfiriendo al pescador artesanal tecnología de pesca que le proporcione una variedad y diversificación en sus artes de pesca, según la disponibilidad del recurso a capturar.

6.2.2.1 Selectividad con redes de enmalle multipaneles

Se realizaron operaciones de pesca empleando redes de enmalle multipaneles superficiales, de fondo y simple pejerreyera, en la zona centro (Chorrillos – Huacho), capturando especies como lorna, cachema, mojarilla, pejerrey, mismis y otros, determinando curvas de selectividad para la lorna (*Sciaena delicosa*) en las zonas de Chorrillos y Ancón con longitud de captura óptima entre 19,28 a 23,77 cm, con tamaños de malla de 50, 55 y 65 mm (Figs. 98a y 98b).

6.2.2.2 Selectividad con espineles de fondo en la zona de Ilo

Se probaron sistemas de líneas con diferentes tamaños de anzuelos a diferentes niveles de profundidad. Las mayores capturas se registraron con el anzuelo # 5 a profundidades entre 30 a 40 m, siendo la especie de mayor captura el congrio negro (*Genypterus maculatus*) y presentando el arte una selectividad interespecífica (Fig. 99).

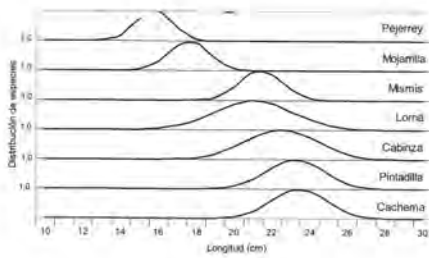


Fig. 98a.- Tamaño de peces capturados con redes de enmalle multipaneles superficiales.

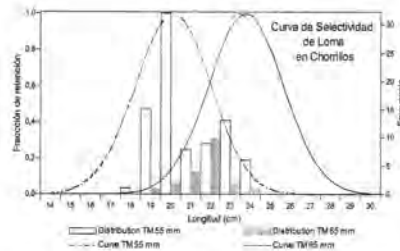


Fig. 98b.- Curva de selectividad de la lorna en Chorillos.

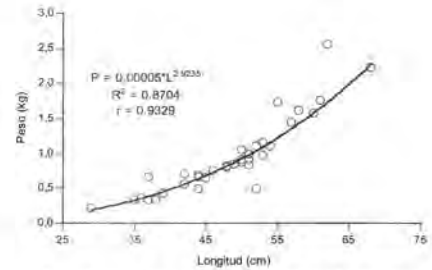


Fig. 99.- Selectividad de capturas del congrio negro con anzuelo # 5.

6.2.2.3 Pesca exploratoria y experimental con artes y métodos de pesca no tradicionales (14 julio-9 noviembre 2001)

Convenio de cooperación IMARPE-HAYDUK-ORPAL, para realizar trabajos de investigación, a bordo de las embarcaciones de bandera española Nepomuceno, IIIa de Rúa y Playa do Vilar, altamente tecnificadas, con una duración de 23 días en cada marea, en subáreas de investigación A, B y C utilizando artes y métodos de pesca no tradicionales (nasas y palangres), que aseguren

tanto el aprovechamiento responsable de los recursos, como la protección del ecosistema y la conservación de la biodiversidad.

6.2.2.4 Otras actividades

Esta dirección, la UTE, impulsó la difusión y transferencia tecnológica al pescador artesanal a través de cursos teóricos prácticos sobre el empleo de la tecnología y cartas satelitales en la pesquería artesanal; también participó en diversos cruces como apoyo a otros proyectos tales como: Pesca exploratoria y experimental

con artes y métodos de pesca no tradicionales, cruces de evaluación de recursos pelágicos y demersales, monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas (MOPAS), reclutas y pre-reclutas, juveniles, EUREKAS y estudio de diversidad en la prospección de detección de especies de peces e invertebrados indicadores del fenómeno El Niño y otros trastornos ambientales en las playas Mar Brava, Cocos, Carpayo y la Arenilla, Callao. Además, trabajos especiales encargados por el Ministerio de Pesquería para analizar la problemática de la pesca artesanal en algunos puntos del litoral peruano,

6.3 Unidad de Tecnología de Detección (UTD)

Desarrolla las investigaciones orientadas a lograr el mejor conocimiento de la distribución, abundancia y disponibilidad de los recursos pesqueros, mediante el uso de tecnología de detección, como la hidroacústica; asimismo el seguimiento de distribución de los recursos pelágicos. La UTD tiene también a su cargo la difusión del uso de nuevas tecnologías para la detección y estudio de la vida marina y la capacitación a personal del IMARPE, tanto de la sede central como de laboratorios costeros y universidades.

6.3.1 Evaluación hidroacústica de recursos pelágicos

6.3.1.1 Crucero 0102-03, BICs Olaya y SNP-2 más LPs IMARPE IV y V.

Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) más allá de las 70 mn en la zona norte centro y Aguas Costeras Frías (ACF) a 20 mn de la costa, originaron amplias zonas de mezcla. Anchoqueta dominan-

te de Paita a Pisco entre 10-40 mn; hacia el sur fue costera (11.238.728 t); principalmente juvenil con moda 11,5 cm. Jurel y múnida mantuvieron la abundancia del año anterior. Caballa aumentó sus juveniles. La samasa muy costera; bagre entre Mórrope y Huarmey. Vinciguerría en centro y sur. Múnida abundante entre Salaverry a Bahía Independencia. Pota en gran parte del área evaluada, favorecida por el acercamiento de las ASS hacia la costa.

6.3.1.2 Crucero 0107-08 BICs Olaya y SNP-2 más LPs IMARPE IV y V.

Prevalcieron aguas de mezcla ASS y ACF. La amplia distribución de ACF favoreció la dominancia de la anchoqueta hasta 88 mn, entre Punta Falsa y Callao (6.084.714 t). Sardina, jurel, caballa, escasas. Samasa replegada a la costa, entre Tumbes y Pisco. El bagre principalmente cerca de la costa entre Pimentel y Chimbote. Vinciguerría en áreas alejadas de la costa al sur

de Pisco. La múnida compartió la distribución de la anchoveta principalmente cerca de la costa, desde Punta La Negra a Ilo. La pota tuvo distribución amplia y dispersa.

múnida acompañó a la anchoveta en el área costera. Bagre cerca de la costa. Vinciguerría y pota principalmente fuera de las 40 mn.

6.3.1.4 Crucero 0110-11 BICs Humboldt, Olaya y SNP-2 más LP IMARPE IV

Anchoveta con distribución atípica. Existió un núcleo muy importante entre 4°S y 6°S; hacia el sur fue dispersa pero con concentraciones comerciales. En los últimos 35 años no se había producido una distribución de este tipo (ver Fig. 100). Los desembarques no muestran una co-

respondencia con la tasa de biomasa, pues además de la mayor presencia en el extremo norte, existe una distribución costera de la anchoveta dentro de las 5 mn reservadas para la flota artesanal. La múnida mostró importante abundancia, favorecida por las ATSA y acompañando a la anchoveta que aprovechó la proyección de las ACF. La pota y la vinciguerría tuvieron también presencia y abundancia importante. Jurel y caballa disminuyeron.

Con respecto a la distribución latitudinal de la biomasa de la anchoveta, la Fig. 101 presenta el caso histórico desde 1966 hasta el 2001; y la Fig. 102 se refiere exclusivamente al año 2001.

6.3.1.3 Crucero 0108-09 BIC Olaya más LP IMARPE V.

Anchoveta fue la especie más abundante hasta las 100 mn de la costa; en el norte y centro fue más notable hasta las 10 mn; estuvo influenciada por las ACF y aguas de mezcla con temperatura menor a 16 °C y salinidad menor a 35,02 ups. Llegó hasta 40 m profundidad. La

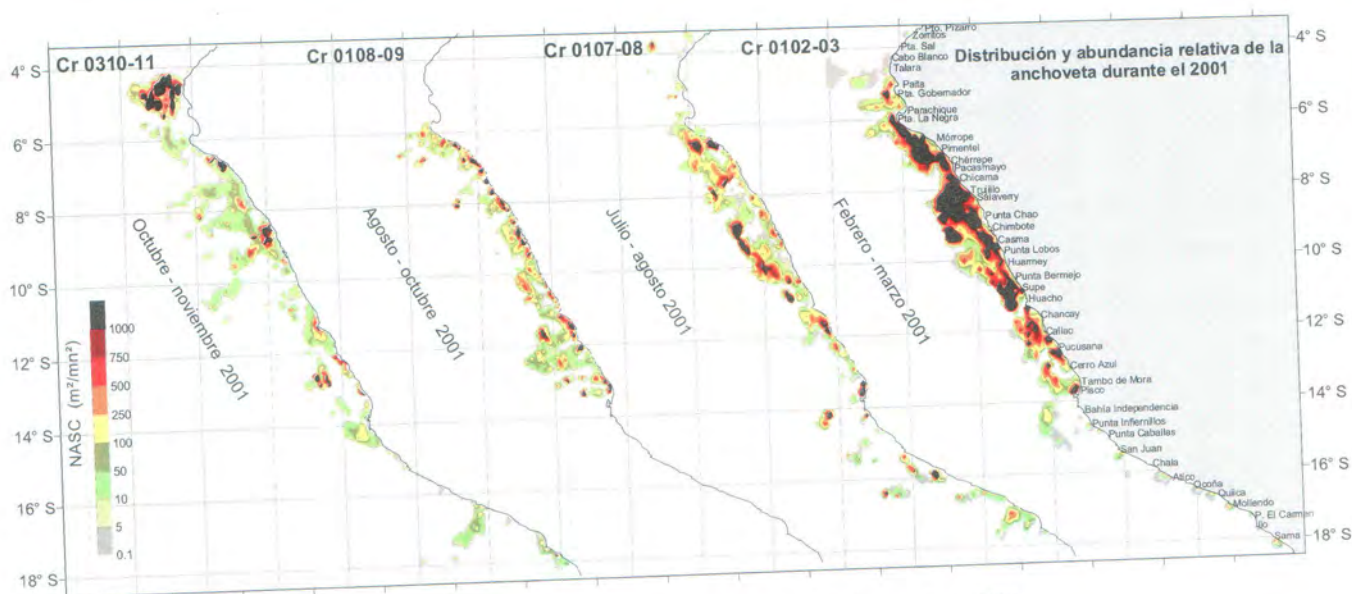


Fig. 100. Distribución y abundancia relativa de la anchoveta durante el año 2001.

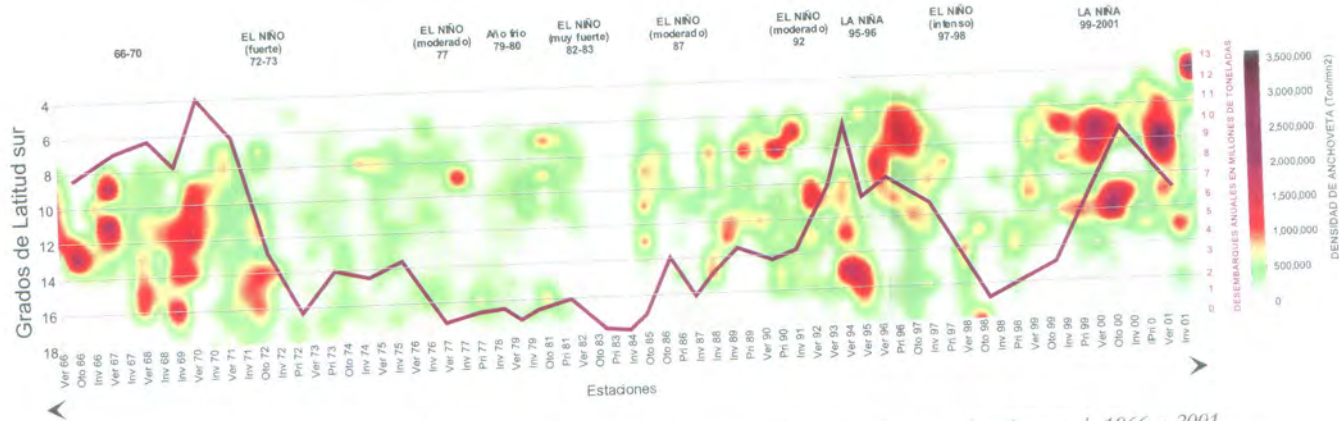


Fig. 101. Variograma de distribución de la biomasa latitud de anchoveta de acuerdo a las estaciones y desembarques de 1966 a 2001

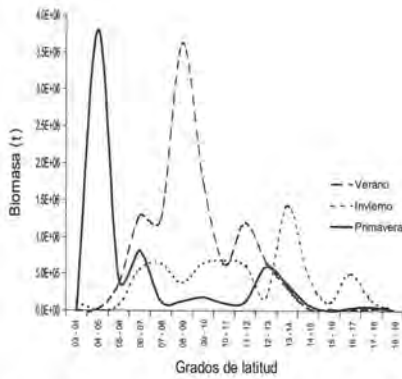


Fig. 102. Biomasa latitudinal de anchoveta año 2001

6.3.2 Seguimiento de la distribución de recursos pelágicos

El seguimiento de la distribución de recursos pelágicos se inició en marzo, con la información de las áreas de distribución de anchoveta obtenidas del crucero 0102-04, zonas de captura de la flota anchovetera y desembarques por puerto. El mayor número de embarcaciones anchoveteras se concentró entre Punta Chao y Pucusana (zona C) por la concentración de los recursos registrada en el crucero.

