



ISSN 0378 - 7702

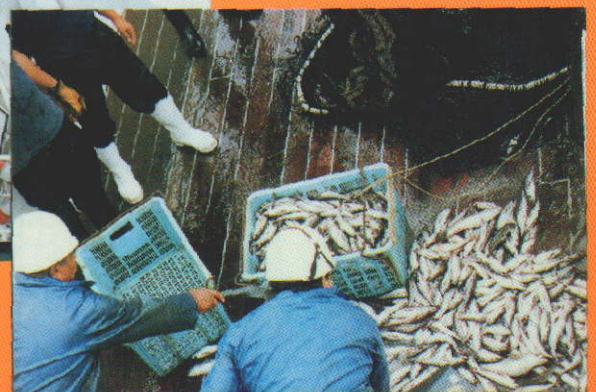
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# INFORME

Nº 160

Abril, 2001

**Crucero de evaluación de la merluza y otros recursos demersales BIC José Olaya Balandra 0004-05, de Huarmey (10°S) a Puerto Pizarro (3°29'S)**



Callao, Perú



## SITUACIÓN DE LOS DIEZ PRINCIPALES RECURSOS DEMERSALES DURANTE EL OTOÑO 2000

Carlos Raúl Castillo R.<sup>1</sup> Javier Castañeda C.<sup>2</sup> Pedro Ramiro Castillo V.<sup>3</sup> Antonio Cabrera C.<sup>4</sup>

### RESUMEN

CASTILLO, C. R., J. CASTAÑEDA C., P. R. CASTILLO V. Y A. CABRERA C. 2001. Situación de los diez principales recursos demersales durante el otoño del 2000. Inf. Inst. Mar Perú 160: 55-68.

Se analiza la situación de los recursos demersales, durante la realización del Crucero de Evaluación de la Merluza, a bordo del BIC José Olaya Balandra 0004-05, de Huarney (10°05'S) a Puerto Pizarro (3°29'S), del 24 de abril al 20 de mayo del 2000 entre las isóbatas de 20 y 200 bz. Las especies demersales más importantes en las capturas, después de la merluza *Merluccius gayi peruanus*, fueron: *Prionotus stephanophrys* (falso volador), *Cynoscion analis* (cachema), *Hippoglossina macrops* (lenguado ojón), *Peprilus medius* (chiri), *Ctenosciaena peruviana* (bereche con barbo) y, además, *Paralanchurus peruanus* (coco o suco), *Larimus pacificus* (bereche), *Paralabrax humeralis* (cabrilla) y *Stromateus stellatus* (pampanito con machas). La distribución espacial de estos recursos exhibió una notable reducción, influenciada por los bajos tenores de oxígeno disuelto en el fondo. Se registró una reducción de la abundancia relativa respecto a evaluaciones anteriores; los mayores índices de abundancia se observaron principalmente entre las subáreas A (3°29'S - 4°S) y C (5° - 6°S) y en lugares de mediana profundidad. Se incluye información sobre la influencia de la salinidad y del oxígeno en la distribución vertical y cambios en la estratificación por tamaños y talla media de algunas especies. Finalmente, se destacan cambios temporales en los patrones de desove de las principales especies analizadas.

PALABRAS CLAVE: Recursos demersales, distribución, abundancia, otoño 2000.

### ABSTRACT

CASTILLO, C. R., J. CASTAÑEDA. C., P. R. CASTILLO V. AND A. CABRERA C. 2000. Situation of the ten main demersal resources during autumn 2000. Inf. Inst. Mar Perú 160:55-68.

This paper analyzes the situation of the demersal resources during the Cruise to evaluate the Peruvian hake, on board of RV Jose Olaya Balandra, from Huarney (10°05'S) to Puerto Pizarro (3°29'S), since April 24<sup>th</sup> to May 20<sup>th</sup> 2000, between the isobats 20 to 200 bz. The most important demersal species in the catches, after Peruvian hake (*Merluccius gayi peruanus*), were: *Prionotus stephanophrys* (Lumptail searobin), *Cynoscion analis* (Common Peruvian weakfish), *Hippoglossina macrops* (Bigeye flounder), *Peprilus medius* (Pacific harvesterfish), *Ctenosciaena peruviana* (Spotted barbel drum), *Paralanchurus peruanus* (Coco croaker), *Larimus pacificus* (Pacific drum), *Paralabrax humeralis* (Peruvian rock seabass) and *Stromateus stellatus* (Starry buttefish). The spatial distribution of these resources showed a strong reduction, influenced by low values of dissolved oxygen in the bottom. A reduction of relative abundance compared with previous evaluations is recorded; the biggest abundance was observed mainly between subareas A (3°29'S - 4°S) and C (5° - 6° S) at medium depth. Information about the influence of salinity and oxygen in the vertical distribution and changes in the stratification by size and mean size of some species is also included. Finally, the temporal changes on the spawning of the main species are emphasized.

KEY WORDS: Demersal resources, distribution, abundance, autumn 2000.

### INTRODUCCIÓN

El ambiente marino durante el otoño 1998, influenciado por una aparente atenuación de El Niño 1997-98, mostró aún anomalías positivas y elevados tenores de oxígeno disuelto a nivel subsuperficial, pues la ESCC se ubicó en áreas próximas a Pimentel (WASIW *et al.* 1998).

Al finalizar 1998, el área habitual de la merluza y su fauna acompañante, principalmente al sur de los 6°S, experimentó un enfriamiento de sus aguas y un debilita-

miento de la ESCC ubicada a 50 m de profundidad frente a Máncora. El falso volador y la merluza fueron las especies de más amplia distribución latitudinal; mientras el coco o suco exhibió distribución restringida al norte del paralelo 6°S. El bereche presentó una expansión latitudinal hacia el sur de su área de distribución normal (Pacasmayo) (WASIW *et al.* 1998)

Estas condiciones anómalas fueron claramente observadas durante el crucero de enero 1999, cuando los recursos se encontraron en menores densidades soportando

<sup>1</sup> Unidad de Investigaciones de Peces Demersales, Bentónicos y Litorales. DIRDyL. IMARPE.

<sup>2</sup> Laboratorio Costero de Chiclayo. IMARPE, Lambayeque.

<sup>3</sup> Unidad de Tecnología de Detección. DIPyDT. IMARPE.

<sup>4</sup> Laboratorio Costero de Pisco. IMARPE. Ica.

las anomalías; como consecuencia de este evento ocurrió el repliegue de la merluza hacia el norte conjuntamente con los demersales acompañantes (GUEVARA-CARRASCO, com. per).

Esta situación facilitó que los recursos demersales se desplazaran hacia el norte, destacando el comportamiento costero de especies como la cachema y el suco. A fines de noviembre de 1999, entre Chimbote y el paralelo 4°30'S, se constataron tres hechos importantes: (1) condiciones de normalidad al sur de los 5°S, (2) frente a Talara destacó la intensificación de los procesos de surgencia y, (3) desplazamiento masivo de la merluza y su fauna acompañante al norte de sus áreas tradicionales (IMARPE, inf. interno).

El presente informe analiza la situación biológico – pesquera de los principales peces acompañantes de la merluza durante la realización del crucero a bordo del BIC José Olaya Balandra, abril y mayo del 2000, incluyendo información sobre área de distribución, concentración y abundancia relativa, además de los aspectos de madurez gonadal como índice reproductivo y la estructura poblacional por tallas de varias especies.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05 se ejecutó desde Huarmey hasta Puerto Pizarro, del 24 de abril al 20 de mayo del 2000. El método utilizado fue el denominado Área Barrida, aplicado en evaluaciones directas de los recursos demersales (GUEVARA-CARRASCO *et al.* 1996), a través de lances con red de arrastre de fondo tipo Granton 450/120 con 90 mm de tamaño de copo y con 13 mm de paño anchovetero en el sobrecopo.

Se realizaron 99 lances de pesca sobre la plataforma continental comprendida entre Huarmey y Puerto Pizarro (de 20 bz a 200 bz de profundidad), cubriendo 7 sub áreas: A (3° 29'–4°S), B (4°-5°S), C (5°-6°S), D (6°-7°S), E (7°-8°S), F (8°-9°S) y G (9°-10°S). En cada subárea se asignaron estratos de profundidad: I (20 – 50 bz), II (50 – 100 bz) y III (100 – 200 bz).

La captura se determinó en peso por especies y para el total, utilizando balanzas romanas o cubicando en cajas de 70 kg aproximadamente. Los estimados de la abundancia relativa en términos de captura por hora de arrastre (t/h) por especies y por lances, se estimaron considerando las capturas por especie (t) y hora efectiva de arrastre (h).

Para establecer la relación de la concentración de los recursos demersales versus los parámetros temperatura, salinidad, profundidad y oxígeno, se utilizó la información de TELLO *et al.* (2001, com. pers.)

Durante cada lance se efectuaron muestreos biométricos y biológicos de los recursos más importantes; los ejemplares fueron agrupados por centímetro de longitud

total. La condición sexual de las especies se analizó por observaciones macroscópicas, determinadas con una escala de 8 grados de madurez sexual: I (inmaduro– juvenil), II (inmaduro), III (madurante inicial), IV (madurante medio), V (madurante avanzado), VI (desovante), VII (desovado y gastado) y VIII (en recuperación, reversible al III). Asimismo, se colectaron otolitos, estómagos y gónadas para los respectivos estudios en el laboratorio de la sede central.

## RESULTADOS

### Distribución y concentración de los recursos demersales

El área evaluada al presentar: (1) Aguas Costeras Frías (ACF) entre Huarmey - Talara, (2) ligera influencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y Aguas Tropicales Superficiales (ATS), y (3) Desplazamiento de la Extensión Sur de la Corriente Cromwell ESCC, frente a Punta Falsa y algo debilitada en Chicama (TELLO *et al.* 2001, com. pers.), mostró condiciones ambientales cercanas a la normalidad. Esta situación permitió ligera recuperación del patrón de distribución espacial de los principales recursos demersales.

