



informe progresivo

nº
43

Octubre
1996



**Estimación poblacional del camarón *Cryphiops caementarius*
Molina 1782 (Natantia, Palaemonidae) en los ríos Ocoña,
Majes-Camaná y Tambo. Junio 1996**

Víctor Yépez P. y Ricardo Bandin LI.

**Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas
(M O P A S) CHIMBOTE - PISCO - ILO (MAYO 1996)**

Octavio Morón, Luis Vásquez, Sonia Sánchez, Margarita Girón

DGIRH - 29
DGIO - 17

El Informe Progresivo es una serie de distribución nacional, que contiene artículos científicos y tecnológicos, con información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos.

Podrá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú - Callao (mimeo)

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)

Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.

Apartado 22, Callao - Perú.

Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023

E - mail: imarpe + @amauta.rcp.net.pe

Informe Progresivo N° 43, Octubre 1996

CONTENIDO GENERAL

Estimación poblacional del camarón *Cryphiops caementarius* Molina 1782
(Natantia, Palaemonidae) en los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo. Junio 1996.

Víctor Yépez P. y Ricardo Bandin Ll.

3

Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas (M O P A S)
CHIMBOTE - PISCO - ILO (MAYO 1996)

Octavio Morón, Luis Vásquez, Sonia Sánchez, Margarita Girón

33

**ESTIMACION POBLACIONAL DEL CAMARON
CRYPHIOPS CAEMENTARIUS MOLINA 1782 (NATANTIA, PALAEMONIDAE)
EN LOS RIOS OCOÑA, MAJES-CAMANA Y TAMBO. JUNIO 1996**

Víctor Yépez P. y Ricardo Bandin Ll.

Dirección General de Investigaciones de Recursos Hidrobiológicos
Dirección de Evaluación de Recursos Continentales y Acuicultura

CONTENIDO

Resumen	3
1. Introducción	4
2. Material y métodos	5
2.1 Estratos y estaciones	5
2.2 Aspectos medio-ambientales	6
2.3 Pescas exploratorias	6
2.4 Muestreos biométricos	7
2.5 Aspectos poblacionales	7
3. Resultados	8
3.1 Caracterización de estratos	8
3.2 Parámetros fisicoquímicos	8
3.3 Aspectos biológicos	9
3.3.1 Proporción de sexos	9
3.3.2 Composición por tallas	9
3.3.3 Madurez sexual	10
3.3.4 Relaciones biométricas	10
3.4 Estimaciones poblacionales	11
3.4.1 Concentración	11
3.4.2 Abundancia	11
4. Discusión	12
5. Conclusiones	14
6. Recomendaciones	15
7. Agradecimientos	15
8. Referencias	16
Tablas	17
Figuras	20
Anexo	31

RESUMEN

Se presentan los resultados de la prospección ejecutada en los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo (Departamento de Arequipa), entre el 31 de mayo y el 20 de junio de 1996, con el objetivo de evaluar el estado actual de las poblaciones de «camarón de río» *Cryphiops caementarius*.

Se hicieron análisis de los principales factores abióticos de calidad del agua, a fin de establecer su influencia en la distribución y abundancia del recurso.

Las densidades y biomásas se estimaron con el método de área barrida, siguiendo los procedimientos descritos por ESPINO Y WOSNITZA-MENDO (1984). Para ello se establecieron cada 100 m estratos altitudinales hasta los 600, 1 000 y 400 msnm en los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo, respectivamente.

Estas altitudes límites fueron determinadas por la accesibilidad, condicionando además la longitud definida para evaluación en cada río, así como sus áreas de sección mojada (5,2 6,7 y 2,4 km², respectivamente).

Se determinaron 19 estaciones para análisis del agua y 39 secciones para ejecución de capturas exploratorias, cubriendo todos los estratos altitudinales definidos.

Los principales parámetros fisicoquímicos del medio hídrico indican un rango de variación de la temperatura de 15,2 a 22,0 °C, un pH circunneutral, oxígeno disuelto generalmente con tenores próximos al 100 % de saturación, y condición de aguas blandas y semiduras.

El tamaño de los ejemplares fluctuó entre 24 y 142 mm de longitud total, con modas principales de 60 y 56 mm.

La concentración del recurso fue variable en los tres ríos, con promedios de densidad y biomasa media de 0,57 ind./m² y 3,71 g/m² (río Ocoña) 0,65 ind./m² y 3,69 g/m² (río Majes-Camaná) y 0,76 ind./m² y 3,18 g/m² (río Tambo).

La biomasa se estimó en 19 356 kg (río Ocoña) 24 693 kg (río Majes-Camaná) y 7 660 kg (río Tambo); estimándose asimismo la población en 2 976 034 , 4 341 868 y 1 819 270 individuos para cada curso de agua, respectivamente.

Por lo inédito de este tipo de estudios, en relación con las poblaciones de «camarón» en los ríos costeros, excepto para el Majes-Camaná, las inferencias hechas y los valores obtenidos tienen carácter referencial.

1. INTRODUCCION

Para los ríos de la costa peruana, principalmente del centro y sur, el crustáceo decápodo «camarón» *Cryphiops caementarius* representa su principal recurso pesquero; abarcando su hábitat natural de distribución por el sur hasta los ríos del litoral norte de Chile, a los 30° S (ELIAS, 1966; BAHAMONDE Y VILA, 1971).

Por ser una especie de gran estima comercial, por años se le viene capturando intensamente, utilizando inclusive métodos irracionales de captura, lo que ha determinado una merma considerable de sus poblaciones; siendo en la actualidad casi inexistente en los ríos y cuencas menores de la vertiente occidental.

A esta explotación excesiva se han sumado factores desfavorables como alteraciones físicas de los cauces y químicas de la calidad del agua (VIACAVA *et al.*, 1978), originadas de la ejecución de otras actividades económicas (agroindustria, minería, electricidad, etc.).

Ante dicha problemática, las medidas adoptadas para administrar el recurso únicamente han constituido paliativos, habiéndose centrado principalmente en la implementación de vedas durante el período reproductivo de mayor significación en el año.

En tal sentido, si se desea restituir la importancia socioeconómica que esta pesquería significó en lustros previos, es conveniente ejecutar un programa integral de recuperación del recurso.

Asunto principal a considerar en pro de dicho objetivo, es el control del respeto a las vedas y el cumplimiento de las normas técnicas de captura, a fin de permitir la repoblación natural y la renovación de los stocks.

Respecto a tales stocks, antecedentes sobre estudios y/o diagnósticos de su estado indican que IMARPE en la década del '80 realizó algunas prospecciones, específicamente en ríos del departamento de Arequipa.

Los objetivos de las mismas se orientaron principalmente a calificar la evolución de la gametogénesis de los reproductores (Curotto *et al.*, 1990), habiéndose obviado el análisis de aspectos sobre la abundancia del recurso.

Prospecciones recientes, de periodicidad anual, se han limitado a inconexas capturas para verificación de la condición reproductiva, efectuadas fundamentalmente por personal de la dependencia regional sectorial en Arequipa, a fin de sustentar la emisión de dispositivos de veda.

Es por ello que el Instituto del Mar del Perú, ante el requerimiento del Ministerio de Pesquería, ha planteado desarrollar un programa de estudio a fin de evaluar la situación del recurso en los diferentes ríos de la costa.

Por consiguiente, para el año 1996 ha considerado en su plan operativo realizar un diagnóstico del estado de las poblaciones de «camarón» en los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo.

En el presente informe se dan los resultados de una prospección ejecutada en el mes de junio, de un total de 3 programadas para el año, cuyo objetivo fue la estimación de parámetros poblacionales, con especial referencia a los stocks de adultos y sub adultos.

Recuperar las poblaciones requiere, entre otros aspectos, del estricto cumplimiento de las normas técnicas de captura (métodos lícitos y talla mínima) y el respeto de las vedas, concientizando de ello a los pescadores artesanales.

2. MATERIAL Y METODOS

Los muestreos se realizaron del 31 de mayo al 20 de junio de 1996 en los cursos medio e inferior de los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo, localizados en el departamento de Arequipa (Fig. 1).

Los trechos de los cursos que se consideraron como zonas de estudio fueron establecidos arbitrariamente, teniendo en cuenta las posibilidades de acceso y la factibilidad de ejecución de los trabajos de campo dentro de un período razonable de tiempo.

Ello, además, se sustentó en la información y antecedentes con que se cuenta respecto a la distribución del recurso a lo largo de los ríos, así como de la actividad pesquera que allí se efectúa; aceptándose «a priori» el criterio de que ambos aspectos son preponderantes en las partes media y baja de las cuencas.

La prospección procuró obtener información para estimar parámetros sobre la distribución y abundancia del recurso, así como de las condiciones ambientales existentes en cada río; habiéndose ejecutado pescas exploratorias y análisis «in

situ» de los principales factores fisicoquímicos de la calidad del agua.

2.1 Estratos y estaciones

El «camarón» efectúa migraciones ascendentes y descendentes en cumplimiento de su ciclo vital, las que condicionan una variación estacional-espacial de abundancia y estructura poblacionales. Por ello se determinó estratificar los trechos establecidos para cada río prospectado.

La estratificación se basó en la variación altitudinal de los cursos, considerando que la altitud constituye el único factor estático-permanente de cierta relación directa con la presencia del recurso en el río, y que determina características disímiles que afectan los patrones de distribución.

Se adoptó el criterio de dividirlos cada 100 m de altitud, tomando en cuenta las curvas a nivel delineadas en las hojas de la Carta Nacional 1:100 000 elaborada por el Instituto Geográfico Nacional, en las cuales se encuentran los trechos definidos para evaluación en cada río.

Luego se determinó un esquema preliminar de distribución al azar por estrato de las estaciones-secciones de muestreo, estableciéndose inicialmente su número en base a una ponderación de la abundancia relativa del recurso por sectores (según información general disponible de la extracción).

En el campo, para esta primera prospección, se reajustó el número y ubicación final de las estaciones de muestreo, de acuerdo a la factibilidad de acceso a los puntos colocados en la Carta Nacional (Figs. 2, 3 y 4).

A fin de determinar el área de sección mojada o espejo de agua de cada estrato, elemento base para las estimaciones poblacionales, por cartografía se definió la longitud del curso y en el terreno se estableció el ancho promedio del lecho; ajustándose ambas magnitudes por coeficientes referidos a factores meandro y ramal.

2.2 Aspectos medio-ambientales

El análisis fisicoquímico del agua se realizó en 19 estaciones, habiéndose considerado su localización a fin de obtener información por estrato en cada río.

Las muestras de agua superficial se colectaron en la orilla directamente, usando un frasco muestreador.

Los análisis químicos se realizaron por métodos titrimétricos, utilizando laboratorio portátil; habiendo comprendido determinaciones de pH, oxígeno disuelto, anhídrido carbónico libre, alcalinidad fenolftaleínica y total, dureza de calcio y total. Además se registró la temperatura utilizando un termómetro protegido, al 1°C de precisión.

2.3 Pescas exploratorias

Identificadas «in situ» las áreas definidas por cartografía, se ubicó las secciones de pesca en tramos regulares del lecho; los cuales, permitiendo

una recolección en condiciones relativamente aceptables, son representativos de la mayoritaria morfología del curso en cada estrato altitudinal.

Las capturas fueron realizadas a mano, por el método de buceo (diurno o nocturno), modalidad preponderante dentro de la pesquería artesanal del «camarón de río».

La operación de pesca consideró un «barrido» en contra corriente, efectuado por un equipo de 10 extractores experimentados, quienes recorrieron como término medio transectos de 40 m de largo durante un período de 25 minutos en promedio.

En base a entrevistas con los componentes del equipo, se estableció en 1,5 m el ancho teórico de barrido.

La captura de cada pescador fue pesada al gramo, contándose los especímenes obtenidos por transecto; además se les indagó por el número de ejemplares que no pudieron ser cogidos, a fin de estimar factores de eficiencia en la operación de pesca.

2.4 Muestreos biométricos

Para determinar aspectos de la estructura poblacional, se muestreó la captura por sección, habiéndose establecido como tamaño muestral un número de 50 individuos, tomados al azar.

Cuando la cantidad de ejemplares capturados fue menor a dicho número, se consideró el total de individuos obtenidos.

Se registró el sexo, longitud total y cefalotorácica, peso total, peso del abdomen y el estadio de desarrollo gonadal de cada espécimen.

El sexo fue determinado por observación directa de los gonoporos en las coxas de los periópodos (tercer y quinto par en hembras y machos, respectivamente) y el desarrollo gonadal según los estadios definidos por PÉREZ *et al.* (1977) (en VIACAVA *et al.*, 1978).

Las longitudes fueron tomadas al milímetro y los pesos se obtuvieron con la ayuda de una balanza electrónica OHAUS al 0,1 g de precisión.

2.5 Aspectos poblacionales

Los datos de las capturas por sección fueron analizados según el método de evaluación por área barrida, considerado adecuado para estudios poblacionales de organismos bentónicos.

Para el efecto, se siguió los procedimientos descritos por ESPINO Y WOSNITZA-MENDO (1984), mediante los cuales el número y peso de ejemplares obtenidos por pescador, en cada sección, se empleó para estimar densidades, concentración y población en número y biomasa por estratos y ríos.

3. RESULTADOS

3.1 Caracterización de estratos

Las áreas consideradas como zonas de estudio se dividieron en 6, 10 y 4 estratos altitudinales en los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo, respectivamente.

Serías restricciones en la accesibilidad imposibilitan un mayor espacio para la evaluación del «camarón» en el primer y tercer río.

El río Majes-Camaná presenta mejores condiciones de acceso, por lo cual la longitud de su curso y la superficie definida como ámbito de estudio son de mayores dimensiones.

En la Tabla 1 se indican las magnitudes de estos componentes, según los estratos altitudinales establecidos por cada río.

3.2 Parámetros fisicoquímicos

La Tabla 2 contiene los valores de los parámetros analizados por estación y por río, efectuados con el objetivo de identificar su relación con la altitud.

Además, los datos presentes constituyen elemento de referencia para determinar la magnitud de la variabilidad estacional de cada parámetro.

Los registros de la temperatura superficial del agua indican relación directa con la temperatura del aire, lo que en algunos casos condiciona que la gradiente debida a la variación altitudinal se vea alterada.

En el río Ocoña los valores fluctuaron entre 15,2 (Callanga, 525 msnm) y 22,0 °C (Piuca, 380 msnm) siendo 18,5 °C el promedio.

Para el Majes-Camaná la fluctuación fue entre 17,0 (Bocatoma Pampatá, 75 msnm) y 19,5 °C (Pucor, 210 msnm), con un promedio de 18,2 °C.

En el río Tambo la variación fue entre 15,8 (Puente El Toro, 225 msnm) y 19,2 °C (La Curva, 25 msnm) obteniéndose 17,3 °C de promedio.

En general el pH tuvo valores neutrales en los ríos Majes-Camaná y Tambo, habiendo sido ligeramente ácido (6,8) en el río Ocoña.

En los tres cursos de agua no se identifica gradiente del pH, en relación con la altitud o la distancia a la desembocadura.

Los tenores de oxígeno disuelto superficial variaron entre 7,0 y 11,9 mg/l (río Ocoña) 7,5 y 10,6 mg/l (río Majes-Camaná) 8,4 y 8,8 mg/l (río Tambo); valores que en su mayoría pertenecen a niveles próximos al 100 % de saturación.

Respecto al CO₂ libre, en la totalidad de estaciones se constató su ausencia, lo que es ordinario en cuerpos lóticos de relativa turbulencia y lechos con presencia de carbonatos.

La alcalinidad a la fenolftaleína en los tres ríos fue relativamente baja, aunque ligeramente mayor en el Majes-Camaná (16,8 mg CaCO₃/l en promedio), pero sin mostrar una clara asociación con la gradiente de altitud.

Dichos bajos valores indican que la alcalinidad en estos cuerpos de agua es debida a la existencia de bicarbonatos, formados por solubilización de los carbonatos ante presencia de CO₂.

El promedio de la alcalinidad total es notoriamente mayor en el río Tambo (260 mg CaCO₃/l), siendo el menor el correspondiente al Ocoña (141,3 mg CaCO₃).

Las concentraciones de la dureza de calcio fueron similares en casi todas las estaciones, tanto en el río Ocoña como en el Tambo; respecto al Majes-Camaná éstas mostraron marcada irregularidad.

En cuanto a la dureza total, los promedios de los valores encontrados en el Ocoña (68,3 mg CaCO₃/l) y en el Majes-Camaná (144,5 mg CaCO₃/l) corresponden aproximadamente a los límites de la categoría de agua blanda, reconociéndose como semidura en el caso del río Tambo.

3.3 Aspectos biológicos

3.3.1 Proporción de sexos

Excepto el primer estrato altitudinal, la proporción M:H indica un predominio de los machos en los tres ríos, en la presente estación climática.

Para el período de prospección, se observa como patrón general un incremento de la predominancia de los machos en relación directa con el aumento de la altitud, en los tres ríos (Tabla 3).

Este predominio no es igual en los tres cursos de agua, observándose en los 4 primeros niveles altitudinales, significativamente evidente en el tercero, una mayor presencia de machos en el río Majes-Camaná.

La mayor abundancia relativa de éstos, para el curso total en estudio, es similar en los ríos Ocoña (1,8:1 y 1,7:1; respectivamente).

El valor superior obtenido para el Majes-Camaná, está dado por la gran presencia de machos en los estratos de mayor altitud (absoluta entre los 700 y 900 msnm).

3.3.2 Composición por tallas

En la Tabla 4 se especifican por estratos los rangos de tamaño que se hallaron en cada río, lo que se objetiviza en las Fig. 5, 6 y 7.

En el área total establecida para evaluación, la estructura de tallas muestra un rango de 37 a 142 mm (río Ocoña), 30 a 140 mm (río Majes-Camaná) y 24 a 122 mm (río Tambo).

Las modas, considerando datos no agrupados, corresponden a 60 , 52-56 y 56 mm respectivamente (Tabla 5).

En el análisis por estratos, se observa que las tallas extremas se encontraron mayoritariamente en altitudes intermedias.

Así mismo, en los tres ríos los especímenes con tallas menores a 70 mm muestran predominancia (Fig. 8); indicando esto que los stocks de individuos mayores a la talla mínima de captura son minoritarios en el presente período.

3.3.3 *Madurez sexual*

El análisis gonadal mostró como patrón la predominancia de ejemplares machos en condición post reproductiva (estadío IV) y de hembras en maduración incipiente (estadío II).

En el segundo caso, ello es debido a la presencia de sub adultos y especímenes mayores en nuevo ciclo de maduración post desove.

Así mismo, es de relativa significación la presencia de inmaduros, de ambos sexos, en los tres ríos (Tabla 6).

Los estadíos de maduración intermedia o avanzada se presentaron en contados individuos, siendo nulo o insignificante su porcentaje.

La condición encontrada es correspondiente con el patrón estacional definido para la reproducción del recurso en estos ríos.

En la Fig. 9 se muestra para cada río la ocurrencia de los estadíos de maduración gonadal por sexo.

3.3.4 *Relaciones biométricas*

En la Tabla 7 se consignan los parámetros de las expresiones para la relación longitud total - peso total del «camarón» en estos ríos; calculados a partir de las mediciones efectuadas en todos los estratos.

Las gráficas de estas relaciones se muestran en la Fig. 10, para los tres ríos.

Los valores obtenidos para el río Ocoña presentan diferencia evidente de los correspondientes a los otros ríos, los que son similares entre sí.

Dicha condición podría deberse, al presente, a condiciones desfavorables en el río Ocoña para el normal desarrollo de los especímenes.

Esta desigualdad deberá ser objeto de ratificación en las siguientes prospecciones.

De acuerdo a las expresiones definidas, el peso promedio teórico que

corresponde a los individuos existentes en el río Ocoña, mayores a los 60 mm, es significativamente inferior a sus equivalentes del Majes-Camaná y Tambo.

3.4 Estimaciones poblacionales

3.4.1 Concentración

El recurso presentó promedios generales de densidad que variaron entre 0,57 y 0,76 ind./m², e igualmente de biomasa media entre 3,71 y 3,18 g/m², correspondientes a los ríos Ocoña y Tambo respectivamente (Tabla 8).

Los promedios de la densidad por estratos, en términos generales, presentaron una gradiente en relación inversa con la altitud, en los tres cursos de agua.

Esta condición no es tan notoria en el caso de la biomasa media por estratos, cuyo máximo valor se encontró en el primer estrato del río Majes-Camaná (6,51 g/m²).

Los menores valores, tanto de densidad como de biomasa media, se obtuvieron en los tramos más accesibles del Valle de Majes; los que corresponden a las áreas prospectadas de mayor altitud y distancia de la desembocadura.

Esto, además, podría tener relación con la fuerte presión de pesca a la que en esa zona está sometido el recurso.

3.4. Abundancia

La biomasa se estimó para el río Ocoña en 19 356 kg (8,76 %), río Majes-Camaná en 24 693 kg (7,23 %) y río Tambo en 7 660 kg (9,77 %).

Las poblaciones correspondientes se estimaron en 2 976 034 individuos (7,55 %) en el Ocoña, 4 341 868 individuos (6,89 %) en el Majes-Camaná y 1 819 270 individuos (9,16 %) en el Tambo (Tabla 9).

En el presente período las biomásas y número de individuos por estratos presentan, en la mayoría de casos, una variación en relación inversa con la altitud (Fig. 11).

Las poblaciones y biomásas por rangos de tallas se muestran en la Tabla 10.

El análisis de la estructura de tallas indica que los ejemplares mayores a 70 mm representaron el 32,4% , 17,0% y 16,9% de las poblaciones en los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo, respectivamente.

Así mismo, los ejemplares de tallas comerciales (> 70 mm) correspondieron al 58,9 % , 46,5 % y 45,0 % de las respectivas biomásas estimadas para dichos ríos.

4. DISCUSION

Si bien la concentración y abundancia del «camarón de río» son resultantes de un sistema conformado por diversas variables, es pertinente indicar que la mayoría de ellas constituyen factores poco estables y, por consiguiente, de difícil delimitación en el espacio.

Variabes biológico-ambientales (tales como migraciones, disponibilidad alimentaria, temperatura del agua, caudales, entre otras) o de origen antrópico (esfuerzo pesquero, contaminación, alteraciones del curso-lecho del río, métodos irracionales de captura por envenenamiento, etc.) influyen de manera trascendental en los cambios de densidad y disponibilidad del recurso; pero resultan inconvenientes, debido a su gran fluctuación espacio-temporal, como base para la estratificación espacial de un ambiente lótico.

En tal sentido, no existiendo barreras físicas en los cauces de los ríos seleccionados, como grandes cascadas p.e., que definan patrones de concentración, es lícito asumir un esquema de estratificación en base a la altitud; la misma que, en este caso, se constituye en el único factor estático que puede asignar ámbitos de espacio, necesarios para estudiar los cambios poblacionales del recurso.

VIACAVA *et al.* (1978) consideraron en sus estudios cuatro rangos altitudinales (0 a 150, a 350, a 750 msnm y más), expresando que se tenía en cuenta «la distribución de la especie y el ámbito en que se desarrolla la pesquería» (sic.), debiendo indicarse que no efectuaron estimaciones poblacionales o cálculos de stocks.

Con el criterio asumido en el presente estudio de delimitar estratos cada 100 m de altitud, se establecieron tramos similares en los niveles equivalentes en los tres ríos, lo cual permite un análisis comparativo de las existencias.

En general los ríos de la vertiente occidental presentan un patrón de incremento de la temperatura de sus aguas conforme disminuyen de altitud (VIACAVA *et al.*, 1977), concepto que ha sido parcialmente ratificado en la presente prospección.

Los valores de temperatura registrados son superiores a los 10 %C, considerado como límite inferior para la supervivencia de esta especie (BAHAMONDE y VILA, 1971); aceptándose, por consiguiente, que las áreas «altas» prospectadas constituyen ámbito de distribución normal de *Cryphiops caementarius*.

Según HUANAY (1977) (en VIACAVA *et al.*, 1978) los valores extremos de pH para la supervivencia del «camarón» corresponden a 3 y 11, probados para todos los rangos de tallas; por lo que los valores circunneutrales obtenidos en la evaluación pueden considerarse óptimos, no constituyendo este parámetro factor limitante para la distribución y presencia de ejemplares en los ríos prospectados.

Igualmente los tenores de oxígeno disuelto encontrados, con valores próximos al 100 % de saturación, concuerdan con la existencia de un ambiente adecuado para el desarrollo de esta especie, de acuerdo con ALBORNOZ (citado en BAHAMONDE y VILA, 1971) y HUANAY (en VIACAVA *et al.*, 1978).

Las concentraciones de alcalinidad y dureza obtenidas, son consideradas dentro del rango de normal para dichos ríos; definiendo a los cursos de agua, en estos aspectos, como ambientes aptos para la vida del «camarón».

En términos generales, se ha observado el incremento del tamaño promedio de los ejemplares a medida que incrementa la altitud, tal como lo afirman H (1958) y ELÍAS (1966).

La proporción sexual encontrada corrobora mayoritariamente el esquema estatal y aceptado por ELÍAS (1966), BAHAMONDE Y VILA (1971) y AITKEN (1979); quienes indican que esta relación es variable con la época y rango altitudinal, teniendo una influencia en ello las migraciones que ejecutan los especímenes adultos.

En este sentido, es aceptado lo que indica ELÍAS (1966):

- de enero a marzo, verano, el número de hembras en el río es mayor que el de machos;
- de abril a junio, otoño, en las partes altas se llega a alcanzar un 99 % a favor de los machos, siendo que en la desembocadura el número de hembras es mayor que el de machos;
- de julio a setiembre, invierno, las hembras siguen en aumento progresivo río arriba;
- de octubre a diciembre, primavera, la relación entre hembras y machos tiende a equilibrarse.

Según AITKEN (1979), en el río Majes-Camaná la proporción M:H fue 1:1,8 en marzo 1976, varió a 3,5:1 en mayo y siguió disminuyendo hasta alcanzar 1:1 en noviembre, esperando luego un incremento de las hembras. En la presente prospección, los promedios generales de las proporciones encontradas, para los tres ríos, varían en un rango de 1,7:1 a 2,7:1.

En cuanto a la composición por tallas, se presentó heterogénea en los diversos estratos de los cursos de agua; observándose, sin embargo, que fluctuó en relación directa con la altitud, desplazándose la moda a tallas mayores en los estratos más altos, concordando con lo indicado por AITKEN (1979) para el río Majes-Camaná.