A partir del 8 de abril se encontró mayor incremento, registrándose altos desembarques, especialmente en Chimbote (508.837 t) (Fig. 103).

En mayo continuó la mayor concentración de embarcaciones en la zona C, desembarcando en Chimbote 351.620 t (Fig. 104).

En junio, los desembarques en Chimbote llegaron a 339.643 t.

En julio la mayor concentración de embarcaciones ocurrió entre Salaverry y Pisco (zonas C y D); las que estuvieron cerca de la costa correspondieron a la captura de anchoveta y los alejados a la captura del jurel. Los mayores reportes de desembarques se ubicaron en el Puerto de Pisco (88.890 t) y en el Puerto de Chimbote (82.446 t) (Fig. 105).

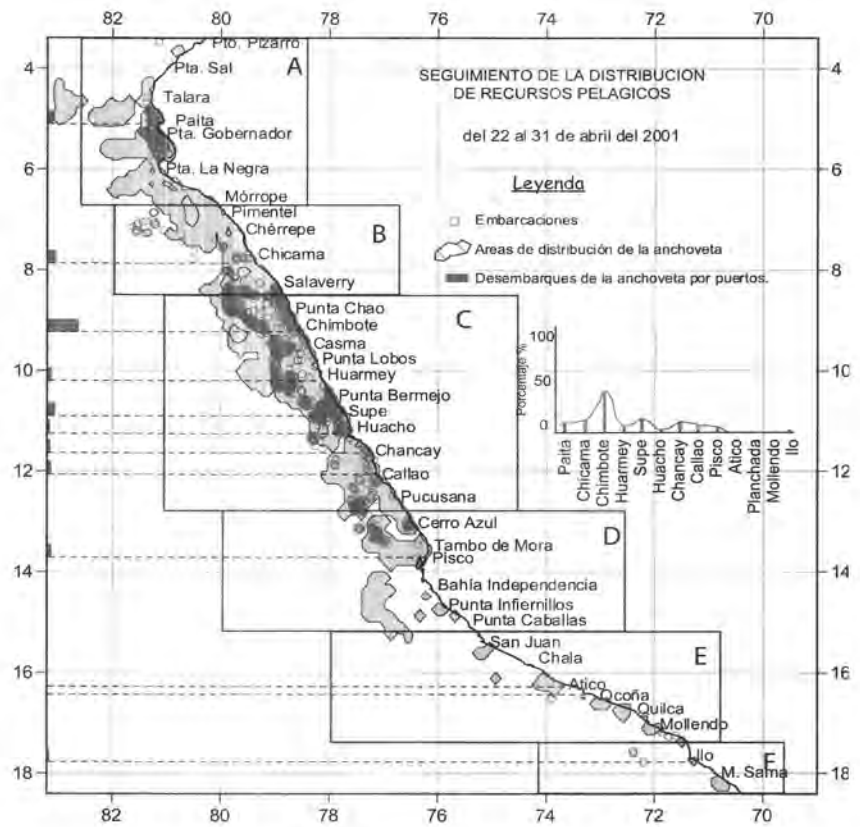


Fig. 103. Seguimiento de la distribución de recursos pelágicos 22-31 abril 2001.

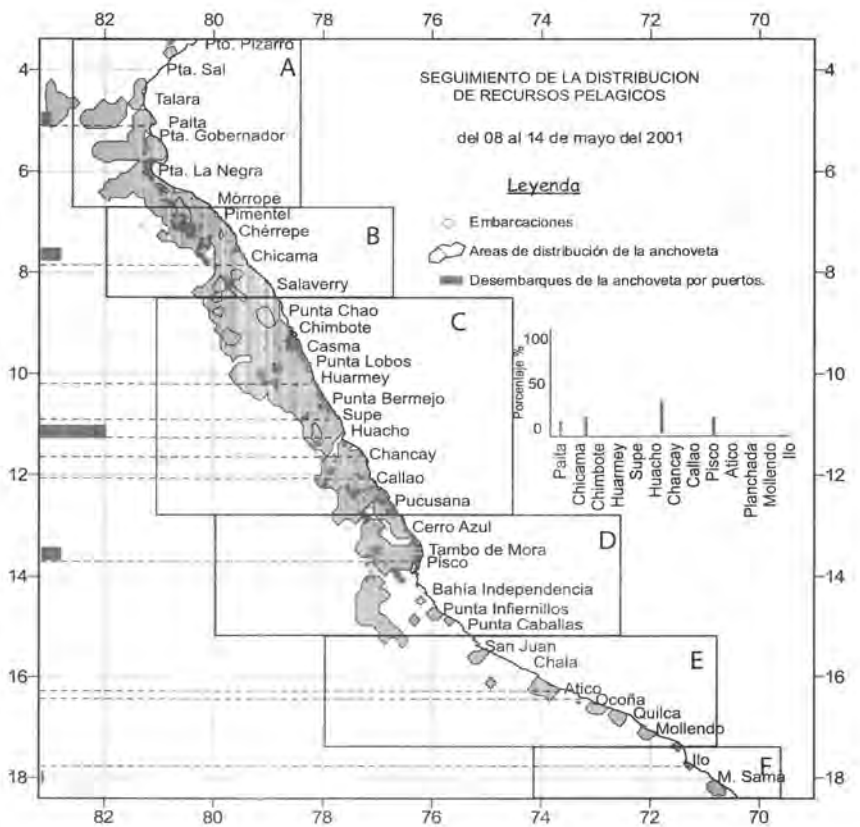


Fig. 104. Seguimiento de la distribución de recursos pelágicos 8-14 mayo 2001.

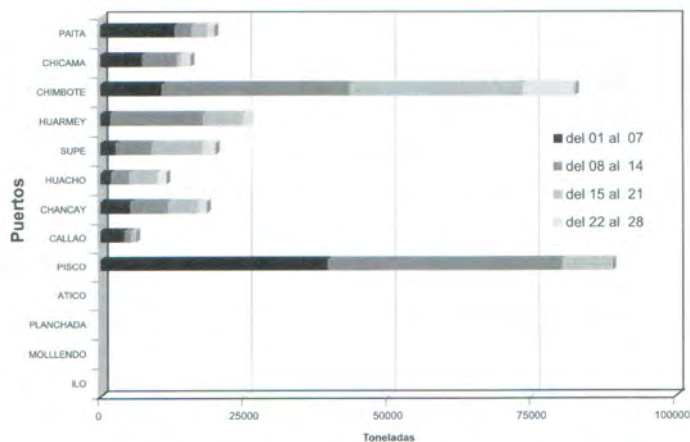


Fig. 105. Desembarques de la anchoveta en diferentes puertos durante julio del 2001

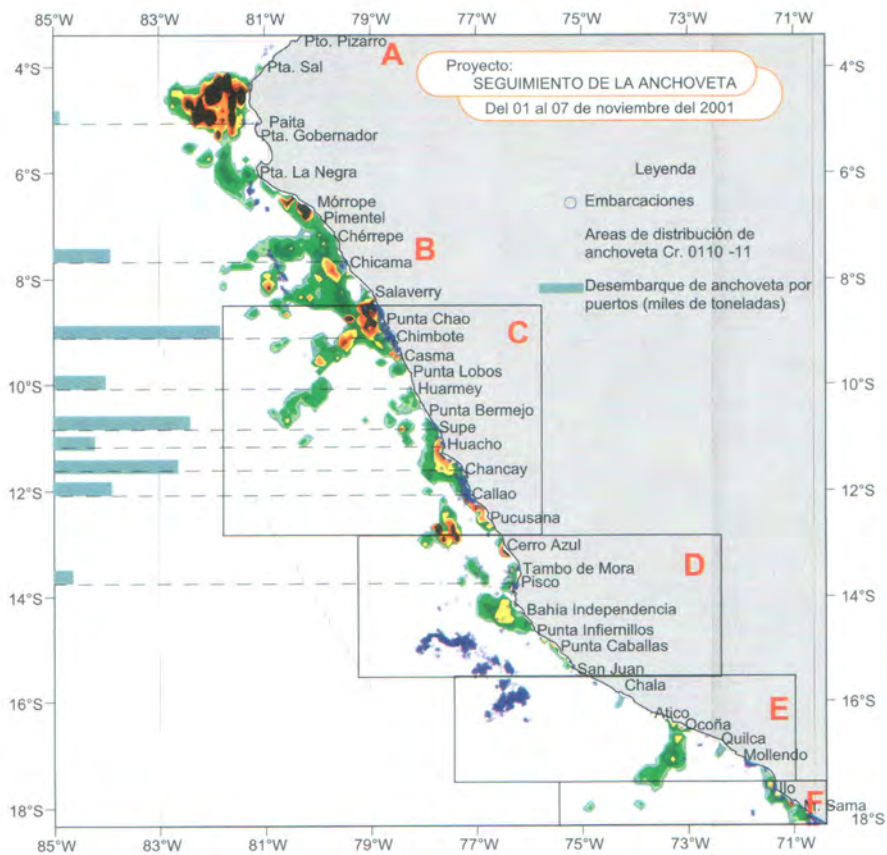


Fig. 106. Seguimiento de la anchoveta del 1-7 noviembre 2001

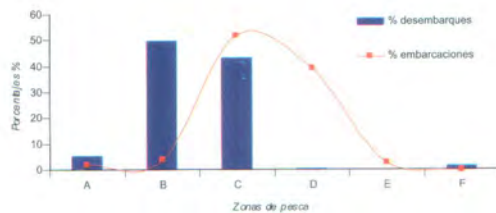


Fig. 107. Porcentajes de embarcaciones y desembarques por zonas de pesca, del 15-21 noviembre 2001

En octubre, finalizado el período de la veda de invierno de la anchoveta (R.M. N° 349-2001-PE) se observó que los desembarques en los puertos de la zona C (Chimbote, Huarmey, Supe, Huacho, Chancay y Callao) mantuvieron sus valores altos, siendo mayor en Chimbote, con alrededor de 104.104 toneladas. La flota pesquera trabajó mayormente entre las 10 y 20 mn y en la zona frente a Huachopunta Infiernillos hasta 110 mn.

En noviembre (Fig. 106) las mayores capturas se obtuvieron en la zona B (Chicama: 20.197 seguida de la zona C), sobresaliendo Chimbote con 19.683 t; otra zona importante fue la zona A (Paita: 18.293 toneladas). Durante este mes las capturas llegaron a 81.210 t (Fig. 107).

6.3.3 Participación en Cruceros Demersales

6.3.3.1 Crucero Olaya 0101-02

La merluza se distribuyó desde Puerto Pizarro a Chérrepe, con mayor concentración entre Puerto Pizarro y Punta La Negra; hacia el sur se halló en forma dis-

persa y con pequeños núcleos de juveniles. La biomasa estimada fue de 180.065 t \pm 24,33%. La mayor biomasa se localizó en 4°S con 51.391 t y en 5°S con 62.182 t (Fig. 108).

6.3.3.2 Crucero Olaya 0105-06

La merluza presentó tres zonas principales de distribución: (1) desde Puerto Pizarro a Cabo Blanco con las mejores concentraciones en el veril de las 50 y 100 bz frente a Punta Sal y Puerto Pizarro; (2) la más grande se presentó desde Talara a Pacasmayo, con núcleos importantes desde Talara a Punta La Negra y en los alrededores de la Isla Lobos de Tierra; (3) una concentración muy pequeña se presentó frente a Chicama en forma dispersa; hacia el sur existió otra desde Trujillo a Punta Chao, con un núcleo importante entre Guañape a Salaverry ubicado en la isobata de las 100 bz (Fig. 108).

6.3.3.3 Crucero Humboldt 0109

Para este período la merluza se encontró distribuida en forma discontinua y totalmente dispersa, con pequeños núcleos densos alrededor de las islas Lo-

bos de Tierra, con una población generalmente juvenil detectándose los cardúmenes en forma de nubes sobre el fondo. La merluza adulta estuvo presente en la parte norte (entre Punta Sal y Zorritos), con un núcleo sobresaliente pegado al fondo desde 200 a 350 m de profundidad (Fig. 108).