En la Tabla 1 se presentan las capturas por lances, subáreas y estratos de profundidad de nueve especies de peces sin considerar la merluza, de las 73 registradas (ELLIOT 2001), por su mayor ocurrencia y peso en los lances de pesca. Las especies más abundantes fueron el falso volador, cachema, lenguado ojón, chiri, bereche con barbo, coco y bereche, resultaron escasos la cabrilla y el pampanito con manchas. El resto de especies no tuvo representatividad, hecho atribuible a que se encontraban confinadas a la parte más costera y poco profunda (menores de 20 brazas), no prospectada durante este crucero.

### Distribución y concentración con relación a la abundancia

#### *Prionotus stephanophrys* (falso volador)

El falso volador se distribuyó en forma amplia y dispersa en toda el área evaluada, desde Punta Malpelo (a 19 mn de la costa y a 25 bz de profundidad, subárea A) hasta frente a Pacasmayo (a 35 mn de la costa y a 71 bz de profundidad, subárea E). Los principales lugares de concentración del recurso se ubicaron entre Puerto Pizarro y Zorritos y de Parachique y Sechura (Fig. 1).

En la Fig. 2 se aprecian los índices de abundancia relativa en términos de captura por hora de arrastre, donde las concentraciones más altas ocurrieron en las subáreas A y C, con valores de 0,011 a 0,500 t/h. Las densidades más bajas se presentaron al sur de los 6°30' S.

TABLA 1.- Captura (kg) de las principales especies demersales durante el Crucero de Evaluación de la Merluza y otros demersales a bordo del BIC José Olaya Balandra 0004-05 de Huarney a Puerto Pizarro

Lance	Subárea	Estrato	Falso volador	Pampanito con manchas	Bereche	Cabrilla	Cachema	Lenguado ojón	Chiri	Coco	Bereche con barbo
35	E	II						100			
36	E	II	800								
37	E	II	1.800					2.100			
38	E	II	200								
42	D	III	1.600								
43	D	I	1.950			200		100			
44	D	II						5.000			
45	D	II	500			22.280		220			
46	D	I	300	350		2.800					
47	D	II	3.500			020					
48	D	III	100								
50	D	III						1.700			
52	C	I	8.500				150	50			
53	C	II	5.300				500	150			
55	C	II	47.000	200			600	350	300		
56	C	I	4.400	2.100			100		1.300		
57	C	I	550	100			1.100			50	
59	A	I	100				600		2.000		200
60	A	II	4.500						13.500		
66	A	II	350					150			
67	A	I				2.000		200			250
68	A	I	400		32.400		250		400	16.500	300
69	A	I	2.000		116.000		1.000		050	26.500	
70	A	I	3.500		7.900					17.500	
71	A	II	500								
72	A	II	200								
75	A	II	34.000				200	100	10.600		
76	A	I							750		
77	B	I	600		5.500	200	700	150	5.000		
78	B	III									
79	B	I			2.000	3.000	4.000		2.750		3.250
81	B	II					1.800		400		200
82	B	I	1.200		400		3.000			5.500	950
83	B	II	100				850				300
85	B	I		500	150		250		2.000	100	
87	B	II	2.000				2.000				13.300
88	B	I					11.750		2.250	300	2.000
89	B	I	5.500				1.100			2.000	1.750
90	C	I	600				3.500		600	300	17.250
91	B	II					100		150		
93	B	II						400			
95	C	III						100			
96	C	III						150			
97	C	II	250					150			
98	C	I	100				150		150		100
99	C	I		101.500	9.250		30.010		29.500		
<b>Total</b>			<b>132.400</b>	<b>104.750</b>	<b>173.600</b>	<b>30.500</b>	<b>63.710</b>	<b>11.170</b>	<b>71.700</b>	<b>68.750</b>	<b>39.850</b>
% Porcentaje en la captura total			19,0	15,0	24,9	4,4	9,1	1,6	10,3	9,9	5,7
frecuencia de ocurrencia en lances de pesca			31	6	8	7	22	17	17	9	12



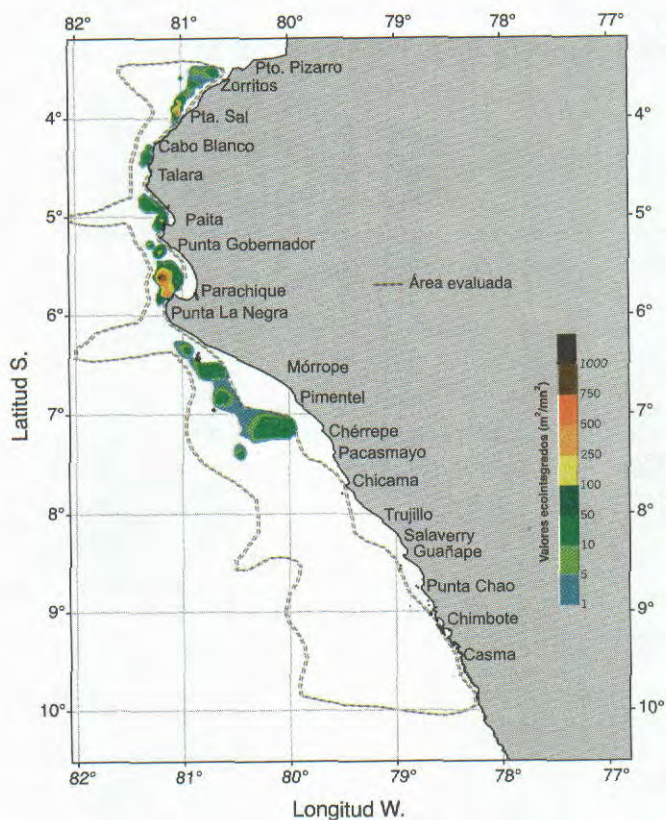


FIGURA 1. Distribución espacial y latitudinal del Falso volador. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05 Huarney a Puerto Pizarro

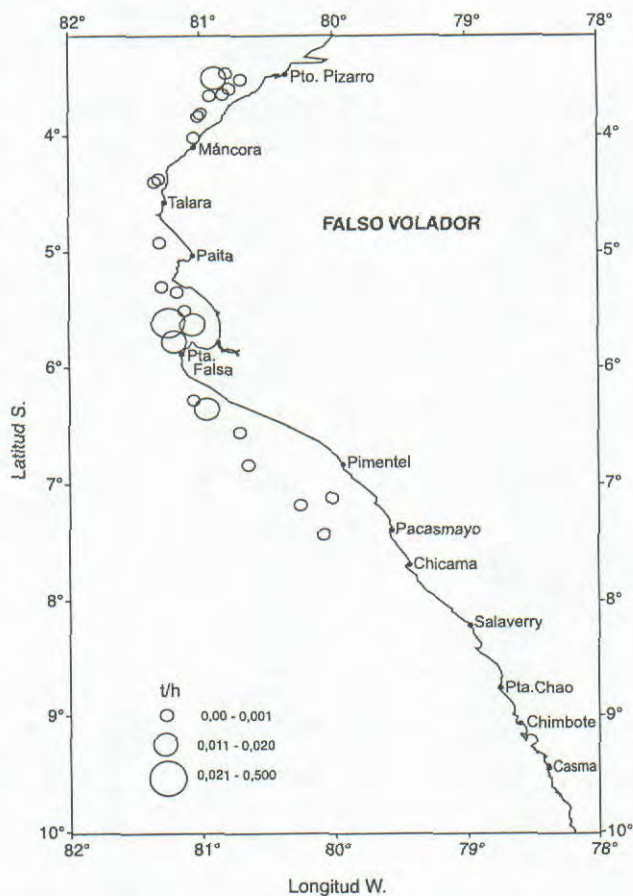


FIGURA 2. Distribución de los índices de abundancia del Falso volador. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05 Huarney a Puerto Pizarro

*Cynoscion analis* (cachema)

El recurso mostró una distribución restringida y en forma dispersa, desde Punta Malpelo (a 19 mn de la costa y a 25 bz de profundidad, subárea A), hasta Punta Aguja (a 8 mn de la costa y a 50 bz de profundidad, subárea D). Las áreas de mayor importancia se ubicaron entre Máncora y Talara y un pequeño núcleo frente a Paíta.

Es importante resaltar que la cachema no presenta capturas al sur de los 6°S, mientras que en la subárea B destacan los índices de 0,0121 a 0,018 t/h; se observa un decremento de estos índices con relación a las subáreas A y C (Fig. 3a).

*Peprilus medius* (chiri)

La distribución de este recurso fue muy reducida, desde Punta Malpelo (a 19 mn de la costa y a 25 bz de profundidad, subárea A), hasta Matabalbo (a 13 mn de la costa y a 25 bz de profundidad, subárea C). La zona más importante fue ubicada frente a Puerto Pizarro, subárea A (Fig. 3b). Los mayores índices de abundancia de chiri ocurren en la subárea A (0,012 a 0,018 t/h), predominando densidades bajas a lo largo de su distribución.

*Ctenosciaena peruviana* (Bereche con barbo)

Se presentó escasamente distribuido, desde Punta Malpelo (a 19 mn de la costa y a 25 bz de profundidad, subárea A), hasta Matabalbo (a 6 mn de la costa y a 22 bz de profundidad, subárea C). Los lugares más importantes se encontraron frente a la caleta de Máncora (a 4 mn de la costa y 28 bz de profundidad, subárea B) y frente a Paíta (a 4 mn de la costa y 25 bz de profundidad, subárea C) (Fig. 3c). Se destaca la predominancia de bajos índices de abundancia (0,006 t/h). Sólo se registraron valores de 0,0061 a 0,012 t/h frente a Máncora y Paíta.

*Hippoglossina macrops* (lenguado ojón)

El recurso mostró una distribución más amplia que los recursos mencionados anteriormente. Se le ubicó desde Punta Picos (a 10 mn de la costa y a 47 bz de profundidad, subárea A), hasta Pacasmayo (a 35 mn de la costa y a 71 bz de profundidad, subárea E). El área más importante se encontró frente a Punta Falsa (a 2 mn de la costa y a 35 bz de profundidad, subárea D) (Fig. 3d).