La estructura poblacional por tallas, para el total de cada río, indica que en el actual período el Ocoña es el que presenta una mayor proporción de individuos grandes, lo que se refleja en una relativa superior biomasa de ejemplares de talla comercial.

Los parámetros encontrados para la relación longitud total-peso total guardan cierta similitud con los determinados por VIACAVA *et al.* (1978) y AITKEN (1979), excepto el caso del río Ocoña, cuya situación queda por dilucidar en próximas prospecciones.

Las magnitudes estimadas de las poblaciones por río, tanto en número como en biomasa, no cuentan con antecedentes que permitan emitir un juicio de valor por comparación, excepto en el caso del Majes-Camaná.

AITKEN (1979) aplicando el método de capturas sucesivas, desarrollado por DELURY y modificado por LAURENT Y LAMARQUE (1975), estimó en 1977 un stock adulto para el río Majes-Camaná de 383 381,6 kg en el curso comprendido entre Andamayo y la desembocadura; volumen equivalente las capturas anuales previas en dicho río (DIREPE - Arequipa, 1995).

Las estadísticas registran, a partir de dicho período hasta años recientes, una dramática caída de la extracción anual en los ríos Ocoña (1980: 292,0 t; 1989: 9,1 t; 1994: 58,8t) Majes-Camaná (1980: 501,0 t ; 1989: 55,9 t ; 1994: 47,4 t) y Tambo (1978: 13,0 t ; 1989: 2,2 t ; 1994: 10,8 t).

Estas mermas son consecuencia, entre otros factores, de irracionales métodos de captura, no respeto a las vedas y talla mínima y sobrepesca; probablemente agravados por la irregularidad del régimen hídrico anual y la disminución de los caudales en estiaje por uso del agua con fines agrícolas.

En tal sentido, aún cuando la biomasa estimada para el Majes-Camaná expresa una gran diferencia con la cantidad sustentada en dicho lejano antecedente, esta drástica disminución es correspondiente, en gran medida, con la caída registrada en las capturas por año; situación que es también válida para los ríos Ocoña y Tambo.

Es conveniente precisar que al presente estos factores, indicados como causales principales de la menor abundancia, no han sido resueltos, previéndose un incremento o agudización de algunos; lo que provocaría el colapso del recurso en los ríos mencionados, reconocidos como principales zonas de extracción del «camarón» en el Perú.

Debe puntualizarse que el único posible elemento positivo encontrado en la prospección llevada a cabo, lo constituye el hecho que la estructura poblacional, en los tres ríos, está conformada por individuos menores a 70 mm.

Según ello, puede esperarse una producción anual superior a los niveles de biomasa estimada al presente, siempre y cuando se respeten las normas técnicas de captura (métodos lícitos y talla mínima), lo cual al parecer dependería de un efectivo control de su cumplimiento.

Además, es técnicamente posible que sean estimados volúmenes mayores de biomasa en las siguientes prospecciones, si se tiene en cuenta que la presente ha sido efectuada un mes previo al período de mayor reclutamiento en el año (VIACAVA et al., 1978).

5. CONCLUSIONES

1. Los valores registrados de temperatura, pH, oxígeno disuelto y CO_2 libre evidencian que el agua de los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo al presente es apta para la supervivencia del «camarón» *Cryphiops caementarius* Molina.
2. Las concentraciones de alcalinidad y dureza indican que estos ríos son ambientes favorables para el desarrollo del recurso.
3. La proporción de sexos fue favorable a los machos en todos los estratos altitudinales, con promedios de 1,8:1 (río Ocoña) 2,7:1 (río Majes-Camaná) y 1,7:1 (río Tambo).
4. El rango de tallas varió entre 24 y 142 mm de longitud total; con modas de 60, 52-56 y 56 mm respectivamente para los ríos Ocoña, Majes-Camaná y Tambo.

5. Se observó predominancia del estadio post reproductivo en los machos (39,1 a 54,5 %) y de madurez incipiente en las hembras (38,6 a 62,2 %).

6. La disponibilidad del recurso en las zonas de estudio es baja, con promedios de densidad y biomasa media de 0,57 ind./m² y 3,71 g/m² (río Ocoña) 0,65 ind./m² y 3,69 g/m² (río Majes-Camaná) y 0,76 ind./m² y 3,18 g/m² (río Tambo).

7. La biomasa se estimó en 19 356 kg (río Ocoña) 24 693 kg (río Majes-Camaná) y 7 660 kg (río Tambo); estimándose asimismo la población en 2 976 034, 4 341 868 y 1 819 270 individuos para cada curso de agua, respectivamente. Estas cantidades corresponden a 5,2 km² (río Ocoña) 6,7 km² (río Majes-Camaná) y 2,4 km² (río Tambo).

8. Los ejemplares mayores a la talla mínima de captura (> 70 mm) representaron el 32,4 %, 17,0 % y 16,9 % de las poblaciones estimadas para los ríos evaluados.

6. RECOMENDACIONES

1. Establecer un plan de seguimiento de la pesquería del «camarón de río», a fin de obtener información fidedigna respecto al esfuerzo que se aplica y capturas que se obtienen por áreas; actividad considerada complementaria a las estimaciones poblacionales.

2. Realizar acciones efectivas de control respecto al cumplimiento de las normas sobre talla mínima y métodos ilícitos de captura, con lo que se posibilitaría una recuperación de los stocks y un relativo incremento de los volúmenes de extracción.

3. Llevar a cabo las demás prospecciones consideradas, aumentando el número de las estaciones de pesca exploratoria, para contrastar las estimaciones sobre distribución y abundancia resultantes de la primera evaluación.

4. Teniendo en cuenta que, en sentido estricto, las cantidades obtenidas sólo constituyen valores referenciales factibles de modificación por las migraciones del «camarón», se debe establecer un seguimiento del estado poblacional del recurso efectuando un mínimo de dos evaluaciones por año, al inicio y fin del estiaje, para en el mediano plazo determinar una posible cuota de captura permisible.

7. Agradecimientos

A los integrantes del equipo técnico de pesca que con su entusiasta participación en las acciones de campo han posibilitado la realización de la presente evaluación.

Al Blgo. EDGAR BARRIGA ROMERO (Dirección Regional de Pesquería - Arequipa) por su activa colaboración en la supervisión de las capturas y en la ejecución de los muestreos biométricos.

A la Asociación de Comités de Pescadores de Camarón y Defensa de la Fauna de los ríos Camaná y Quilca por el apoyo logístico brindado para la ejecución de acciones técnicas en el ámbito de sus bases integrantes.

Al Dr. JORGE LLANOS URBINA por los aportes en la interpretación de la información biológica y pesquera obtenida, significativos considerando su reconocida especialización en el recurso «camarón de río».

Al Blgo. ALEJANDRO ALAMO VÁSQUEZ por sus sugerencias para la mejor present del documento.

8. Referencias

- AITKEN, R. 1979. Población y explotación del camarón de río (*Cryphiops caementarius*) Molina 1872 (Na Palaemonidae) en el río Majes-Camaná 1976-1977. Tesis Doctoral. Univ. Nac. de Trujillo, Pe pp.
- BAHAMONDE, N. e I. VILA. 1971. Sinopsis sobre la biología del camarón de río del norte. *Biol. Pesq.*, 5:3-60
- CUROTTO, L., R. HI y J. WASIW 1990. Evaluación del estado reproductivo del camarón de río (*Cryphiops caementarius*) en los ríos de Arequipa, diciembre 1989. *Inf. Int., Inst. Mar Perú - Callao*. 15 pp
- DIRECCION REGIONAL DE PESQUERIA-AREQUIPA. 1995. Análisis y perspectivas de la actividad ex va del recurso camarón de río *Cryphiops caementarius* en el ámbito de Arequipa, período 1971- Doc.Int. 21 pp. (Mimeo.).
- ELÍAS, J. 1966. Nota preliminar sobre la biología y cultivo del camarón de río *Cryphiops caementarius* (Mc Perú. 15 pp. (Mimeo.).
- ESPINO, M. y C. WOSNITZA-MENDO. 1984. Manuales de evaluación de peces. N° 1 área barrida. *Inf. Inst. Perú - Callao* N° 86. 31 pp.
- HARTMANN, G. Apuntes sobre la biología del camarón de río, *Cryphiops caementarius* (Molina), Palaemon Decapoda. *Pesca y Caza* (8): 15-28. Lima, Perú.
- VIACAVA, M., R. AITKEN y J. LLANOS. 1977. Consideraciones sobre la veda del camarón de río *Cryphiops caementarius*, abril 1977. *Inf. Int. Inst. Mar Perú - Callao*. 6 pp.
- VIACAVA, M., R. AITKEN y J. LLANOS. 1978. Estudio del camarón en el Perú 1975 - 1976. *Bol. Inst. Mar Perú*. 3 159-232.

Tabla 1. Longitud y superficie estimadas por estratos en ríos de Arequipa. Junio 1996

Estratos (msnm)	Río Ocoña		Río Majes-Camaná		Río Tambo	
	km	m ²	km	m ²	km	m ²
0-100	21,0	1 295 910	23,3	1 484 676	18,0	697 410
100-200	17,0	956 850	18,0	774 144	16,0	734 048
200-300	10,0	618 750	13,6	727 056	13,0	583 050
300-400	12,5	902 700	11,4	695 628	9,5	391 875
400-500	11,2	635 040	11,0	668 250		
500-600	13,3	802 988	10,8	607 500		
600-700			11,3	580 990		
700-800			11,2	463 680		
800-900			6,6	277 200		
900-1000			12,3	405 900		
Total	85,0	5 212 238	129,5	6 685 024	56,5	2 406 383

Tabla 2. Parametros fisicoquimicos del agua en los rios de Arequipa. Junio 96

Estacion	Altitud (msnm)	Temperatura (°C)		pH	Oxigeno disuelto		CO ₂ libre mg/l	Alcalinidad		Dureza	
		Ambiente	Agua		mg/l	% sat		Fenolf.	Total	Calcio	Total
Río Ocoña											
A	525	16.5	15.2	6.8	11.9	130.1	0	16	140	60	72
B	380	25.5	22.0	7.0	8.8	108.1	0	22	200	52	66
C	300	17.2	18.5	7.0	7.8	80.6	0	12	120	52	68
D	175	15.0	16.5	6.8	8.8	95.3	0		140	56	66
E	140	20.0	19.5	6.8	7.0	80.3	0	8	130	52	66
F	75	19.2	20.0	6.8	7.9	90.3	0	4	140	58	66
H	40	18.5	19.0	6.8	8.4	93.2	0	8	140	58	72
G	20	18.0	17.0	6.8	8.4	89.4	0	4	120	56	70
Río Majes-Camaná											
A	910	20.2	17.5	7.0	7.5	90.1	0	10	170	86	116
B	748	17.2	17.2	7.0	9.7	114.2	0	18	150	82	110
C	539	19.2	18.8	7.3	8.8	103.9	0	18	200	72	152
D	275	18.2	17.5	7.0	10.6	118.1	0	16	210	40	158
E	212	21.5	19.5	7.0	10.1	116.9	0	26	140	86	152
F	148	19.8	19.0	7.0	10.1	114.5	0	24	190	36	158
G	75	16.8	17.0	7.0	8.8	94.6	0	8	210	36	160
H	20	18.5	19.0	7.0	7.9	88.1	0	14	190	42	150
Río Tambo											
A	320	18.8	17.0	7.0	8.4	93.4	0	8	240	80	288
B	225	15.5	15.8	7.0	8.4	89.9	0	10	240	76	292
C	25	18.5	19.2	6.8	8.8	88.4	0	2	300	88	338

Tabla 3. Proporción de sexos (M:H) de camarón por estratos en ríos de Arequipa. Junio 1996

Estratos (msnm)	Río Ocoña	Río Majes-Camaná	Río Tambo
0-100	1,0:1	1,5:1	0,9:1
100-200	2,4:1	2,3:1	2,0:1
200-300	3,0:1	7,8:1	1,9:1
300-400	1,5:1	3,5:1	3,3:1
400-500	5,5:1	2,7:1	
500-600	3,7:1	2,3:1	
600-700		3,9:1	
700-800		1,0:0	
800-900		1,0:0	
900-1000		6,0:1	
Total	1,8:1	2,7:1	1,7:1

Tabla 4. Rangos de longitud total (mn) de camarón por estratos en ríos de Arequipa. Junio 1996

Estratos (msnm)	Río Ocoña		Río Majes-Camaná		Río Tambo	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
0-100	40	107	39	86	36	98
100-200	42	118	37	94	24	122
200-300	47	142	36	107	25	93
300-400	37	123	30	100	53	120
400-500	45	100	39	101		
500-600	47	114	37	104		
600-700			34	107		
700-800			65	124		
800-900			80	140		
900-1000			38	139		

Tabla 5. Parámetros estadísticos de longitud total de camarón en ríos de Arequipa. Junio 1996

Río	Nº de individuos	Minima (mm)	Máxima (mm)	Media (mm)	D.E.	Moda (mm)
Ocoña	664	37	142	67,15	14,46	60
Majes-Camaná	771	30	140	63,78	18,65	52-56
Tambo	367	24	122	58,78	15,25	56

Tabla 6. Estadíos de madurez sexual (en %) de camarón en ríos de Arequipa. Junio 1996.

Estadio	Río Ocoña		Río Majes-Camaná		Río Tambo	
	M	H	M	H	M	H
I	4,9	18,9	9,1	39,6	21,1	24,1
II	55,5	62,2	36,2	38,6	29,4	51,1
III	0,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
IV	39,1	1,7	54,5	0,5	49,5	0,7
V		17,2		21,3		24,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabla 7. Relación longitud total-peso total de camarón en ríos de Arequipa. Junio 1996

Parámetros	Río Ocoña	Río Majes-Camaná	Río Tambo
n	663	771	365
a	0,00001304	0,000006303	0,00000622
b	31,392	33,331	33,343
r	0,9745	0,9883	0,9889

Tabla 8. Densidad (ind./m²) y biomasa media (g/m²) de camarón por estratos en ríos de Arequipa. Junio 1996

Estratos (msnm)	Río Ocoña		Río Majes-Camaná		Río Tambo	
	Nº	g	Nº	g	Nº	g
0-100	1,05	4,99	1,66	6,51	1,44	4,46
100-200	0,65	3,53	0,96	5,48	0,69	3,45
200-300	0,64	5,33	0,50	3,46	0,39	1,78
300-400	0,41	3,36	0,48	3,18	0,24	2,50
400-500	0,12	1,51	0,19	1,68		
500-600	0,20	2,77	0,32	3,08		
600-700			0,07	1,07		
700-800			0,03	0,91		
800-900			0,04	1,82		
900-1000			0,10	3,72		
Total	0,57	3,71	0,65	3,69	0,76	3,18

Tabla 9. Población en número y biomasa de camarón por estratos en ríos de Arequipa. Junio 1996

Estratos (msnm)	Río Ocoña		Río Majes- Camaná		Río Tambo	
	Nº	kg	Nº	kg	Nº	kg
0-100	1 354 394	6 463	2 468 035	9 670	1 001 659	3 108
100-200	619 310	3 376	741 907	4 243	498 507	2 533
200-300	395 309	3 299	359 937	2 513	226 771	1 039
300-400	369 600	3 034	336 937	2 211	92 333	980
400-500	73 929	960	129 703	1 125		
500-600	163 392	2 224	195 214	1 872		
600-700			43 328	623		
700-800			14 268	422		
800-900			11 616	505		
900-1000			40 923	1 509		
Total	2 976 034	19 356	4 341 868	24 693	1 819 270	7 660

Tabla 10. Distribución de la población de camarón en número y biomasa por rangos de longitud total en ríos de Arequipa. Junio 1996

Long. media (mm)	Río Ocoña		Ríos Majes-Camaná		Río Tambo	
	Nº	kg	Nº	kg	Nº	kg
22,5					4 748	1
27,5					9 026	3
32,5			26 284	17	16 049	9
37,5	8 696	7	57 207	57	58 717	50
42,5	65 903	88	274 412	405	171 874	223
47,5	122 190	237	656 547	1 386	343 695	657
52,5	308 782	809	874 820	2 580	376 706	970
57,5	526 698	1 933	811 726	3 302	270 828	944
62,5	526 162	2 387	501 414	2 669	154 571	721
67,5	429 952	2 502	401 749	2 794	105 139	636
72,5	255 626	1 869	216 620	1 919	107 229	747
77,5	268 266	2 305	153 284	1 688	61 849	587
82,5	139 793	1 520	122 028	1 709	57 341	611
87,5	104 436	1 316	108 213	1 729	37 944	523
92,5	57 168	849	41 305	893	23 849	396
97,2	61 844	1 160	25 821	640	11 407	246
102,5	28 032	649	35 066	1 036		
107,5	23 350	692	15 228	568		
112,5	7 490	225	4 346	196	1 776	70
117,5	7 142	225	4 710	248		
122,5	4 351	134	4 914	307	6 523	266
127,5						
132,5			1462	123		
137,5	4 076	212	3 817	348		
142,5	4 076	237	894	79		
Total	2 976 034	19 356	4 341 868	24 693	1 819 270	7 660

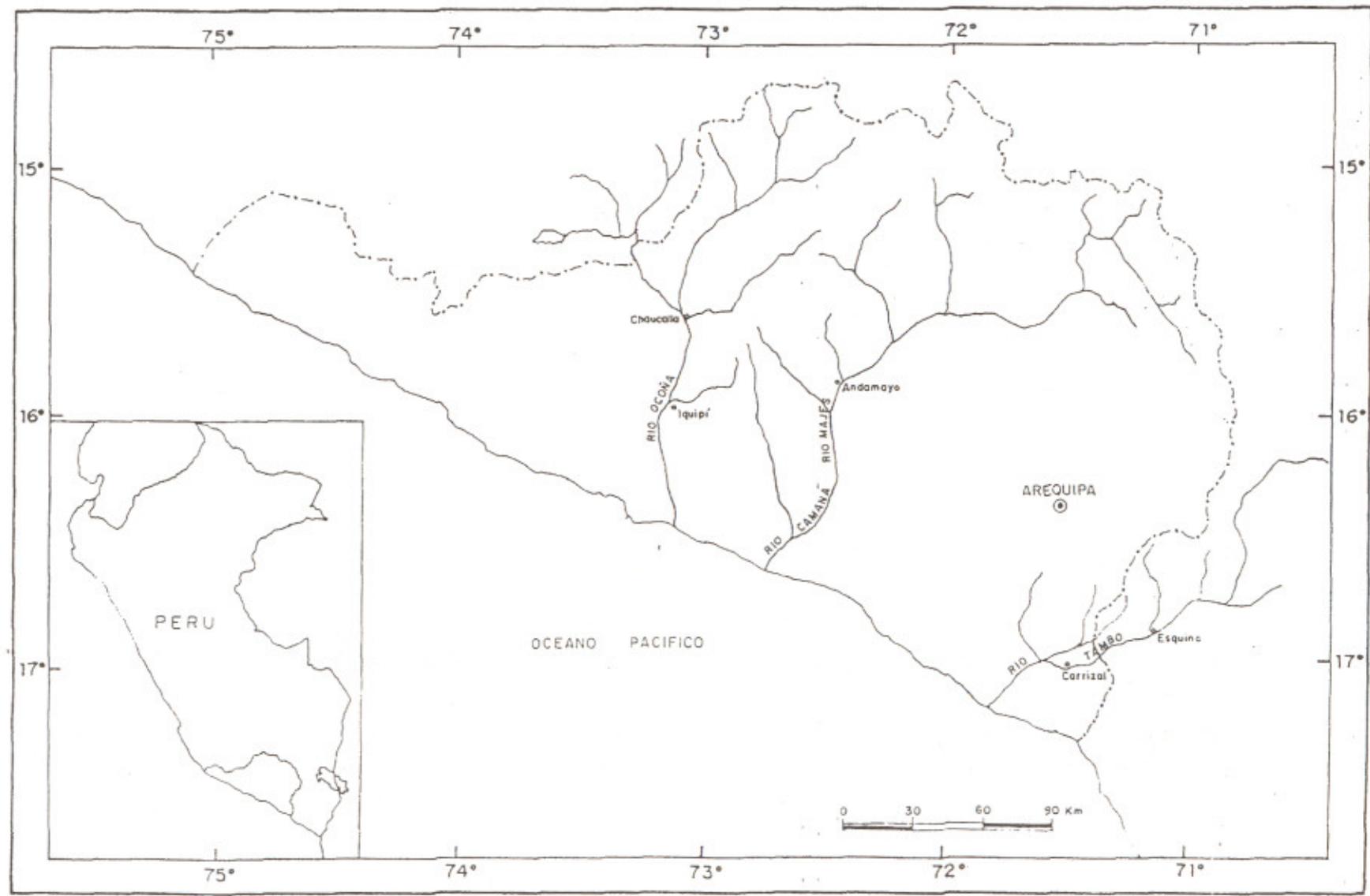


Fig. 1. Ríos de Arequipa seleccionados para evaluación poblacional del camarón.

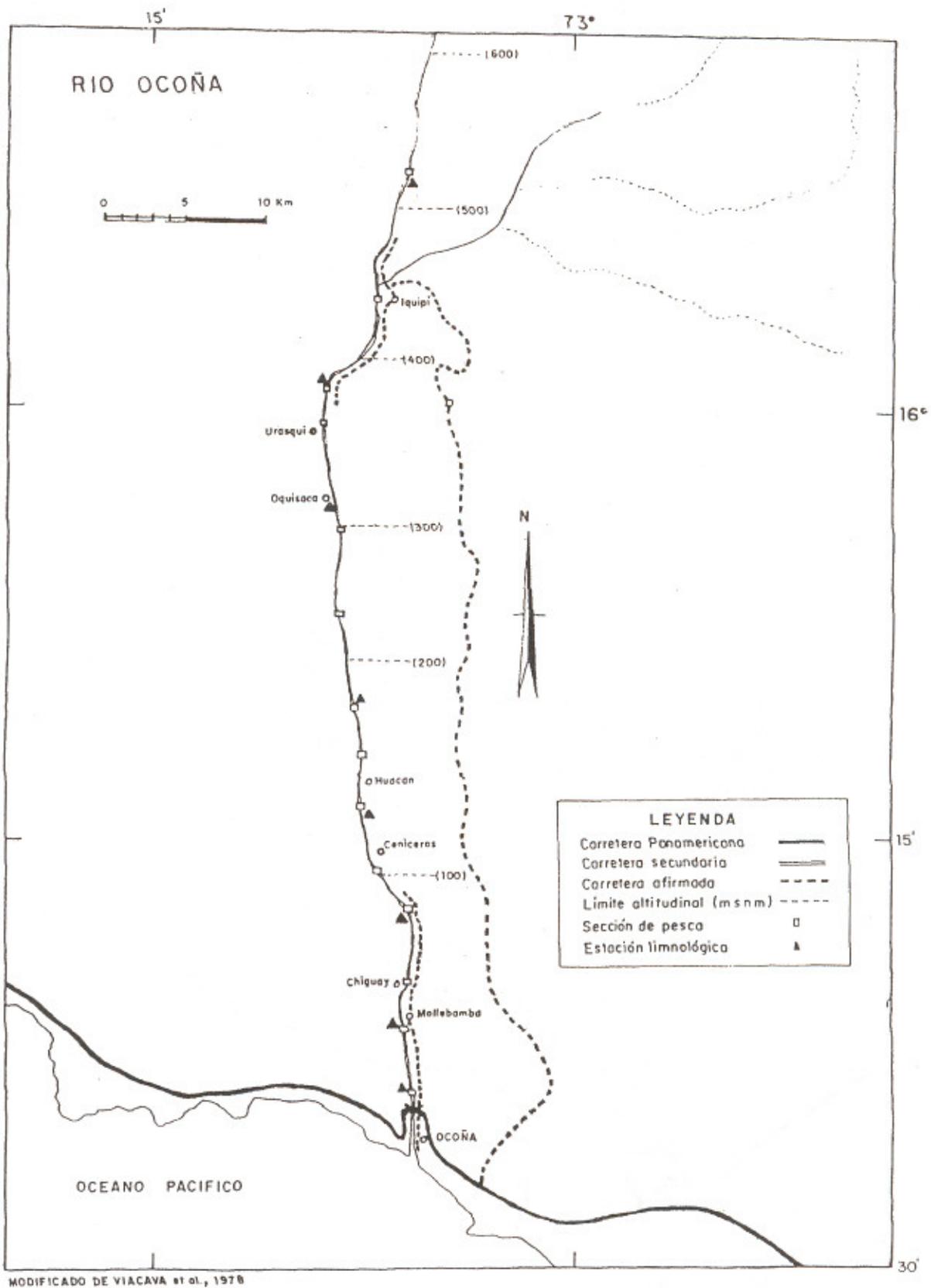


Fig. 2. Estaciones de muestreo para evaluación del camarón en el río Ocoña. Junio 1996.