6.3.4 Participación en la Operación ANTAR XII

El programa de evaluación de la biomasa del krill (*Euphausia superba*) se desarrolló en los alrededores de la Isla Elefante, como actividad dentro de la XII Operación Científica Peruana a la Antártida, fue realizada del 24 al 27 de enero del 2001. Se utilizó la ecosonda científica Simrad EK 500 con la frecuencia de 120 kHz y de 0 a 400 m de profundidad.

El krill presentó una distribución en casi toda la zona de estudio, con predominio de concentraciones muy dispersas. Sólo al SE de la Isla Elefante y en los alrededores de la Isla Clarence se detectaron concentraciones muy densas; el nivel de 11 a 30 m de profundidad fue el más representativo. La biomasa estimada de krill fue de 3.453.914,3 t.

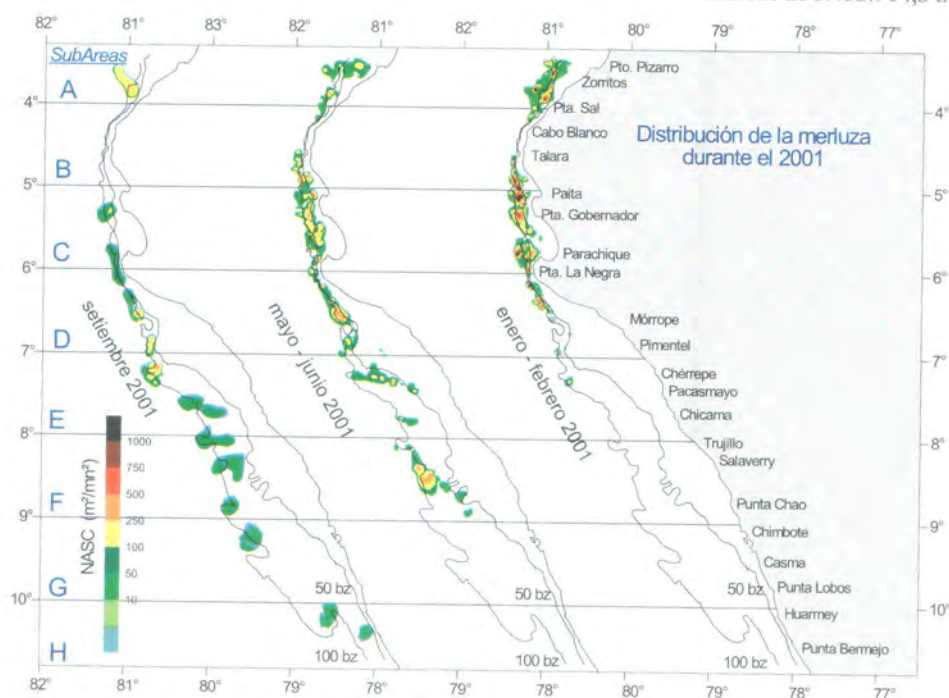


Fig. 108. Distribución de la merluza durante el 2001.

7. ESTADÍSTICAS DE PESCA

Para la evaluación de los recursos pesqueros, la mortalidad por pesca es uno de los principales parámetros utilizados, necesitando las estadísticas de desembarques. El IMARPE toma información permanente en más de 70 lugares de desembarque a través de los Laboratorios Costeros, Proyecto Determinación del Potencial Pesquero Artesanal y recibe contribuciones de las oficinas regionales del Ministerio de Pesquería, entidad oficial para proporcionar las estadísticas pesqueras del país.

En el 2001 se han registrado 148 especies marinas de importancia comercial (peces, crustáceos, moluscos, equinodermos, algas y otros) alcanzando 7.600.020 toneladas (Tabla 15); de ellas, el 97,9% fueron peces, la gran mayoría pelágicos; la pota fue el invertebrado más importante (Tabla 12). Los principales puertos de desembarque se mencionan en la Tabla 13.

Durante el 2001 las condiciones oceanográficas motivaron una inusual caída en la disponibilidad de los recursos hidrobiológicos, principalmente los destinados a la industria. Al finalizar el año 2001, los productos destinados al consumo humano indirecto han disminuido alrededor de 27,1% en comparación al 2000. En cambio los destinados al consumo humano directo, registraron un incremento de 3,2% debido a la mayor captura para congelado, curado y estado fresco.

De acuerdo a las cifras oficiales del Ministerio de Pesquería, el desembarque pesquero el año 2001 alcanzó 7.967.600 t, cifra 25,2% menor que el año 2000.

Las estadísticas pesqueras son presentadas en el informe anual en tres formatos de mucha utilidad: Especies/Puertos, Especies/Meses y Puertos/Meses; se registra así la distribución geográfica y temporal de la actividad pesquera. Se han publicado desembarques pesqueros para 36 años, ampliándose la data histórica al período 1964-1999.

De acuerdo a la actividad científica del IMARPE, se trata de obtener 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 2001 el 95,4% (7.600,020 toneladas) del total oficial y global anunciado por el Ministerio de Pesquería 100% (7.967.600 toneladas), con lo cual las cifras acopiadas pueden ser consideradas como representativas.

Un rápido examen a la distribución de los desembarques por períodos en los últimos 52 años, nos muestra a la década de los 60 como de mayor rendimiento en la historia de la pesquería peruana, seguida por la década de los 90 (Tabla 14).

Tabla 13. Principales puertos de desembarque en el 2001

Puerto	Desembarque (t)	Puerto	Desembarque (t)
Chimbote	2 208 203	Végueta	321 912
Chicama	712 682	Callao	306 777
Paita	605 970	Casma	232 429
Pisco	559 238	Harmey	225 248
Chancay	554 670	Ilo	215 800
Parachique	395 017	Otros Puertos	927 545
Supe	334 529		

Tabla 12. Especies que destacan en los desembarques 2001

Especie	Desembarque (t)	%
Anchoveta	6 051 027	79,6
Jurel	774 603	10,2
Caballa	312 493	4,1
Merluza	135 762	1,8
Pota	131 921	1,7
Sardina	45 165	0,6
Samasa	35 978	0,5
Otros	113 071	1,5
Total	7 600 020	100,0

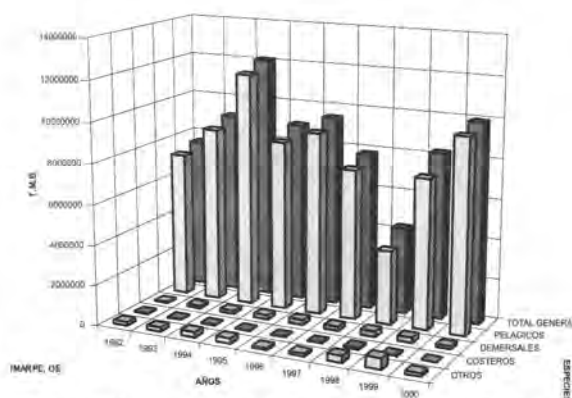


Fig. 109. Desembarque de la pesquería marina peruana 1992-2000. Total general, pelágicos, demersales, costeros y otros

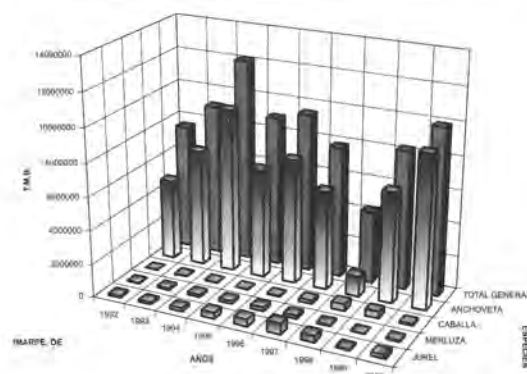


Fig. 110. Desembarque de la pesquería marina peruana 1992-2000. Total general, anchoveta, caballa, merluza y jurel.

Tabla 14. 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	2,9	791 015
1961-1970	86 162 276	31,5	8 616 228
1971-1980	41 595 564	15,2	4 159 556
1981-1990	45 468 246	16,6	4 546 825
1991-2000	84 523 304	30,9	8 452 330
2001	7 600 020	2,8	760 002
52 años	273 343 196	100,0	5 256 600

TABLA 15.- ESTADÍSTICA DE LOS DESEMBARQUES DE LAS PRINCIPALES ESPECIES COMERCIALES DE LA PESQUERÍA MARINA PERUANA EN EL PERIODO 1992 - 2001

Desembarques en Toneladas (t)

AÑOS	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001*
TOTAL GENERAL (I+II)	7564146	9098348	12118211	8970902	9486883	7837650	4310273	8273391	10091901	7600020
I. TOTAL PECES (A+B+C+D)	7414137	8927318	11879289	8816977	9440587	7770562	4232919	8166329	9946893	7439862
A.- PELÁGICOS	7270727	8741167	11668547	8470863	9094756	7459240	3658666	7444080	9645645	7234364
ANCHOVETA	4869966	7009534	9800223	6558108	7463147	5927599	1206322	6610183	9137410	8051027
ATÚN	582	3573	289	914	953	908	12747	1847	352	2163
BARRILETE	481	500	193	89	65	529	5254	2431	1168	1602
BONITO	35023	36976	31125	28331	23059	17731	5130	427	222	319
CABALLA	17939	29504	44115	44259	49221	206183	401903	387659	108264	312493
JUREL	96660	130681	196771	376600	436736	649751	386940	82541	240881	774603
PERICO	3992	3084	3325	6598	1558	4648	21104	1051	2546	8961
SAMASA		63420	39844	189389	59639	24703	706167	29022	6829	35978
SARDINA	2243225	1461759	1551833	1265658	1056413	625143	908291	325663	145070	45166
SIERRA	772	924	301	223	439	130	467	1213	362	112
TIBURÓN	2087	1212	548	694	1506	1915	4335	2043	2541	1941
B. DEMERSALES	58232	128408	153951	210597	257939	220353	251445	259340	140615	150193
AYANQUE	2850	9676	5248	8902	7475	5501	10795	7750	3873	3101
CABRILLA	4895	3647	3104	5837	4954	2789	2654	4672	3097	2610
COCO	6078	7550	3788	5543	4263	2737	4363	3811	3316	122
FALSO VOLADOR	21	4438	13	1093	439	26415	141628	209004	40916	5997
LENGUADO	2076	1195	732	1559	528	203	230	394	48	123
MERLUZA	30410	88700	135705	181182	234915	177953	82365	31192	88097	135762
OJO DE UVA	119	87	91	76	117	30	21	33	38	57
PEJE BLANCO	433	736	181	439	892	382	74	180	159	1239
PEZ MARTILLO	1									
RAYA	2771	3632	1658	1841	1126	1177	1477	1790	759	981
TOLLO	8578	8747	3431	4125	3230	3166	8038	514	312	201
C.- COSTEROS	48630	29957	37286	35584	37349	30485	76132	23485	17204	17094
CABINZA	1985	987	505	1342	1855	1892	2079	2131	1835	1731
COJINOBA	11211	2795	8892	7698	3704	388	505	314	262	122
LIZA	23333	14711	16964	16601	13916	13264	29075	6895	5858	4380
LORNA	4109	4098	4275	4353	7920	2211	5027	3075	2782	2576
MACHETE	6018	5860	4348	3140	5769	7135	39311	10559	5088	4424
PEJERREY	2033	1395	2207	2357	3802	5184	45	350	1196	3736
PINTADILLA	141	111	95	93	283	411	90	161	183	125
D.- OTROS PECES	36348	27786	19505	99933	50543	60484	246676	439424	143429	38211
II. OTROS GRUPOS (E+F+G+H+I)	150009	171030	238922	153925	46296	67088	77354	107062	145008	160158
E.- CRUSTACEOS	10510	10311	11045	13598	10902	15975	23773	17235	3192	2021
CANGREJOS	1285	1027	183	2553	1605	303	752	5069	557	868
LANGOSTAS	4	14	52	168	52	12	669	422	8	5
LANGOSTINO	9237	9270	9610	10877	9245	15648	22329	1822	1169	834
OTROS	4					12	23	9922	1458	314
F.- MOLUSCOS	138648	160435	227653	139753	34609	50531	51837	88813	141485	157982
CARACOLES	3651	2871	2504	3686	2215	7088	3110	2815	3246	4832
CHOROS	7791	5976	7203	11204	6023	9669	15106	3893	9020	5173
CONCHA ABANICO	5645	3032	1333	3544	2487	4009	2446	20063	8080	1369
MACHAS	1483	1513	1070	1200	1060	1061	578	1		
ALMEJAS	1862	668	643	569	411	236	152	329	191	364
CALAMAR	2821	1316	1215	7786	10250	3806	287	277	11006	4603
POTA	106547	140355	209970	109155	8138	16061	547	55072	104325	131921
OTROS	9048	4704	3715	2629	4025	8591	29611	6363	5617	9720
G.- EQUINODERMOS	63	13	15	131	461	424	90	369	299	128
H.- VEGETALES	593	243	170	415	307	155	1650	641	28	23
I.- OTROS	195	28	39	28	17	3	4	4	4	4
QUÉLONIOS	30	28	6	4	1	1	2	1	0	0
TONINOS	165		33	24	17	2		3	4	4

FUENTE: IMARPE-MIPE.