El mayor índice de abundancia (0,0121 a 0,018 t/h) fue registrado en lugares cercanos a Punta Falsa. La dominancia

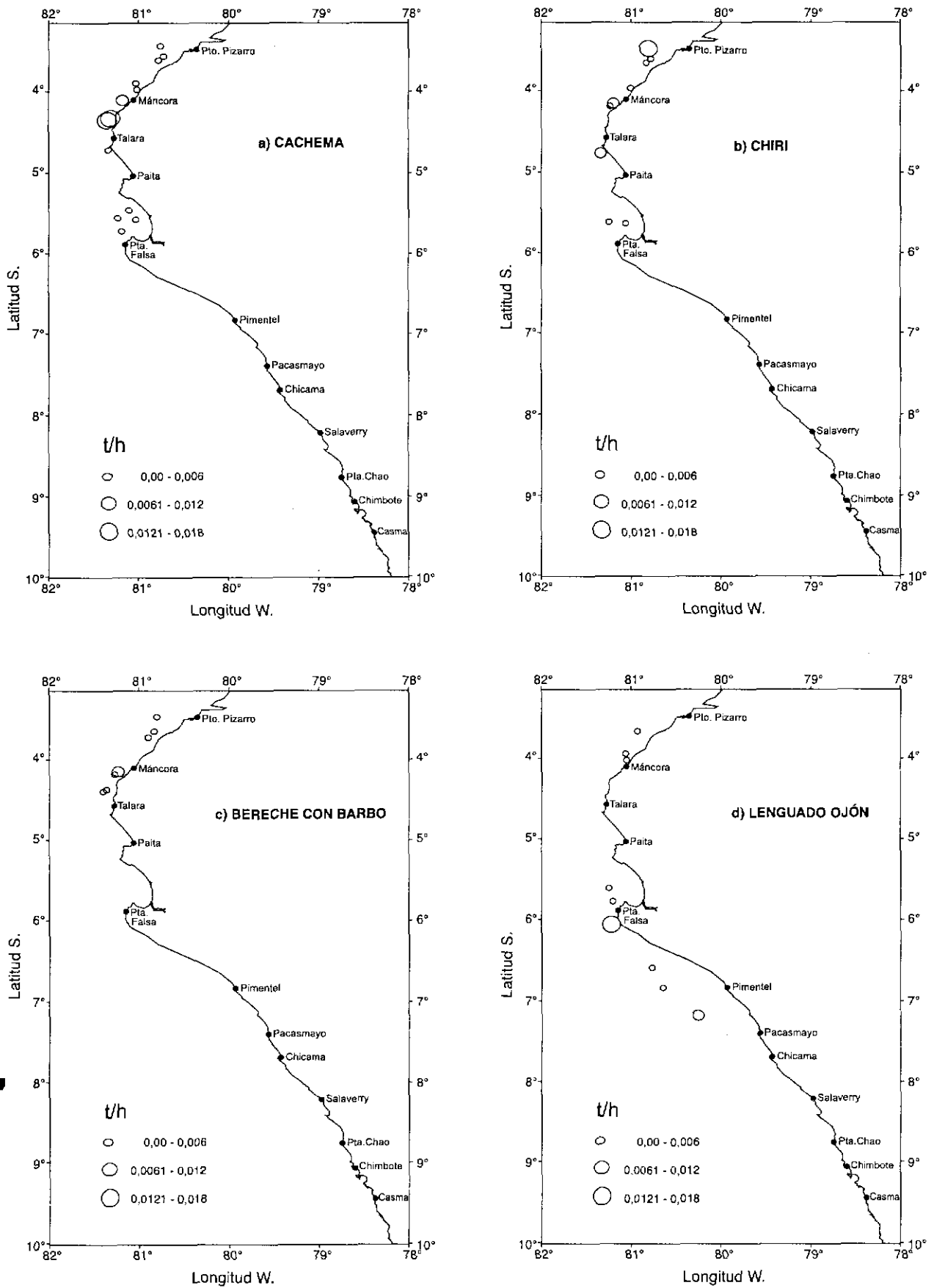


FIGURA 3. Distribución y concentración de a) cachema, b) chiri, c) bereche con barbo y d) lenguado ojón. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05 de Huarney a Puerto Pizarro.

de densidades bajas (0,006 t/h) se da en toda el área de distribución de la especie.

La mayoría de estas especies demersales no se registraron al sur del paralelo 6°30'S y fueron muy costeras, a diferencia de falso volador y lenguado ojón, que presentaron una amplia distribución.

Otras especies demersales como, coco (*Paralonchurus peruanus*), bereche (*Larimus pacificus*), pampanito con manchas (*Stromateus stellatus*) y cabrilla (*Paralabrax humeralis*), se registraron en áreas muy costeras y con índices de abundancia poco significativos.

### Distribución con relación a temperatura-salinidad y profundidad-oxígeno

#### *Prionotus stephanophrys* (falso volador)

La distribución del falso volador estuvo circunscrita a temperaturas de 11,6 a 19,2 °C y valores de salinidad en-

tre 34,977 y 34,999 ups. Las mejores concentraciones del recurso ocurrieron entre 16,0 y 17,0 °C de temperatura y de 34,957 a 34,921 ups (Fig. 4a). No se observó la presencia de falso volador cuando los valores de salinidad sobrepasaron las 35,00 ups.

Comparativamente, la distribución del recurso con relación al diagrama T-S estuvo influenciada por dos hallazgos relevantes: i) los valores térmicos y halinos difieren notablemente con los obtenidos en los cruceros de 1997 y 1998 y, ii) estos valores muestran un menor rango de amplitud (Fig. 4 b).

El falso volador se distribuyó verticalmente desde 39,8 a 169 m de profundidad, en donde las concentraciones de oxígeno disuelto fluctuaron entre 1,20 a 2,93 mL/L. El recurso se concentró principalmente entre 57 a 84 m de profundidad y tenores de oxígeno disuelto entre 1,54 a 2,38 mL/L (Fig. 5a). Durante este crucero (mayores tenores de oxígeno) y en 1998 (menores valores de oxígeno), el falso volador alcanzó verticalmente los mismos niveles de profundidad (Fig. 5 b).

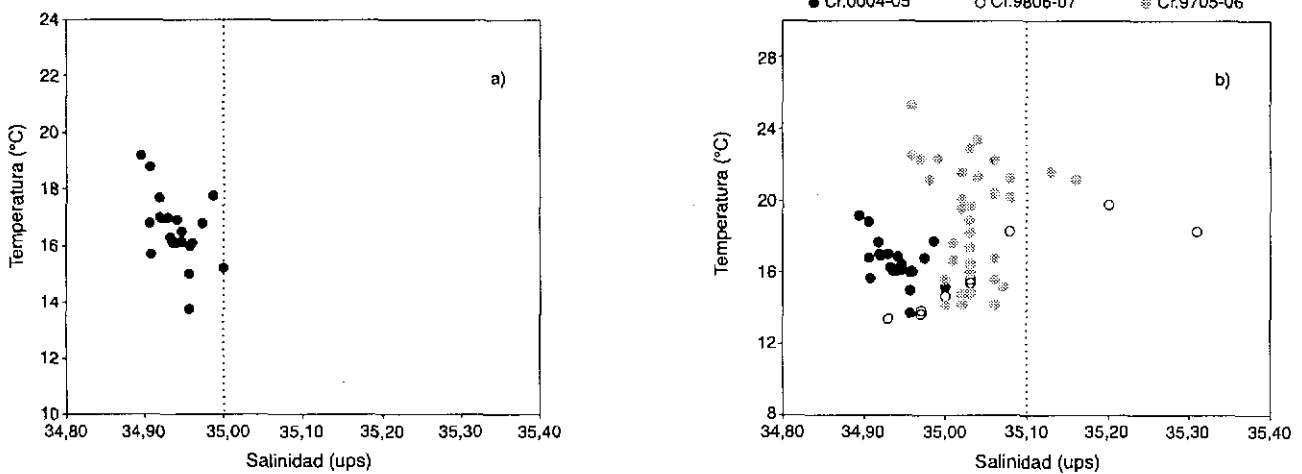


FIGURA 4. Distribución del falso volador en relación a la temperatura (°C) y salinidad (ups). Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05 de Huarney a Puerto Pizarro.

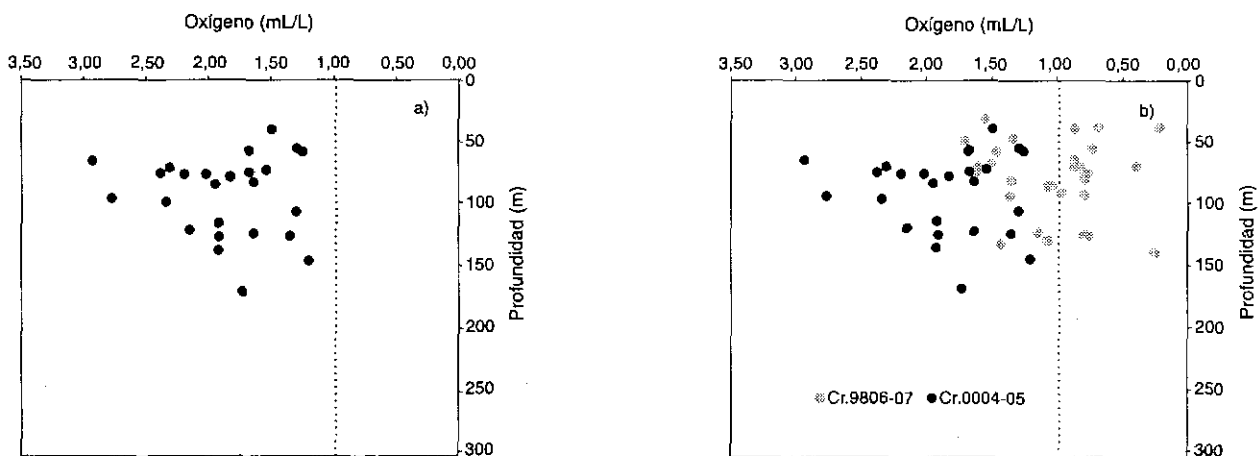


FIGURA 5. Distribución del falso volador en relación a la profundidad (m) y el oxígeno (mL/L). Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05 de Huarney a Puerto Pizarro.