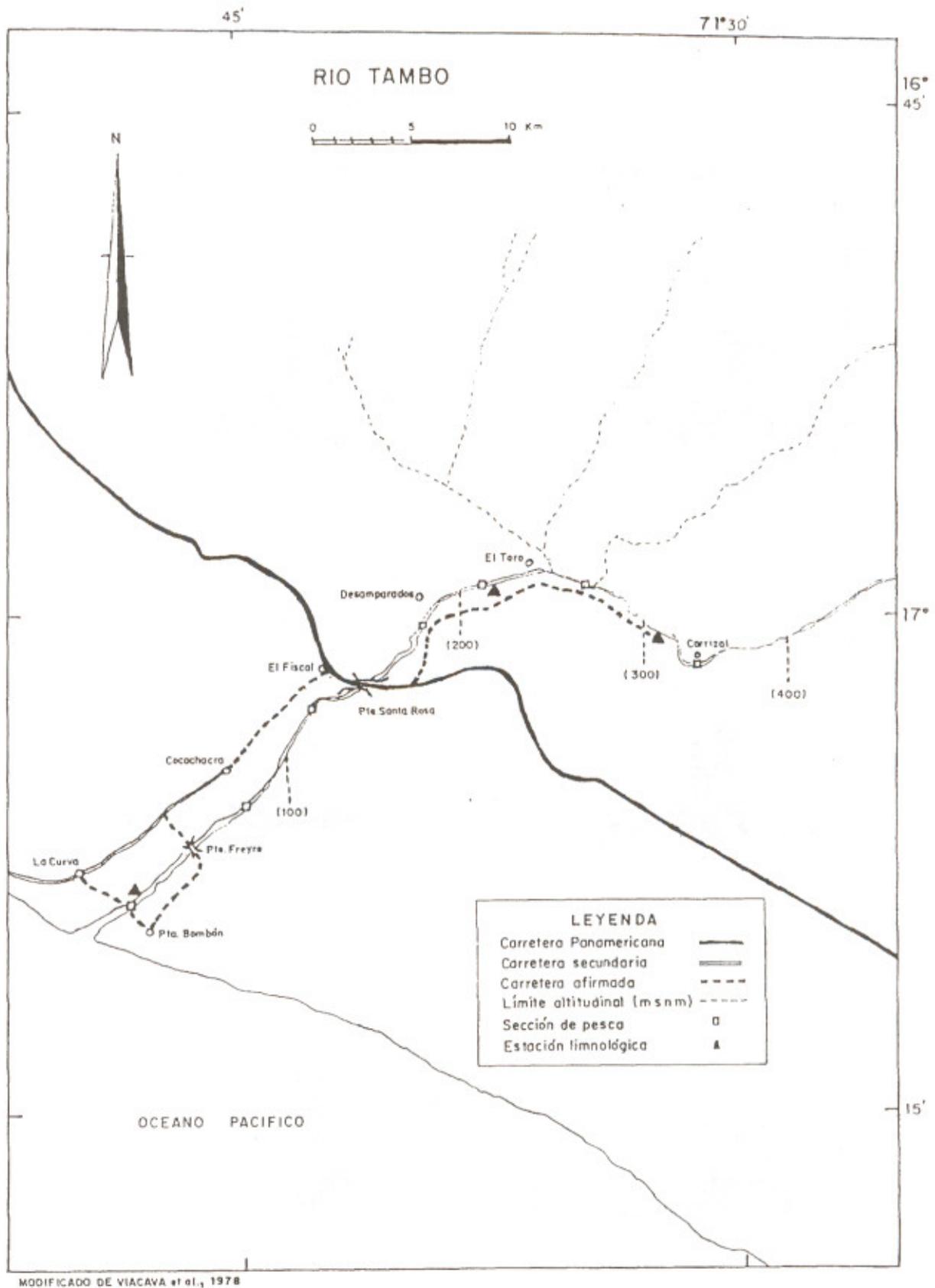


Fig. 4. Estaciones de muestreo para evaluación del camarón en el río Tambo. Junio 1996.

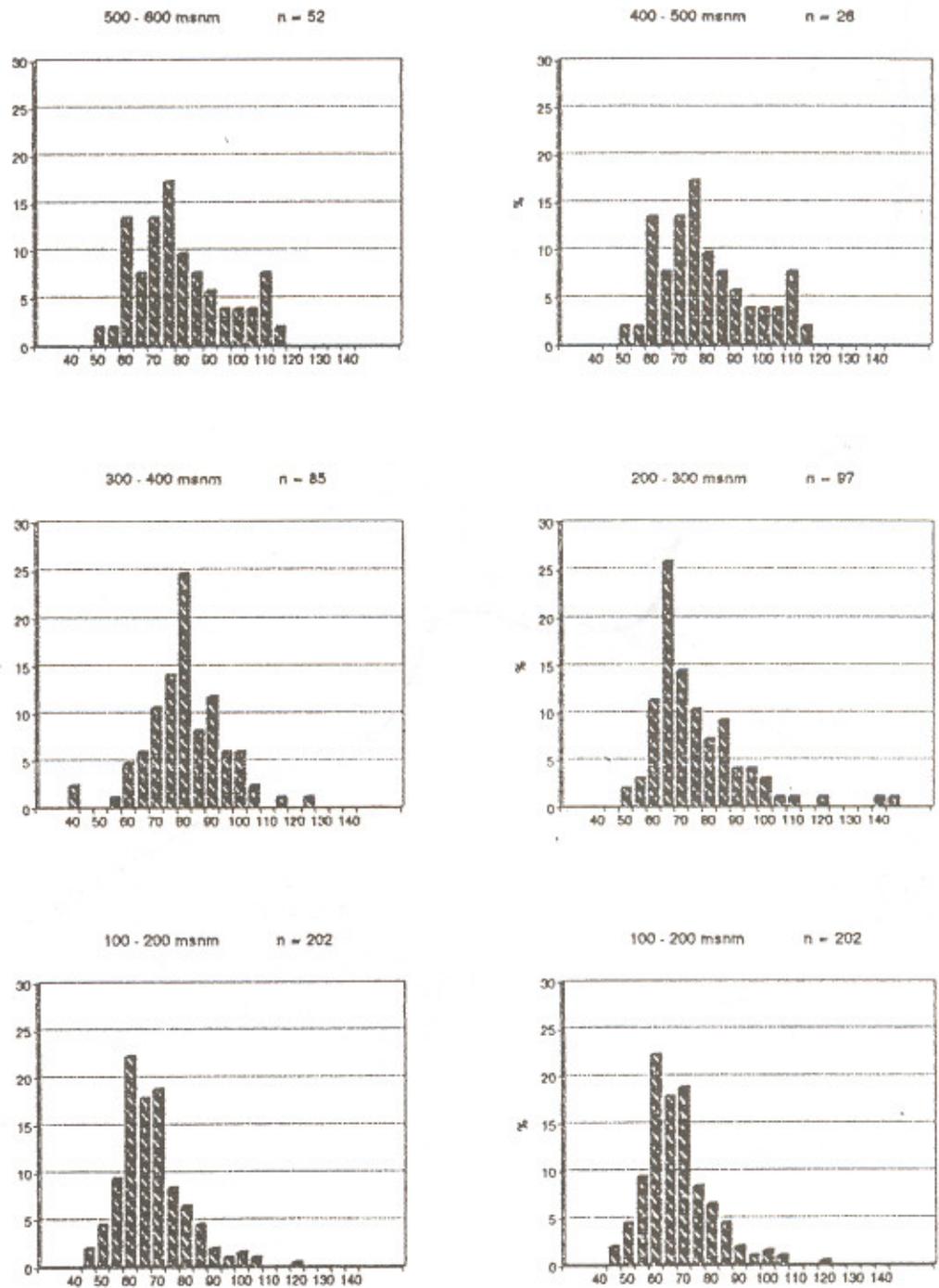


Fig. 5. Estructura de tallas de camarón por estratos en el río Ocoña, Junio 1996.

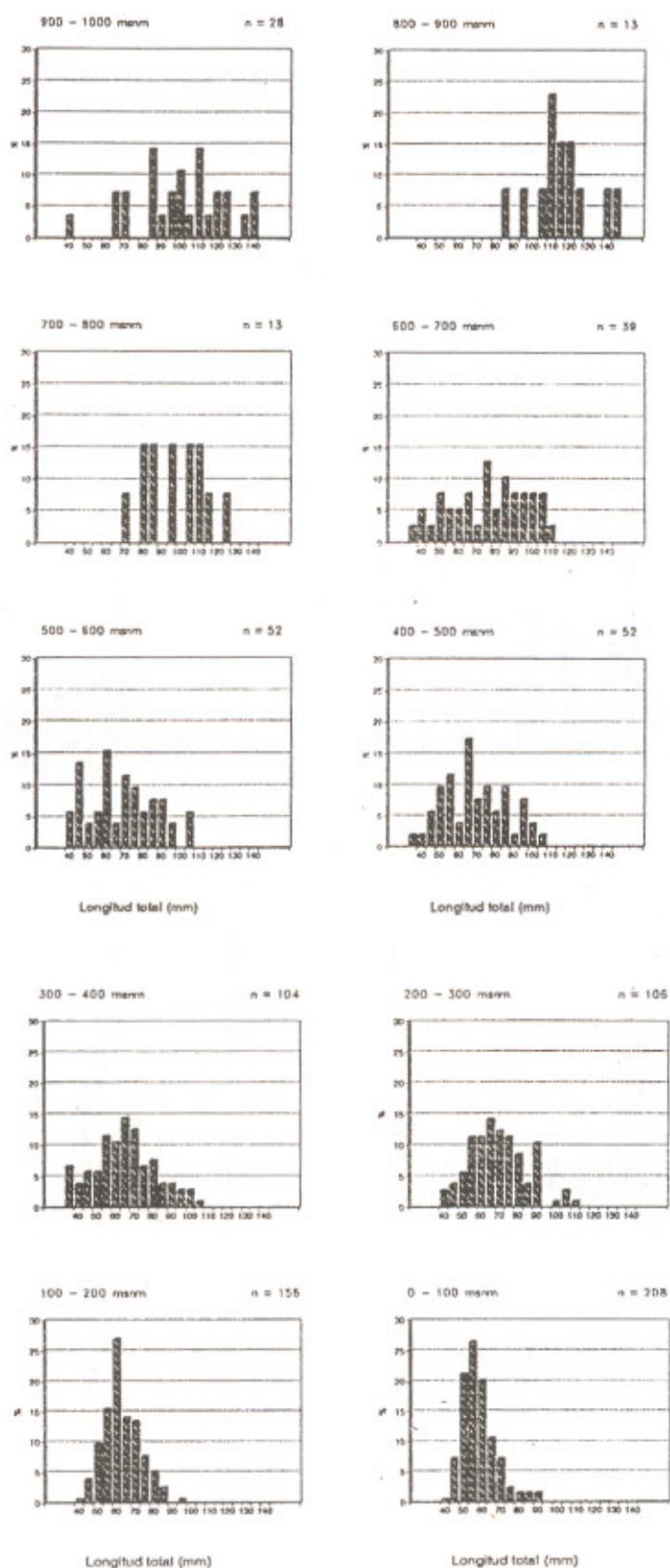


Fig. 6. Estructura de tallas de camarón por estratos en el río Majes - Camaná. Junio 1996.

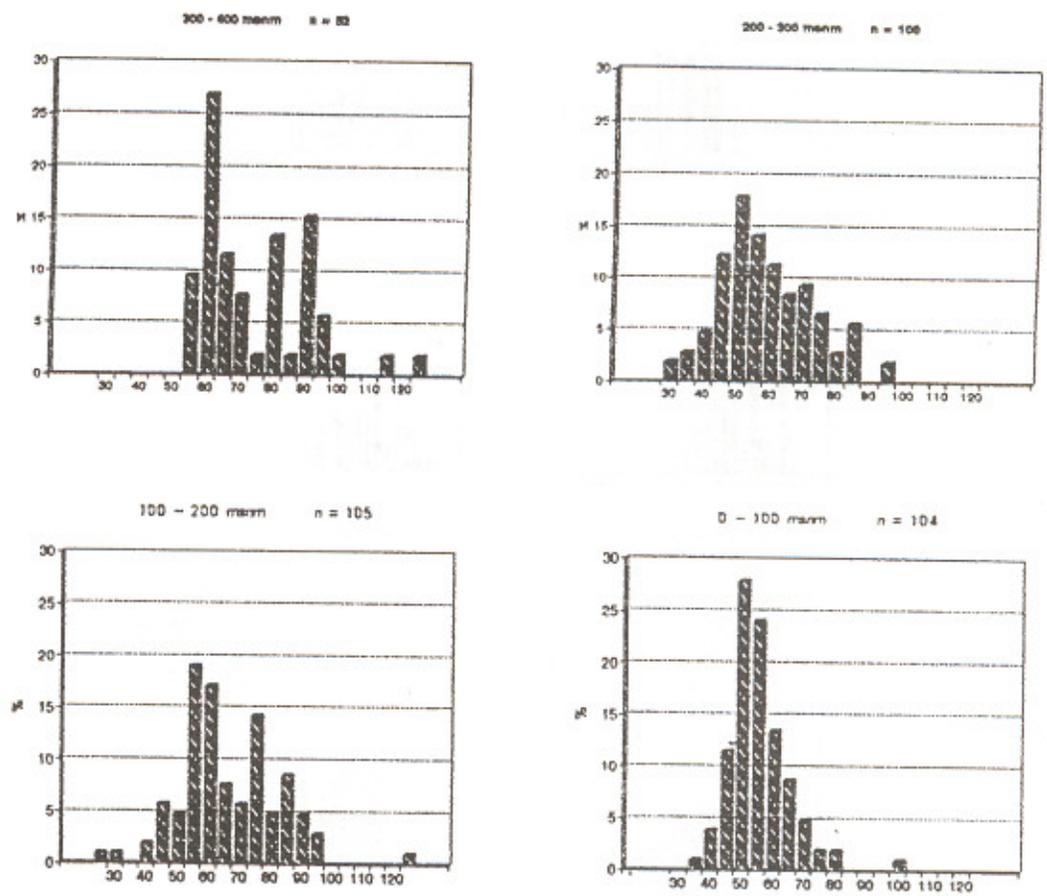


Fig. 7. Estructura de tallas de camarón por estratos en el río Tambo. Junio 1996.

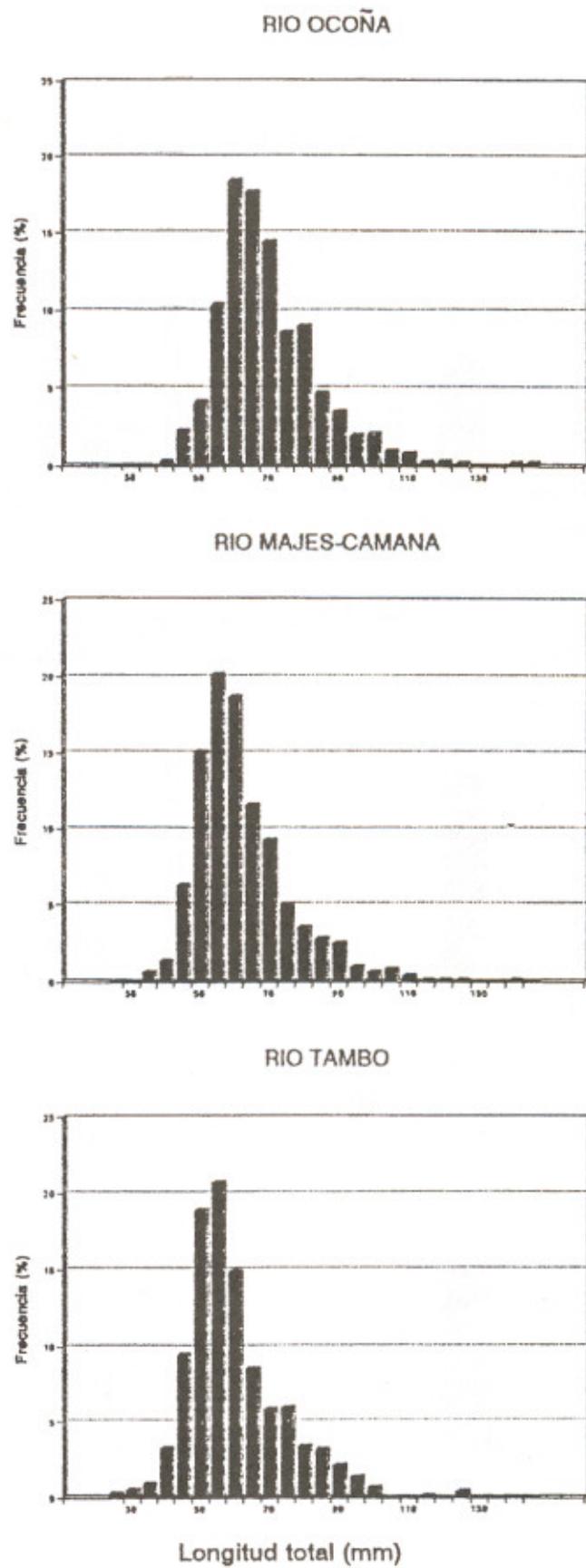


Fig. 8. Estructura de tallas de camarón en los ríos de Arequipa. Junio 1996.

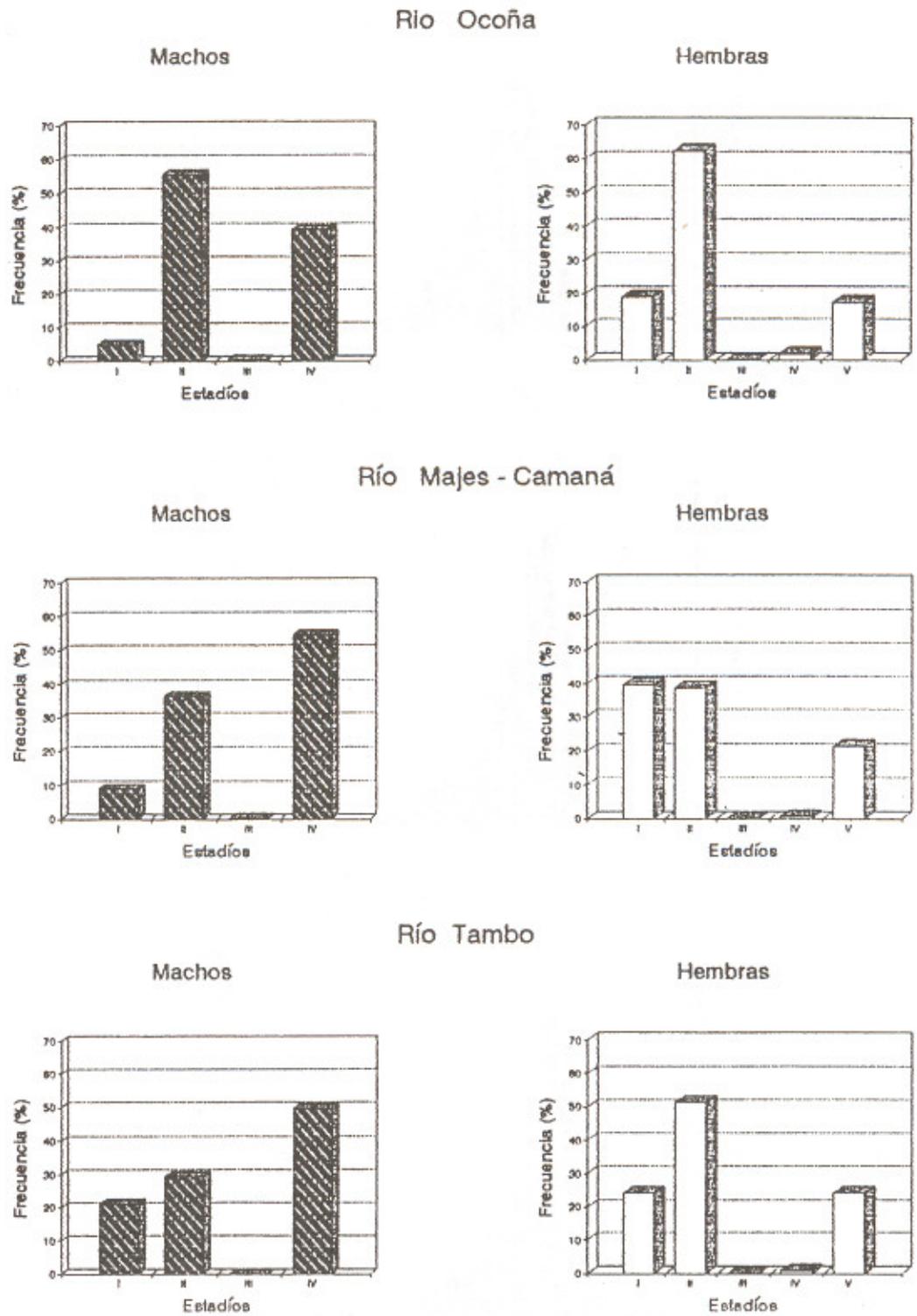


Fig. 9. Estadíos de maduración gonadal de camarón en ríos de Arequipa. Junio 1996.

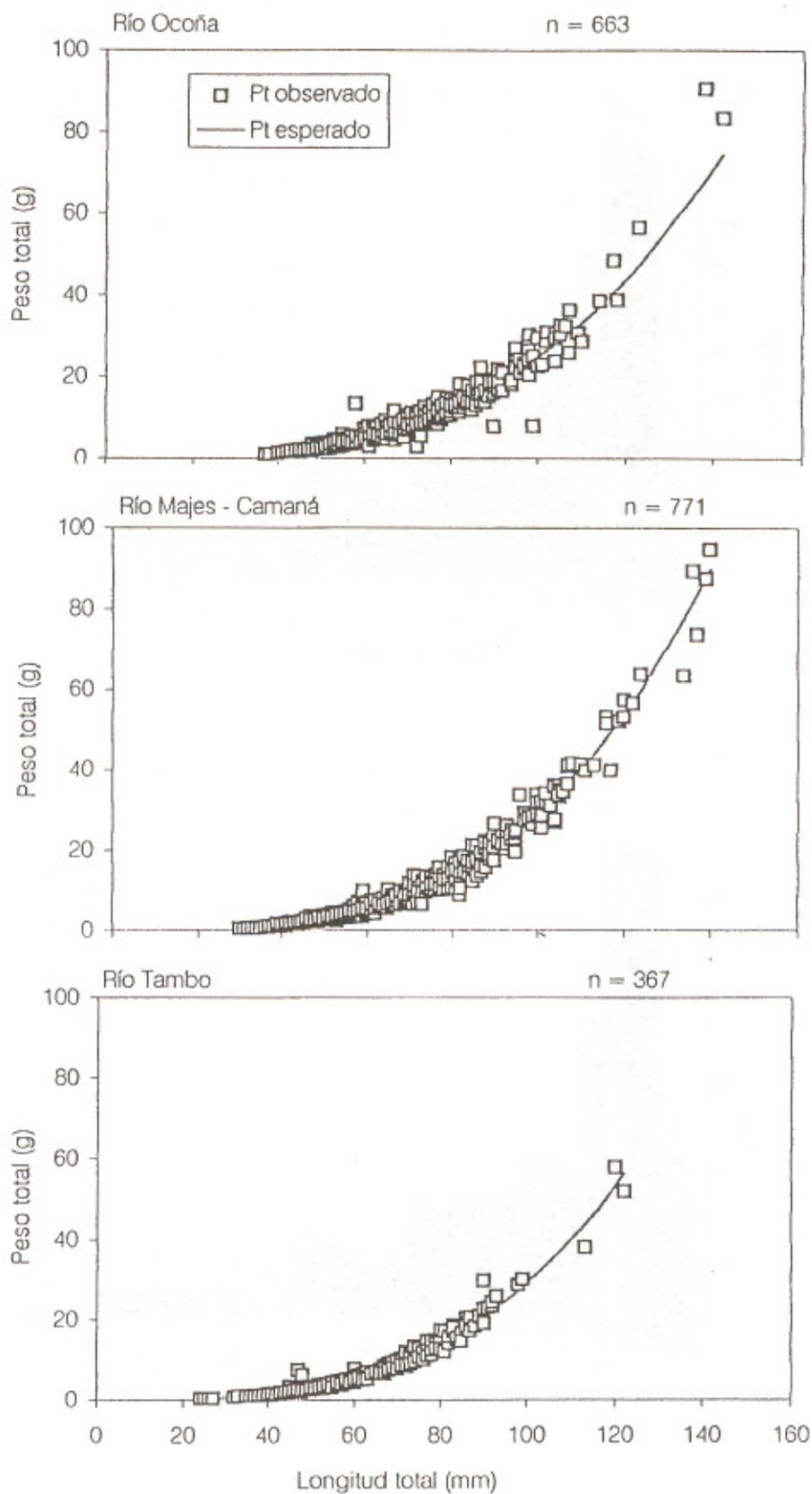


Fig. 10. Relación longitud total - peso total de camarón en los ríos de Arequipa. Junio 1996.

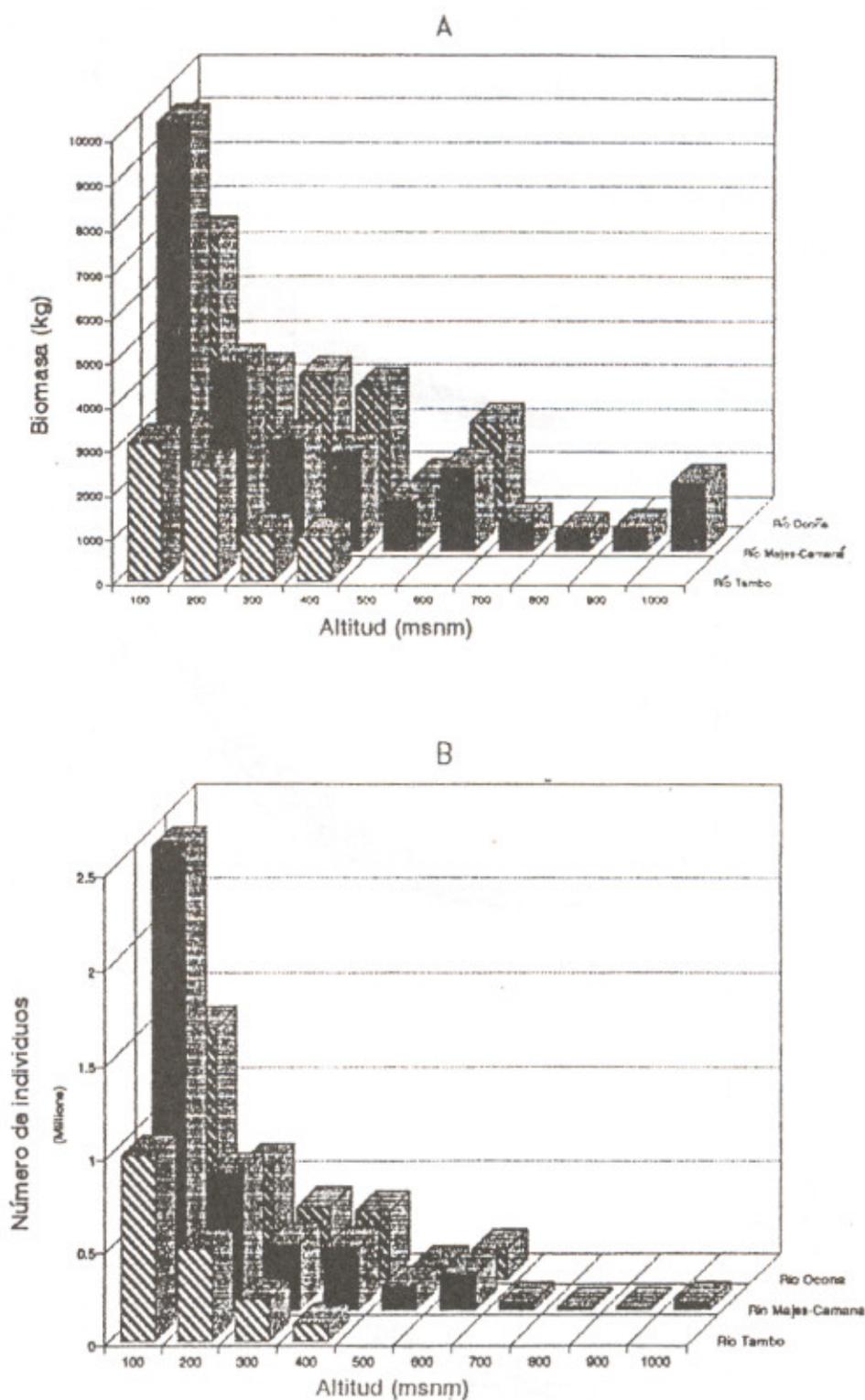


Fig. 11. Población en biomasa (A) y número de individuos (B) de camarón para estratos en ríos de Arequipa. Junio 1996.