NOTA: (*) Cifras Preliminares; t= 1.000 kilogramos.

PROCESAMIENTO: UNIDAD DE INFORMÁTICA Y ESTADÍSTICA DEJ. IMARPE-PERU.

RMP-SVD-EX/HP/.

8. LABORATORIOS COSTEROS

Obtienen información básica sobre seguimiento de las pesquerías pelágicas, demersales y costeras, invertebrados marinos y artesanales. Registran datos meteorológicos, oceanográficos y calidad del medioambiente. Realizan investigaciones propias que contribuyen al conocimiento pesquero regional.

8.1 Laboratorio Costero de Tumbes

Los desembarque de los principales recursos demersales y costeros alcanzaron 20.569,8 t; y fueron 1,4% mayores que el año 2000. Se capturaron 52 especies, siendo las principales: merluza (35,7%), bereche (12,9%), anguila (6,6%), suco (6,0%) y peje blanco (6,0%).

Los recursos pelágicos llegaron a 8.932,5 t, cifra mayor que el 2000 en 28,8%. De las 28 especies las más abundantes fueron jurel (56,8%), chíri (16,0%), agujilla (4,8%), pámpano (3,9%) y perico (3,8%).

Los invertebrados totalizaron 22.146,2 t, que significó un aumento de 91,4% respecto al 2000. Se evaluaron 12 recursos destacando la pota (90,89%), calamar (3 especies 8,4%), langostinos (4 géneros 0,4%) y concha perlífera (0,2%). La pota tuvo un incremento de 151,1% con relación al 2000. El porcentaje de ejemplares de concha negra menores a la TME llegó a 47,9% como promedio anual.

El laboratorio de Sanidad Acuícola se inició en febrero 2001 y ha registrado tres tipos de actividades: (1) Monitoreo del virus de la mancha blanca en ambientes naturales del departamento de Tumbes; (2) Servicio de diagnóstico al sector langostinero, bacteriológicos y técnicos por PCR (3); emitir certificados en la detección del virus de la mancha blanca para importación de postlarvas y reproductores

de peneidos desde el Ecuador.

8.2 Laboratorio Costero de Paita, Piura

La pesquería demersal y costera desembarcó 130.876,9 t, que resultó 4,7% mayor que el año 2000. Las flotas EAC aportaron 57,1% del desembarque, las EAME 38% y las EAF 4,9%.

La procedencia del 72,3% de este desembarque fue del sur de los 4°30'S. La diversidad especiológica fue 29% peces, 0,3% crustáceos y 0,6% moluscos. La merluza ocupó 95,6% del desembarque y el falso volador 3,5%. La merluza alcanzó una talla media de 25,7 cm (moda 25 cm), menor en 4,5 cm que el año 2000 (moda principal 29 cm y la secundaria 39 cm); su alimento más frecuente fueron los eufáusidos; sus mayores picos de desove se registraron a fines de invierno y comienzos de primavera.

La pesquería pelágica alcanzó 411.405 t. De este total la anchoveta ocupó el 86,4%; el jurel 6,2%; la caballa 1,5% y la sardina 1,3%; otros pelágicos 4,6%. La anchoveta disminuyó en 27,6% en comparación con el año 2000; su distribución fue amplia desde Cabo Blanco hasta la isla Lobos de Tierra, dispersa para la flota industrial y muy costera para la flota artesanal; su talla media anual fue de 15,6 cm; su desove fue normal. La talla media de la sardina fue 27,3 cm; del jurel 28,3 (86,62 juvenil) y de la caballa 28,6 cm.

La pesquería de invertebrados cap-

turó 11.666.968 t, que resultó 28,8% menor que el 2000. Predominaron pota (51,6%), calamar común (21,3%), caracol negro (15,8%) y concha de abanico (6,7%).

La TSM más cálida se registró en marzo (25,6°C) y la más fría en septiembre (15,9°C). Las ATSM fueron +2,2 °C en marzo y -1,4 °C en noviembre, con un promedio anual -0,2 °C. La salinidad más baja fue en marzo (<30 ups). Las concentraciones de O₂ variaron desde 0,62 a 8,4 mL/L.

8.3 Laboratorio Costero de Santa Rosa, Chiclayo

Los desembarques totales alcanzaron 5.606,22 t, cifra 19% menor que el año 2000. Los recursos demersales y costeros (lisa, suco, cachema) predominaron en verano; los pelágicos (jurel, sardina, bonito, caballa) fueron más abundantes en invierno y mayores que en el 2000. Los principales invertebrados capturados fueron concha de abanico, cangrejo violáceo, pulpo y percebes. El esfuerzo pesquero en el 2001 llegó a 7352 viajes de embarcaciones diversas. La CPUE para las bolicheras mecánicas fue de 3,49 t/viaje; para las manuales, 0,76; para cortina 0,75; chinchorro 1,0 y para buceo 1,67 t/viaje.

La TSM frente a San José varió de 22,5 °C en febrero a 15,4 °C en octubre. Hubo un hundimiento de la isoterma de 15 °C, en febrero por debajo de 60 m

y de 100 m en abril.

Las más notables investigaciones propias se refirieron al percebes, al caracol bola y al pulpo común. El percebes (*Pollicipes elegans*) en las islas Lobos de Afuera tuvo una biomasa estimada en julio, en 112,01 t y en diciembre 41,6 t; la población en 22,51 y 8,04 millones de individuos respectivamente. Por los desembarques en San José, se estimó una extracción de 75,96 t. El caracol bola (*Malea ringens*) alcanzó una longitud promedio de 138 mm; peso promedio de 470 g; proporción sexual 1:1.46 a favor de las hembras; rendimiento promedio 5:1; los volúmenes de desembarque fueron mayores en períodos El Niño. El pulpo (*Octopus mimus*) alcanzó una longitud del manto entre 65-95 mm; peso promedio 584 g. El 81,68% de los individuos no superó el peso mínimo legal de extracción.

8.4 Laboratorio Costero de Chimbote, Áncash

Se hizo el seguimiento de pesquerías de Puerto Casma a Puerto Salaverry.

En las pesquerías pelágicas, principalmente se muestrearon anchoveta, sardina, jurel, caballa, para análisis biométrico y biológico.

La flota de cerco industrial capturó 27 especies de peces y 3 invertebrados. Alcanzó un total de 2.559.665,01 toneladas en 5 puertos (Chimbote 62,6%, Coishco 23,7%, Casma 9,3%, Samanco 4,3% y Salaverry (0,1%). Predominaron la anchoveta (83,6%), jurel (11%), caballa (4,4%) sardina (1%) y bagre (0,1%). Operaron 956 embarcaciones con 27.260 viajes con pesca.

En las pesquerías demersales y costeras e invertebrados se monitorearon

cachema, coco, lisa, lorna, cabinza, cabrilla, machete, pejerrey y merluza. Los invertebrados marinos fueron concha de abanico, caracol, almeja, pulpo, calamar, cangrejo violáceo. Se registraron 12 especies de moluscos y 5 de crustáceos.

En la pesquería artesanal se extrajeron 89 especies. El desembarque total fue 6.225,22 t; distribuido en Chimbote (73,7%), Salaverry (18,6%), Samanco (7,7%) el perico y la cachema fueron los peces más frecuentes. Entre los invertebrados el caracol y el cangrejo violáceo. Las máximas CPUE en Salaverry para espínel fue de 3,67 t/v y en Chimbote 7,18 t/v.

La TSM varió entre 22,5 °C y 17,8 °C. Las ATSM fueron positivas en marzo (+0,3) y abril (+0,4 °C) pero el resto del año fueron negativas variando de -1,8 en febrero a -0,1 en setiembre.

8.5 Laboratorio Costero de Huacho, Lima

Durante el año 2001 la flota industrial desembarcó 1.676.560 t, principalmente anchoveta (86,5%), jurel (8,2%) y caballa (4,6%), sardina (0,3%). El mayor desembarque fue en Chancay principalmente en abril (405.000 t). La anchoveta se encontró distribuida dentro de los paralelos 8-12°S en una ancha franja de 110 mn, pero con núcleos de concentración dentro de las 30 mn entre los 10-11 °S. El jurel, la caballa y la sardina se encontraron entre los 10-13 °S, en una franja de 10-170 mn de distancia a la costa, con los mayores núcleos frente a la zona desde Callao hasta Asia.

La CPUE tuvo una máxima mensual en abril (97,32 t/v) y la mínima en noviembre (24,8 t/v).

En el Puerto de Huacho, el desem-

barque del año 2001 fue similar al 2000. Aumentaron el machete 35,6%, el pejerrey 55,5%, el perico 55,8%, pero la sardina disminuyó drásticamente: 129,2%. En los invertebrados ocurrió 47,1% de merma debido a una baja de 51,3% en caracol, aunque aumentaron el cangrejo violáceo con 66% y la jaiva en 37,6%, que no compensaron la cantidad disminuida.

En la flota artesanal en orden decreciente estuvieron la cerquera de consumo, bolichera de bolsillo, la cortinera, los chinchorros, marisquera, el espínel y la pinta.

Como investigaciones propias se estudiaron: la pesquería artesanal en la Caleta Carquín, la pesquería del calamar en Bahía Gramadal de la pota en Huacho y los bancos naturales marinos. En acuicultura, se continúa con la cría del camarón gigante de Malasia en estanques naturales y artificiales. También en ambiente controlado se experimenta la cría de juveniles del lenguado común *Paralichthys adspersus*.

8.6 Laboratorio Costero de Pisco, Ica

La pesquería pelágica industrial disminuyó 52,9% respecto al 2000, probablemente debido a aguas de mezcla y aguas cálidas por fuera de las 30 millas que originaron el repliegue de la anchoveta hacia la costa y la flota industrial cambió de redes para capturar jurel, caballa y sardina. El total fue 742.321,8 t; 75,8% en Pisco y 24,2% en Tambo de Mora: anchoveta 63%, jurel 26% y caballa 9%. En Pisco operaron siete fábricas harineras y en Tambo de Mora, seis. Las tallas medias industriales fueron anchoveta 14,6 cm; sardina 28,5 cm; jurel 28,2 cm.

La pesquería pelágica artesanal al-

3.591,3 t en San Juan de Marcona). El jurel tuvo el mayor desembarque en Pisco (4.345,09 t) y la sardina fue más abundante en Marcona (2.002,00 t).

En la pesca artesanal las tallas fueron 15,7; 24,9 y 24,8 cm para anchoveta, sardina y jurel, respectivamente. Para la caballa la longitud media a la horquilla fue 29,5 y 24,1 cm para las pesquerías mencionadas.

La pesquería demersal y costera tuvo un aumento de 31% sobre el 2000, principalmente debido al pejerrey, que representó la mitad del total capturado. Fueron también importantes la cabinza, cabrilla, ayanque, lorna y lisa. El mayor esfuerzo fue realizado por 234 cortineras con 8.927 viajes. La mayor CPUE correspondió a los bolichitos (127 t/viaje) y la menor a los pinteros (0,06 t).

La pesquería de invertebrados ha sufrido una disminución en los desembarques (92,9%); ha aumentado el esfuerzo pesquero y los precios en playa han bajado significativamente. A pesar de la veda del 20 de agosto 2001 (RM N° 289-2001-PE) se continuó la extracción de la concha de abanico. El choro mantuvo sus desembarques de 382 t/mes, principalmente procedentes de Bahía Independencia, pero fue necesario trabajar a profundidades mayores y tener travesías de 6 a 8 horas de navegación para llegar a los bancos naturales. Se extrajeron choro, caracol, cangrejo, erizo y lapa.

Se realizaron cuatro MOPAS desde Morro Quemado hasta Tambo de Mora, desde la línea costera hasta las 20 mn. Se realizó el monitoreo del estado de la calidad ambiental y los efectos de la contaminación marina en Pisco, en cuatro estaciones hidrográficas y dos en la orilla. Mensualmente se realizó el monitoreo del camarón de río en cinco estaciones desde la boca del río Pisco hasta los 1000 ms nm (distrito Huancano) observándose larvas de camarón durante casi todo el año en la boca del río. La evaluación de la concha de abanico y de la almeja dio como resultado una baja disponibilidad de estos recursos de 1-3 ind/m² y de 1-50 ind/m² respectivamente. El chanque y el erizo tuvieron poblaciones con muy alto porcentaje de juveniles.