*Cynoscion analis* (cachema)

El recurso se distribuyó en un rango de temperaturas de 11,6 a 18,8 °C y valores de salinidades entre 34,827 y 35,000 ups. Sólo se observaron concentraciones del recurso dentro de valores halinos menores de 35,000 ups (Fig. 6a). Batimétricamente, la cachema se distribuyó entre 42 y 115 m de profundidad, soportando concentraciones de oxígeno entre 1,67 a 3,62 mL/L y el recurso se concentró preferentemente entre 70,2 y 83,9 m de profundidad y entre 1,67 a 2,38 mL/L de oxígeno disuelto (Fig. 6b).

La distribución vertical de la cachema durante el presente crucero, no obstante de estar influenciada por menores valores de oxígeno con relación a 1998, se presentó en los mismos niveles de profundidad en ambos cruceros (Fig. 6c).

*Peprilus medius* (chiri)

*Hippoglossina macrops* (lenguado ojón)

*Ctenosciaena peruviana* (bereche con barbo)

De acuerdo a la temperatura, el chiri se distribuyó entre 15,7 a 18,8 °C, y según la salinidad entre 34,827 a 35,000 ups (Fig. 7a). La distribución batimétrica del recurso presentó un rango entre 42 a 139 m de profundidad, y la concentración de oxígeno disuelto de 1,35 a 3,62 mL/L (Fig. 7d).

El lenguado ojón se encontró distribuido entre valores térmicos de 13,7 a 18,1 °C, y salinidad del mar entre 34,906 a 34,974 ups (Fig. 7b). Verticalmente, el recurso se distribuyó entre 72,1 a 204 m de profundidad, y de 0,29 a 1,2 mL/L de oxígeno disuelto (Fig. 7d).

El bereche con barbo se distribuyó en un rango de temperaturas de 15,2 a 18,8 °C y con rango de salinidades entre 34,907 a 35,00 ups (Fig. 7c). Se observó una distribución vertical entre 44 a 112 m de profundidad del mar y de 1,67 a 2,93 mL/L de oxígeno (Fig. 7d).

La mayor ocurrencia espacial de las tres especies se observó coincidentemente entre 70 a 126 m de profundidad y entre 1,54 a 2,38 mL/L de oxígeno disuelto (Fig. 7d).

**Aspectos biológicos de peces demersales**

Estructura por tallas

*Prionotus stephanophrys* (falso volador)

En las subáreas A y B, dentro de un rango de tallas entre 13 y 30 cm de longitud total (LT), se observaron dos grupos modales en 17 cm (moda principal) y 23 cm (moda secundaria), con una media en 19,4 cm. En las subáreas C y D la amplitud de tallas fluctuó de 11 a 24 cm de LT, con un grupo modal y media en 14 y 13,8 cm, respectivamente; y en las subáreas E y F en un rango de 15 a 26 cm, con un principal grupo modal en 24 cm y media eu 22,0 cm (Fig. 8).

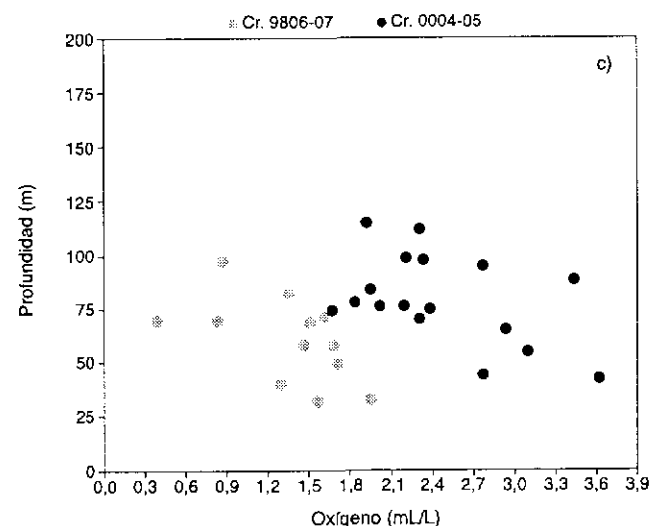
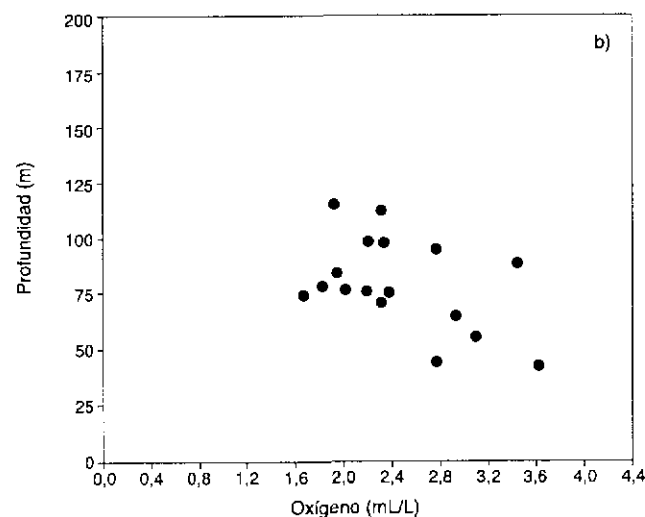
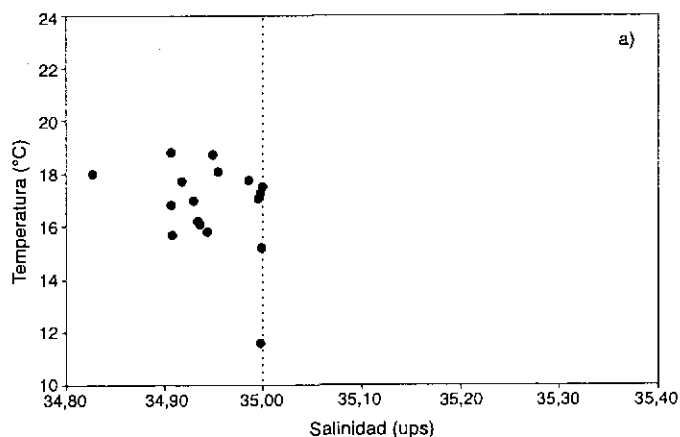


FIGURA 6. Distribución de la cachema en relación a la temperatura (°C) - salinidad (ups) y profundidad (m) - oxígeno (mL/L). Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05 de Huarmey a Puerto Pizarro.



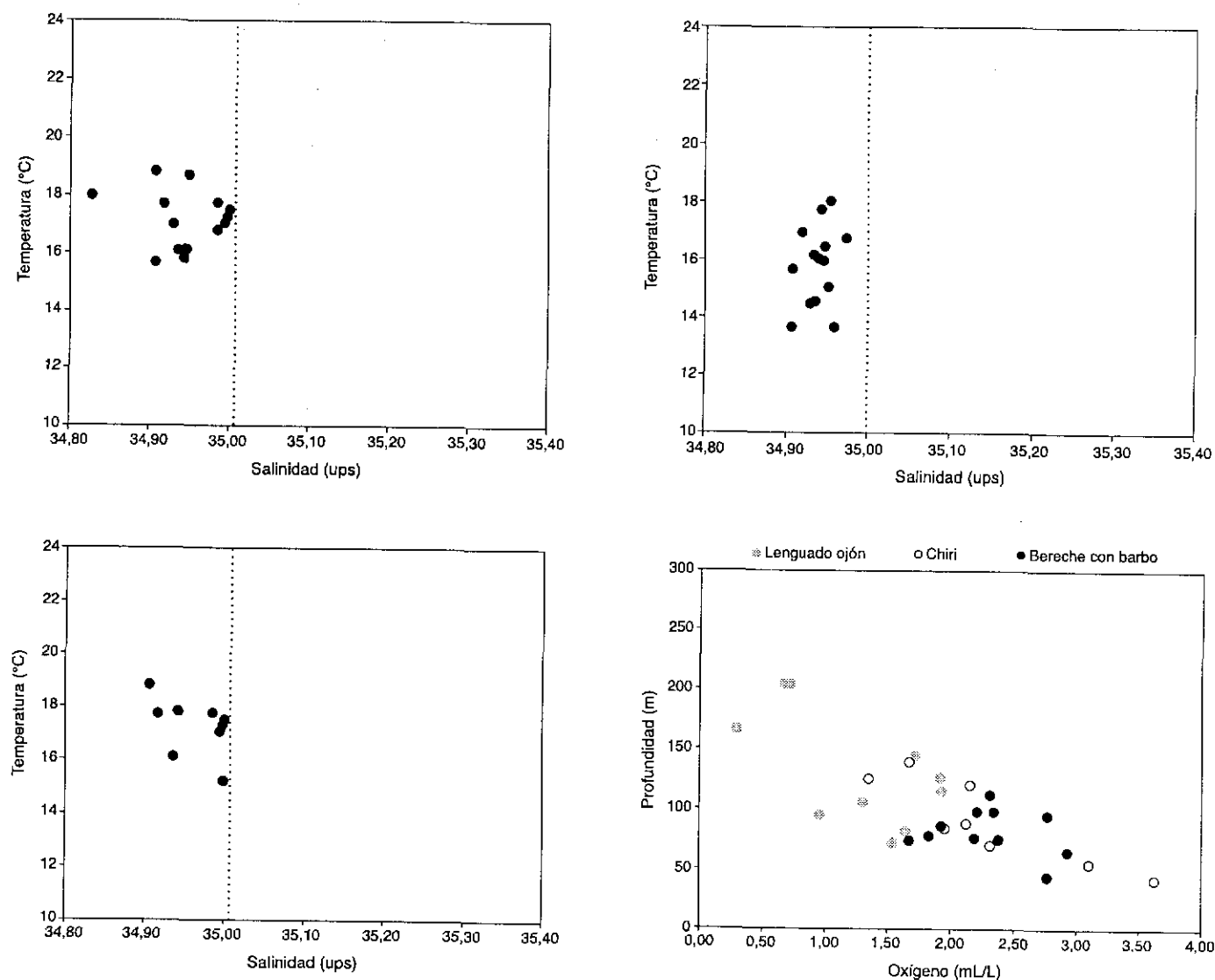


FIGURA 7. Distribución del a) Chiri, b) Lengado ojón, c) Bereche con barbo en relación a la temperatura (°C) - Salinidad (ups) y d) Chiri - Lengado ojón - Bereche con barbo con relación a la profundidad (m) y el oxígeno (mL/L). Cruceiro BIC José Olaya Balandra 0004-05 de Huarney a Puerto Pizarro.