ANEXO

**PERSONAL PARTICIPANTE EN LA EVALUACION DEL CAMARON
EN LOS RIOS OCOÑA, MAJES-CAMANA Y TAMBO. JUNIO 1996**

Blgo. Víctor Yépez Pinillos

Jefe de Grupo

Blgo. Ricardo Bandin Llanos

Estudio Limnológico

Blgo. Yuri Hooker Mantilla

Asistente

**MONITOREO OCEANOGRÁFICO PESQUERO EN ÁREAS SELECCIONADAS
(M O P A S)
CHIMBOTE - PISCO - ILO
(MAYO 1996)**

Octavio Morón Luis Vásquez
Dirección de Información y
Pronósticos Oceanográficos
DGIO

Sonia Sánchez
Área de Fitoplancton
y Producción Primaria
DGIO

Margarita Girón
Área de Evaluación de
Producción Secundaria
DGIO

CONTENIDO

Resumen	33
1. Introducción	34
2. Material y métodos	35
3. MOPAS CHIMBOTE	36
3.1 Resultados	36
3.1.1 Distribución Horizontal	36
3.1.2 Distribución Vertical	36
3.1.3 Volúmenes de Plancton	36
3.1.4 Ictioplancton	37
3.1.5 Recursos	37
3.2 Discusión y Conclusiones	38
3.3 Tablas	40
3.4 Figuras	44
4. MOPAS PISCO	49
5. MOPAS ILO	63
6. ANEXO 1: Personal	76

RESUMEN

El ambiente oceanográfico nos muestra anomalías térmicas negativas muy acentuadas en las áreas de Chimbote, Pisco e Ilo, con respecto a los meses precedentes, evidenciando la continuación de las condiciones frías que se vienen manifestando desde 1995.

En las áreas de Chimbote e Ilo, la salinidad en la capa superficial del mar presentó valores propios de aguas de mezcla. En la primera área, las ASS y ACF se mezclan con las descargas de los ríos; y en la segunda, las Aguas de Afloramiento con las Aguas Templadas de la Subantártica. El área de Pisco ha presentado salinidades más homogéneas, con valores favorables para los recursos.

Frente a Chimbote se observó que el fitoplancton fue dominante en el 100% de las estaciones, a comparación del 66% de anteriores prospecciones; mientras que en Pisco predominó en el 66% (17% de zooplancton y 17% de fitoplancton y zooplancton); y sólo el 8% en Ilo (84% zooplancton y 8% fitoplancton y zooplancton).

Los volúmenes de plancton superficial alcanzaron un promedio de 3.12 ml/m³ en Chimbote, 1.2 ml/m³ en Pisco y menores de 1.3 ml/m³ en Ilo; en el primero de los casos muy superior al verano anterior, y en los dos últimos, promedios por debajo del verano.

La mayor cantidad de huevos de anchoveta se observó frente a Pisco (15-25 860/m²), principalmente fuera de las 15 mn, mientras que frente a Ilo sólo se registraron entre 10 y 385 huevos/m², y en las estaciones costeras entre Ilo a Morro Sama.

Chimbote presentó la mayor concentración de larvas de anchoveta ($5350/m^2$), seguida de Pisco ($5-160/m^2$) y finalmente Ilo ($5-10/m^2$); muy pocos huevos y larvas de otras especies, destacando en Pisco los de pejerrey y Sciaenidae.

Los registros acústicos de cardúmenes de peces mostraron categorías "denso" hasta en 5 oportunidades en el área de Pisco y una "muy densa" alrededor de las Islas Chincha. El recurso observado se presentó entre 2 a 6 bz. de profundidad y por los lances realizados hubo predominio de anchoveta.

Entre 12-15 mn de Guañape-Chicama se registraron algunos núcleos "densos", prevaleciendo concentraciones "dispersas". Los menores registros se ubicaron frente a Ilo, con concentraciones entre "dispersas" y "muy dispersas".

La mayor captura se realizó en Pisco (3 030 kg) correspondiendo a la anchoveta el 77%, seguida del pejerrey con el 8% entre las principales especies. En Chimbote la captura fue de 41 kg, destacándose el pejerrey y la pintadilla; mientras que en Ilo la captura fue de 15.5 kg, destacando la anchoveta y el pejerrey.

1. INTRODUCCION

En el mes de mayo se llevó a cabo el 3^{er} Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas de 1996, realizándose en esta oportunidad el estudio en las áreas de Chimbote (15 al 18), Pisco (14 al 16) e Ilo (20 al 24).

El proyecto contempla el estudio simultáneo en 5 áreas, pero por motivos presupuestales y de interés institucional, sólo se monitorearon las 3 áreas anteriormente mencionadas.

El seguimiento de las condiciones bio-oceanográficas indican que en la parte central del litoral peruano (Callao-Chimbote) se han acentuado las bajas temperaturas con respecto a meses anteriores, llegando a alcanzar entre -2 a $-3^{\circ}C$ por debajo de los patrones mensuales, manteniéndose entre -1 a $-2^{\circ}C$ tanto en el norte como en el sur del Perú.

Estas condiciones frías no son las más extremas ocurridas en el mar peruano, pero no cabe duda de su efecto en la concentración y distribución de los recursos. Por citar más ejemplos, conocido es el caso de los peces pelágicos, éstos se manifiestan en cardúmenes densos a temperaturas mayores de $15^{\circ}C$ en la columna de agua (ZUTA 1983, MORÓN 1987) y muy raras veces a menores temperaturas; por otro lado se ha comprobado una disminución considerable en los stock de conchas de abanico (típica de aguas cálidas) y un aumento de los desembarques del choro (de aguas frías); caso contrario se produce cuando las condiciones son cálidas o se produce un evento "El Niño" como en 1983.

El evento más próximo y con cierta similitud al actual, tanto en su intensidad como duración ocurrió entre los años 1985-1986, lo que desencadenó un evento El Niño de magnitud moderada en 1987, de allí que continuaremos con los monitoreos bio-oceanográficos pesqueros, registrando las concentraciones de los recursos, poniendo especial atención a cualquier alteración que sufra nuestro mar.

2. MATERIAL Y METODOS

El Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS) en mayo del 96, se realizó frente a Chimbote (15 al 18), Pisco (14 al 16) e Ilo (20 al 24), prospectándose hasta aproximadamente 15 mn de la costa y entre las latitudes siguientes: 07°40' - 09°15'S (MOPAS Chimbote, fig. 1a), 13°26' - 14°23'S (MOPAS Pisco, fig. 6a) y 17°18' - 18°20'S (MOPAS Ilo, fig. 11a).

Las embarcaciones contratadas para este fin fueron: "Náutico" de 8 t y 4,7 nudos de velocidad (Chimbote), "Chinchihuasi" de 20 t y 7 nudos de velocidad (Pisco), mientras que en Ilo se utilizaron 2 embarcaciones: "Coral" de 8 t, la cual sufrió fallas mecánicas al segundo día de trabajo, y la "Delfin 5" que fue cedida gentilmente por Pesca Perú para culminar los trabajos entre los días 23 y 24 de mayo.

Cada una de las embarcaciones ha contado con ecosonda, para realizar un rastreo acústico durante el recorrido y determinar la distribución y concentración de cardúmenes de peces, de acuerdo a la siguiente escala de abundancia relativa:

- 0 Nulo
- 1 Muy Disperso
- 2 Disperso
- 3 Denso
- 4 Muy Denso

En cada área se realizaron transectos perpendiculares a la costa, e intertransectos de 15 a 20 mn, utilizando durante el recorrido compás de navegación y un Sistema global de Posicionamiento.

Para el estudio del ambiente se realizaron estaciones hidrográficas con muestreos a niveles de 0, 10, 25, 50 y 100 m de profundidad, y estaciones superficiales en los puntos medios de los transectos e intertransectos, registrándose la temperatura y obteniéndose muestras de agua para el análisis de salinidad, oxígeno, nutrientes, clorofila "a", fitoplancton cuantitativo en cada uno de los niveles.

Se colectaron muestras de plancton superficial con red estándar de fitoplancton de 75 micras de abertura de malla, en arrastres horizontales superficiales durante 5 minutos a velocidades que oscilaron entre 2,5 y 3 nudos.

Por otro lado se realizaron lances de comprobación para la determinación de especies y su relación con el ambiente, utilizando redes de cerco (sardinero y anchovetero).

Los análisis de oxígeno se realizaron a bordo, empleando el método de WINKLER modificado por CARPENTER (1965), para la salinidad se utilizó el salinómetro Kahlsico RS - 10.

3. MOPAS CHIMBOTE (15-18/05/96)

3.1 Resultados

3.1.1 Distribución horizontal

Temperatura (°C)

La temperatura superficial en el área comprendida entre Chicama a Chimbote y hasta 15 mn de la costa varió de 15.1 a 17.2°C (fig. 1b), con un promedio de 16.0 °C. Los núcleos de temperatura más baja (< 15.5 °C) se han presentado frente a Pta. Chao y entre Chicama-Huanchaco, alcanzando las 12 y 8 mn de la costa respectivamente. Entre ambos núcleos fríos se observó una aproximación a la costa de las isoterms de 16 y 17°C, impactando la primera entre Salaverry y Guañape, mientras que la de 17°C se observa entre 14-15 mn.

Las anomalías térmicas negativas sobrepasan los 2°C en toda el área, variando de -2.1 a -2.8 °C. Se observó la máxima anomalía en el C.M. 307-89 (fig. 2a)

Salinidad

La salinidad en superficie varió de 34.46 a 35.10‰ (fig. 2b), características propias de aguas de mezcla. Salinidades menores de 34.9‰, en este caso relacionadas con la descarga de los ríos, alcanzan las 12-13 mn de la costa, con un núcleo mínimo frente a Pta. Chao, ampliándose al norte y sur respectivamente, alrededor de las 15 mn del área mencionada se presenta ASS, mezclándose con las ACF en toda el área norte (Guañape-Chicama) en donde se han registrado valores entre 35,0 a 35,09‰ respectivamente.

3.1.2 Distribución vertical (Sección paralela a la costa a 15 millas)

La sección vertical presentó valores entre 17,2 a 14,2 °C entre los 0 y 75 m. de profundidad, capa bastante estable con isoterms distanciadas (fig. 3a), configurando una muy débil termoclina.

La salinidad en la misma sección presenta cierta predominancia de ASS (fig. 3b), principalmente en el área sur (est. 5) donde se observan salinidades menores de 35,1‰ hasta aproximadamente 60 m de profundidad. Solo se observa un pequeño núcleo de valores menores de 35.0 ‰, en la estación 13 y alrededor de 50 m de profundidad.

3.1.3 Plancton

Los volúmenes de plancton en superficie variaron entre 0.13 ml/m³ (est. 1) como valor mínimo y 6,32 ml/m³ (est. 21), como valor máximo, con un valor promedio de 3.12 ml/m³. Más del 70 % de los volúmenes fueron mayores de 2,0 ml/m³, asociados a temperaturas superficiales (TSM) menores de 17,2 °C (fig. 4).

Las mayores concentraciones ($> 4.0 \text{ ml/m}^3$), se localizaron principalmente al norte, entre Chicama y Huanchaco y frente a Chimbote (15 mn). Concentraciones menores de 1.0 ml/m^3 fueron localizadas dentro de las 5 mn, entre Pta. Guañape y Chimbote.

En toda el área de estudio se reportó la dominancia del 100 % dada por el fitoplancton, teniendo a las diatomeas como el grupo principal por su abundancia.

Las diatomeas propias de las áreas de afloramiento fueron abundantes, destacando las especies de los géneros *Chaetoceros* spp. y *Coscinodiscus* spp., así como las especies *Lithodesmium undulatum*, *Thalassiosira subtilis*, *T. angulata* y *Pleurosigma* sp. Los dinoflagelados también fueron abundantes frente a Punta Guañape (est. 9 y 11), destacando *Proto-peridinium conicum*, *Ceratium furca* y *Noctiluca miliaris* (tabla 2).

Se hicieron presentes algunas especies cosmopolitas de aguas cálidas por fuera de las 15 mn como *Proboscia alata f. indica*, *Thalassiothrix delicatula* y los dinoflagelados *Ceratium azoricum*, *C. massiliense*, *Proto-peridinium oceanicum*, y *P. pentagonum*, entre otros.

3.1.4 Ictioplancton

El ictioplancton del área de Chimbote estuvo representado por huevos y larvas de anchoveta con abundancias que estuvieron entre 10 y 1 235 huevos/ m^2 y entre 5 y 350 larvas/ m^2 .

Los huevos, al igual que las larvas se distribuyeron entre Punta Chao y Chicama hasta las 18 millas de la costa, con el máximo valor de huevos (1 235 h/ m^2) frente a Huanchaco a 18 millas de la costa. Las larvas se localizaron a partir de 18 millas de la costa con la mayor abundancia de 350 larvas/ m^2 frente a Chicama.

Además se determinaron larvas de las familias Sciaenidae y Syngnathidae con bajas abundancias (5 larvas/ m^2) entre Huanchaco y Punta Chao.

3.1.5 Recursos

Distribución y concentración

La distribución de los recursos costeros presentó 2 áreas de mayor concentración, las que fueron ubicadas a 12 y 15 mn de la costa respectivamente; la primera comprendida entre Guañape y Huanchaco y la segunda más al norte, hasta la altura de Chicama. Se caracterizaron por presentar escasos núcleos "densos", prevaleciendo concentraciones "dispersas" (fig. 5), con distribución vertical entre las 0-3 brazas de profundidad.

Al sur de las áreas mencionadas se observaron algunos núcleos de concentraciones "muy dispersas".

Operación de pesca

Se realizó 3 lances de comprobación. Los 2 primeros se efectuaron alrededor de la Isla Chao: 08°46,1 S, 78°47,2 W, la última captura se realizó en la Isla Santa: 09°01,8 S, 78°42 W (fig. 1).

En el primer lance se obtuvo una captura de 30 kg, cuya composición de especies estuvo conformado por el 64% de pejerrey y 33% de Pintadilla.

El pejerrey presentó rangos de talla entre 18-22 cm con una moda de 20 cm. Los principales porcentajes de estadios de madurez sexual fueron de : 19,05% desarrollado, 35,71% grávido.

Los ejemplares de pintadilla se presentaron entre 19-36 cm, con una moda de 25 cm. El porcentaje de estadios de madurez gonadal predominante fue de 48,15% desarrollado (Tablas 4, 5 y 6).

En la segunda cala se obtuvo una captura aproximada de 6 kg, conformado por el 100 % de bagre; esta especie presentó tallas de 26-36 cm, con una moda de 26 cm. Los principales porcentajes de estadios de madurez gonadal fueron: 27,78% virgen en maduración y 33,33% en desarrollo (tablas 7 y 8).

La tercera cala fue de 5 kg conformado por el 100% de cabinza. Esta especie presentó tallas de 15-27 cm con una moda de 17 cm; el 33,33% en desarrollo y 37,5% desarrollado, entre los principales estadios de madurez gonadal (tablas 7 y 8).

3.2 Discusión y conclusiones

Las temperaturas de 15,1 a 17,2 °C observadas en el área de Chimbote se encuentran por debajo del promedio, originando anomalías negativas entre -2,1 a -2,8°C con respecto al patrón del mes de mayo.

Estas anomalías son mayores a las observadas en el mes de febrero (-0,4 a -1,6°C), y se relacionan con la gran abundancia de diatomeas propias de las áreas de afloramiento.

Una capa muy superficial ubicada entre Río Santa-Pta. Chao y hasta aproximadamente 12-13 mn de la costa está cubierta por mezcla con las aguas del río; en esta área se detectaron las menores concentraciones de fitoplancton así mismo de huevos y larvas de peces.

La distribución vertical muestra valores relativamente homogéneos de temperatura, sin termoclina definida y salinidades con valores de ASS en el área sur (> 35.1‰) y mezcla de éstas con las costeras frías en el área restante.

Los volúmenes de plancton para otoño de 1996 fueron altos, mostrando un promedio de 3,12 ml/m³. valor que se ha incrementado con respecto a

verano del mismo año, donde se observó un promedio de 0.57 ml/m³ (DELGADO *et.al.*, 1996).

En anteriores prospecciones, se observó la predominancia del fitoplancton en un 66%, en el presente estudio el fitoplancton fue dominante en el 100% de las estaciones, con una disminución en la presión de pastoreo generada por el zooplancton, la cual debió influir en el incremento de la biomasa fitoplanctónica.

El verano de 1996 se caracterizó por la dominancia de los dinoflagelados, principalmente *Ceratium tripos*, *C. furca* y *C. buceros*. Para el otoño, la composición fitoplanctónica fue caracterizada principalmente por diatomeas de afloramiento, lo cual nos indicaría que gran parte del área se encontraría en fases tempranas de la sucesión. Sin embargo fue observada una mayor diversidad de especies al sur de Punta Guañape con dominancia de los dinoflagelados.

Se hicieron presentes algunas especies cosmopolitas de aguas cálidas por fuera de las 15 mn como *Proboscia alata f. indica*, *Thalassiothrix delicatula* y los dinoflagelados *Ceratium azoricum*, *Protoperdinium oceanicum* y *P. pentagonum*, entre otros.

Se realizaron 3 lances de comprobación, 2 de ellos alrededor de Isla Chao y el último en Isla Santa; la captura máxima fue 41 kg, distribuidos en aproximadamente 20 kg de pejerrey, 10 de pintadilla, 6 kg de bagre y 5 kg de cabinza.

TABLA 1. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRÁFICOS. MOPAS CHIMBOTE 9605

EST.	FECHA	HORA LOCAL	LATITUD (°S)	LONGITUD (°W)	PROF. (m)	TEMP. (°C)	SAL. (o/oo)
1	15/05/96	16:35	09 05 16	78 38 06	0	15.70	35.051
					10	14.75	35.077
2	15/05/96	18:25	09 09 45	78 45 18	0	16.40	35.104
3	15/05/96	19:50	09 13 36	78 52 15	0	16.70	35.100
					10	15.65	35.102
					25	14.95	35.084
					50	14.50	35.093
					75	15.00	35.105
4	15/05/96	23:00	09 08 48	78 59 47	0	16.80	35.071
5	16/05/96	01:50	08 56 14	79 00 27	0	16.50	35.102
					10	16.40	35.135
					25	15.20	34.763
					50	14.60	35.119
					60	14.20	35.093
6	16/05/96	04:20	08 51 00	78 55 30	0	15.10	34.497
7	16/05/96	06:04	08 46 05	78 48 00	0	15.30	34.758
					10	14.60	35.101
					0	15.50	34.929
8A	16/05/96	09:20	08 35 30	78 54 17	0	15.80	34.970
9	16/05/96	11:04	08 30 34	78 56 22	0	16.30	35.064
					10	15.78	35.092
10	16/05/96	12:45	08 33 18	79 03 59	0	16.50	34.998
11	16/05/96	14:30	08 36 41	79 11 46	0	17.20	35.058
					10	16.60	35.108
					25	15.20	35.087
					50	14.85	35.081
					75	14.65	35.089
12	16/05/96	16:45	08 28 20	79 17 54	0	17.00	35.061
13	16/05/96	18:59	08 18 45	79 18 46	0	16.60	35.082
					10	16.35	35.067
					25	15.15	35.089
					50	14.70	34.982
14	16/05/96	21:00	08 14 15	79 14 08	0	16.20	35.031
15	16/05/96	23:18	08 09 32	79 05 39	0	15.70	35.077
					10	14.95	35.091
					0	15.40	35.053
16	17/05/96	02:30	08 00 06	79 18 14	0	15.40	35.053
17	17/05/96	03:23	07 55 52	79 20 50	0	15.40	35.088
					10	15.20	35.064
					0	15.50	35.067
18	17/05/96	05:30	08 02 20	79 26 15	0	15.50	35.067
19	17/05/96	06:20	08 00 36	79 31 19	0	15.60	35.067
					10	15.65	35.077
					25	15.50	35.08
					50	14.70	35.12
20	17/05/96	08:15	07 54 29	79 33 58	0	15.60	35.093
21	17/05/96	09:59	07 49 46	79 41 25	0	16.00	35.087
					10	15.90	35.087
					25	15.50	35.084
					50	15.95	35.078
					75	14.70	35.06
22	17/05/96	12:00	07 48 13	79 36 55	0	15.70	35.084
23	17/05/96	14:03	07 44 23	79 29 09	0	15.60	35.087
					10	15.40	35.103
					0	15.90	34.561
C-1	18/05/96	09:00	08 46 30	78 50 00	0	15.90	34.561
C-2	18/05/96	10:00	08 47 00	78 48 00	0		
C-3	18/05/96	15:00	09 02 11	78 40 03	0	15.80	34.912

TABLA N°2 ANALISIS CUALITATIVO DEL FITOPLANCTON SUPERFICIAL
 MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO DE AREAS SELECCIONADAS. MOPAS CHIMBOTE 9605

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	15.7	16.7	16.5	15.3	16.3	17.2	16.6	15.7	15.4	15.6	16.0	15.6
DIATOMEAS												
<i>Actinocyclus</i> sp.	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	1	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2
<i>Chaetoceros debilis</i>	2	2	2	1	1	1	0	3	0	4	3	0
<i>Chaetoceros didymus</i>	0	3	3	1	1	2	2	0	0	0	3	0
<i>Chaetoceros constrictus</i>	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros socialis</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Chaetoceros lorentianus</i>	1	0	0	1	1	1	0	3	0	4	3	2
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	2	0	1	3	3	2	0	2	0	3	3	3
<i>Detonula pumila</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	3	0	1	3	4	1	4	0	0	3	3	2
<i>Navicula</i> sp.	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Pleurosigma</i> sp.	2	2	1	1	1	1	0	0	0	1	3	2
<i>Proboscia alata</i> v. <i>indica</i>	0	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
<i>Skeletonema costatum</i>	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Thalassiosira angulata</i>	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	1	3
<i>Thalassiosira anguste lineata</i>	0	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	2	1	1	1	2	2	0	0	0	0	0
DINOFLAGELADOS												
<i>Ceratium azoricum</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium buceros</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
<i>Ceratium furca</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Ceratium fusus</i> v. <i>fuscus</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Dissodium asymmetricum</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Noctiluca miliaris</i>	2	1	2	1	1	2	1	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium claudicans</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	1	0	0	1	3	2	1	0	1	1	1	1
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Protoperidinium excentricum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Protoperidinium granii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Protoperidinium mendiolae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Protoperidinium obtusum</i> (ACF)	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Protoperidinium subinermis</i>	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
<i>Scropsiella trochoidea</i>	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1

Leyenda
 Ausente 0
 Presente 1
 Poco abundante 2
 Abundante 3
 Muy abundante 4

ACF= Aguas Costeras Frias

Tabla 3. Zonas de pesca de los lances del MOPAS CHIMBOTE 9605

LANCE	DIA	HORA	ZONA DE PESCA	CAP. (kg)	TSM
1	96.05.18	09:00	ISLA CHAO	30.50	15.9
2	96.05.18	10:00	ISLA CHAO	06.00	16.0
3	96.05.18	15:00	ISLA SANTA	05.00	15.8

Tabla 4. Composición de la captura según muestreo MOPAS CHIMBOTE 9605

ESPECIES	LANCE 1		LANCE 2		LANCE 3	
	CAPT. (kg)	%	CAPT. (kg)	%	CAPT. (kg)	%
Pejerrey	19.21	64.0				
Odontesthes regia regia						
Pintadilla	10.79	36.0				
Cheilodactylus variegatus						
BAGRE			06.00	100.0		
Galeichthys peruvianus						
CABINZA					05.00	100.0
Isacia conceptionis						
TOTAL	30.00	100.0	06.00	100.0	05.00	100.0

Tabla 5. Estructura por tallas durante el muestreo Lance 1

LONG.	PEJERREY		PINTADILLA	
	FRECUENC.	%	FRECUENC.	%
18	2	2.56		
19	14	17.95	2	7.41
20	28	35.89	2	7.41
21	18	23.08	1	3.70
22	16	20.51	1	3.70
23			2	7.41
24			3	11.11
25			5	18.52
26			1	3.70
27			4	14.81
28			1	3.70
29			1	3.70
30			2	7.41
31			1	3.70
36			1	3.70
TOTAL	78	100.00	27	100.00

Tabla 6. Madurez sexual de las especies pejerrey y pintadilla Lance 1

ESTAD.	PEJERREY			PINTADILLA		
	MACHO	HEMBRA	%	MACHO	HEMBRA	%
I					2	7.41
II				1	1	7.41
III	7		16.67		2	7.41
IV	6	2	19.05	1	12	48.15
V	15		35.71	1	2	11.11
VI	6	1	16.67	2		7.41
VII		5	11.9		3	11.11
TOTAL	34	8	100.00	5	22	100.00

Tabla 7. Estructura por tallas del bagre y cabinza MOPAS CHIMBOTE 9605

LONG.	LANCE Nº 2 BAGRE		LANCE Nº 3 CABINZA	
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%
15			2	8.33
16			3	12.50
17			6	25.00
18			4	16.67
19			3	12.5
20			2	8.33
21			1	4.17
22			1	4.17
24			1	4.17
26	4	22.22		
27	1	5.56	1	4.17
28	2	11.11		
29	2	11.11		
30	1	5.56		
31	2	11.11		
32	3	16.67		
33	2	11.11		
36	1	5.56		
TOTAL	18	100.00		100.00