8.7 Laboratorio Costero de Ilo, Moquegua

El desembarque total de las pesquerías pelágicas fue de 404.759 t (anchoveta 86,5%; jurel 9,6%; caballa 2,5%; camotillo 1% y además sardina, samsa y bonito). La flota industrial llegó a 403.982 t en 4 puertos: Ilo (52,9%), Mollendo (25,8%) Atico (8,6%) y La Planchada (12,7%). Se realizaron 3124 viajes con pesca.

Las pesquerías demersales y costeras e invertebrados totalizaron 13.014 t, de las cuales 78,5% fue para consumo hu-

mano. Se capturaron 25 especies, sobresalieron camotillo, machete, sardina, jurel. Las redes cortineras capturaron 40 especies, siendo el perico, lorna y pejerrey las más abundantes. Con espinel también abundó el perico y los tiburones azul y diamante. Los invertebrados tuvieron 13 especies importantes; el choro fue el más abundante, siguiéndolo el cangrejo peludo y el caracol. La pota se incrementó a partir de abril.

El chanque (*Concholepas concholepas*) tuvo bancos naturales compuestos principalmente por juveniles y bajos niveles de abundancia. Se recomienda continuar con la veda. La macha (*Mesodesma donacium*) también tuvo bajas densidades y distribución dispersa. No hay evidencia de recuperación, por tanto deben mantenerse vigentes las restricciones sobre la extracción, comercialización y transformación del recurso.

La TSM frente a Ilo, varió entre 16,5 °C en enero a 13,8 °C en setiembre, registrándose ATSM negativas durante todo el año entre -2,2 °C en abril a -0,6 °C en octubre.

En febrero, en la zona sur varió entre 15 °C dentro de las 5 mn a 24,9 °C fuera de los 20 mn hubo mezcla de ACF y ASS. La temperatura en abril fue menor, evidenciándose intensificación de los afloramientos. En junio la TSM varió de 15,6 a 19,7 °C, con una gradiente térmica de 16-19 °C. En diciembre la TSM fue también menor muy cerca de la costa (<18 °C) y mayor (>22 °C) a 30 mn.

9. COOPERACIÓN Y ASESORÍA TÉCNICA

9.1 Cooperación Técnica Nacional e Internacional

Convenios Nacionales

- Convenio Básico de Cooperación Científica Interinstitucional entre el Instituto Peruano de Energía Nuclear e IMARPE (16/06/93 – Indefinida).
- Convenio de Cooperación Científica entre el IMARPE y la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Indefinida (05/11/93 – Indefinida).
- Convenio entre FPCS y ASA-IMARPE (26/09/97 – Indefinida).
- Convenio Marco entre el IMARPE y la Universidad Ricardo Palma (16/10/97 - Renovable automáticamente por períodos de tres años).
- Convenio de Cooperación Científica entre el IMARPE y la Universidad Nacional de Tumbes (21/07/98 – 21/07/2001).
- Convenio de Cooperación Científica entre el IMARPE y la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (12/08/98 – 12/08/2001).
- Convenio de Cooperación Científica entre la Dirección General de Capitanías y Guardacostas y el Instituto del Mar del Perú (05/07/99 – 05/07/2004).
- Convenio de Cooperación Institucional entre el MIPE, IMARPE y FONDEPES (24/03/01 – setiembre 2002).
- Convenio de Cooperación Científico-Académica a celebrarse entre la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau (ENAMM) y el Instituto del Mar del Perú IMARPE (08/11/01 – 08/11/06).
- Convenio de Asistencia para la operación y mantenimiento del BIC Humboldt, entre el Ministerio de Defensa – Marina de Guerra del Perú e IMARPE (08/11/01 – 08/11/06).
- Convenio de Apoyo Interinstitucional entre el Ministerio de Pesquería e IMARPE para el mantenimiento de la Flota y Equipamiento del Laboratorio Costero de Tumbes en el Ejercicio Fiscal 2001 (28/05/01 – 31/12/01).

Convenios Internacionales

- Convenio de colaboración Educativa, Científica y Técnica entre el IMARPE y la Universidad de Alicante (España) (25/08/1987 – Indefinida).

- Convenio de colaboración Científica y Técnica entre el IMARPE y el Instituto de Fomento Pesquero de Chile (IFOP) (02/03/1992 – Indefinida).
- Memorandum of Understanding of Cooperation Between IMARPE and The University of Maryland Biotechnology Institute (UMBI) (11/11/1997 – Indefinida).
- Convenio de Cooperación Científica entre el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura de Colombia (INPA) y el IMARPE (02/02/1998 – 02/02/1998 – 02/02/2003).
- Acuerdo entre el IMARPE y el Instituto de Ciencias Geológicas y Nucleares de Nueva Zelandia (GNS) (08/05/1998 – 08/05/2003).
- Agreement for scientific and education cooperation between University of Hawaii, School of Ocean and Earth, Science and Technology (SOEST) y el IMARPE (14/05/98 – 14/05/2003).
- Convenio de Cooperación Científica y Técnica entre el IMARPE y el Instituto Nacional de Pesca del Ecuador (INP) (16/12/1999 – 16/12/2002).
- Cooperación Técnica Tecnológica y Académica entre el IMARPE y Collecte Localisation Satellites (CLS) (18/10/2000 – 18/10/2003).
- Convenio entre el IMARPE y el Departamento de Biología Antártica de la Academia Polaca de Ciencias (23/01/2001 – 25/01/2006).
- Convenio Interinstitucional de Cooperación Científica y Técnica entre el IMARPE y Conceptazul S.A. (24/03/2001 – 24/03/2006).
- Convenio entre el IMARPE y Pesquera Hayduk (08/03/2001 – 6 meses a partir del inicio de operaciones de embarcaciones palangreras de bandera española).
- Memorandum de Entendimiento entre el Instituto Español de Oceanografía (IEO) y el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) para la investigación marina y oceanografía (19/10/2001 – 19/10/2005).
- Convenio de Cooperación entre el Centro de Investigación de Recursos Pesqueros Marinos del Japón (JAMARC) e Instituto del Mar del Perú (IMARPE) (06/04/2001 – 06/04/2002).
- Convenio de cooperación entre IMARPE y JDSTA por encargo del Gobierno de Japón, para el Estudio Multidisciplinario de los Recursos Pesqueros y Potenciales en relación a las condiciones del Fenómeno El Niño (05/07/2001 – 31/12/2001).
- Convenio de Cooperación Científica Técnica y de Formación entre el Instituto de

Investigación para el Desarrollo (IRD) y el IMARPE (13/07/01 – 13/07/2005).

- Proyecto: Asistencia para el Manejo Sanitario del Cultivo del Camarón en América Latina (enero 2001 – diciembre 2002).
- Segundo Addendum al Convenio de Traspaso de Recursos CCTR-0101-001-2001-EF/UEAID, Programa PL 480-2001, en el marco del Proyecto: Mejoramiento de la Capacidad de Pronóstico y Evaluación del Fenómeno El Niño para la Prevención y Mitigación de sus Efectos en el Perú (31/12/01 – 28/02/02).

9.2 Participación del IMARPE en certámenes

Certámenes Nacionales

Talleres

- Diversidad Biológica. En la Cancillería con auspicio de la ONU, Julio 2001.
- Grupo de Estudio para Especialización Internacional en Seguridad. INEI. Diciembre 2001.
- Tortugas marinas en el Pacífico Sudeste CPPS/PNUMA/WWF/NMFS. 22-24 enero 2001.
- Lineamientos para la formulación y ejecución de un Programa Nacional de Manejo Integrado de Zonas Marino Costeras. Setiembre 2001.

Seminarios

- Opciones de la Base de Datos ORACLE 8i. Lima, 18 abril 2001.
- Aplicaciones con lenguaje JAVA Enterprise Edition. Telematic. Octubre 2001.
- Lenguaje de Modelamiento Universal y Tecnología orientado a objeto UML y TOC. Telematic.

Simposios o Foros

- La merluza peruana: biología y pesquería. Lima 27.06.01

Conversatorios

- Uso legal de software INICTEL. 14.06.01
- Masificación del uso de internet institucional y descentralizado. INICTEL, 05/07/01.

Conferencias

- Seguridad de la información en el sector público. INEI. Setiembre 2001.
- Modelo de desarrollo costero integral para la pesca artesanal. Dr. IJO WALTER GONZALES de la Universidad de Oriente Venezuela. Laboratorio Costero Santa Rosa, Chiclayo. 14.06.01.
- La pesquería artesanal en el departamento

de Lambayeque: situación actual y perspectivas. Laboratorio Costero Santa Rosa, Chiclayo. 22.06.01.

- Adaptación del comportamiento individual y colectivo de peces pelágicos frente a las variaciones del habitat y de la explotación ACTIVE. Proyecto Regional IMARPE-IFOP-UCV-IRD MSc. JORGE OLIVA NÚÑEZ de la Universidad Nacional de Lambayeque 31.07.01. Laboratorio Costero Santa Rosa, Chiclayo.
- Desarrollo de una nueva pesquería de anguila común (*Ophichthus pacifica*) en Tumbes (Cancas), Piura (Paita y Sechura) Ancash (Chimbote) e Ica (Pisco), Lima. IMARPE. 06/12/01.

Charlas y Exposiciones

- Inoperatividad de Windows 2000 con Novell y UNÍS, Lima. Febrero 2001.
- Diagnóstico y propuesta del sistema Integrado de Gestión Administrativa. INICTEL. 07/12/01.

Reuniones

- Denominación comercial de la anchoveta. MITINCI, Lima. Febrero 2001.
- ENFEN, Lima, marzo-abril 2001.
- X Reunión Científica ICBAR. UNM San Marcos. Lima. 25-27 abril 2001.
- Restricciones al acceso de las conservas de sardina peruana a la Unión Europea. Lima. Abril-diciembre 2001.
- Reunión GLOBE – SPACC. Lima. 25 mayo – 2 junio.
- I Reunión del Comité de Coordinación Interinstitucional de Informática CCOIL. INEI. 11.06.01.
- II Reunión CCOIL. INEI. 06.09.01
- III Reunión CCOIL. INEI. 04.12.01
- Reunión de trabajo del Centro de Administración del Portal del Estado. MIPÉ.
- Problemática del recurso concha de abanico. Ministerio de Pesquería. 19 enero al 09

de febrero.

- Bases ecológicas y socioeconómicas para el manejo de los recursos vivos de la Reserva Nacional de Paracas, Pisco. 28 marzo – 01 abril 2001.

Cursos (ofrecidos)

- Ofrecidos en: Ilo, Morro Sama (16-20 julio), Matarani-Mollendo (12-19 octubre), Máncora, Cancas y Zorritos (9-21 noviembre) a cargo de la Dirección de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico:
 - Uso de cartas satelitales en la pesca artesanal.
 - Sistema global de posicionamiento GPS, la nueva utilidad.
 - Distribución y migración de atunes y merlines
- Otras alternativas de pesca
- Principios de navegación.
- Dictado en el CEP de Paita: 19-20 diciembre 2001: I curso de reproducción de la merluza peruana.

Cursos (recibidos)

- Desarrollo del Portal del Estado. INICTEL. 25.07.01
- Administración de Base de Datos ORACLE 8.0, SQL y PLISQL. UNI. Mayo 2001.
- Sistema operativo LINUX avanzado, Internet Working y Seguridad de la Información. Abril-Mayo-Setiembre. New Horizons.
- Software Ofimático Star Office 5.2: 09.06.2001. Lima
- Estadística General, Enero-Marzo 2001. Estudio modular
- Visual Basic NET (ADO.ASP). Enero y Octubre. Telematic
- Administración Windows NT. UNI. Setiembre
- Operador de Base de Datos (DBO) ORACLE 8i (UNI). Enero
- Diseño de presentaciones con animaciones aplicadas a las ciencias del mar. Ing.

OSCAR CAPUNAY UCEDA. 24-27 julio 2001. Laboratorio Costero Santa Rosa, Chiclayo.

- III Curso Nacional: Armado u operatividad de espineles. 12 febrero 14 marzo 2001: Centro de Entrenamiento Pesquero de Paita. 18-22 junio 2001. Chimbote.

Certámenes Internacionales

Reuniones

- SPACC-IOC Study Group on the «Use of environmental conditions in the management of pelagic fish populations». Cape Town, South Africa 3-5 setiembre 2001.
- Grupo de Trabajo SPACC-IOC: «Enfoques espaciales en la dinámica de recursos pelágicos costeros y su medio ambiente en áreas de afloramientos». Cape Town, South Africa 6-9 setiembre 2001.
- Grupo de Trabajo SPACC-IOC: «Índice de abundancia relativa en la pesquería de la anchoveta» Cape Town, South Africa 10-13 setiembre 2001.