El rango de tallas de los ejemplares retenidos en el copo de la red de arrastre, fluctuó entre 11 y 30 cm de LT, con un grupo modal y media en 13,0 y 16,0 cm, respectivamente y, en la fracción retenida por el sobrecopo, las tallas oscilaron entre 11 y 26 cm, con un grupo modal en 14,0 cm y media en 15,1 cm (Fig. 8).

En toda el área explorada, el falso volador presentó un rango total de tallas entre 11 y 30 cm de LT y una longitud media en 15,5 cm. En la Fig. 8, se aprecia que la talla media más pequeña (13,8 cm de LT) se observó en las subáreas C y D, sin presentar un gradiente de estratificación latitudinal por tallas.

#### *Cynoscion analis* (cachema)

En la subárea B, en un rango de tallas entre 13 y 34 cm de LT, se observó una distribución trimodal (14, 18 y 24 cm) y una media de 19,9 cm. En la subárea C, destaca la ocurrencia de dos modas (14 y 24 cm) y media de 17,2 cm,

dentro de un rango de tallas de 12 a 26 cm (Fig. 9a). Para el total, entre las subáreas B y C, en un rango de 12 a 34 cm, la media se ubicó en 18,6 cm de LT.

#### *Peprilus medius* (chiri)

En la subárea A, el rango de tallas fluctuó entre 17 a 31 cm de LT y se ubicó la media en 21,8 cm. En la subárea B, dentro de un rango de 15 a 28 cm se destaca la media en 20,3 cm; mientras, en la subárea C, en un rango de 15 y 23 cm, la talla media fue 17,0 cm. En toda el área analizada (subáreas A, B y C), dentro de un rango de tallas de 15 a 31 cm, ubicamos la media en 19,9 cm de LT (Fig. 9b).

#### *Hippoglossina macrops* (lengado ojón)

Entre las subáreas A y E, el rango de tallas fluctuó entre 12 y 28 cm de LT, con una media en 20,7 cm (Fig. 9c).

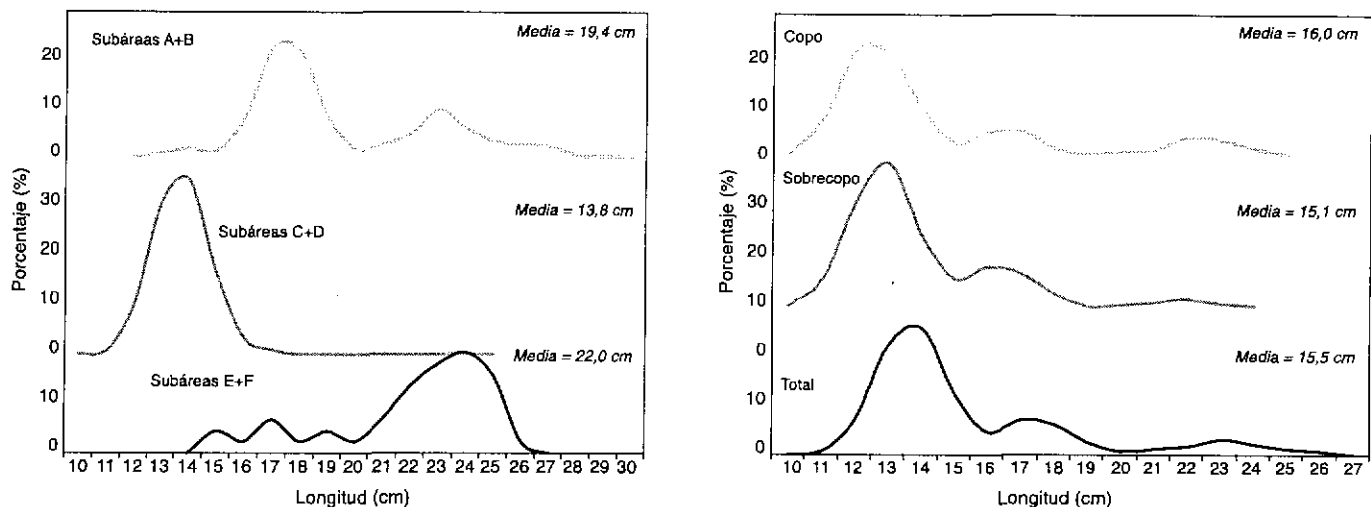
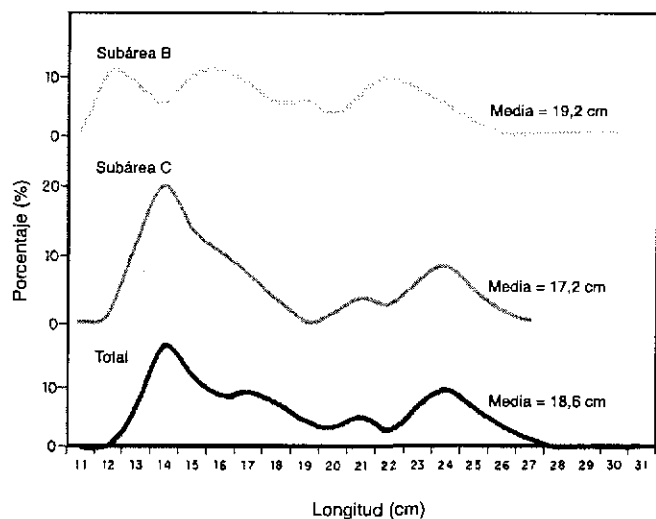
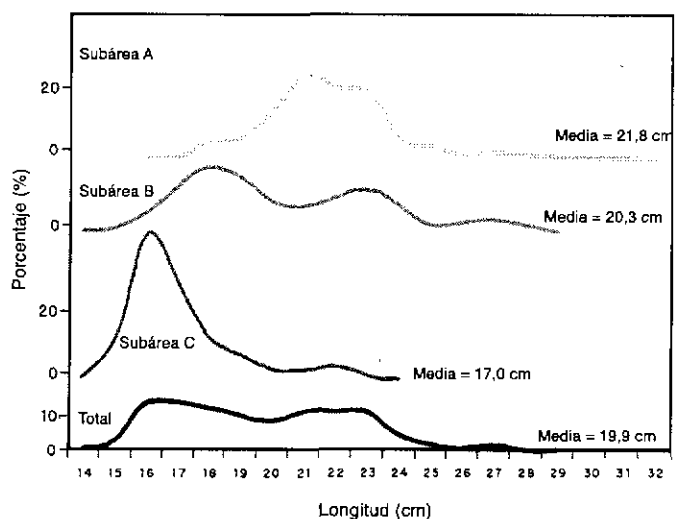


FIGURA 8. Estructura por tallas del falso volador. Cruceiro BIC José Olaya Balandra 0004-05 de Huarmey a Puerto Pizarro.

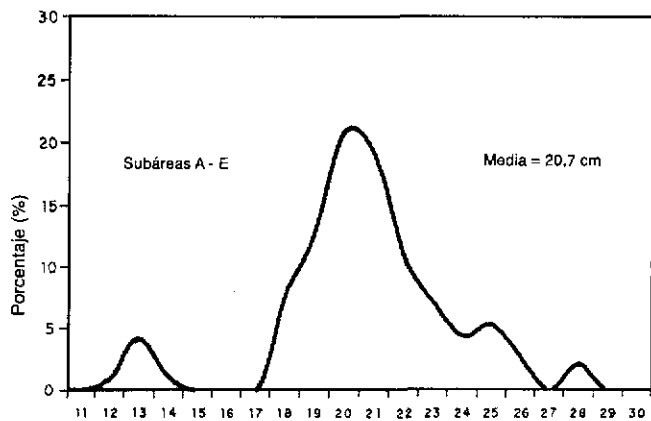
a) CACHEMA *Cynoscion analis*



b) CHIRI *Pepritus medius*



c) LENGUADO OJÓN *Hippoglossing macrops*



d) BERECHÉ CON BARBO *Ctenosciaena peruviana*

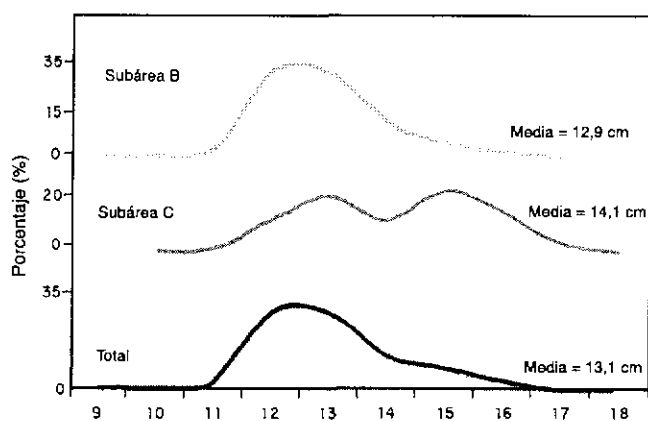


FIGURA 9. Estructura por tallas de a) Cachema, b) Chiri, c) Lengüado ojón y d) Bereché con barbo. Cruceiro BIC José Olaya Balandra 0004-05 de Huarmey a Puerto Pizarro.