Tabla 8. Madurez gonadal del bagre y la cabinza Lances 2 y 3 MOPAS CHIMBOTE 9605

ESTAD.	LANCE Nº 2 BAGRE			LANCE Nº 3 CABINZA		
	MACHO	HEMBRA	%	MACHO	HEMBRA	%
II	1	4	27.78	3	3	25.00
III	3	3	33.33	2	6	33.33
IV	3	1	22.22	5	4	37.50
V	2		11.11			
VI	1		5.56		1	4.17
TOTAL	10	8	100.00	10	14	100.00

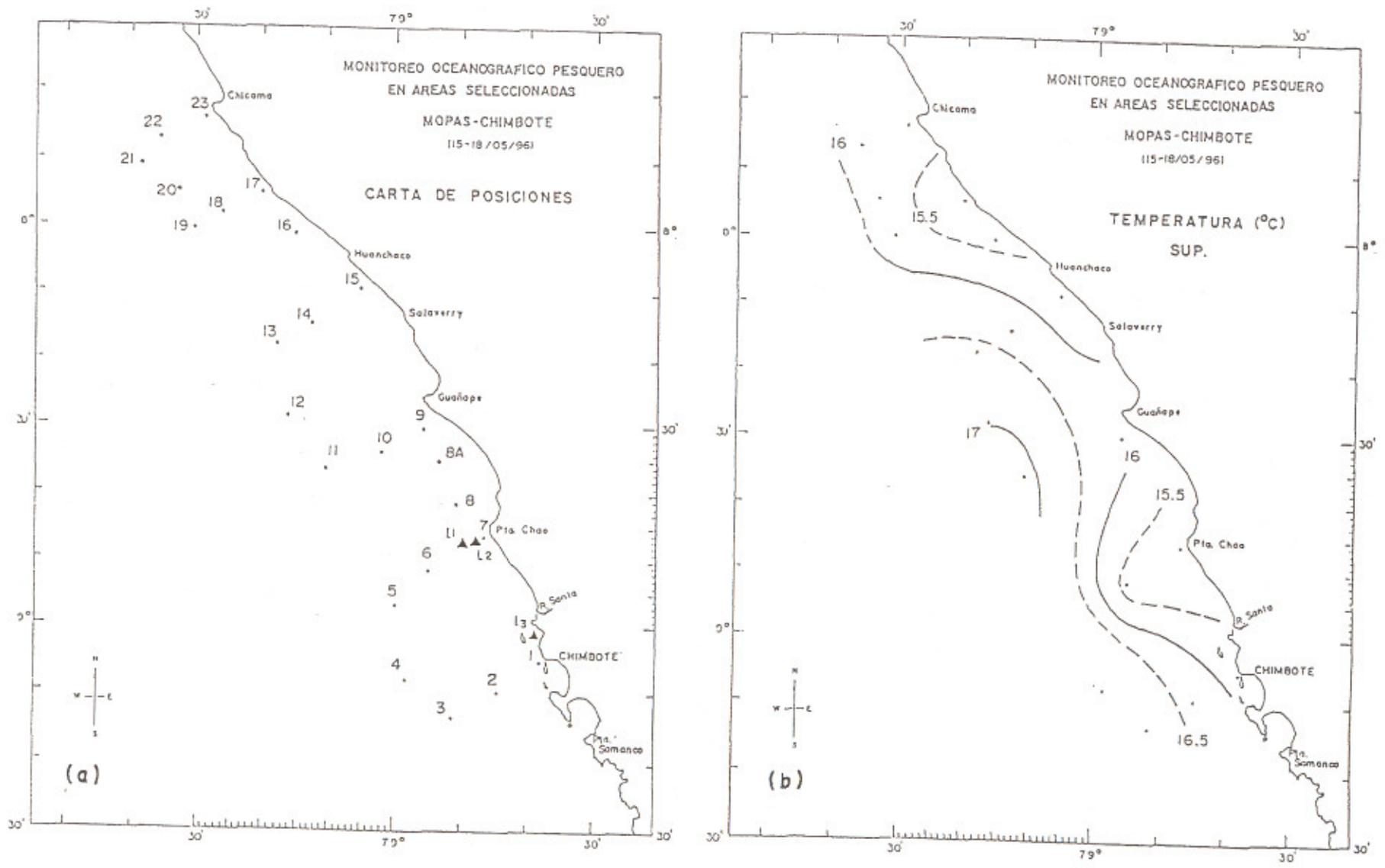


Fig. 1. Carta de trayectos y estaciones (a) y distribución de la Temperatura Superficial del mar (b). MOPAS Chimbote (15-18 May, 1996).

Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 43
Octubre, 1996

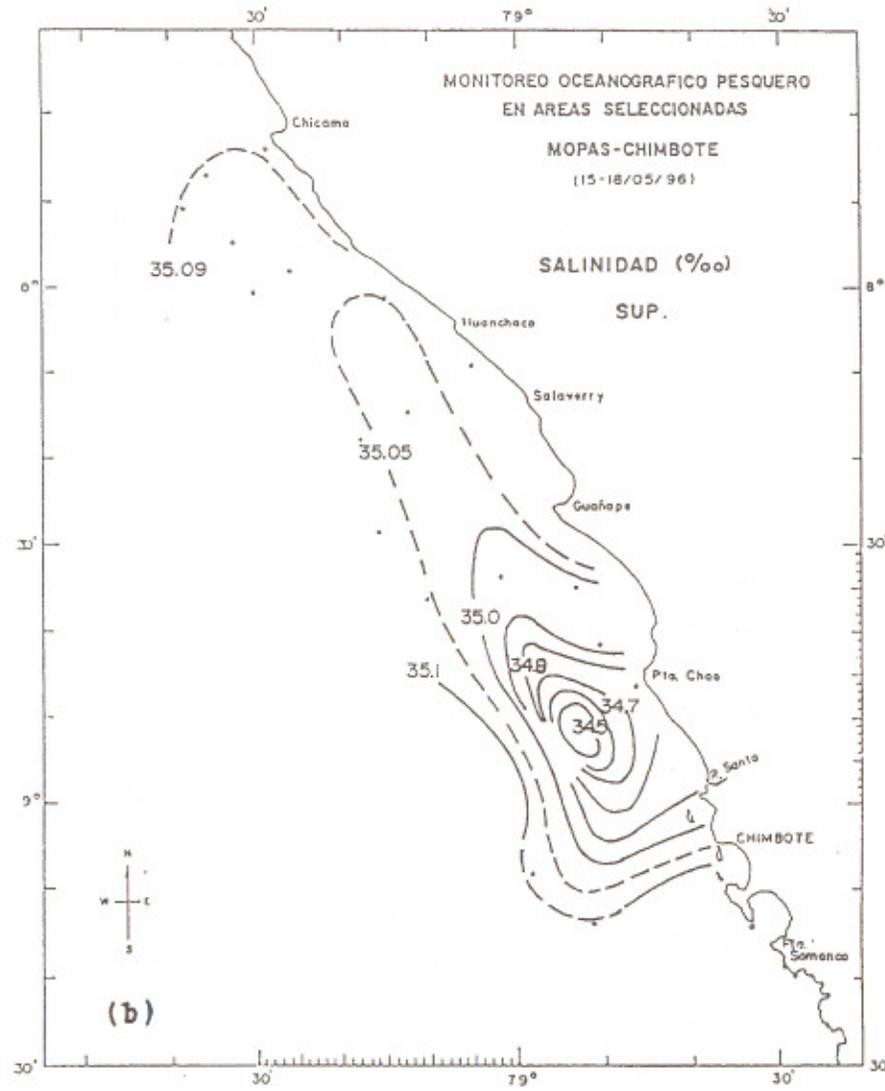
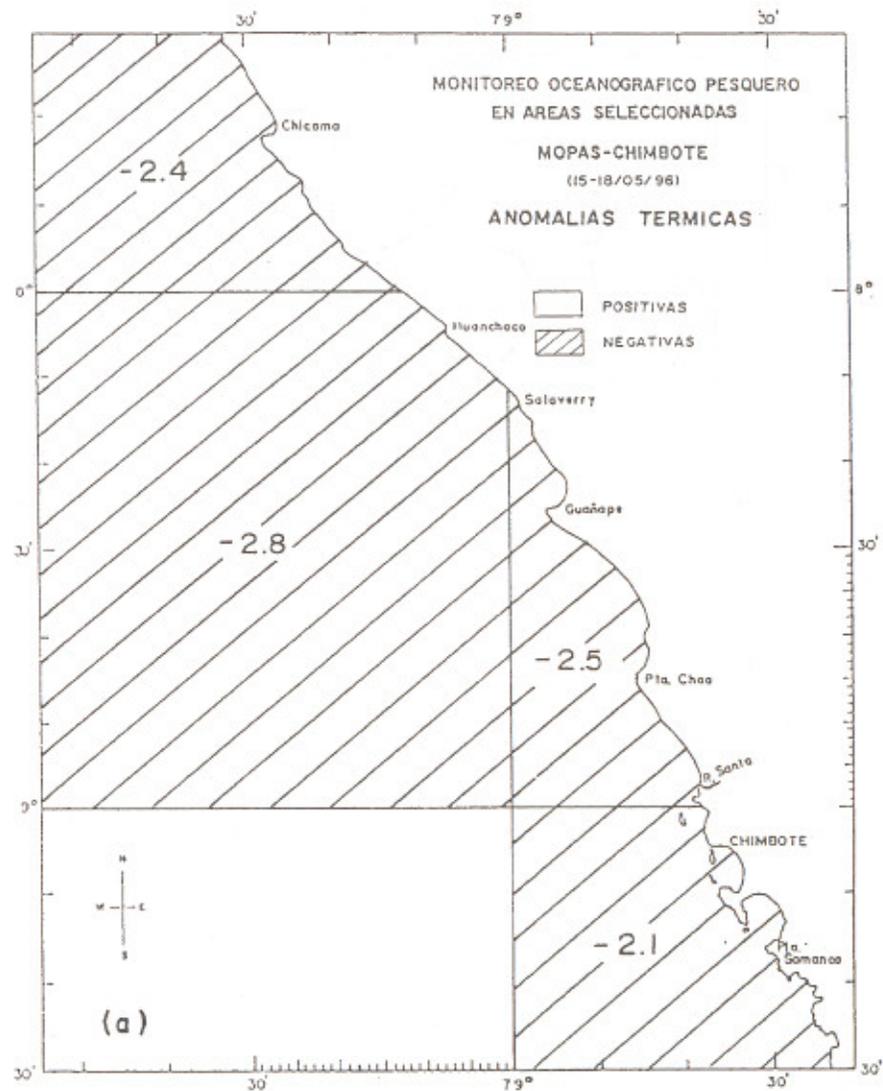
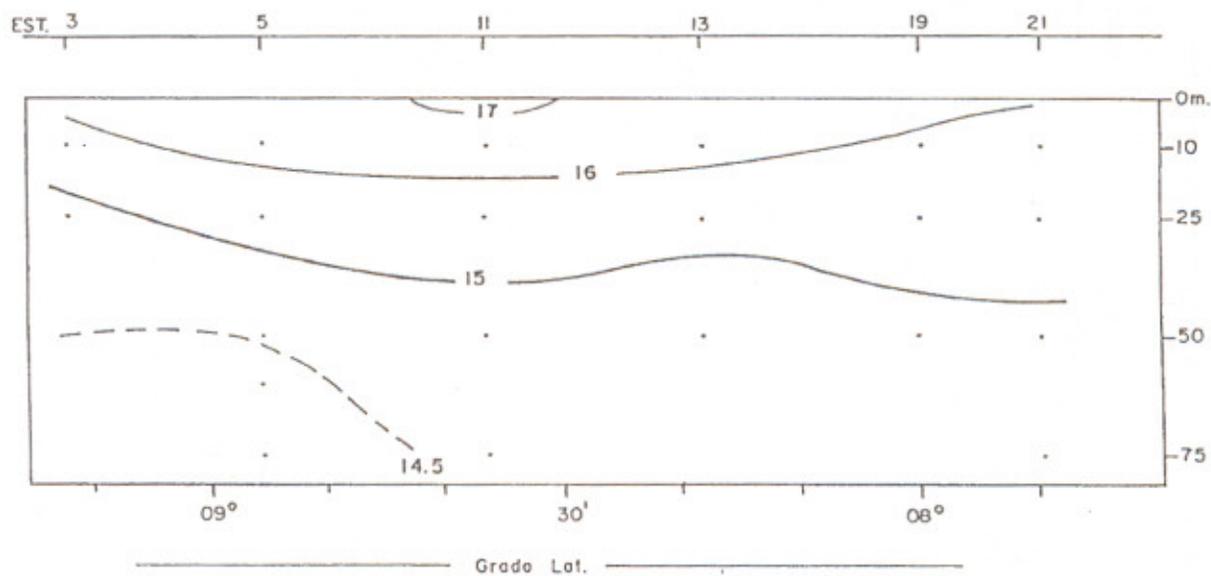


Fig. 2. Carta de Anomalías Térmicas (°C) respecto al promedio patrón de Mayo (a) y distribución de la Salinidad en la superficie del mar (b). MOPAS Chimbote (15-18 May. 1996).

MOPAS CHIMBOTE

SECCION PARALELA A LA COSTA (15-18 May. 1996)

TEMPERATURA (°C)



SALINIDAD (‰)

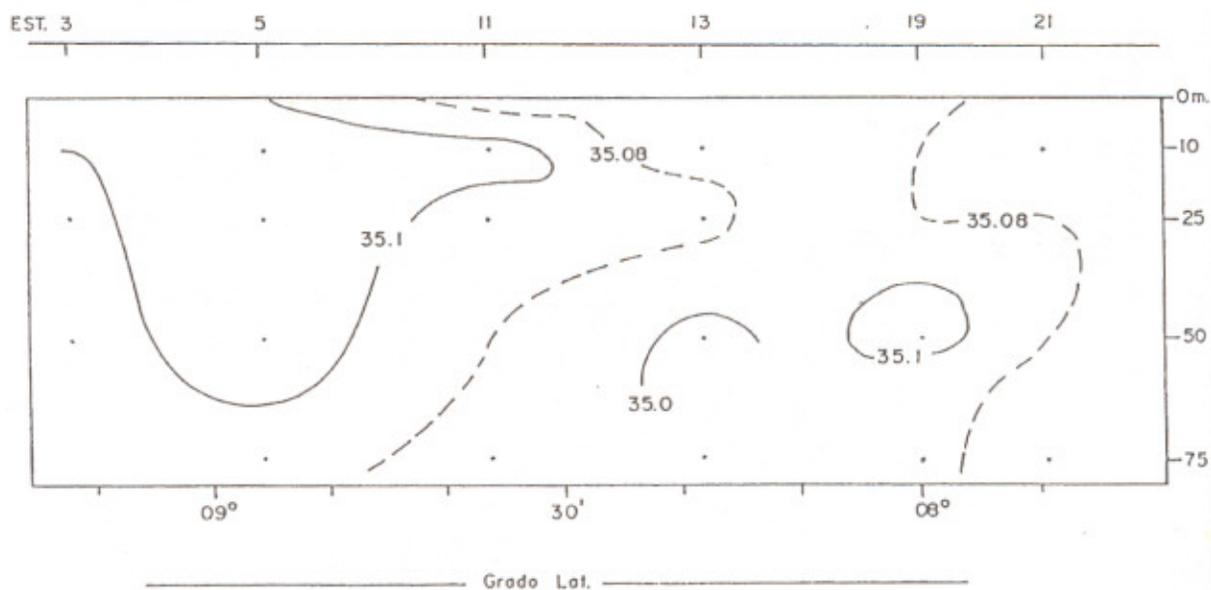


Fig. 3. Secciones Verticales de Temperatura, Salinidad alrededor de las 15 mn frente a Chimbote, con datos del MOPAS Chimbote (15-18 May. 1996).

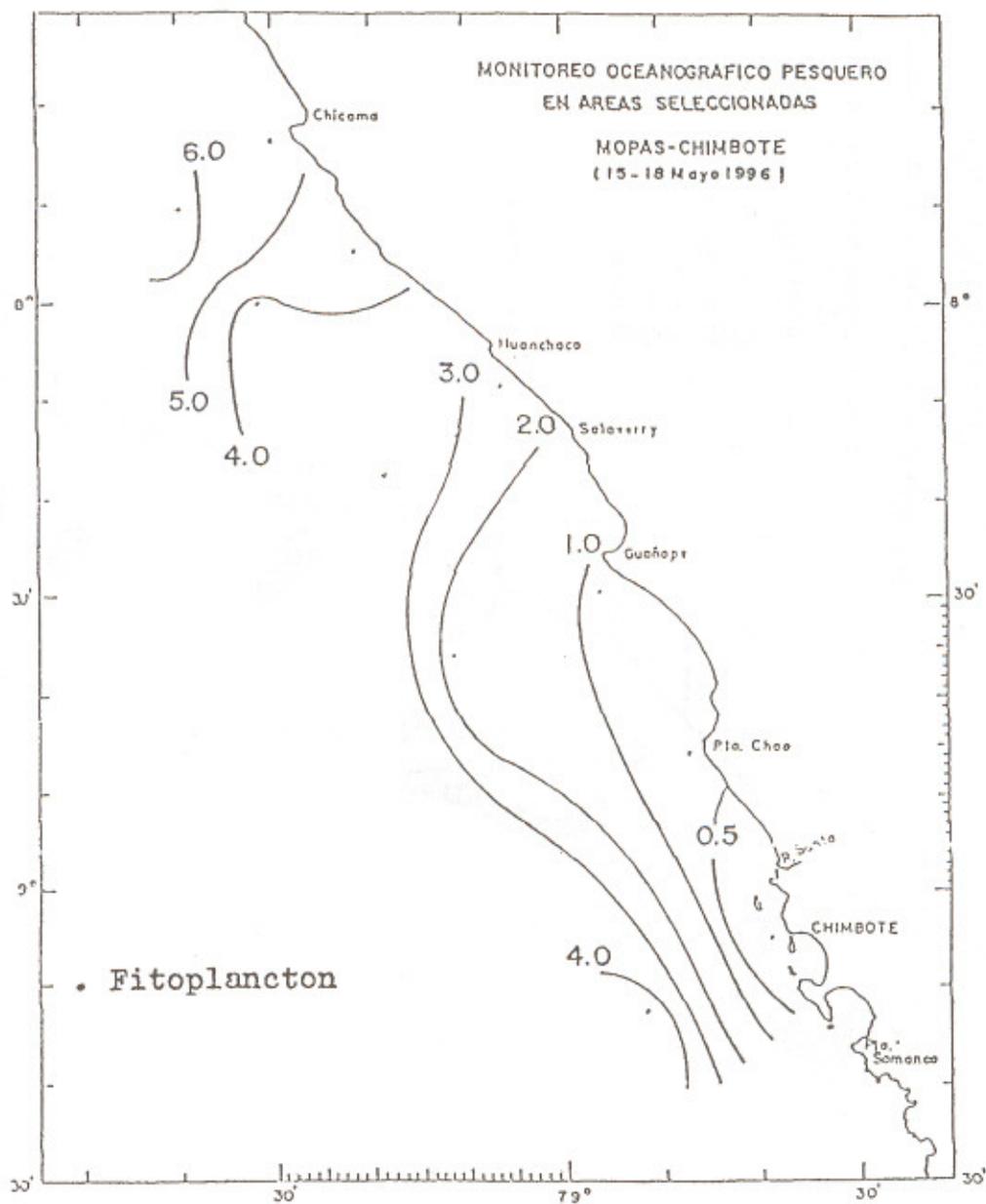
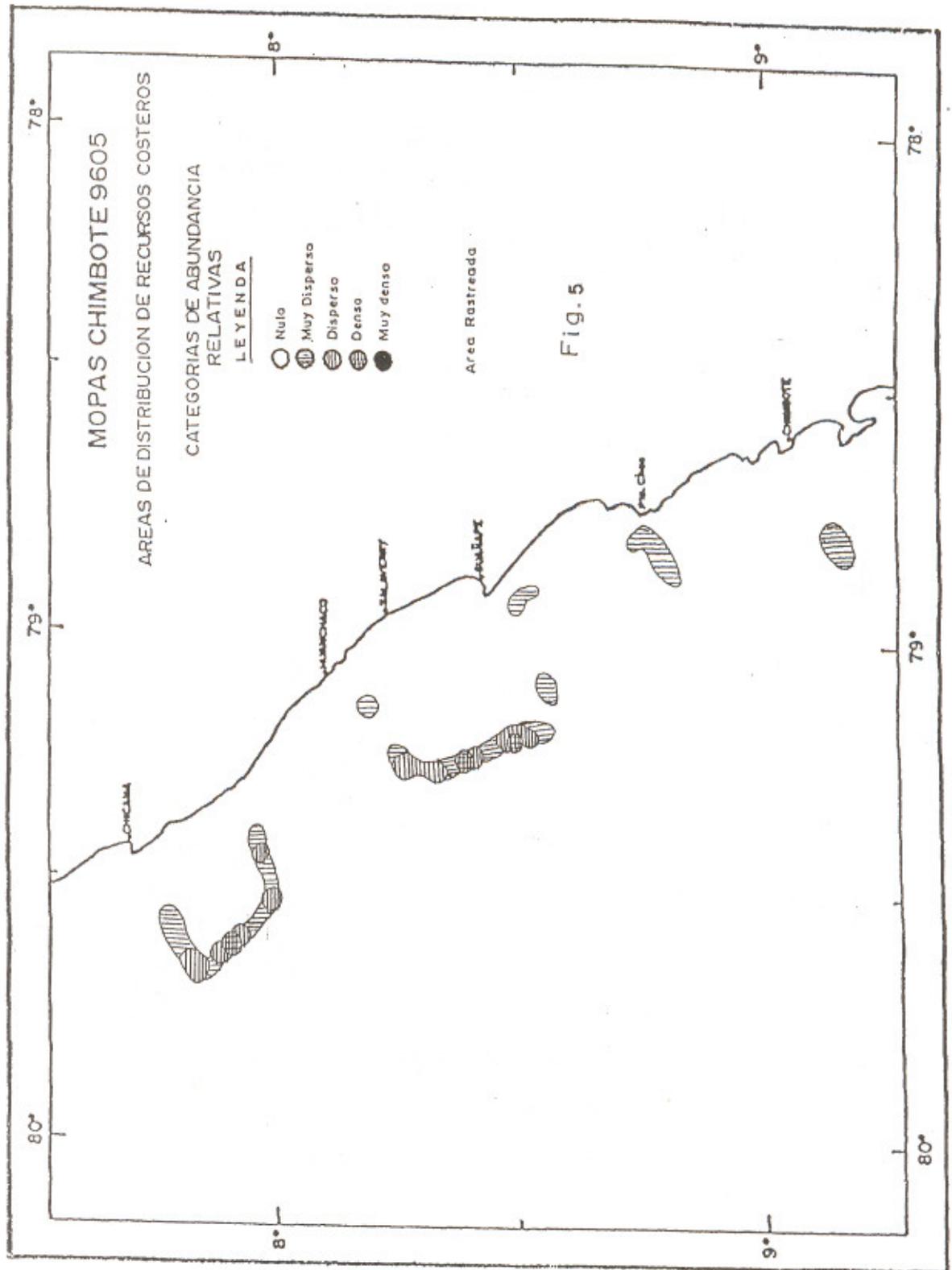


Fig. 4. Distribución superficial de los volúmenes de plancton (ml/m^3). MOPAS Chimbote 9605.



4. MOPAS PISCO (14-16/05/96)

4.1 Resultados

4.1.1 Distribución horizontal

Temperatura (°C)

Temperaturas entre 14.5 a 20.1°C se registraron en la superficie del mar durante el MOPAS Pisco (fig. 6b) tanto los máximos valores (> 20.0°C), como los mínimos (<15.0°C) se registraron pegados a la costa, los primeros en la zona norte alrededor del río Pisco, mientras que los segundos en la zona sur de Pta. Carretas y frente a Pta. Zárate.

El frente térmico característico en esta área, está compuesto por 5 isotermas (16-20 °C), y se ubicó en esta oportunidad entre Pta. Paracas-Río Pisco. Al sur del frente las temperaturas son muy homogéneas, con isotermas de 15 y 16°C, a excepción de Lagunillas donde se ha registrado 17,4°C.

Anomalías negativas de -0.2°C se presentaron en el C.M. 34336 (área norte), mientras que al sur de Pta. Zárate (C.M. 343-46) esta anomalía alcanza -1,5°C con respecto al promedio patrón de mayo (fig. 7a).

Salinidad (‰)

La salinidad en superficie varió de 34,85 a 35,10‰ (fig. 7b). Valores < 35,00‰ sólo se han registrado en la parte costera de la zona norte, entre Tambo de Mora a Paracas, con el núcleo más bajo alrededor del Río Pisco, como indicativo de que estos valores en parte son producto de la mezcla con la descarga del río.

A excepción de lo mencionado, en el resto del área se han presentado valores de 35,0 a 35,1‰, principalmente al sur de isla San Gallán, cambios muy favorables para los recursos con respecto a meses anteriores.

4.1.2 Distribución vertical (Sección paralela a la costa a 15 millas)

Temperaturas entre 19,4 a 13,5 °C (fig. 8a) se han presentado en la sección de 0 a 100 m de profundidad; una débil termoclina de 3 isotermas (17-15°C) y sobre los 10 m se presenta en el norte, mientras que valores homogéneos de 16 a 15°C se aprecia hasta 30 m en la parte sur. La isoterma de 15°C se mantiene sobre los 10-15 m de profundidad hasta la estación 5 (I. San Gallán) profundizándose a 30 m en el sur.

Asimismo la capa de agua en estudio presenta valores entre 35,0 a 35,1 ‰, dadas por una mezcla entre las ACF y las ASS (fig. 8b), estas últimas se manifiestan plenamente alrededor de los 10 m en la

estación 5. El mínimo valor (35.00‰) se observó a 100 m en el extremo norte (estac. 21).

4.1.3 Plancton

Los volúmenes de plancton superficial fluctuaron entre 0,09 y 5,0 ml/m³, obteniéndose un promedio de 1,2 ml/m³ (fig. 9), asociados a temperaturas superficiales que variaron entre 14,5 y 19,4 °C.

El área de estudio reportó una dominancia del fitoplancton en el 66% de las estaciones, el 17 % correspondió a organismos del zooplancton y el 17% restante a organismos del fitoplancton y zooplancton.