Talleres

- Evaluación conjunta Sur del Perú – Norte de Chile. Chile 30 noviembre – 4 diciembre 2001.
- Primera Reunión de ACTIVE. Estudio del comportamiento individual y colectivo de los stocks bajo explotación y su efecto sobre la capturabilidad. Participaron Perú, Chile y Francia. Valparaíso, Chile 4-6 julio 2001.
- Segunda Reunión de ACTIVE. Lima, 17-19 diciembre 2001.

Cursos

- Modelaje numérico biológico y oceánico. Sintef Fisheries and Aquaculture Trondheim, Noruega. 8 enero – 26 febrero. En el marco del proyecto «Mejoramiento de la capacidad de pronóstico y evaluación del fenómeno El Niño para la prevención y mitigación de desastres en el Perú».

10. PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

N°	MES	INFORMES PROGRESIVOS
136	Enero	-Contribución al conocimiento pesquero y biológico de cinco peces costeros de importancia comercial en el Perú: cabinza, lisa, lorna, machete y pejerrey. -Cachalotes (<i>Physeter catodon</i>) con mandíbula deformada, cazados en Paita, periodo 1959-1963.
137	Enero	Población y biomasa del percebe <i>Pollicipes elegans</i> Lesson, 1830 en las islas Lobos de Tierra y Lobos de Afuera, Perú.
138	Febrero	Evaluación de la calidad acuática en el área costera del Callao, Agosto 2000.
139	Febrero	Efectos de El Niño 1997-98 sobre la pesquería de los invertebrados marinos en Lambayeque.
140	Marzo	-Estudio sedimentológico y geoquímico en la bahía de Chancay, Setiembre 1999. -Características hidroquímicas en la bahía de Chancay durante el periodo de intensa actividad pesquera. Octubre 1999.
141	Marzo	Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana.
142	Abril	Evaluación poblacional del recurso concha de abanico (<i>Argopecten purpuratus</i>) en el Callao. Abril 1999.
143	Abril	Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Áreas Seleccionadas MOPAS-Paita 0008.
144	Mayo	Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Áreas Seleccionadas MOPAS-Paita 0009.
145	Mayo	Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Áreas Seleccionadas MOPAS-Paita 0011-12 Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Áreas Seleccionadas MOPAS-Paita 0012.
146	Junio	-Situación actual y perspectivas de explotación del recurso potencial "caracol bola" <i>Malea ringens</i> en las islas Lobos de Afuera, Lambayeque. -Evaluación de la población del percebe <i>Pollicipes elegans</i> en las islas Lobos de Afuera (18-20 julio 2001).
147	Junio	Capturas del cachalote frente a Paita, Perú. Julio 1957 a diciembre 1961 y enero 1968 a junio 1981.
148	Julio	Prospección y pesquería en la bahía de Huarmey. Diciembre 2000.
149	Julio	Prospección y pesquería del caracol <i>Stramonita chocolata</i> (Duclos) en el litoral de Ica y norte de Arequipa. Diciembre 2000.
150	Agosto	Prospección del chanque y erizo en los puertos de Pisco, San Juan de Marcona y Lomas. Octubre 2000.
151	Agosto	Evaluación de la almeja (<i>Gari solida</i>) en bahía Independencia, Pisco. Setiembre 2000.
152	Setiembre	Monitoreo bio-oceanográfico pesquero LP IMARPE IV 0106 de Playuelas (17° 16S) a dominio marítimo sur del Perú (18° 21 S).
153	Setiembre	-Procedimiento estandarizado de operación: Método de determinación del consumo de oxígeno en invertebrados acuáticos (PEO-IMP-TI-001) -Procedimientos estandarizado de Operación: Método de determinación de tasa de ingestión organismos filtradores (PEO-IMP-TI-001).
N°	MES	INFORMES
159	Febrero	Crucero de evaluación de recursos pelágicos BICs. José Olaya Balandra y SNP-2 0001-02, de Tacna a Tumbes.
160	Abril	Crucero de evaluación de la merluza y otros recursos demersales BIC José Olaya Balandra 0004-05, de Huarmey (10°S) a Puerto Pizarro (3°29'S).
161	Junio	Manual Introductorio de Ecotoxicología Acuática
162	Agosto	Crucero de evaluación de la biomasa desovante de la anchoveta por el método de producción de huevos (MPH). BICs José Olaya Balandra y SNP-2 0008-09, de Punta Falsa (6°S) a Tambo de Mora (14°S).
163	Octubre	A. III Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste. Perú, BICs Humboldt y SNP-2 0005-06. B. Operación Perú ANTAR X. Fitoplancton en el Estrecho de Bransfield y alrededores de la Isla Elefante en verano 1999 y variaciones 1988-1999.

11.- OPERACIONES EN EL MAR Y LA FLOTA DEL IMARPE

11.1 Operaciones en el mar

Operación	Embarcación	Área	Fecha
CRUCEROS			
Evaluación de Recursos Pelágicos 0102-04 de Recursos Pelágicos 0107-08	BIC J. Olaya B. BICS Olaya-SNP2, IMARPE IV	Tumbes - Tacna Tumbes - Tacna	28/2 - 13/04/01 02/07 - 08/08/01
Evaluación Biomasa desovante anchoveta 0108-09	BIC J. Olaya B. LP IMARPE V	Punta Falsa - Tambo de Mora	27/08 - 28/09/01
Evaluación Recursos Pelágicos 0110-11	BICS Humboldt y José Olaya B.	Tumbes - Tacna	03/10 - 13/11/01
Investigación del Calamar Gigante IMARPE - JAMARC 0105-07	RV. Shinko Maru 3	4°S - 16°S	13/5 - 05/07/01
Investigación del Calamar Gigante IMARPE - JAMARC 0110-12	RV. Shinko Maru 3	3°30'S - 16°S	17/10 - 12/12/01
Evaluación de Recursos Demersales (JDSTA) 0109	BIC Humboldt	Huarmey - Puerto Pizarro	10-29/09/01
Evaluación de la Merluza y otros recursos demersales 0101-02	BIC. José Olaya B.	Huarmey - Puerto Pizarro	23/01 - 21/02/01
Evaluación de la Merluza y otros recursos demersales 0105-06	BIC. José Olaya B.	Huarmey - Puerto Pizarro	22/05 - 11/06/01
Investigación de Recursos Demersales 0109	BIC Humboldt	Huarmey - Puerto Pizarro	10/09 - 29/10/01
PROSPECCIONES			
Captura exploratoria de ejemplares reproductores de lenguado LC Don Paco	LC Don Paco Las Rocas, Pimentel, San José	Playa grande, Barranco, Playa Lobos, Las Rocas Bodegones	21/01/2001 21/05/2001
MOPAS Paita 0104	LP IMARPE VI	Talara - Punta Aguja	24-26/04/01
MOPAS Paita 0105	LP IMARPE VI	Talara - Punta Aguja	24-26/05/01
MOPAS Paita 0107	LP IMARPE VI	Talara - Punta Aguja	16-19/07/01
MOPFEN Paita 0110	LP IMARPE VI	Frente a Paita	11-12/10/01
MOPFEN Paita 0112	LP IMARPE VI	Frente a Paita	15-16/12/01
Seguimiento Pesquería merluza	Embarcación arrastrera merluquera	Área de Paita - Zona adyacente	17-22/04/01
Seguimiento Pesquería merluza	Embarcación arrastrera merluquera	Puerto Paita	15-31/05/01
Pesca exploratoria de la merluza	Embarcación arrastrera merluquera	Puerto Paita	08-12/10/01
MOPAS Chimbote 0104	LP IMARPE V	Puerto Casma - Punta Chérrepe	23-26/04/01
MOPAS Chimbote 0106	LP IMARPE V	Puerto Casma - Punta Chérrepe	04-08/06/01
MOPAS Chimbote 0110	LP IMARPE V	Puerto Casma - Punta Chérrepe	03-06/10/01
MOPAS Chimbote 0112	LP IMARPE V	Puerto Casma - Punta Chérrepe	27-30/12/01
MOPFEN Chimbote 0110	LP IMARPE V	Frente a Chimbote	11-12/10/01
MOPFEN Chimbote 0112	LP IMARPE V	Frente a Chimbote	15-17/12/01
Prospección de anchoveta	LP IMARPE V	Puerto Casma - Punta Chérrepe 13-14/10/01	03/01/2001
Prospección Concha de Abanico	Bote marisquero «Gato Galin»	Bancos naturales	01/09/2001
MOPAS Pisco 0105	LP IMARPE VII	Pisco - Punta Carretas	9-11/05/01
MOPAS Pisco 0108	LP IMARPE VII	Tambo de Mora - Morro Quemado	7-9/08/01
MOPAS Pisco 0110	LP IMARPE VII	Tambo de Mora - Morro Quemado	10-12/10/01
MOPAS Pisco 0112	LP IMARPE VII	Tambo de Mora - Morro Quemado	28-31/12/01
MOPAS Ilo 0102	LP IMARPE VII	Punta Coles - Dominio marítimo Sur del Perú.	19-22/02/01
MOPAS Ilo 0104-05	LP IMARPE VII	Yerba Buena - Dominio marítimo Sur del Perú.	30/04 - 03/05/01
MOPAS Ilo 0106	LP IMARPE VII	Playuela - Dominio marítimo Sur del Perú.	6-10/06/01
MOPAS Ilo 0112	Aña Claudia	Punta Coles - Dominio marítimo Sur del Perú.	20-23/12/01
PELÁGICOS			
LABORATORIO COSTERO DE PAITA			
Pesca con boliche industrial y artesanal	Napo 3 Mi Dionisio 4	Frente a Punta Falsa Frente a Sechura	10-11/01/01 11/01/2001

Operación	Embarcación	Área	Fecha
LABORATORIO COSTERO DE PAITA	Ricardo	Frente a Talara	12-13/01/01
Pesca con boliche industrial y artesanal	Simón	Frente a Salaverry	22-27/01/01
	Don Bruno	Frente a Reventazón, Sechura	13-15/03/01
Determinar:	Magallanes	Frente a Reventazón, Sechura	28-22/03/01
. Áreas de pesca	Talara 6	Frente a Bayóvar	29-31/03/01
. Composición de especies acompañantes en las capturas.	Magallanes	Frente a Lobos de Tierra	30-31/03/01
	Gaviota	Frente a Reventazón, Sechura	10-12/04/01
. Medir el esfuerzo real en la pesca de especies pelágicas.	Nueva Esperanza	Frente a Sechura	16-19/04/01
	Magallanes	Frente a Gobernador	24-28/04/01
. Coleccionar ovarios, estómagos y otolitos para determinar análisis reproductivo, alimentario y crecimiento.	Gaviota	Frente a Reventazón, Sechura	10-12/04/01
	Simón	Frente al Banco de Mancora	29-31/05/01
	Resbaloso	Frente a Bayóvar	29-31/05/01
	Pardela	Frente a Paita	31/05/2001
	Marfil	Frente a Punta de Piedra	26-28/05/01
	Ricardo	Frente a Sechura	18-21/06/01
	Nueva Resbalosa	Frente a Pariñas	16-22/06/01
	José Guadalupe	Frente Los Castillos	23-24/06/01
	Simón	Frente a Tumbes	26-27/07/01
	José Otilio 5	Frente a Portachuelos	20-21/08/01
	Esperanza en Cristo 2	Frente a Colán	21/08/2001
	José Otilio 5	Frente a Colán	21-24/08/01
	Esperanza en Cristo 2	Frente a Portachuelos	22-24/08/01
	Waljhober	Frente a Portachuelos	13/09/2001
	Esperanza en Cristo 2	Frente a Portachuelos	17-18/09/01
	Waljhober	Frente a los Castillos	19/09/2001
	Magdalena	Frente a los Castillos	20/09/2001
	Poderoso Cautivo	Frente a los Castillos	21-23/09/01
	Esperanza en Cristo 2	Frente a los Castillos	27-28/09/01
	Milagro de Chalpon 2	Frente a la Tortuga	22-25/10/01
	Nueva Resbalosa	Frente a Lobitos	18-20/10/01
	Pardela	Frente a Yacila	21/12/2001
	Pardela	Frente a Punta Balcones	22/12/2001
	Maria Faustina 2	Frente a Portachuelos	15-16/12/01
	Palma	Frente a Sechura	16/12/2001
Seguimiento al Recurso Anchoqueta 01-11	IMARPE VI	Frente a Paita	13-16/11/01
LABORATORIO COSTERO PISCO	Milagro de Chalpon 2	Frente a la Tortuga	22-25/10/01
Complemento al seguimiento de la pesquería pelágica.	Pablo Luis II, PS 0513-BM	Bahía de Paracas	03/04/2001
	Don Miguel PS 18146-BM	Bahía de Paracas	24/05/2001
	Acechador II, PS 20468-BM	Bahía de Paracas	22/06/2001
	Gian Pool, PS 19899-BM	Lagunillas	28/06/2001
	Omega PS 0538 BM	Bahía de Paracas	27/08/2001
	Pablo Luis II, PS 0513-BM	Bahía de Paracas	18/09/2001
	Renán PS 1594 - BM	Lagunillas	29/10/2001
DEMERSAL Y COSTERA			
LABORATORIO COSTERO PISCO			
Complemento al seguimiento de la pesquería demersal y costera.	Mayra Cecilia PS 0077 - BM	Pisco	27/04/2001
	Canario III	Pisco	23/05/2001
	El Pacífico PS 0084- BM	Pisco	02/06/2001
	Domingo Enrique PS 0521- BM	Pisco	23/06/2001
	Caballero de los Mares PS 3629- BM	Pisco	03/07/2001
	Furia de los Mares	Pisco	24/07/2001
	Denis Orlando PS 0624- BM	Pisco	17/08/2001
	Gian Pool, PS 19899-BM	Pisco	19/09/2001
	Los Hermanos Coronado PS 18158- BM	Pisco	30/10/2001
INVERTEBRADOS MARINOS			
LABORATORIO COSTERO DE PAITA			
Monitoreo concha rayada (<i>Tivela hians</i>)	Muestreo de Playa	Playa San Pedro (Sechura)	2/08/01 - 25/10/01
Determinar:	(pinta)	(frente a)	
. Áreas de pesca	José y Manuel I	Talara - Punta Aguja	15-19/01/01
. Composición de especies acompañantes	Pabellón Peruano	Talara - Punta Aguja	13-17/03/01
. Estructura por tallas de los invertebrados marinos.	Mi Carmencita	Talara - Punta Aguja	06-07/05/01
	Mi Pedro, Victoria, San Pedrito	Punta Avid	08-10/05/01