*Ctenosciaena peruviana* (bereche con barbo)

El rango de tallas en la subárea B varió entre 10 y 16 cm de LT, con una media de 12,9 cm y en la subárea C las tallas estuvieron comprendidas entre 11 y 17 cm, con una media de 14,1 cm. Para el total (Subáreas B y C), el rango de tallas fluctuó entre 10 y 17 cm, con una media de 13,1 cm (Fig. 9d).

Otras especies

Las tallas media del coco (*P. peruanus*) en las subáreas A y C fueron: 36,2 y 22,9 cm de LT, respectivamente. Se observa marcada diferencia en el rango de tallas, alcanzando la talla máxima de 50 cm en la subárea "A" y de 32 cm en la subárea "B". Para toda el área analizada, la talla media fue 33,1 cm (Fig. 10a).

En las subáreas A y B, las tallas media del bereche (*L. pacificus*) fueron: 19,7 y 13,8 cm de LT, respectivamente (Fig. 10b).

En el área comprendida entre las subáreas B y D, la talla media del pampanito con manchas (*S. stellatus*) fue 17,3 cm (Fig. 10c) y, de la cabrilla (*P. humeralis*) la talla media en la subárea D fue 18,2 cm (Fig. 10d).

b) Madurez gonadal

*Prionotus stephanophrys* (falso volador)

El análisis macroscópico de los estadios de la madurez sexual, evidenciaron que el 58,2% de los ejemplares fueron madurantes (estadios III, IV y V), 28,1% correspondió a los desovados y en recuperación (estadios

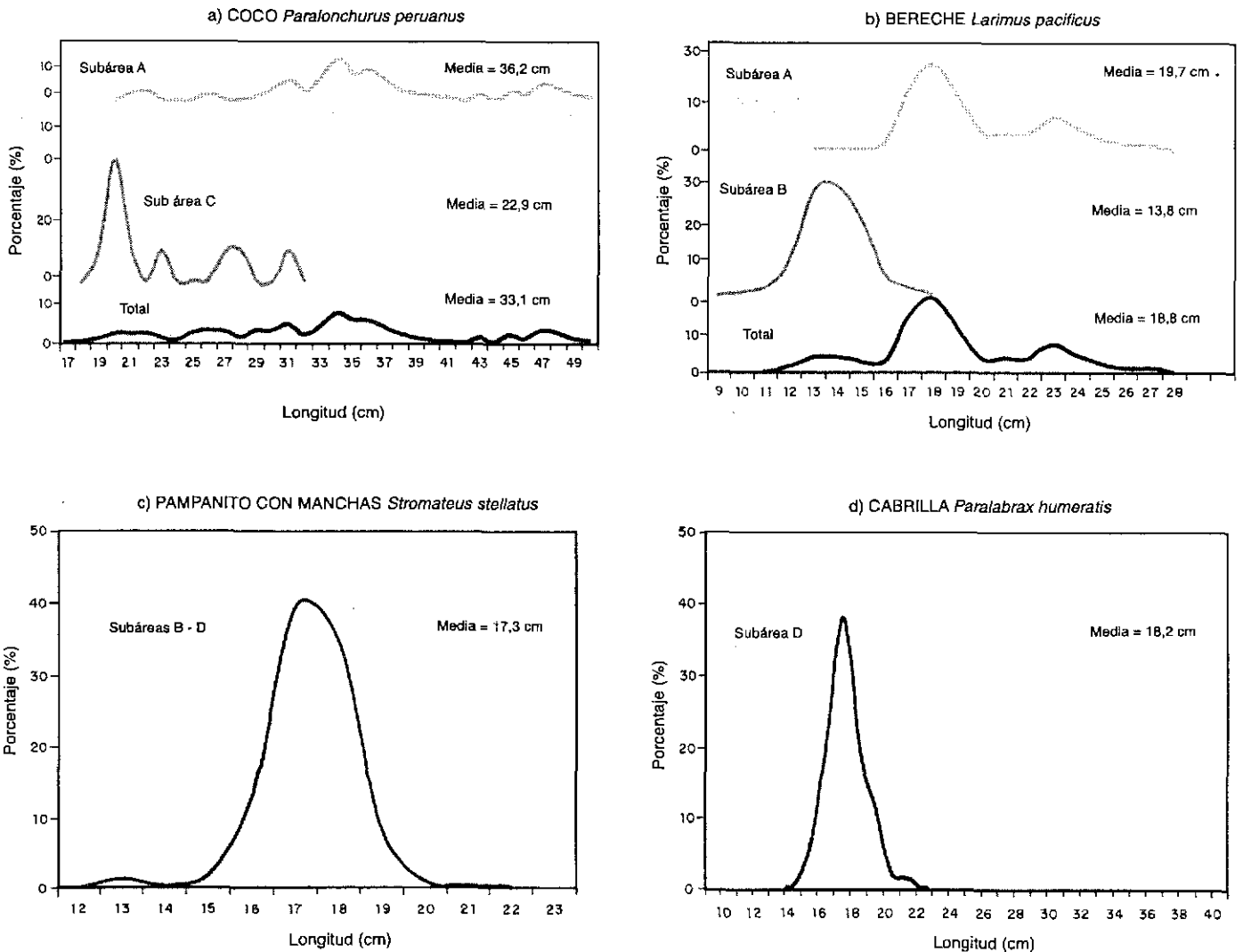


FIGURA 10. Estructura por tallas de a) Coco, b) Bereche, c) Pampanito con manchas y d) Cabrilla. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05 de Huarmey a Puerto Pizarro.

VII y VIII), 8,6 % estuvieron en plena actividad sexual (estadío VI) y el 5,1%, fueron inmaduros, en las subáreas A y B (Fig. 11).

En las subáreas C y D, el 84,9% de los ejemplares fueron madurantes (estadios III, IV y V), 11,1% ejemplares inmaduros (estadío II), 2,0% correspondió a los desovantes e igualmente 2% para los desovados (estadios VII y VIII). No se observaron ejemplares en recuperación (Fig. 11).

En las subáreas E y F, se destaca la predominancia de los desovantes (37,2%: estadío VI) y los madurantes (37,2%: estadios III, IV y V), seguidos de los ejemplares desovados (25,6%: estadío VII) (Fig. 11).

*Cynoscion analis* (cachema)

Los grados de madurez sexual, en las subáreas A y B mostraron que el 79,8% fueron madurante (estadios III, IV y V), 18,8% inmaduros (estadios I y II) y solamente el 1,4% se encontraron desovados (estadío VI) (Fig. 12). En las subáreas C y D, se destaca predominancia de los madurantes, que alcanzaron el 54,0% (estadios III, IV y V), seguido sólo de un apreciable 45,9% de ejemplares inmaduros (estadios I y II) (Fig. 12).

*Peprilus medius* (chiri)

En las subáreas A y B, se muestra el predominio de los ejemplares madurantes con el 78,9% (estadios III, IV y V), seguido de los inmaduros con 20,2% (estadios I y II) y con 0,9% los desovados (estadío VII). No se encontraron ejemplares en desove y en recuperación (estadios VI y VIII, respectivamente) (Fig. 13).

Los grados de madurez sexual, en las subáreas C y D destacaron que el 87,7% fueron madurantes (estadios III, IV y V) y solamente 12,3% inmaduros (estadios I y II) (Fig. 13).

*Hippoglossina macrops* (lenguado ojón)

En las subáreas C y D, se observó predominancia de los madurantes, que alcanzaron el 97,9% (estadios III, IV y V), seguido de 2,1% de ejemplares desovantes (estadío VI) (Fig. 14a).

*Ctenosciaena peruviana* (bereche con barbo)

Los grados de madurez sexual, en las subáreas C y D mostraron que el 75,9% fueron inmaduros (estadios I y II) y sólo 24,1% de los ejemplares se encontraron madurantes (estadío III, IV y VI) (Fig. 14b).

*Paralonchurus peruanus* (coco)

En las subáreas A y B se destaca el predominio de los madurantes, que representaron el 43,7% (estadios III, IV y V)

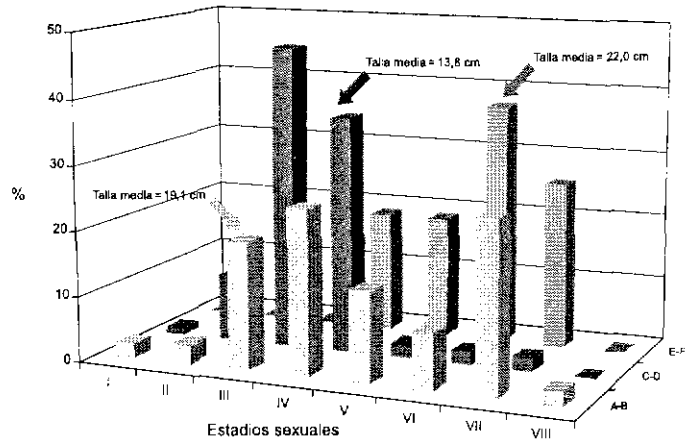


FIGURA 11. Estadios sexuales del falso volador por subáreas. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05 de Huarmey a Puerto Pizarro.