Las mayores concentraciones se localizaron por fuera de las 10 y 15 mn, frente a Laguna grande y Bahía Independencia, con núcleos importantes de 5,0 y 3,4 ml/m³ respectivamente. Concentraciones menores de 1,0 ml/m³ se observaron en el 58% de las muestras analizadas, ubicadas entre Pisco y Bahía Independencia.

El fitoplancton superficial estuvo caracterizado por la abundancia de la diatomea de afloramiento costero *Skeletonema costatum* y especies neríticas como: *Coscinodiscus centralis*, *C. perforatus*, *Coscinodiscus sp.* y *Thalassionema nitzschioides*. El grupo de los dinoflagelados también alcanzó gran representatividad con especies de distribución cosmopolita: *Ceratium furca*, *C. fusus* y *C. tripos* (tabla 10).

Las especies oceánicas: *Proboscia alata f.indica*, *Pseudozolenia calcar-avis*, *Guinardia flacida* y *Noctiluca miliaris*, fueron observadas en la presente evaluación.

4.1.4 Ictioplancton

Al igual que en el área de Chimbote también se presentaron huevos y larvas de anchoveta, los que estuvieron localizados entre Tambo de Mora y Punta Carretas, con las mayores concentraciones entre Tambo de Mora y San Andrés en estaciones ubicadas a las 16 mn. En estaciones pegadas a la costa, las concentraciones fueron menores (fig.2).

A diferencia de Chimbote, en esta área se registraron mayores abundancias para huevos, las que estuvieron entre 15 y 25 860 /m².

Las larvas de anchoveta se distribuyeron en casi toda el área de muestreo pero con bajas abundancias (5 y 160/m²), menores a las registradas en enero.

Así mismo se determinó huevos de sardina pero en una sola estación, larvas de pejerrey entre Pisco y Pta. Quemado y larvas de la familia Sciaenidae dentro de las 15 millas de la costa frente a Paracas.

4.1.5 Recursos

Distribución y concentración

Los registros acústicos de cardúmenes de recursos pelágicos costeros muestran mayores concentraciones que meses precedentes. Categorías "densas" se observaron en 5 oportunidades al norte y sur del área de estudio y hasta alrededor de las 15 mn (fig. 10). Al parecer los registros pertenecían a la especie anchoveta. Concentraciones "dispersas" y "muy dispersas" se observaron comúnmente durante el trayecto y en un mes bastante agitado en los tres días de navegación. Sólo un núcleo "muy denso" se presentó alrededor de Islas Chincha.

Todos los registros observados se han presentado entre 2 a 5 ó 3 a 6 brazas de profundidad.

Operación de pesca

Se efectuaron 05 lances de comprobación (tabla 11), obteniéndose una captura total estimada de 3 030 kg; con una captura por especies de: anchoveta 2 331 kg, pejerrey 240 kg, lorna 186 kg, samasa 144, bagre 78 kg, pintadilla 24 kg, mismis 7kg, cabinza 6 kg y otras especies 14 kg. La captura por lances se presentan en la tabla 12.

El recurso anchoveta fue capturado en los lances 1, 3 y 4; y entre las 1 y 6 millas de la costa, acompañado en el primer y cuarto lance de pejerrey y lorna respectivamente, mientras que en el tercer lance predominaron el pejerrey y la samasa. Especies como la pintadilla, cabinza, fueron capturadas frente a la Isla Chincha Centro.

Estructura por tallas de anchoveta

Se midieron 552 ejemplares de anchoveta con un rango entre 9.0 - 17.5 cm con moda de 15.5 cm de longitud (Tabla 13). La incidencia de juveniles en la zona de San Andrés (lance 3) fue del 30%.

La tabla 14, resume las longitudes y modas de las diferentes especies capturadas.

4.2 Discusión y conclusiones

Temperaturas Superficiales de 14,5 a 20,1 °C se registraron en la presente operación, las que originaron anomalías térmicas negativas de -0.2 y -1.5°C en los C.M. 343-36 y 343-46 respectivamente, disminución considerable de 1 a 4 °C con respecto al mes de febrero (15,2 a 24,1 °C).

La salinidad con valores de 34,85 a 35,10‰ representan una mayor homogeneidad de las aguas en comparación con meses anteriores, considerando además de que los valores menores de 34,9‰ son consecuencia de la mezcla con las aguas dulces y se registran solamente en áreas próximas al río Pischo.

Asimismo, la columna vertical nos muestra las proximidades de las ASS, lo que hasta cierto punto es favorable para los recursos pelágicos costeros, lo que se refleja en un mayor desembarque en el presente mes con respecto a meses anteriores, aunque muy por debajo del año 1995 (Lab. Pisco).

El afloramiento costero, como fuente de las bajas temperaturas se desarrolló principalmente de Pta. Zárate hacia el sur y con valores menores de 15,5 °C y salinidades ligeramente elevadas (>35.0‰) por la proximidad de las ASS.

Las concentraciones de los volúmenes de plancton superficial alcanzaron un promedio de 1.2 ml/m³, relativamente más bajo que el volumen promedio del MOPAS 9602, cuyo valor fue de 2.72 ml/m³.

Se reportaron dos núcleos importantes de 5,0 y 3,4 ml/m³, frente a Laguna Grande y Bahía Independencia, respectivamente, con la abundancia de diatomeas neríticas. En el verano (MOPAS 9602) se determinaron 3 núcleos máximos que oscilaron entre 6,9 y 9,45 ml/m³, entre Lagunillas y Bahía Independencia dentro de las 7 mn, con la abundancia de *Chaetoceros debilis* y *Ceratium furca*.

La composición especiológica en la presente evaluación fue similar al MOPAS 9602, predominando especies neríticas: *Detonula pumila*, *Skeletonema costatum*, *Thalassionema nitzchioides* asociadas a dinoflagelados de distribución cosmopolita: *Ceratium furca*, *C. tripos*, *Protoperidinium depressum* y *P. crassipes*.

En ambas prospecciones especies de distribución oceánica estuvieron presentes, destacando principalmente *Goniodoma poliedricum* y *Noctiluca miliaris*.

El indicador de ACF, *Protoperidinium obtusum* estuvo presente en estaciones cuyos rangos de temperaturas oscilaron entre 14.5 y 18.3 °C.

Los volúmenes de plancton en superficie oscilaron entre 0,09 y 5,0 ml/m³, con un volumen promedio de 1,2 ml/m³.

El fitoplancton fue dominante en el 66% del área, destacando *Skeletonema costatum*, *Coscinodiscus centralis*, *C. perforatus*, *Coscinodiscus* sp., *Thalassionema nitzchioides*. Entre los dinoflagelados *Ceratium furca*, *C. fusus* y *C. tripos*.

Los máximos valores fueron localizados por fuera de las 10 y 15 mn entre Laguna Grande y Bahía Independencia, dados principalmente por la abundancia de las diatomeas.

La distribución del *Protoperidinium obtusum* indicador de ACF, nos indicaron condiciones normales para el período de muestreo.

En esta oportunidad se ha observado una mayor concentración de recursos pelágicos costeros, el cual al parecer se ha visto favorecido por la disminución de las aguas de mezcla en superficie y el repliegue de las Aguas Templadas de la Subantártica presente en meses anteriores. La mayor homogeneidad de las

aguas principalmente temperaturas y salinidades mayores de 18,0°C y de 35,0‰ ha dado lugar a la presencia de las buenas concentraciones de huevos de anchoveta principalmente (15 y 25 860/m²), las larvas se han distribuido en casi toda el área de muestreo pero con bajas concentraciones (5 y 160/m²).

TABLA 9. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRAFICOS. MOPAS PISCO 9605

ESTAC.	FECHA	HORA LOCAL	LATITUD (°S)	LONGITUD (°W)	PROF. (m)	TEMP. (°C)	SALINIDAD (o/oo)
1	14/05/96	08:47	13°48.50	76°16.20	0	19.4	34.97
					5	15.1	35.07
A	14/05/96	11:25	13°45.59	76°18.51	0	16.5	35.08
2	14/05/96	11:50	13°45.24	76°22.36	0	15.4	35.06
B	14/05/96	12:48	13°45.95	76°11.30	0	15.8	35.08
3	14/05/96	13:27	13°44.83	76°29.30	0	16.7	35.05
					10	15.3	35.05
					25	14.3	35.07
					50	13.9	35.06
					100	13.5	35.04
4	14/05/96	15:30	13°49.14	76°31.24	0	15.7	35.07
5	14/05/96	16:38	13°56.50	76°32.00	0	15.5	35.07
					10	15.0	35.12
					25	14.1	35.09
					50	14.0	35.04
					100	13.6	35.06
6	14/05/96	18:36	13°54.56	76°27.13	0	15.6	35.06
C-1	14/05/96	19:38	13°56.20	76°23.23	0	15.4	35.08
C-2	15/05/96	05:53	13°54.17	76°17.36	0	17.4	35.09
7	15/05/96	07:14	13°56.33	76°19.01	0	16.5	35.07
					10	14.8	35.05
					25	14.4	35.05
C	15/05/96	07:44	13°58.35	76°19.11	0	16.4	35.04
8	15/05/96	08:12	14°00.34	76°18.00	0	14.6	35.04
9	15/05/96	09:04	14°04.53	76°18.55	0	15.4	35.03
					10	14.3	35.03
					25	14.1	35.03
10	15/05/96	10:20	14°07.53	76°25.10	0	15.4	35.03
11	15/05/96	11:35	14°11.09	76°30.01	0	15.7	35.04
					10	15.5	35.03
					25	15.1	35.03
					50	14.7	35.03
					100	13.5	35.02
12	15/05/96	13:02	14°16.30	76°28.10	0	15.9	35.03
13	15/05/96	14:05	14°23.00	76°24.80	0	16.0	35.04
					10	15.8	35.01
					25	15.3	35.04
					50	14.6	35.03
					100	13.7	35.04
14	15/05/96	15:41	14°19.80	76°19.20	0	15.4	35.10
15	15/05/96	17:19	14°15.60	76°15.00	0	14.5	35.08
					10	14.3	35.05
					25	14.2	35.03
16	16/05/96	08:05	13°45.40	76°14.30	0	20.1	34.94
C-3	16/05/96	08:10	13°45.21	76°14.58	0	20.0	34.94
D	16/05/96	09:25	13°42.85	76°14.05	0	20.0	34.94
17	16/05/96	10:00	13°40.38	76°14.10	0	20.2	34.85
					5	20.0	34.87
C-4	16/05/96	10:36	13°41.01	76°17.06	0	18.8	34.93
					10	18.1	35.00
18	16/05/96	12:18	13°37.61	76°21.28	0	19.2	35.00
C-5	16/05/96	13:10	13°38.05	76°24.02	0		
19	16/05/96	14:24	13°36.10	76°27.90	0	17.9	35.09
					10	14.7	35.05
					25	14.5	35.08
					50	14.2	35.08
					100	13.9	35.03
20	16/05/96	15:30	13°30.80	76°27.60	0	17.4	35.05
21	16/05/96	16:16	13°26.10	76°28.30	0	17.1	35.08
					10	14.7	35.04
					25	14.3	35.04
					50	14.2	35.02
					100	13.8	35.00
22	16/05/96	17:37	13°26.50	76°20.90	0	17.5	35.05
23	16/05/96	18:45	13°27.90	76°15.20	0	18.3	35.01
					12	17.0	35.01

TABLA 10. ANALISIS CUALITATIVO DE FITOPLANCTON
 MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS - MOPAS PISCO 9605

ESTACION No. TSM (C)	1 19.4	3 16.7	5 15.5	7 16.5	9 14.5	11 15.7	13 16.0	15 14.5	17 20.0	19 17.9	21 17.1	23 18.30
DIATOMEAS												
<i>Actinocyclus</i> sp.	0	0	3	1	0	1	0	3	0	0	2	0
<i>Actinopterychus undulatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Amphora</i> sp.	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
<i>Amphiprora</i> sp.	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Asteromphalus heptactis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros constrictus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros debilis</i>	0	1	1	0	1	1	2	1	0	0	0	1
<i>Chaetoceros didymus</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	1	2	1	1	1	2	2	1	0	1	0	1
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	1	1	1	1	1	2	0	1	0	1
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	2	1	3	2	0	1	0	2	1	0	0	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	1	3	3	1	0	1	0	3	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Detonula pumila</i>	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Ditylum brightwellii</i>	0	1	1	1	0	1	2	1	0	0	0	0
<i>Eucampia zoodiacus</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Guinardia flacida</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Hemiaulus sinensis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Licmophora abbreviata</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0	0
<i>Planktoniella sol</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
<i>Pleurosigma</i> sp.	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Proboscia alata f. indica</i>	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia chunii</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	1	1	1	1	0	3	3	1	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Skeletonema costatum</i>	2	3	2	4	3	1	1	3	1	1	0	1
<i>Stephanopyxis turris</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	0	1	3	0	0	1	2	0	0	0	0
<i>Thalassiosira angulata</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Thalassiosira rotula</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
<i>Thalassiothrix delicatula</i>	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Thalassiothrix mediterranea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
DINOFLAGELADOS												
<i>Ceratium azoricum</i>	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium buceros</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium furca</i>	1	2	2	1	0	1	2	1	4	3	4	2
<i>Ceratium fusus</i>	1	1	2	1	0	1	2	1	4	1	1	1
<i>Ceratium massiliense</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0
<i>Ceratium tripos c.c.</i>	1	2	2	1	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Dinophysis acuminata</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Dinophysis caudata</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>Dinophysis tripos</i>	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0

ESTACION No. TSM (C)	1 19.4	3 16.7	5 15.5	7 16.5	9 14.5	11 15.7	13 16.0	15 14.5	17 20.0	19 17.9	21 17.1	23 18.30
<i>Dissodium assimetricum</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Goniaulax polygramma</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Goniaulax spinifera</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Noctiluca miliaris</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
<i>Oxiphisis oxitoxoides</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum pelfgica</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Prorocentrum gracile</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum micans</i>	1	1	1	1	0	1	1	0	2	1	1	2
<i>Protoperidinium claudicans</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	1	2	1	0	1	2	1	2	1	1	3
<i>Protoperidinium excentricum</i>	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	2
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium globulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium granii</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium leonis</i>	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium longispinum</i>	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Protoperidinium mendiolae</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium obtusum (ACF)</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium oblongum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	1	0	1	0	1	2	0	0	0	1	1
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	1	1	0	0	1	1	1	3	0	0	0
<i>Protoperidinium steinii</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Protoperidinium subinermis</i>	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Scropsiella trochoidea</i>	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
SILICOFLAGELADOS												
<i>Dyctiocha fibula</i>	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0

LEYENDA

Ausente : 0
 Presente: 1
 Poco abundante: 2
 Abundante : 3
 Muy abundante : 4

Agua Costera Frias (ACF)

Tabla 11. Zonas de pesca de los lances del MOPAS PISCO 9605

LANCE	DIA	HORA	ZONA DE PESCA	CAP (kg)	TSM
1	96.05.14	19:38	PUNTA LECHUZA	1000.00	15.4
2	96.05.15	05:53	LAGUNILLAS	100.00	17.4
3	96.05.16	08:16	SUR DE SAN ANDRES	400.00	20.0
4	96.05.16	10:36	FRENTE RIO PISCO	1500.00	18.8
5	96.05.16	13:10	ISLA CHINCHA CENTRO	30.00	20.0

Tabla 12. Composición en kg y por especies en los 5 lances (MOPAS PISCO 9605)

ESPECIE	LANCE 1 (kg)	LANCE 2 (kg)	LANCE 3 (kg)	LANCE 4 (kg)	LANCE 5 (kg)
ANCHOVETA	962.00		25.00	1344.00	
PEJERREY	38.00		20.20		
MISMIS		7.00			
MOJARRILLA		3.00			
SAMASA		1.00	143.00		
RAYA		11.00			
BAGRE		78.00			
LORNA			30.00	156.00	
PINTADILLA					24.00
CABINZA					6.00
TOTAL	100.00	100.00	218.20	1500.00	30.00

Tabla 13. Estructura por tallas de anchoveta muestreada (MOPAS PISCO 9605)

LONG. (cm)	LANCE 1	LANCE 2	LANCE 3
9		1	
9.5		5	
10		5	
10.5		2	
11		3	
11.5		1	
12		2	
12.5		-	
13		2	
13.5		5	2
14		6	7
14.5	2	3	33
15	29	7	68
15.5	74	17	90
16	60	6	52
16.5	27	5	22
17	10		3
17.5			3
TOTAL	202	70	280

TABLA 14. Resumen de estructura por tallas de las especies muestreadas (MOPAS PISCO 9605)

	RANGO (cm) MODA	
PINTADILLA	09-24	11
CABINZA	15 09	18
PEJERREY	07-15	12
LORNA	13-21	16
SAMASA	07-14	11
BAGRE	08-15	11
MISMIS	16-26	21
ANCHOVETA	09-17.5	15.5

Tabla 15. Estructura por tallas de las especies muestreadas (MOPAS PISCO 9605)

Lon. cm	LANCE 2			LANCE 2		LANCE 5		
	Mismis	Samasa	Mojarrilla	Pejerrey	Lorna	Samasa	Pintadilla	Cabinza
07				1		1		
08			1	6		20		
09			9	2		31	3	
10		4	18	5		18	9	
11		12	41	26		55	19	
12		15	24	47		11	2	
13		8	9	45	1		2	
14		2		20			2	
15			1	1			6	2
16	1				4		3	1
17	2				3		6	
18	2				9		2	2
19	5				4		1	
20	4							1
21	8				1		1	2
22	7							
23	2							
24	3						1	
25	5							
26	3							

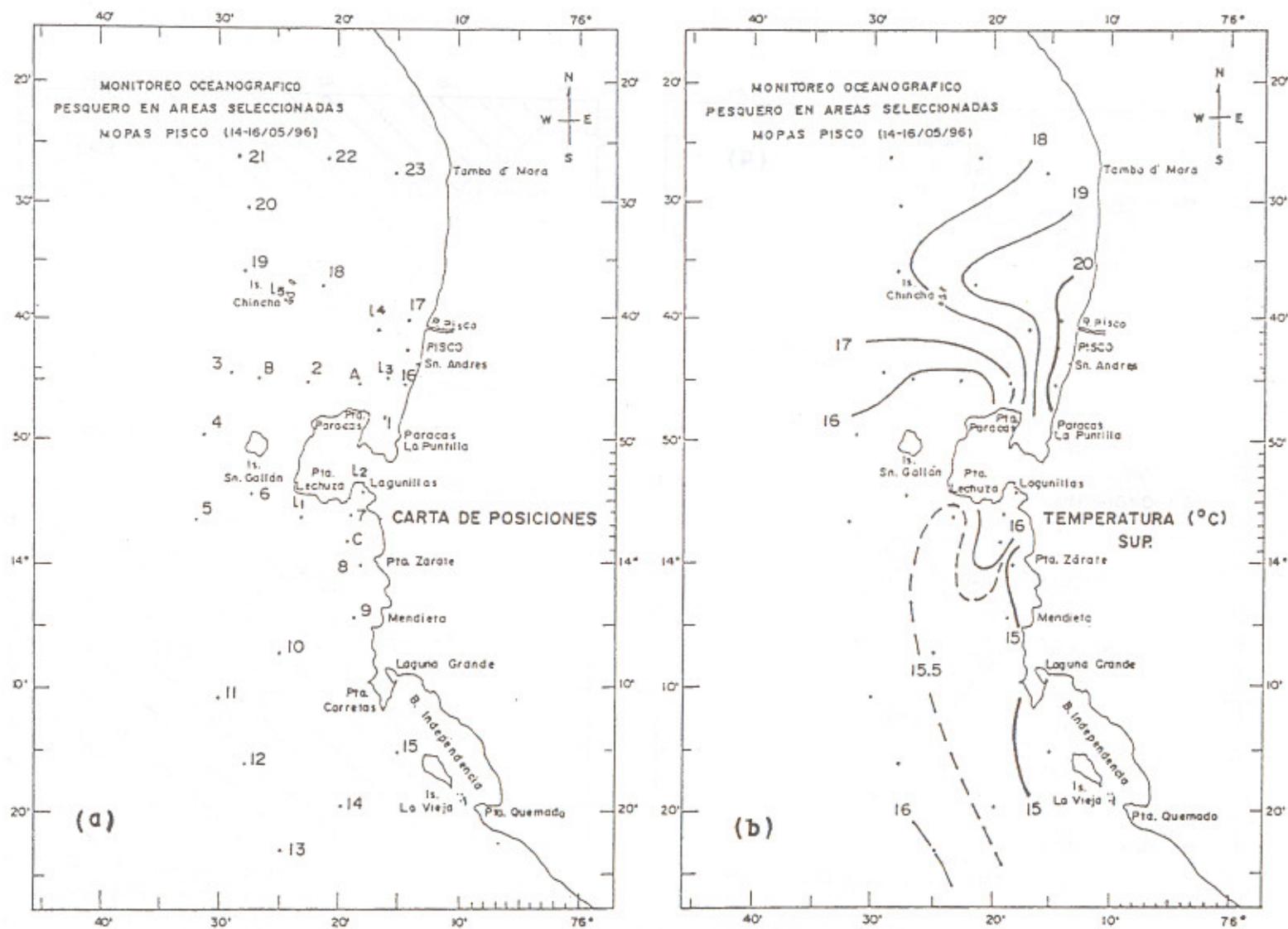


Fig. 6. Carta de trayecto y estaciones (a) y distribución de la Temperatura Superficial del mar (b). MOPAS Pisco (14-16 May. 1996).

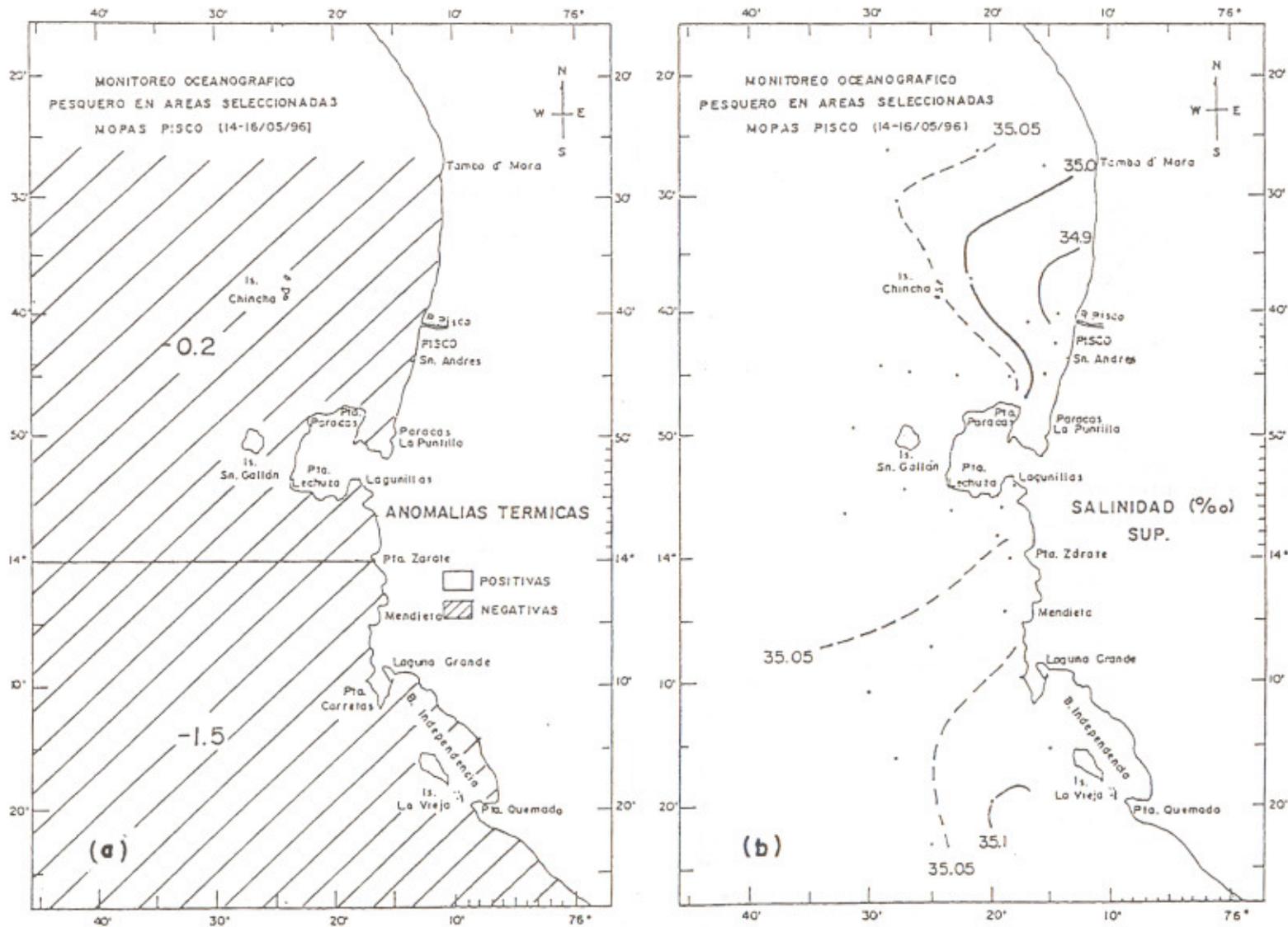
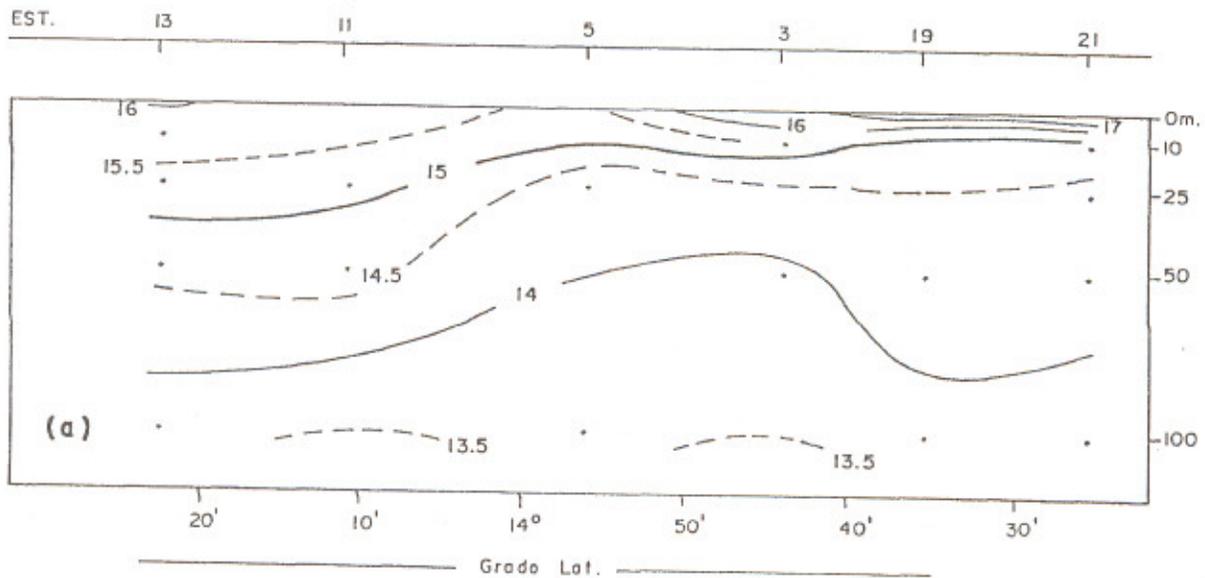


Fig. 7. Carta de Anomalías Térmicas (°C) respecto al promedio patrón de Mayo (a) y distribución de la Salinidad de la superficie del mar (b) MOPAS PISCO (14-16 May. 1996).