Operación	Embarcación	Área	Fecha
LABORATORIO COSTERO DE PAITA.	Mi Ignacia	Talara - Punta Aguja	10-11/06/01
Monitoreo concha rayada (<i>Tivela hiaris</i>)	Jesús del Gran Poder	Talara - Punta Aguja	12-13/06/01
Determinar:	Dios Mio I	Talara - Punta Aguja	14/06/2001
Áreas de pesca	Rosita Aurelia	Talara - Punta Aguja	08/06/2001
Composición de especies acompañantes	Manuel y José	Talara - Punta Aguja	19-22/06/01
Estructura por tallas de los invertebrados marinos.	Kanu I	Punta Malpaso	20-22/06/01
	Kanu I (buceo)	Lobitos	21/06/2001
	Yanca	Vichayo	16/01/2001
	Virgen del Ilauca	Vichayo	19/01/2001
	Jesús Alexander	Vichayo	23/01/2001
	Tres Hermanos 2	Vichayo	28/01/2001
	Don Tomás y Yanca	Vichayo	06-09/02/01
	Raúl Antonio	Vichayo	13/02/2001
	Muller	Vichayo	20/02/2001
	Jhon Kevin	Vichayo	09/03/2001
	Diana	Vichayo	13/01/2001
	Cristo Salvador	La Pampa	24/03/2001
	Edixon	Vichayo	31/03/2001
	Tres Estrellas	La Pampa	21/04/2001
	Jorge Luis II	La Pampa	24/04/2001
	Tres Estrellas	Vichayo	25/04/2001
	Mi Jesús Anita	La Pampa	27/04/2001
	Wartin	Barrancos	16/05/2001
	Nazareno III	Minero Perú	25/05/2001
	Papito	La Pampa	26/05/2001
	Nazareno II y Fishman	Vichayo	25-26/06/01
	Titanic	La Pampa	27/06/2001
	Divino Cautivo	Las Delicias	28/06/2001
	Santa Elena	La Pampa	22/07/2001
	Señor del Santa	Los Rios	24/07/2001
	Juanita	La Pampa	25/07/2001
	La Pinta	La Pampa	26/07/2001
	Jorge Luis II	La Pampa	22/08/2001
	Sechurano	Los Rios	24/08/2001
	El Puchín y Mares II	La Pampa	27-28/08/01
	Rosita Janet	La Pampa	10/09/2001
	Maria del Pilar	La Pampa	13/09/2001
	Angamos	Los Rios	18/09/2001
	Leslie	Minero Perú	19/09/2001
	Milagros	Las Delicias	26/09/2001
	Alessandra	Las Delicias	16/11/2001
	Nazareno II	Bayóvar	19/11/2001
	Señor de Locumba	Barrancos	07/12/2001
	Jorge Luis	Los Rios	08/12/2001
	Leslie	Los Barrancos	12/12/2001
	Alessandra	Bayóvar	21/12/2001
	Jorge Luis	Bayóvar	22/12/2001

CONTAMINACIÓN MARINA E IMPACTO AMBIENTAL

Monitoreo de la calidad acuática en la bahía de Paita.	IMARPE VI	Bahía de Paita	24-26/04/01
Monitoreo del estado de la calidad ambiental y los efectos de la contaminación marina en Pisco.	LP IMARPE VII	Bahía de Pisco	Anual ; 2 salidas/ semana

ESTUDIOS DEL EVENTO EL NIÑO

Modelaje de Áreas marinas someras del Callao.	LP IMARPE VIII	Isla Palomino	16-17/07/01
	LP IMARPE VIII	Isla Cabinzas	27-28/07/01
	LP IMARPE VIII	Islas San Lorenzo, El Frontón	25-26/09/01
	Delfín 5	Islas Palomino y San Lorenzo	24-29/10/01
	LP IMARPE VIII	Isla Cabinzas, La Punta, Callao	20-21/11/01

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

ESTACIÓN FUA COSTERA DE PAITA			
Observación 0102	IMARPE VI	Frente a Paita	14/02/2001
Observación 0104	IMARPE VI	Frente a Paita	14/04/2001

Operación	Embarcación	Área	Fecha
Observación 0106	IMARPE VI	Frente a Paita	14/06/2001
Observación 0108	IMARPE VI	Frente a Paita	14/08/2001
Observación 0110	IMARPE VI	Frente a Paita	16/10/2001
Observación 0112	IMARPE VI	Frente a Paita	16/12/2001
RECURSOS CONTINENTALES			
Prospección del recurso camarón de río. (<i>Cryphiops caementarius</i>)	Por tierra Por tierra	Ríos Osmore y Tambo Río Tambo	13-14/10/01 25-26/10/01
BENTOS MARINO			
LABORATORIO COSTERO DE ILO Identificación, ubicación y descripción de un área para investigación y manejo de recursos bentónicos.	LP IMARPE IV Virgen de las Peñas - Por tierra Cecy Paola	Litoral de la Provincia de Ilo	02.03.09,11/08/01 16-18/09/01 26-27/09/01 03.07,18/10/01 09-12/12/01 17-22/12/01
TECNOLOGÍA DE ARTES DE PESCA			
Lambayeque	Mi Neiser WB- 2741	La Casa	03/01/2001
Pesca con Chichorro	Mi Shaddaj WB- 4801		08/05/2001
Comercial	San Martín de Porres WB- 1811 Virgen de las Mercedes WC- 4273	El Perico y la Escapeta El Pulpo, La Ibaña, La Quilla y Sta Elisa	06/07/01 18/12/01
Pesca con Boliche Comercial	Señor de Pachacarnia PL- 2343- BM	Huaca Blanca El Barranco El Barranco Bodegones y Santa Rosa	03/01/2001 09/01/2001
	Mi José 1, PL 4850- BM Mi José 2, PL 18662- BM Mi José 1, PL 4850- BM	El Hueso, Playa Monsefú, El Peñasco Isla Lobos de Afuera Playa Monsefú Santa Rosa Huaca Blanca, San José, Bodegones San José, Bodegones y Palo Parado	28/05/2001 28/05/2001 10/06/2001 12/06/2001 19/11/2001 12/12/2001
Pesca con cortina exploratoria	LC Don Paco	Bodegones y Santa Rosa Palo Parado San José, Bodegones y Palo Parado Bodegones y Palo Parado Playa Lobos y Pimentel Huaca Blanca El Pastaza San José Huaca Blanca San José, Bodegones y El Pastaza San José Bodegones	17/01/2001 22/01/2001 29/01/2001 05/02/2001 15/02/2001 07/03/2001 24/04/2001 27/04/2001 28/04/2001 04/05/2001 05/05/2001 28/05/2001 23/07/2001 24/09/2001 17/10/2001 05/11/2001 18/12/2001
Pesca con cortina comercial	Beatita de Humay PL 4451- BM LC Don Paco Señor de la Buena Esperanza PL 1519- BM Nuestra Señora de la Paz PL 1518	Bodegones, El Cura, El Buque Bodegones Pimentel, San José y Bodegones Santa Rosa, Lagunas y Bodegones Isla Lobos de Tierra y Bahía Sechura	30/01/2001 01/02/2001 08/02/2001 28/06/2001 09/08/2001 01/08/2001
Pesca exploratoria con espindel de fondo	LC Don Paco	Playa Lobos	07/03/2001
Pesca exploratoria con trampa para la captura de langosta	LC Don Paco	Isla Lobos de Afuera y Las Rocas Huaca Blanca y Playa Lobos	26/02/01 07/03/01
Pesca con nasas cangrejerías	LC Don Paco	San José	24/10/2001
INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA			
ANTAR XII Expedición a la Antártida	BIC Humboldt	Estrecho de Bransfield e Isla Elefante	05/01/01-25/02/01

11.2 Oficina de Flota

- Se efectuó exitosamente la Expedición ANTAR – XII, desde el 05 enero al 25 febrero del 2001.
- Se gestionó la asistencia del personal de los BICs en los cursos de Primeros Auxilios, GMDSS y de Tripulantes de Pesca; en el marco del Convenio IMARPE-ENAMM.
- Se realizó el diqueo del BIC Humboldt en el Dique ADF-107, del SIMAC.
- Se realizaron trabajos de Mantenimiento a bordo del BIC Humboldt en preparación de Expedición ANTAR – XIII.

Embarcación	DÍAS DE NAVEGACIÓN EN CRUCERO		
	Proyectado	Efectuado	% Realizado
Humboldt	110	122	110.91%
José Olaya Balandra	189	215	113.76%
SNP-2	160	135	84.38%
IMARPE IV	80	103	128.75%
IMARPE V	80	100	125.00%
IMARPE VI	80	62	77.50%
IMARPE VII	80	48	60.00%
IMARPE VIII	100	61	61.00%
Total días	879	846	96.25%

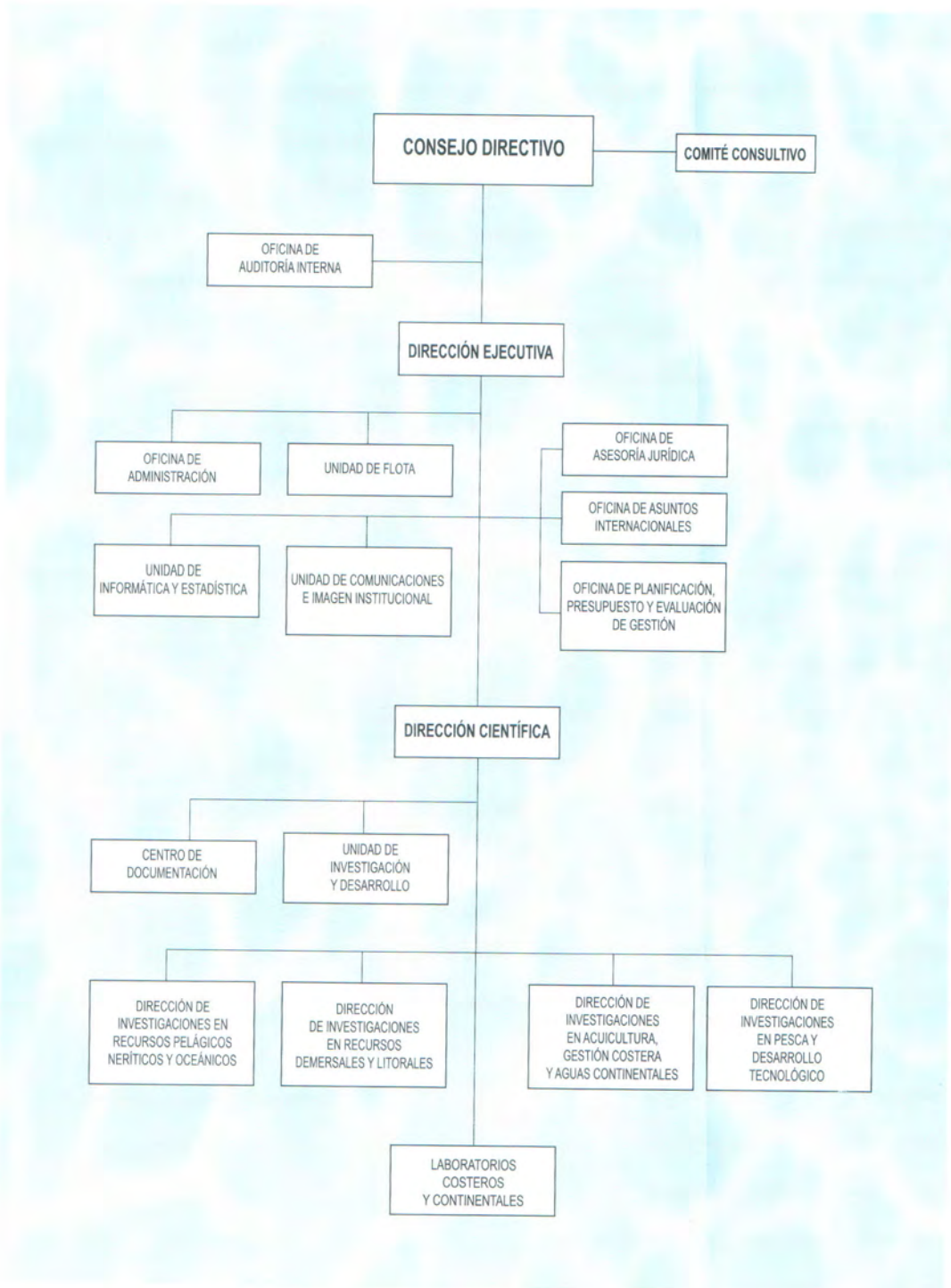
- Se realizó el diqueo de la LP IMARPE VI en el puerto de Paíta.
- Se ha mantenido la clasificación de los BICs Humboldt (Germanischer Lloyd), José Olaya Balandra y SNP-2 (Lloyd's Register)
- En relación a lo realizado el año 2000 (745 días) el 2001 se incrementó en un 13,56%.