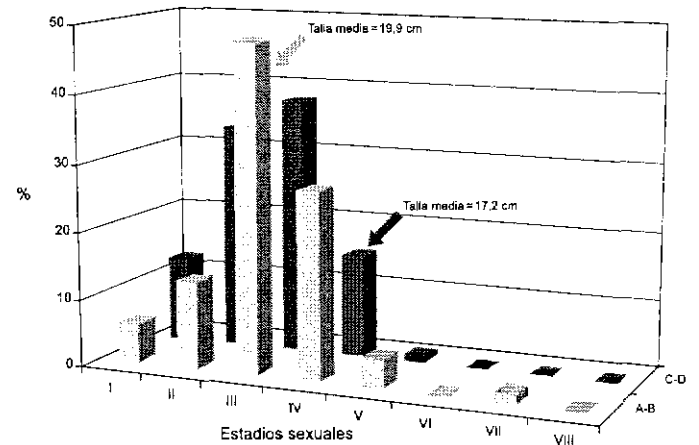


FIGURA 12. Estadios sexuales de la cachema por subáreas. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05 de Huarmey a Puerto Pizarro.

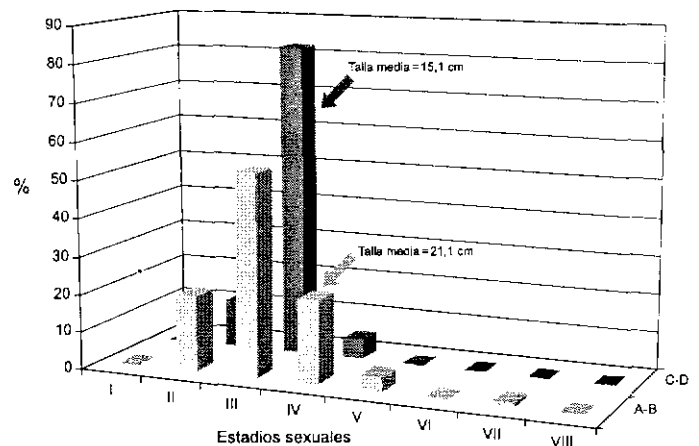


FIGURA 13. Estadios sexuales del chiri por subáreas. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05 de Huarmey a Puerto Pizarro.



V), seguido de un significativo 30,2 y 24,0 de ejemplares inmaduros (estadios I y II) y desovantes (estadio VI), respectivamente y, solo 2,1% de desovados (estadio VII) (Fig. 14c).

*Larimus pacificus* (bereche)

En las mismas subáreas se observó el predominio de los ejemplares madurantes, que alcanzaron el 58,6% (estadios III, IV y V), seguido de un significativo 31,0% de ejemplares inmaduros (estadios I y II) y 9,2% de desovantes (estadio VI) y 1,1% de desovados (estadio VII) (Fig. 14d).

*Stromateus stellatus* (pampanito con manchas)

En las subáreas C y D, se observó predominancia de madurantes, que alcanzaron el 95,3% (estadios III, IV y V), seguido solamente de 4,7% de ejemplares inmaduros (estadios I y II) (Fig. 14e).

*Paralabrax humeralis* (cabrilla)

En las subáreas C y D, el 89,0% de los ejemplares fueron madurantes (estadios III, IV y V), 9,4% inmaduros (estadios I y II) y el 1,6% correspondió a los desovados (estadio VII) (Fig. 14f).

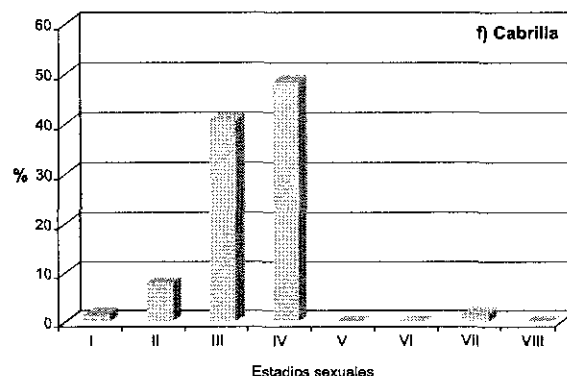
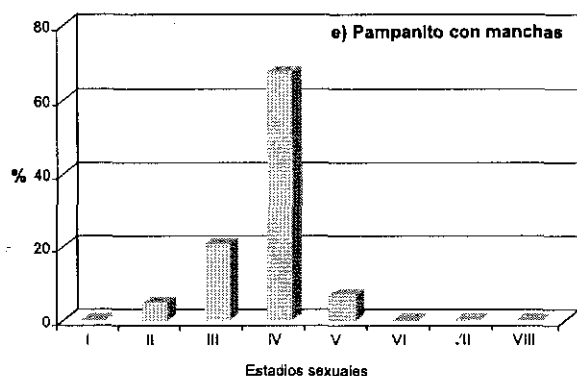
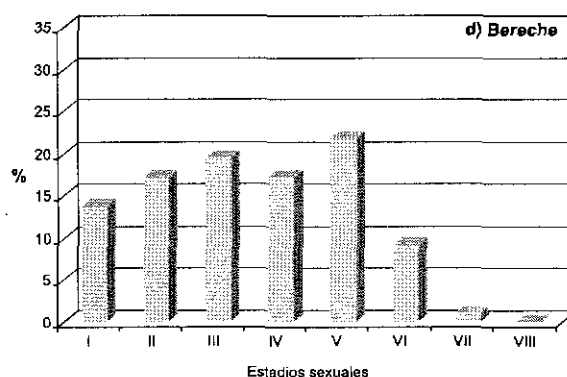
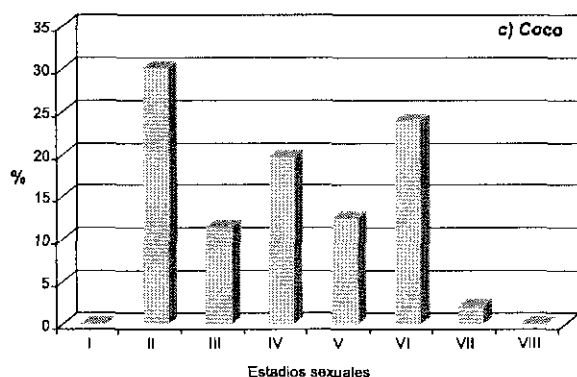
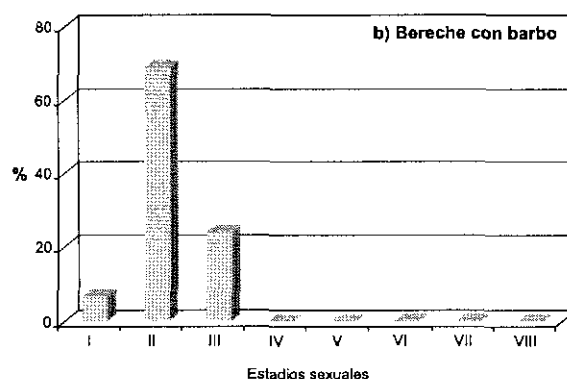
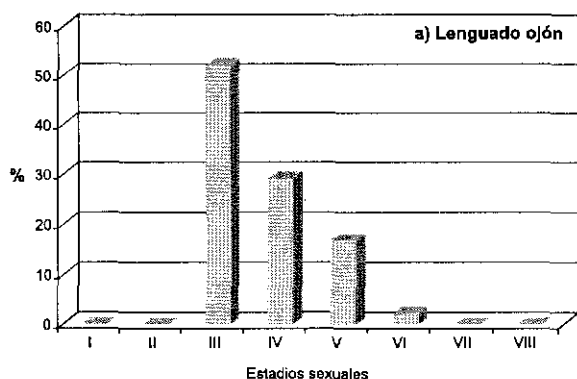


FIGURA 14. Estadios sexuales de a) Lenguado ojón, b) Bereche con barbo, c) Coco, d) Bereche, e) Pampanito con manchas y f) Cabrilla por subáreas. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05 de Huarney a Puerto Pizarro.

## DISCUSIÓN

Las condiciones ambientales en el área de distribución de los recursos demersales en los últimos tres años se caracterizaron por presentar: (a) Superficialmente, anomalías positivas de +3,2 °C a +5,9 °C, aguas próximas al fondo con registros térmicos entre 19 °C y 22 °C asociados a valores mayores de 2 mL/L de oxígeno, en el otoño 1997 (VÁSQUEZ *et al.* 1997); (b) registros homogéneos de temperatura, salinidad y oxígeno al sur de Punta Falsa, mayores contrastes hacia el norte, pero con la mínima de oxígeno (0,5 mL/L) profundizada hasta los 250 m frente a Paita y de 250 a 90 m frente a Huarmey y ubicación de la Corriente de Cromwell frente a Pimentel, a inicios del invierno de 1998 (VÁSQUEZ *et al.* 1998) y, (c) valores bajos de temperatura y oxígeno disuelto; y presencia de la Corriente de Cromwell debilitada frente a Máncora, con la mínima de oxígeno a profundidades de 40 – 50 m, durante el verano de 1999 (MORÓN, com. pers.).

La respuesta inmediata de los recursos ante tales condiciones se resume en lo siguiente: (i) mayo - junio de 1997, la diversidad espeiológica se incrementó en 43%, debido al incremento de la temperatura, siendo el falso volador y merluza las especies más abundantes (ELLIOT y PAREDES 1997); (ii) durante junio – julio de 1998, destacaron estas mismas especies y otras como la cabrilla y la cachema (SAMAMÉ 1998); (iii) en enero de 1999 no se dieron las condiciones para que los recursos demersales estuviesen presentes en toda el área y más bien la mayoría tendió a desplazarse hacia el norte, haciéndose más costeras algunas especies como la cachema y el suco (SAMAMÉ y MOLINA, com. pers.).

Durante el presente crucero 0004-05, las condiciones ambientales imperantes facilitaron que los principales recursos demersales tendieran a desplazarse hacia el norte de los 6°S, la mayoría confinada hacia lugares más costeros.

El área evaluada al presentar: ACF en toda el área explorada, ligera influencia de las AES y ATS, y ubicación algo debilitada de la ESCC en Chicama (TELLO *et al.* 2001, com. pers.), evidenció condiciones ambientales cercanas a la normalidad. Esta situación permitió cierta recuperación del patrón de distribución espacial de los principales recursos demersales.