MOPAS PISCO

SECCION PARALELA A LA COSTA (14-16 May. 1996)
 TEMPERATURA (°C)



SALINIDAD (‰)

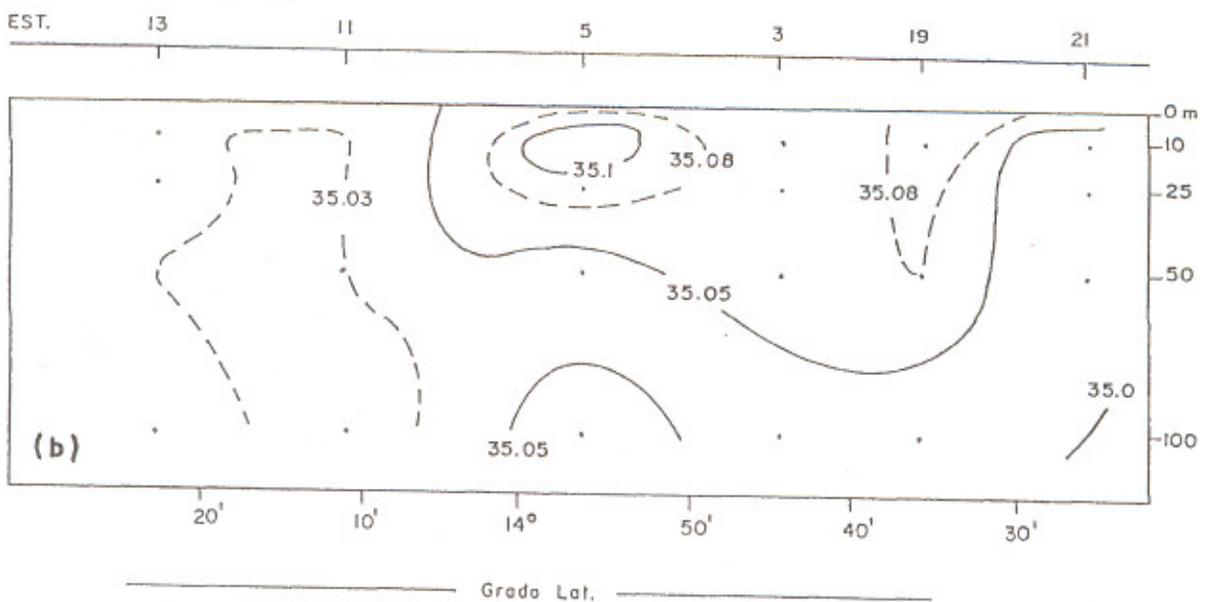


Fig. 8. Secciones Verticales de Temperatura, Salinidad alrededor de las 15 mn frente a Pisco, con datos del MOPAS Pisco (14-16 May. 1996).

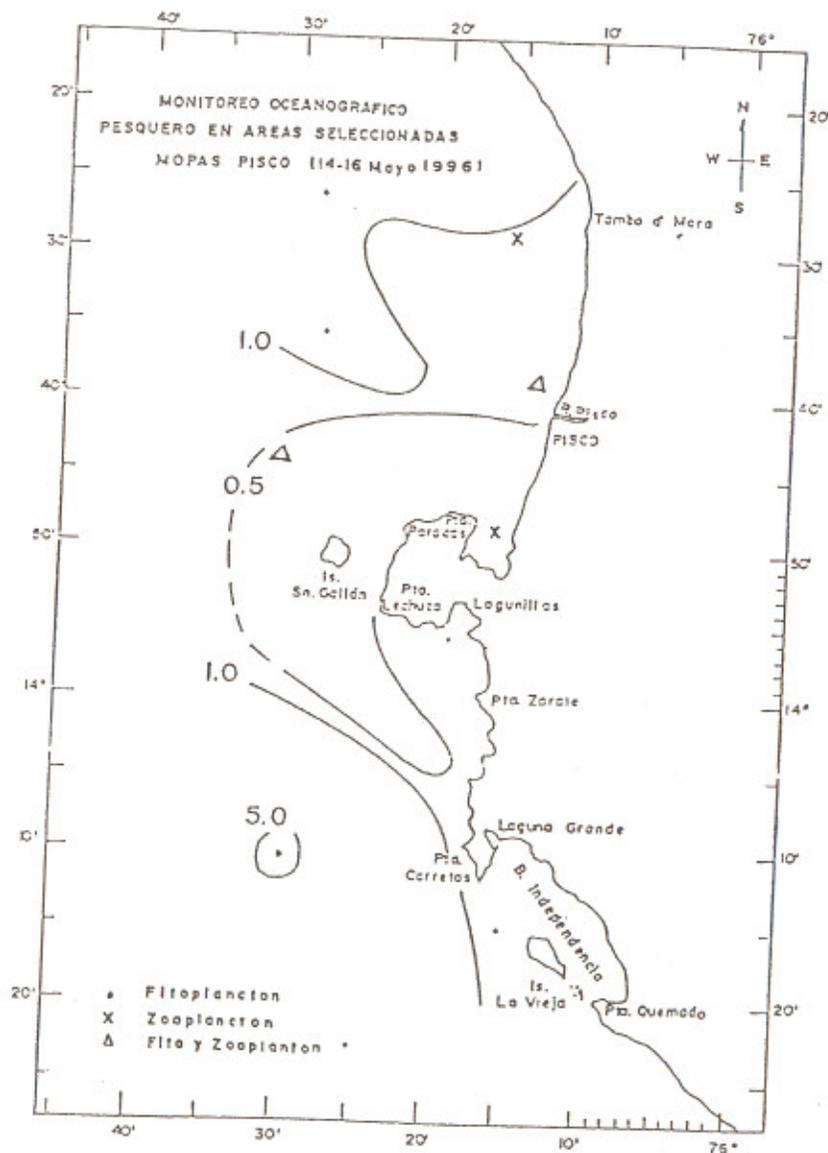


Fig. 9. Distribución superficial de los volúmenes de plancton (ml/m³). MOPAS Pisco 9605.

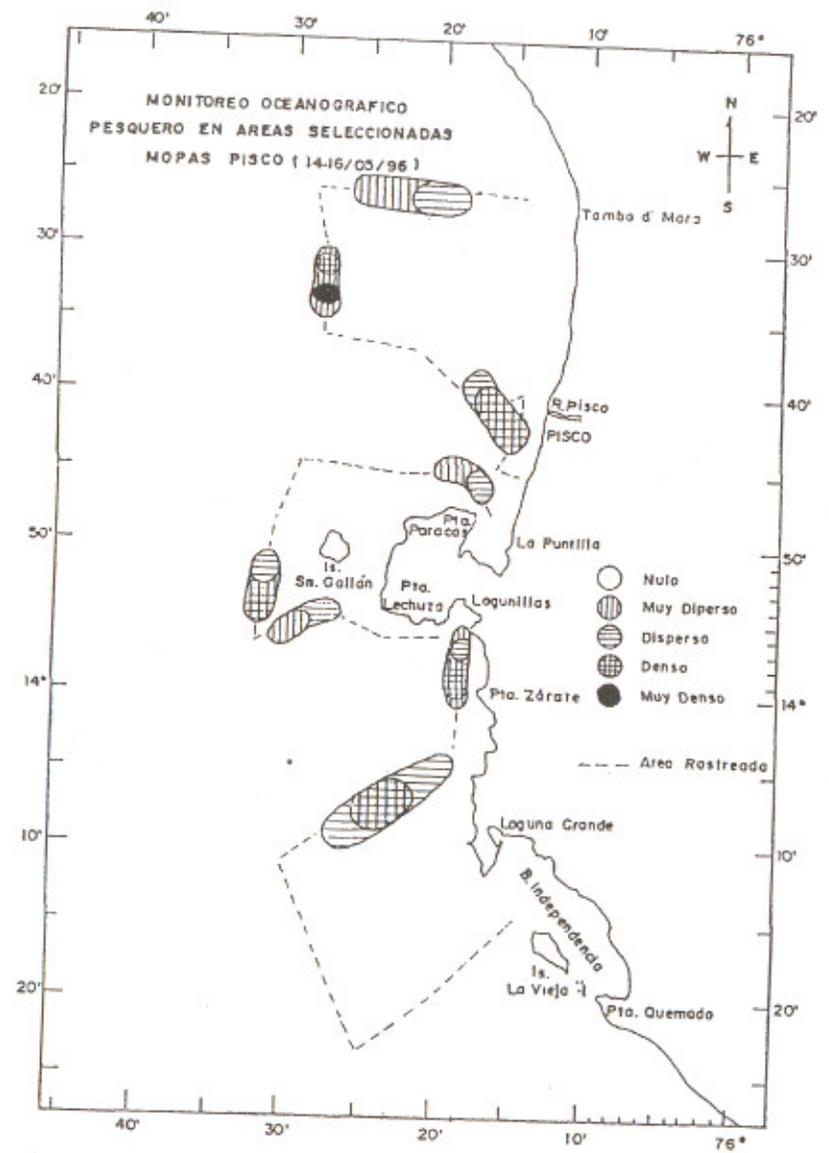


Fig. 10. Distribución de recursos costeros por categorías de abundancia relativa.

Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 43
 Octubre, 1996

5. MOPAS ILO (20-23/05/96)

5.1 Resultados

5.1.1 Distribución horizontal

Temperatura (°C)

La temperatura en superficie mostró valores entre 15,8 a 20,5°C (fig. 11b) las áreas frías próximas a la costa y relacionadas con el afloramiento costero se ubican frente a Ilo y entre Pta. Picata a Morro Sama, mientras que las más cálidas ($> 18,0^{\circ}\text{C}$) se observaron fuera de las 20 mn frente a Pta. Picata y con aproximación a 07-10 mn de la costa, al norte de fundición, y entre Morro Sama y río Sama, por la presión que ejercen las aguas oceánicas hacia la costa.

Anomalías térmicas negativas de -0,6, -1,1 y -2,6°C se muestran en los cuadrados Marsden 343-71, 80 y 81 respectivamente, evidenciando la contaminación del episodio frío que se viene manifestando desde 1995 (fig. 12a).

Salinidad (‰)

La salinidad en superficie no muestra una distribución homogénea, sino más bien formación de núcleos dispersos debido a la mezcla originada por las aguas de afloramiento y la presencia algo debilitada de la Corriente Templada de la Subantártica (fig. 12b). Esta mezcla se presenta con valores menores de 34,95‰. Las Aguas Subtropicales Superficiales (salinidades $> 35,1$ ‰) se observan principalmente a 14 mn frente, a Pta. El Carmen y ligeramente frente a Morro Sama, asociados a temperaturas mayores de 19,5°C.

5.1.2 Distribución vertical (Sección paralela a la costa a 15 millas)

La distribución vertical, paralela a la costa y a 15 mn aproximadamente (fig.13a) presenta una moderada termoclina entre 10-25 m de profundidad compuesta por las isotermas de 15-18 °C en gran parte de la sección. Entre las estaciones 14 y 16, y debido principalmente al ascenso de aguas frías y de baja salinidad (Subantárticas) la termoclina se eleva a 10 m. Por otro lado, ambos extremos de la sección (estac. 5 y 18) muestran ligera profundización de la termoclina por la presencia de las aguas oceánicas.

Aguas Templadas de la Subantártica (salinidades menores de 34,9 ‰) han mostrado su núcleo principal alrededor de los 25 m en el extremo sur (estac.18), aproximándose a la superficie en la estación 16. Salinidades entre 34,9 a 35,0‰ (sin mezcla) se han presentado por debajo de los 35 m de profundidad (fig. 13b).

5.1.3 Plancton

Los volúmenes de plancton oscilaron entre 0,3 y 2,0 ml/m³; el menor valor se presentó entre Pta. Coles y río Locumba hasta las 15 mn (ests. 14 y 28) y el mayor en la zona costera de Ite dado principalmente por el zooplancton (fig. 14). Los rangos de temperatura estuvieron comprendidos entre 15,9 y 20,4 °C.

El 66% de los volúmenes fueron menores a 1 ml/m³, obteniéndose como volumen promedio un valor de 0.9 ml/m³.

El fitoplancton superficial predominó únicamente en el 8 % del área estudiada y en el 84 % restante el grupo más representativo fue el zooplancton.

La estación donde sobresalió el fitoplancton se localizó en la zona costera entre Pta. Coles y río Locumba. Aquí resaltaron mayormente diatomeas neríticas como *Leptocylindrus danicus* y *Chaetoceros lorenzianus*, y fueron menos abundantes *Detonula pumila* y los dinoflagelados cosmopolitas *Ceratium furca* y *Dinophysis tripos* (tabla 17).

La estación costera del Morro de Sama se caracterizó por compartir dominancia de fito y zooplancton. Allí la comunidad fitoplanctónica estuvo representada preferentemente por los dinoflagelados anteriormente mencionados, acompañados de organismos del zooplancton en donde sobresalieron copépodos y nauplios.

5.1.4 Ictioplancton

En esta época los huevos y larvas de anchoveta se localizaron sólo en estaciones pegadas a la costa, entre Ilo y Morro Sama, a diferencia del mes de enero donde los huevos estuvieron distribuidos en toda el área de muestreo, con abundancias de 10 y 385/m² y de 5 y 10 larvas /m², respectivamente.

Se encontró mayor diversidad de familias que en las áreas de Chimbote y Pisco pero menor en comparación con el mes de enero. Entre ellas se puede mencionar a las familias Atheriniidae (*Odonesthes regia regia*), Phothichthyidae (*Vinciguerria lucetia*), Myctophidae (*Lampanyctus* sp.), Blennidae y Sciaenidae.

5.1.5 Recursos

Distribución y concentración

Los registros acústicos de cardúmenes de recursos costeros, geográficamente se presentaron "dispersos" y "muy dispersos" en casi toda el área rastreada entre Pta. Coles y la Yarada (fig. 15).

Los núcleos de mayor concentración de categoría "densa" se ubicaron al sur de Pta. Coles a 2 mn de la costa y a 1 mn de la desembo-

cadura del río Sama; núcleos "muy dispersos" y "dispersos" entre Pta. Pacay y Pta. El Carmen a 1 mn, Morro Sama a 1 mn y Pta. Ite concentraciones a 5, 12, y 18 mn de distancia de la costa.

Según los ecotrazos registrados, los recursos costeros se presentaron, en forma general, desde la superficie del mar, hasta los 30 m de profundidad, se detectaron 59 cardúmenes dispersos durante el día en forma de plumas y 15 cardúmenes en forma de manchas durante la noche.

El mayor porcentaje de concentraciones de cardúmenes, se presentó hasta los 20 m de profundidad, frente a Pta. Coles y Río Sama.

Operación de pesca

Frente a Pta. Ite, se realizaron dos lances de comprobación (tabla 18); en el lance 1, se capturó anchoveta, agujilla, munida y eufausidos, con un total de 0.5 kg; en el lance 2 anchoveta y pejerrey con un total de captura de 15 kg; los cardúmenes se presentaron en la superficie y los resultados de las capturas no fueron significativas indicando solamente su presencia.

Los estudios biométricos realizados al pejerrey indican longitudes entre 13 a 18 cm, con una moda de 15 cm, mientras que la anchoveta se registró entre 12 a 17,5 cm, con moda de 15,5 cm (tabla 19).

5.2 Discusión y conclusiones

Temperaturas de 15,8 a 20,5°C y salinidades de 34,85 a 35,09‰ se han distribuido en la superficie del mar.

En el área de estudio se manifiesta claramente la predominancia de las aguas de mezcla dadas por la interacción de las aguas costeras frías y las Aguas Templadas de la Subantártica, por lo que las desviaciones térmicas muestran las mayores anomalías negativas obtenidas en estas operaciones, los que se vienen realizando desde agosto de 1995. Las ASS (cálidas y salinidades > 35.1‰) se manifiestan claramente a 15 mn frente a Pta. El Carmen y mezclada frente a Morro Sama.

Las Aguas Templadas de la Subantártica se muestran alrededor de los 25 m de profundidad y hasta la superficie en el área sur, siendo esto uno de los factores principales para la poca presencia de recursos pelágicos en el área, por la frialdad y baja salinidad de las aguas.

Los núcleos de afloramiento se ubican alrededor de Pta. Coles y Morro Sama donde se localizaron huevos y larvas de anchoveta.

ROJAS DE MENDIOLA *et al.* (1985) reporta que cuando se presentan alteraciones oceanográficas en la costa peruana se encuentran volúmenes promedios menores a 1 ml/m³. El presente MOPAS obtuvo un valor bastante cercano (0.9 ml/m³), lo que nos confirmaría lo antes indicado.

Durante el Crucero Oceanográfico 9504-05 (SÁNCHEZ *et al.*, 1995) el volumen promedio obtenido en Ilo fue de 1.3 ml/m^3 y lo reportado en enero de 1996 (MOPAS 9601) con características más próximas a lo normal en superficie fue de 2.67 ml/m^3 (DELGADO *et al.*, 1996), valores ambos superiores a lo hallado en la presente prospección.

En el presente monitoreo, las mayores concentraciones de plancton fueron dados por organismos del zooplancton, composición que difiere mucho a lo reportado en el Crucero Oceanográfico 9504-05 y en enero de 1996, para la misma área, pues en ambas ocasiones resaltó el fitoplancton.

Tanto en enero como en mayo de 1996 se aprecia que los máximos valores de plancton se localizan en Iles, aunque en el primero fue dado por el fitoplancton y en el segundo por el zooplancton.

En MOPAS 9601 sobresalieron especies de diatomeas oceánicas, mientras que en MOPAS 9605 lo hicieron diatomeas neríticas.

La presencia de *Ceratium incisum* indicaría un ligero cercamiento de ASS a 15 mn del norte de Ilo, lo que se confirma con las salinidades $> 35.1\%$ aunque la temperatura es relativamente baja por lo anteriormente mencionado.

La distribución geográfica de las mejores concentraciones de recursos costeros se detectaron a 2 mn de Pta. Coles y a 1 mn de la desembocadura del río Sama.

La distribución vertical de cardúmenes, en forma general fue hasta los 30 m de profundidad, las mejores concentraciones se presentaron hasta los 20 m durante el día y la noche.

Las capturas de comprobación indicaron la presencia del recurso anchoveta mezclado con agujilla, pejerrey y munida.

Las capturas de comprobación no fueron significativas debido a que la red de arrastre pelágica de la lancha Delfin 5, no tuvo un buen comportamiento en las operaciones de pesca, necesita modificaciones.

Tabla 16. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRÁFICOS. MOPAS ILO 9605

ESTAC.FECHA	HORA	LATITUD LOCAL	LONGITUD (°S)	PROF. (°W)	Temp. (m)	SALINIDAD (°C)	(o/oo)
1	20-05-96	09:25	17°32.53	71°24.03	0	16.8	34.91
					10	15.4	
					25	14.1	34.97
					50	13.9	34.98
2	20-05-96	11:06	17°34.60	71°30.50	0	18.0	34.94
3	20-05-96	12:10	17°36.03	71°38.10	0	19.1	34.97
					10	16.1	34.83
					25	14.4	34.89
					50	13.6	34.98
					100	13.2	35.00
4	20-05-96	13:50	17°31.29	71°43.14	0	20.6	35.14
5	20-05-96	15:11	17°25.05	71°46.35	0	20.4	35.10
					10	20.2	35.11
					25	15.4	34.88
					50	13.6	34.94
					100	13.3	35.02
6	20-05-96	16:52	17°21.36	71°39.21	0	18.2	34.90
7	20-05-96	18:05	17°17.50	71°30.80	0	17.1	34.93
					10	16.7	34.89
					25	14.5	34.90
					50	13.6	34.96
8	20-05-96	20:05	17°25.60	71°24.70	0	17.7	34.90
9	21-05-96	05:30	17°41.36	71°23.65	0	15.9	34.90
					10	15.6	34.86
					25	14.6	34.97
					50	13.7	35.00
10	21-05-96	06:55	17°47.52	71°27.60	0	17.5	34.90
11	21-05-96	08:10	17°55.07	71°31.03	0	18.4	34.93
					10	18.1	34.90
					25	14.6	34.84
					50	13.7	34.90
					100	13.3	35.02
12	21-05-96	09:45	18°00.44	71°36.10	0	18.7	34.93
13	21-05-96	11:15	18°02.16	71°28.03	0	17.8	34.90
14	21-05-96	12:35	18°02.77	71°20.68	0	17.7	34.93
					10	15.2	34.87
					25	14.0	34.87
					50	13.6	35.03
					100	13.2	34.98
15	21-05-96	14:10	18°07.18	71°12.73	0	17.8	34.92
16	21-05-96	15:20	18°11.99	71°06.60	0	18.6	34.89
					10	14.7	34.71
					25	14.1	34.94
					50	13.7	34.93
					100	13.3	35.00
17	21-05-96	16:55	18°17.05	70°59.85	0	19.5	35.04
18	21-05-96	17:30	18°18.90	70°56.68	0	19.6	35.06
					10	19.2	34.96
					25	15.3	34.6
					50	13.9	34.95
					100	13.3	34.99
19	21-05-96	19:27	18°15.57	70°48.71	0	18.7	34.92
20	21-05-96	20:10	18°10.87	70°44.40	0	17.0	34.89
					10	15.4	34.89
					25	14.4	34.89
					50	13.6	34.98
20 A	21-05-96	21:35	18°07.55	70°46.77	0	16.9	
21	21-05-96	23:55	18°04.49	70°48.13	0	15.8	34.91
22	21-05-96	01:30	18°10.10	70°55.75	0	18.4	34.96
C-1 23	22-05-96	03:25	18°05.73	71°02.61	0	17.5	34.95
24	22-05-96	06:15	18°01.00	70°54.10	0	16.1	34.89
					10	14.9	34.91
					25	14.2	34.91
					50	13.6	34.95
C-2	22-05-96	07:20	17°58.90	70°57.60			
25	22-05-96	10:20	17°55.90	71°02.09	0	16.0	34.89
26	22-05-96	11:25	18°02.04	71°07.02	0	17.9	34.90
27	22-05-96	13:50	17°56.16	71°14.28	0	18.0	34.95
28	22-05-96	14:55	17°50.63	71°09.65	0	16.4	34.94
					10	15.0	34.90
					25	14.0	34.99
					50	13.8	34.95
29	22-05-96	16:35	17°46.83	71°16.52	0	16.6	34.92
29 A	22-05-96	18:20	17°42.08	71°23.40	0	16.1	

TABLA 17. ANALISIS CUALITATIVO DEL FITOPLANCTON MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS - MOPAS ILO 9605

ESTACION TEMPERATURA (°C)	1 16.8	3 19.1	5 20.4	7 17.1	9 15.9	11 18.4	14 17.7	16 18.6	18 19.6	20 17.0	24 16.1	28 16.4
DIATOMEAS												
<i>Amphora</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Chaetoceros convolutus</i>	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros didymus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorentzianus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Corethron hystrix</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	3
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
<i>Ditylum brightwellii</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	2
<i>Ethmodiscus gazellae</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
<i>Leptocylindrus danicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Licmophora abbreviata</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3
<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Odontella longicurvis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Planktoniella sol</i>	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>Pleurosigma</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Proboscia alata f. indica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Rhizosolenia chunii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Rhizosolenia robusta</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Skeletonema costatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
DINOFLAGELADOS												
<i>Amphisolenia bidentata</i>	0	0	0	0	0	20	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium azoricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Ceratium buceros</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Ceratium candelabrum</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium contortum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
<i>Ceratium fusus</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium incisum</i> (ASS)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium limulus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium lunula</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium massiliense</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium pentagonum</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Ceratium trichoceros</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Ceratium tripos v. tripodoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Ceratium tripos v. pulchellum</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
<i>Ceratium vultur</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	2	1
<i>Dinophysis mitra</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1
<i>Dinophysis tripos</i>	0	1	1	1	0	2	1	1	1	0	0	0
<i>Dissodium asymmetricum</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	2	3	2	2
<i>Goniaulax polygramma</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Goniodoma polyedricum</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Kofoidinium veilletoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Noctiluca miliaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Podolampas bipes</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Prorocentrum micans</i>	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Protoperdinium claudicans</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1

ESTACION	1	3	5	7	9	11	14	16	18	20	24	28
TEMPERATURA (°C)	16.8	19.1	20.4	17.1	15.9	18.4	17.7	18.6	19.6	17.0	16.1	16.4
DINOFLAGELADOS												
<i>Protoperidinium conicum</i>	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
<i>Protoperidinium depressum</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Protoperidinium excentricum</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Protoperidinium grande</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium granii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1
<i>Protoperidinium leonis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium murrayi</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium oblongum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium obtusum (ACF)</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Protoperidinium quarnerense</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium steinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium tristylum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pyrocystis fusiformis</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Pyrocystis lunula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Scripsiella trochoidea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SILICOFLAGELADOS												
<i>Dictyocha fibula</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Dictyocha speculum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

LEYENDA

Ausente 0
 Presente 1
 Poco Abundante 2
 Abundante 3
 Muy abundante 4

Aguas Costeras Frias (ACF)
 Aguas Subtropicales Superficiales (ASS)