12. ORGANIGRAMA

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEL IMARPE 2001

DSN°009-2001-PE del 2 de marzo de 2001 (ROF IMARPE 2001)



Sistema Integrado de Administración Financiera
REP: COR 1000
Vericon 4.02 - tipo 8-

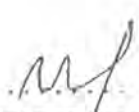
BALANCE

(En Nuevos

SECTOR: 18 PESQUERIA

PLIEGO: 240 IMARPE - INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

	VALORES CONSTANTES		VALORES HISTORICOS	
	AL 31/12/2001	AL 31/12/2000	AL 31/12/2001	AL 31/12/2000
ACTIVO				
ACTIVO CORRIENTE				
Caja y Bancos	1,404,408	173,808	1,404,408	177,718
Valores Negociables	0	0	0	0
Cuentas por Cobrar	0	0	0	0
Menos: Provisión Cobranza Dudosa	0	0	0	0
Otras Ctas. Por Cobrar	0	0	0	0
Menos: Provisión Cobranza Dudosa	0	0	0	0
Existencias	192,853	107,151	192,969	109,562
Menos: Provisión Desv. De Existencia	0	0	0	0
Gastos Pagados por Anticipados	67,835	72,742	67,835	74,378
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	1,665,096	353,701	1,665,212	361,658
ACTIVO NO CORRIENTE				
Cuentas por Cobrar a Largo Plazo	2,269	2,219	2,269	2,269
Menos: Provisión Cobranza Dudosa	(454)	(444)	(454)	(454)
Otras Ctas. Por Cobrar Largo Plazo	1,650	1,614	1,850	1,650
Menos: Provisión Cobranza Dudosa	(330)	(323)	(330)	(330)
Inversiones	0	0	0	0
Menos: Prov. para Fluct. de Valores	0	0	0	0
Inmuebles, Maquinaria y Equipo	78,959,086	67,689,680	80,610,941	69,212,352
Menos: Depreciación Acumulada	(34,947,488)	(30,445,529)	(35,683,454)	(31,130,398)
Infraestructura Pública	2,023,949	2,023,949	2,069,478	2,069,478
Menos: Depreciación Acumulada	(246,971)	(182,155)	(248,337)	(186,253)
Otras Cuentas del Activo	2,818,739	2,658,840	2,880,804	2,718,650
Menos: Amortización y Agotamiento	(83,338)	(14,044)	(84,874)	(14,360)
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	48,527,112	41,733,807	49,547,693	42,672,604
TOTAL ACTIVO	50,192,208	42,087,508	51,212,905	43,034,262
Cuentas de Orden (Nota)	1,888,258	12,864,158	1,888,258	12,864,158


 CONTADOR GENERAL
 CPC. WENDY HUESTA RODRIGUEZ
 Jefe de la Unidad de Contabilidad
 Mal. N° 22044
IMARPE

GENERAL
(Soles)

	VALORES CONSTANTES		VALORES HISTORICOS	
	AL 31/12/2001	AL 31/12/2000	AL 31/12/2001	AL 31/12/2000
PASIVO Y PATRIMONIO				
PASIVO CORRIENTE				
Obligaciones Tesoro Público	832,867	574,314	832,867	587,233
Sobregiros Bancarios	0	0	0	0
Cuentas por Pagar	1,238,187	392,508	1,238,187	401,337
Parte Cte. Deudas a Largo Plazo	0	0	0	0
Otras Cuentas del Pasivo	1,134,043	0	1,134,043	0
TOTAL PASIVO CORRIENTE	3,205,097	966,822	3,205,097	988,570
PASIVO NO CORRIENTE				
Deudas a Largo Plazo	0	0	0	0
Prov. para Beneficios Sociales	2,583,633	1,983,893	2,583,633	2,038,745
Ingresos Diferidos	0	0	0	0
Otras Cuentas del Pasivo	0	923,709	0	944,489
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	2,583,633	2,917,602	2,583,633	2,983,233
TOTAL PASIVO	5,788,730	3,884,424	5,766,730	3,971,803
PATRIMONIO				
Hacienda Nacional	76,914,971	66,641,555	78,645,164	68,140,650
Hacienda Nacional Adicional	13,008,044	10,273,414	13,058,414	10,504,514
Reservas	0	0	0	0
Resultados Acumulados	(45,519,537)	(38,711,885)	(46,279,403)	(39,582,705)
TOTAL PATRIMONIO	44,403,478	38,203,084	45,424,175	39,062,459
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	50,192,208	42,087,508	51,212,905	43,034,262
Cuentas de Orden (Nota)	1,888,258	12,864,158	1,888,258	12,864,158



Instituto del Mar del Perú
IMARPE
MSc. Rubén Parhoco Casariego
DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU
IMARPE
TITULAR DEL PLIEGO
Cecilia BORDABERRA GARCÍA SAN ABAYAMA
Directora General

Sistema Integrado de Administración Financiera
REP: COR 1000
Versión 4.02 - tipo 8-

Fecha: 19/03/2002
Hora: 15:50:42
Pag: 1
Cons: 19/03/2002

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:

	2001		2000	
	A VALORES CONSTANTES	A VALORES HISTORICOS	A VALORES CONSTANTES	A VALORES HISTORICOS
INGRESOS				
Ingresos Tributarios	66,595	67,597	899	899
Menos: Liber.Inc y Dev. Tributarias	0	0	0	0
Ingresos No Tributarios	562,559	572,915	946,961	926,195
Transferencias Corrientes Recibidas	16,850,814	17,136,368	20,686,659	20,762,196
TOTAL INGRESOS	17,479,968	17,776,880	21,634,519	21,689,290
COSTOS Y GASTOS				
Costo de Ventas	0	0	0	0
Gastos Administrativos	(20,659,397)	(20,955,171)	(18,168,402)	(18,310,195)
Gastos de Personal	(7,179,298)	(7,295,292)	(6,727,761)	(6,759,686)
Provisiones del Ejercicio	(5,232,305)	(5,346,978)	(13,456,348)	(13,276,947)
TOTAL COSTOS Y GASTOS	(33,071,000)	(33,597,441)	(38,352,511)	(38,346,828)
RESULTADO OPERACIONAL	(15,591,032)	(15,820,561)	(16,717,992)	(16,657,538)
OTROS INGRESOS Y GASTOS				
Ingresos Financieros	11,261	11,380	5,213	125,873
Ingresos Diversos de Gestión	1,801,034	1,822,835	50,354	50,109
Gastos Div. De Gestión y Subvenciones otorgadas	(2,311,673)	(2,347,969)	(2,165,860)	(2,179,702)
Gastos Financieros	(10,838)	(25,761)	(7,344)	(713,088)
Transferencias Ctes. Otorgadas	0	0	0	0
Ingresos Extraordinarios	9,381,826	9,382,500	185,838	189,851
Gastos Extraordinarios	(30,996)	(30,996)	0	0
Ingresos de Ejercicios Anteriores	555,754	566,865	545,830	541,225
Gastos de Ejercicios Anteriores	(249,854)	(254,991)	(410,447)	(411,729)
REIE (898)	(363,133)	0	(616,102)	0
TOTAL OTROS INGRESOS Y GASTOS	8,783,381	9,123,863	(2,412,518)	(2,397,461)
RESULTADO DEL EJERCICIO SUPERAVIT (DEFICIT)	(6,807,651)	(6,696,698)	(19,130,510)	(19,054,999)

CONTADOR GENERAL
CPC. WENDY HUERTA RODRIGUEZ
Jefe de la Unidad de Contabilidad
Mat. N° 22044
IMARPE

Instituto del Mar del Perú
IMARPE
MISA Rubén Pacheco Casimiro
DIRECTOR GENERAL DE
ADMINISTRACION

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU
IMARPE
TITULAR DEL PLIEGO
Sr. ROBERTO CARTE SIVIANI
Director de Pliego



AUDITORES Y CONSULTORES

Pablo Bermúdez N° 143-6to. Piso-Lima 1,
Telf. 433-1351-433-5810 Fax 433-8609
E-mail: wen_vigo@terra.com.pe
www.terra.com.pe / hostvigoconcha

DICTAMEN DE LOS AUDITORES INDEPENDIENTES

15 de Abril del 2002

Lima-Perú

A LOS SEÑORES MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL INSTITUTO DEL MAR DEL PERU-IMARPE

Hemos auditado el Balance General del **Instituto del Mar del Perú-IMARPE**, al 31 de Diciembre del 2001 y los correspondientes Estados de Gestión, de Cambios en el Patrimonio Neto y Flujos de Efectivo por el año terminado en esa fecha. La preparación de dichos estados financieros es responsabilidad de la Administración de la Entidad y nuestra responsabilidad consiste en emitir una opinión sobre ellos, basada en la auditoría que efectuamos. Los Estados Financieros correspondientes al año 2000 fueron auditados por otros auditores independientes quienes emitieron el 24 de Abril del 2001, su Dictamen sin salvedades.

Nuestra auditoría realizada de acuerdo con las Normas de Auditoría Generalmente Aceptas y Normas de Auditoría Gubernamental aprobadas por la Contraloría General de la República. Tales normas requieren que planifiquemos y realicemos nuestro examen con la finalidad de obtener seguridad razonable que los estados financieros no contengan errores importantes. Una auditoría comprende el examen basado en comprobaciones selectivas de evidencia que respaldan los importes y las divulgaciones reveladas en los estados financieros. Una auditoría también comprende una evaluación de los principios de contabilidad aplicados y de las estimaciones significativas efectuadas por la Administración, así como una evaluación de la presentación general de los estados financieros. Consideramos que nuestra auditoría constituye una base razonable para fundamentar nuestra opinión.

En nuestra opinión, los Estados Financieros antes mencionados, presentan razonablemente en todos sus aspectos importantes la situación financiera del **Instituto del Mar del Perú – IMARPE** al 31 de Diciembre del 2001, los Resultados de las Operaciones y sus Flujos de Efectivo por el año terminado en esa fecha, de acuerdo con Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados.

REFRENDADO POR:


 _____ Socio
A. WENCIS VIGO SILVA
CONTADOR PUBLICO COLEGIADO
MATRICULA N° 12680

**Anuario Científico Tecnológico IMARPE
(An Cien Tec IMARPE)**

© 2004. Instituto del Mar del Perú
Esquina Gamarra y General Valle s/n
Casilla postal 22. Callao, Perú
Teléfonos 429.7630 y 420.2000
Fax (511) 4299811
C-electrónico: imarpe@imarpe.gob.pe

Toda cita o reproducción debe estar referida a la fuente:
An Cien Tec IMARPE Vol 1, 2001

Editor Científico: Dr. PEDRO G. AGUILAR FERNÁNDEZ
Portada: ISMAEL ZÁRATE MIRANDA, Diseñador Gráfico

Registro de Depósito Legal N° 97-0071

Tiraje: 1000 ejemplares

Terminado de imprimir: agosto 2004

Distribución: Cortesía, Canje, Suscripción o compra

KINKO'S IMPRESORES S.A.C.

Av. Venezuela 2344. Lima, Perú

Teléfonos 336.6699, Fax 3365190

C-electr.: ventas@printing.com.pe