La distribución espacio-temporal del falso volador desde 1995 mostró el siguiente escenario:

- a) Otoño 1995 (Período normal), entre Puerto Pizarro-Pacasmayo (CASTILLO *et al.* 1996);
- b) Otoño 1997 (Período El Niño) entre Talara y Chancay (GONZÁLEZ *et al.* 1997);
- c) Invierno 1996 (Período frío) entre Máncora-Sechura (GONZÁLEZ y CASTAÑEDA 1997);
- d) Invierno 1998 (Período El Niño) entre Paita-Casma. (WASIW *et al.* 1998); y,
- e) Verano 1999 (Período frío) de Puerto Pizarro-Chimbote (SAMAMÉ y MOLINA, com.per).

Entre abril y junio del 2000 (otoño), el falso volador (*P. stephanophrys*) fue el recurso demersal de más amplia

distribución, pues se encontró presente en casi toda el área explorada, desde Puerto Pizarro a Pacasmayo. Esta distribución coincide con el patrón mostrado por la misma especie entre mayo y junio de 1995 (otoño), meses caracterizados dentro de un período normal (que en primavera de ese año empezó a enfriarse).

Desde los inicios de la pesquería de arrastre en el Perú, el falso volador ha mostrado ser, después de la merluza, la segunda especie dominante en el sistema demersal, encontrándose en abundantes cantidades en toda su área de distribución. En esta oportunidad se corroboran los cambios esperados en su distribución y densidad, en respuesta a la enorme extracción experimentada en los últimos dos años por parte de la flota arrastrera costera y bolichera y al predominio de bajos tenores de oxígeno al sur de los 6°30' S (TELLO *et al.* 2001 com. pers.). El resto de especies demersales, igualmente mostraron reducida distribución y bajas densidades, por su probable confinamiento en áreas más costeras, no evaluadas en este crucero.

En la columna de agua, el falso volador en este crucero, estuvo circunscrito a un mayor rango de amplitud térmica (+: 7,6 °C) con relación a 1997 (+: 6,5 °C) y 1998 (+: 5,2 °C). Los valores halinos no sobrepasaron en ningún caso las 35.000 ups, siendo probablemente este valor uno de los factores limitantes de la presencia de falso volador.

En los otoños 1998 y 2000 el falso volador se distribuyó a mayores profundidades que en exploraciones anteriores, soportando menores tenores de oxígeno disuelto que en 1997.

En los últimos seis años, el falso volador exhibió una evidente estratificación latitudinal por tallas de norte a sur (CASTILLO, com. pers.; CASTILLO *et al.* 1996; GONZÁLEZ y CASTAÑEDA 1997; GONZÁLEZ *et al.* 1997; WASIW y CASTAÑEDA 1998 y SAMAMÉ y MOLINA, com. pers.). Sin embargo, en el otoño 2000, esta distribución espacial experimentó una ligera distorsión, encontrándose la menor talla media entre las subáreas C y D (13,8 cm LT), incrementándose al norte de la subárea C (19,4 cm de LT) y sur de la D (20,0 cm de LT). En adición, el falso volador experimentó decremento en su talla media poblacional, de 23,1 cm en 1994 (CASTILLO, com. pers.) hasta 15,5 cm en el presente crucero.

El falso volador mostró durante este estudio áreas diferenciadas desde el punto de vista reproductivo. Es decir, en aquellas áreas (al norte de los 5°S y sur de los 7°S) donde concurren los ejemplares adultos, éstos se encontraron en pleno proceso de maduración sexual, con un consecuente e importante grupo en desove y algunos ya desovados, lo que explica un adelanto del proceso de desove que normalmente presenta su mayor intensidad en primavera y otra menor en el verano.

En la otra área, ubicada entre los 5° y 7°S, en donde mayoritariamente se encontraron los juveniles del falso volador, recién se iniciaba el proceso sexual.

La cachema (*C. analis*) estuvo distribuida verticalmente en un amplio rango de temperatura (+: 7,2 °C), similar comportamiento observado en 1997. Esta especie sólo estuvo presente cuando los valores halinos no sobre-



pasaron 35,000 ups, cuyas concentraciones superaron los registros de cruceros anteriores.

Verticalmente, la cachema se presentó en los mismos niveles de profundidad que en otoño 1998, no obstante soportar menores concentraciones de oxígeno durante este crucero.

La cachema, al igual que el falso volador, también presentó estratificación latitudinal por tallas en su área de distribución. Analizando las tallas del área de mayor representatividad muestral (4°-5°S), encontramos una brusca disminución de la talla media: 34,4 cm LT (GONZÁLEZ *et al.* 1997); 20,3 cm (WASIW Y CASTAÑEDA 1998) y 19,9 cm LT en otoño 2000.

La evolución de los estadios de madurez sexual de cachema, ratificaron que se encontraba en pleno proceso de maduración: 79,8 % (subáreas A-B) y 54% (subáreas C-D). Comportamiento normal al momento de efectuar la investigación, ya que el desove principal ocurrirá en la próxima primavera.

La distribución batimétrica del chiri (*P. medius*) y el lenguado ojón (*H. macrops*), estuvo influenciada por una reducida amplitud térmica ( $+t=3,0$  °C y  $+t=4,4$  °C, respectivamente).

Estos recursos se distribuyeron sobre fondos medianamente profundos (42 a 204 m de profundidad) y mostraron expectante dependencia con los tenores de oxígeno disuelto. En gran parte del área explorada (sur de los 6°S), las concentraciones de oxígeno muy próximas del fondo fueron menores de 1,0 mL/L (TELLO *et al.* 2001, com. pers.) y la distribución latitudinal diferenciada que presentó el lenguado ojón sobre los otros demersales, mantiene correlación con su actual tolerancia a los bajos tenores de oxígeno (0,23 – 1,20 mL/L), que mostró en este crucero.

El chiri y el bereche con barbo (*C. peruviana*) presentaron estratificación latitudinal por tallas, con un decremento del tamaño de norte a sur para el primero y lo contrario para el segundo.

El predominio de los ejemplares madurantes en el proceso reproductivo del chiri, bereche con barbo, lenguado ojón, coco (*P. peruanus*), bereche (*L. pacificus*), pampanito con manchas (*Stromateus stellatus*) y cabrilla (*P. humeralis*), evidencia que estas especies demersales se preparaban para próximo desove de la primavera.

## CONCLUSIONES

1. Las condiciones ambientales permitieron que los principales recursos demersales tendieran a desplazarse hacia el norte de los 6°S.

2. El falso volador y el lenguado ojón fueron de mayor distribución y se encontraron a mayores profundidades, soportando bajos tenores de oxígeno.

3. El falso volador, como el resto de especies demersales, presentaron densidades bajas.

4. Las mayores concentraciones del falso volador se registraron en las subáreas C (5° - 6°S) y A (3°29'S - 4°S).

5. La cachema, chiri y bereche con barbo, alcanzaron sus más altas densidades en las subáreas A (3°29'S - 4° S) y B (4° - 6°S).

6. El falso volador y la cachema no mostraron su conocida estratificación latitudinal por tallas y su talla media poblacional decreció.

7. Al norte de los 5°S y sur de los 7°S, el falso volador se adelantó al desove que normalmente ocurre en primavera y verano.

8. El chiri y el bereche con barbo presentaron estratificación latitudinal por tallas.

9. El chiri, bereche con barbo, lenguado ojón, coco, bereche, pampanito con manchas y cabrilla, se preparaban para próximo desove de la primavera.

## Referencias

- CASTILLO, R., V. BLASKOVIC\*, F. FERNÁNDEZ, y A. ALAMO. 1996. Características biológicas de la merluza y otras especies demersales en el otoño de 1995. Inf. Inst. Mar Perú 117:99-109.
- CASTILLO, R., W. GARCÍA y M. ROMERO. 1999. Prospección pesquera a bordo del BAF Cóndor Andino en noviembre de 1999. (Informe interno)
- ELLIOT, W. y F. PAREDES. 1997. Estructura del subsistema demersal durante el Crucero de Evaluación del Recurso Merluza. BIC Humboldt 9705-06. Inf. Inst. Mar Perú 128:80-104.
- ELLIOT, W. 2001. Estructura del Subsistema demersal durante el Crucero de Evaluación del Recurso Merluza. BIC José Olaya 0004-05.
- GONZÁLEZ, A. y J. CASTAÑEDA. 1997a. Características biológicas de la merluza y otras especies demersales en el invierno de 1996. Inf. Inst. Mar Perú 124:71-78.
- GONZÁLEZ, A., R. CASTILLO y L. VÁSQUEZ. 1997. Otros recursos de importancia durante el crucero de evaluación de la merluza, BIC Humboldt 9705-06, Callao a Puerto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú 128:105-121.
- GUEVARA-CARRASCO, R., R. CASTILLO y A. GONZÁLEZ. 1996. Aspectos metodológicos de la evaluación directa de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) con el método del área barrida. Cr. BIC SNP-1 9506-07. Inf. Inst. Mar Perú 117:22-31.
- SAMAMÉ, M. 1998. Estimado de la biomasa de la merluza y otros recursos demersales en el área comprendida entre Puerto Pizarro y Huarmey. Cr. BIC José Olaya Balandra 9806-07. Inf. Inst. Mar Perú 138: 19-29.
- VÁSQUEZ, L. 1997. Crucero de evaluación del stock de merluza en otoño de 1997. BIC Humboldt 9705-06. Callao - Puerto Pizarro. Informe de la componente oceánica. Inf. Inst. Mar Perú 128:56 - 69.
- VÁSQUEZ L., N. DOMÍNGUEZ y R. MARQUINA. 1998. Aspectos oceanográficos en el Crucero de evaluación del Recurso Merluza. Crucero BIC José Olaya Balandra 9806-07. Inf. Inst. Mar Perú 138: 30-45.
- WASIW, J. y J. CASTAÑEDA. 1998. Características biológicas de las principales especies demersales acompañantes de la merluza en el área Puerto Pizarro a Huarmey. Crucero BIC José Olaya Balandra 9806-07. Inf. Inst. Mar Perú 138: 25-29.