Tabla 18. Zonas de pesca de los lances del MOPAS ILO 9605

LANCE	DIA	HORA	ZONA DE PESCA	CAP (kg)	TSM
1	96.05.22	3:25	FRENTE A ITE (3mn)	0.5	17.5
2	96.01.22	7:20	FRENTE A ITE (11mn)	15.0	16.2

Tabla 19. Estructura por tallas del recurso anchoveta y pejerrey. MOIPAS ILO 9605 LANCE # 2

LONG. (cm)	ANCHOVETA Frecuencia	%	PEJERREY Frecuencia	%
12	1	0.88		
12.5				
13			1	0.68
13.5	1	0.88		
14	6	5.26	38	25.85
14.5	15	13.16		
15	18	15.79	70	47.62
15.5	32	28.07		
16	21	18.42	33	22.45
16.5	14	12.28		
17	5	4.39	4	2.72
17.5	1	0.88		
18			1	0.68
TOTAL	114	100.00	146	100.00

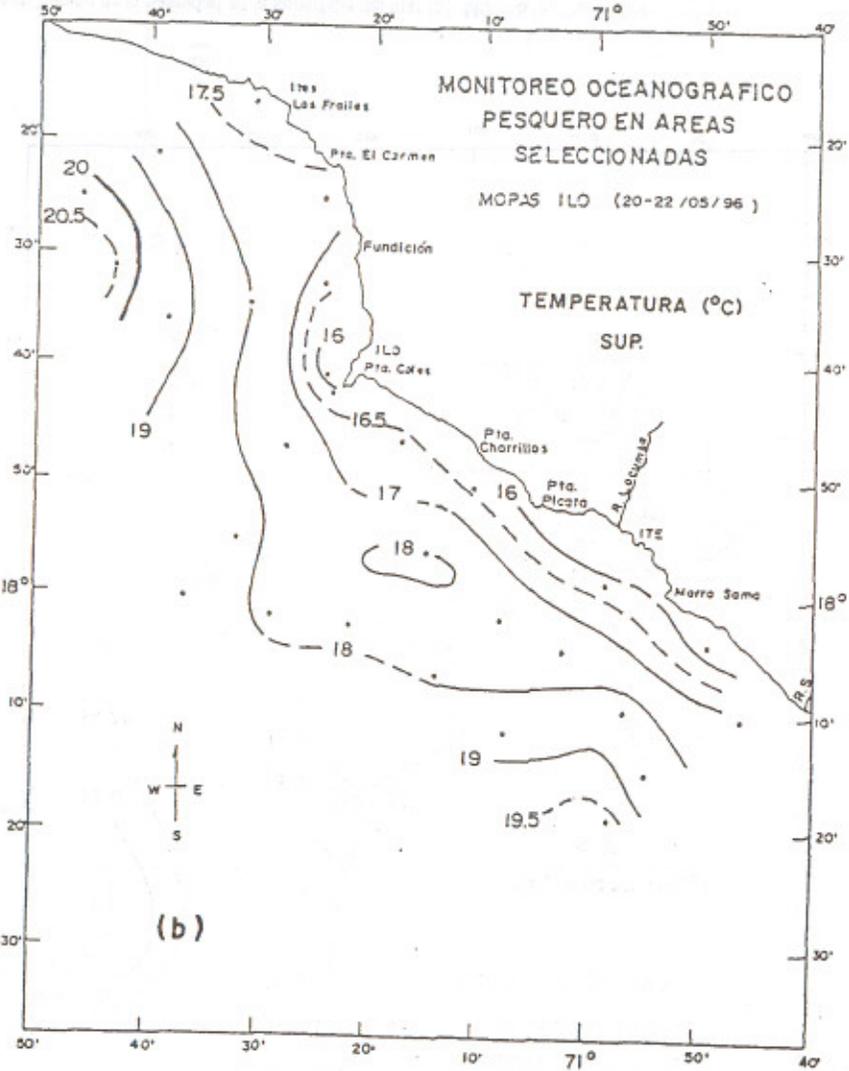
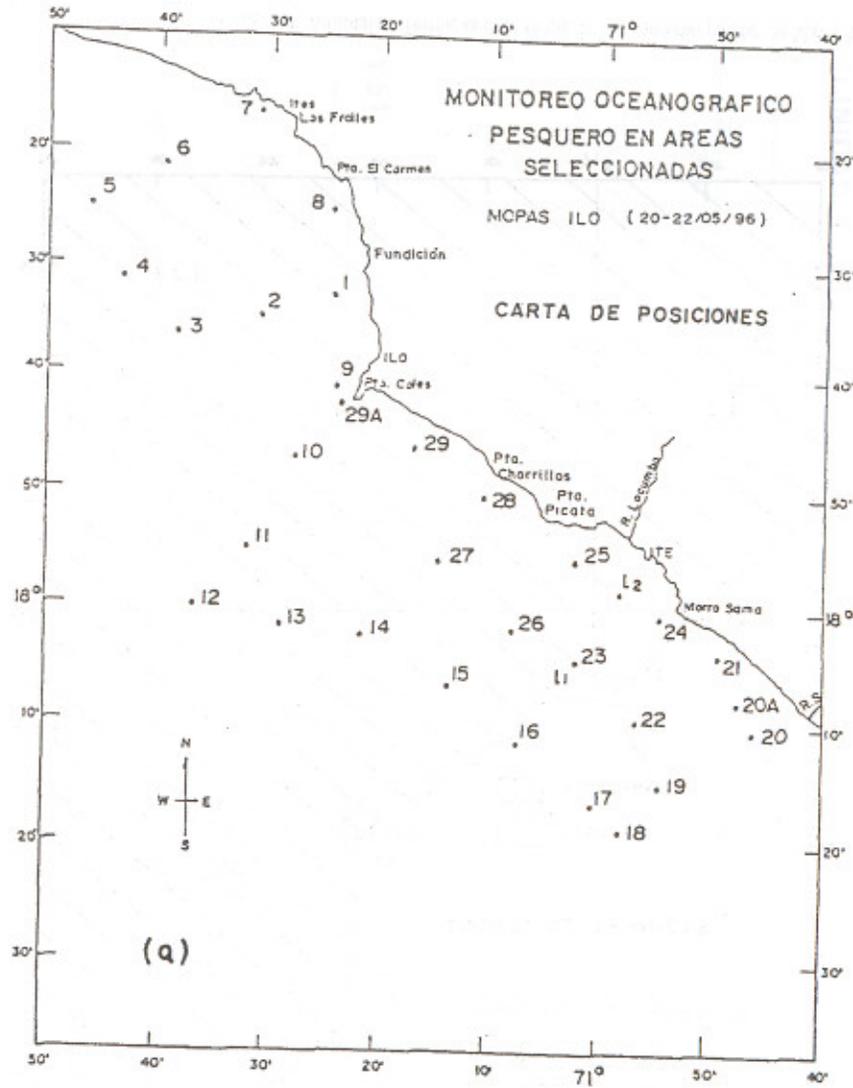


Fig. 11. Carta de trayecto y estaciones (a) y distribución de la Temperatura Superficial del mar (b). MOPAS Ilo (20-22 May, 1996).

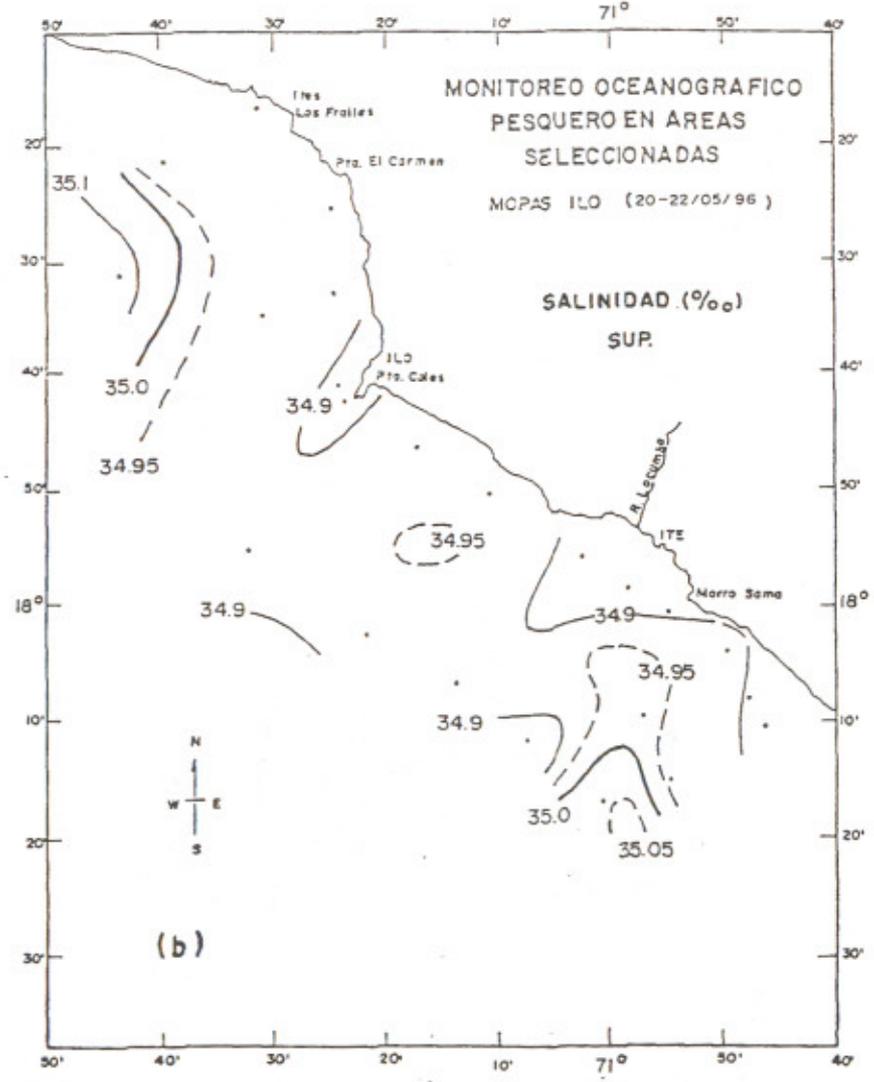
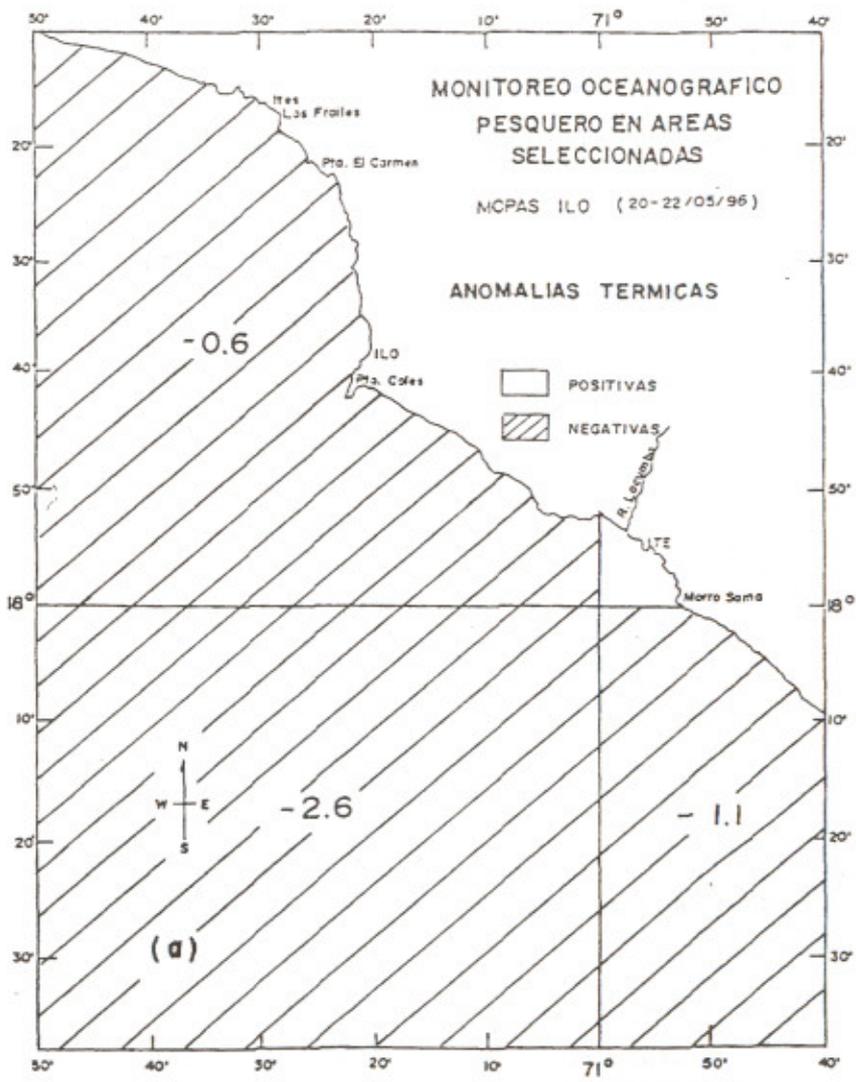
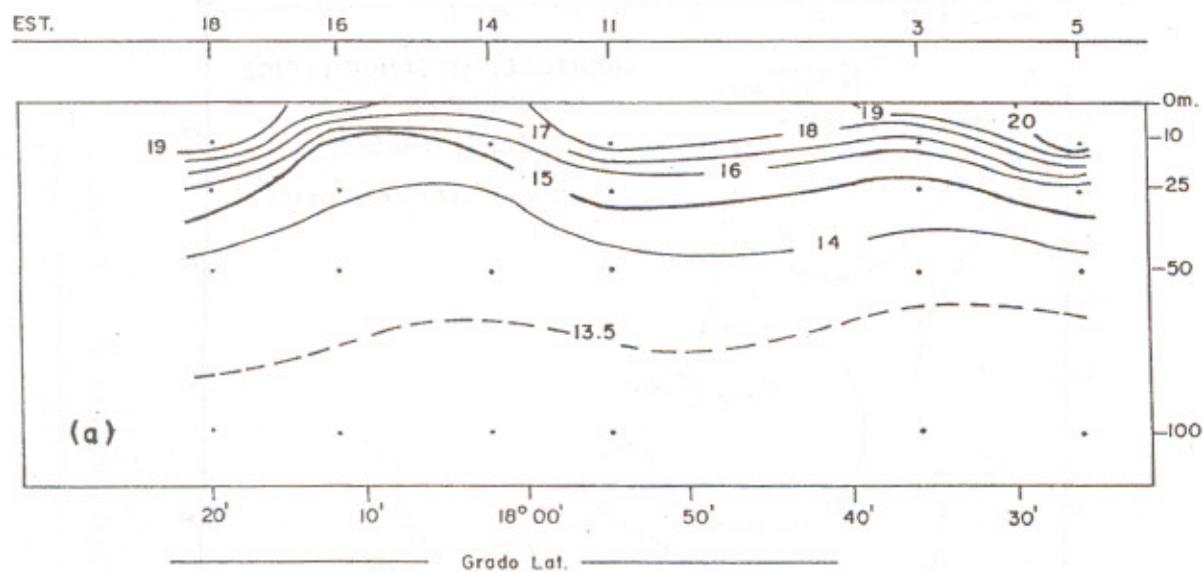


Fig. 12. Carta de Anomalías Térmicas (°C) respecto al promedio patrón de Mayo (a) y distribución de la Salinidad en la superficie del mar (b). MOPAS Ilo (20-22 May, 1996).

MOPAS ILO

SECCION PARALELA A LA COSTA (20-22 May. 1996)

TEMPERATURA (°C)



SALINIDAD (‰)

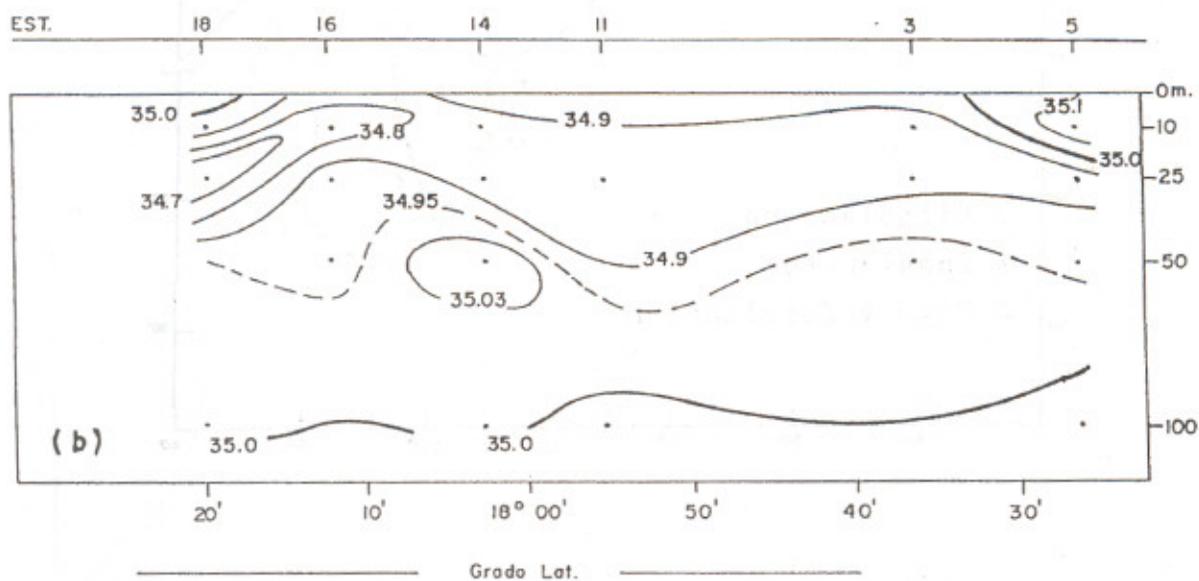


Fig. 13. Secciones Verticales de Temperatura, Salinidad alrededor de las 15 mn frente a Ilo, con datos del MOPAS Ilo. (20-22 May. 1996).

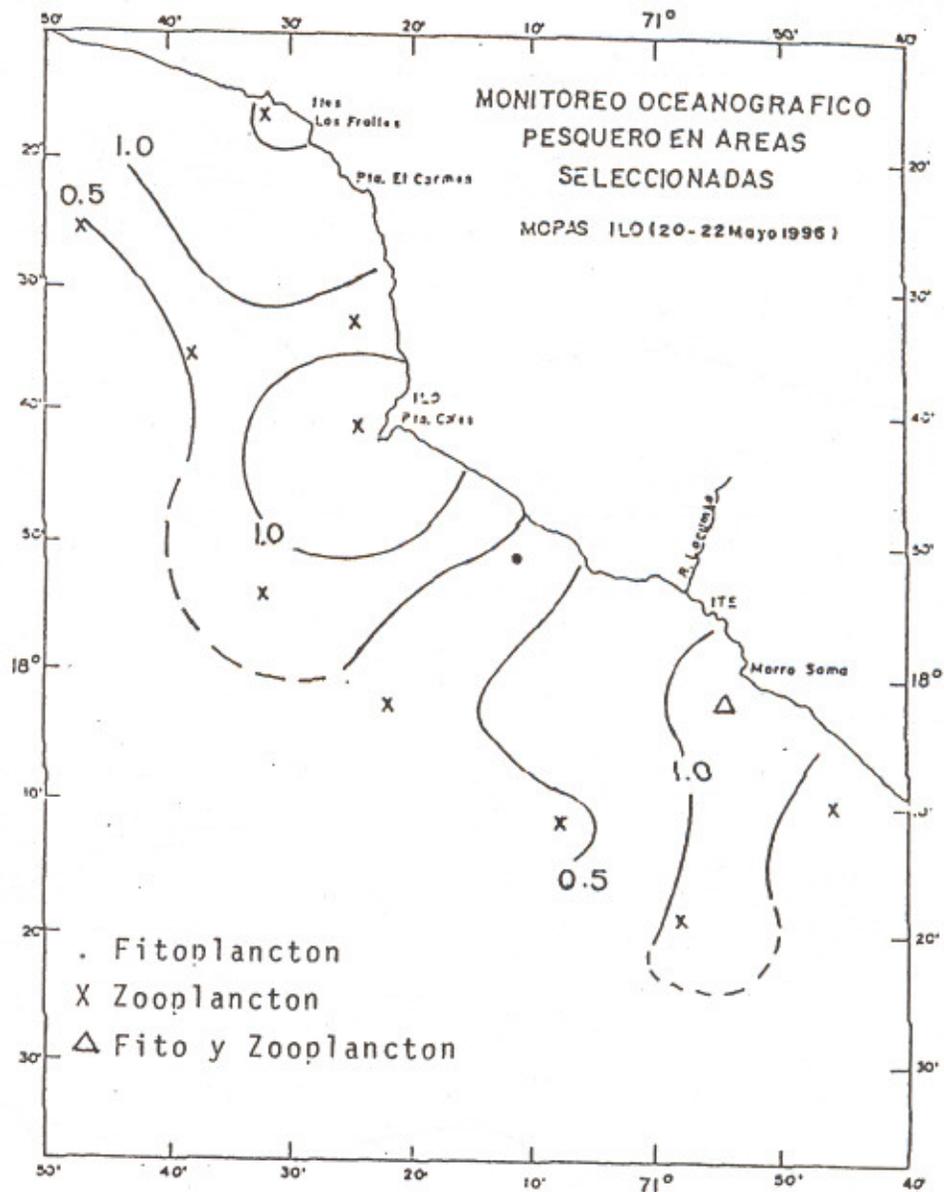


Fig. 14. Distribución superficial de los volúmenes de plancton (ml/m^3). MOPAS Ilo 9605.

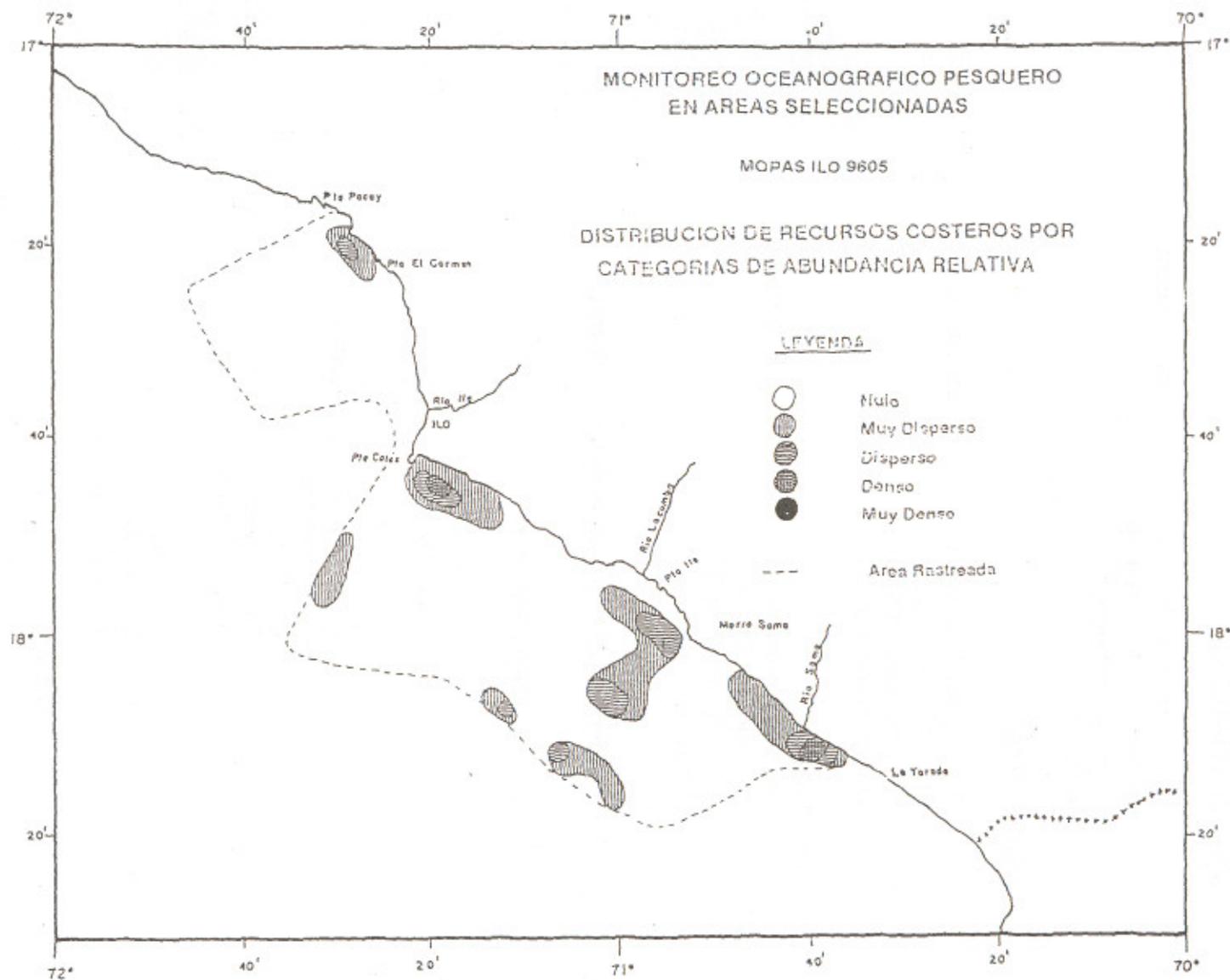


Fig. 15. Distribución de recursos costeros por categorías de abundancia relativa.

Anexo 1: Personal Científico Participante**Trabajos de campo****MOPAS CHIMBOTE**

Luis Vásquez Espinosa	Jefe de Grupo
Robert Marquina Herrera	
Jorge Mostacero Koc	
Aníbal Aliaga	

MOPAS PISCO

Octavio Morón Antonio	Jefe de Grupo
Marcelo Crispín Carpio	
Alfredo Rojas Salguero	
Roberto Bustamante	

MOPAS ILO

Octavio Morón Antonio	Jefe de Grupo
Marcelo Crispin Carpio	
Francisco Ganoza Chozo	
Fredy Cardenas	

Responsables de los Análisis e Informes**OCEANOGRAFIA****COMPONENTE FISICA**

Octavio Morón Antonio
Luis Vásquez Espinosa

COMPONENTE BIOLOGICA

Sonia Sánchez
Flor Chang
Patricia Villanueva
Margarita Girón

RECURSOS HIDROBIOLOGICOS

Carmen Aquije D.
Jorge Mostacero K.

APOYO

Martín Campos Rivas
Luis Beltran Balarezo
Alfredo Rojas Salguero
Paula Chapilliquen Fiestas