



ISSN 0378 - 7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

# INFORME

Nº 137

Setiembre, 1998

**Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos  
BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora (Piura)**



*Con apoyo del Programa de  
Cooperación Técnica para la Pesca  
CEE-VECEP ALA 92/43*

Callao, Perú

# CAMBIOS BIOLÓGICOS OBSERVADOS EN LOS PRINCIPALES RECURSOS PELÁGICOS DURANTE OTOÑO DE 1998 EN EL MAR PERUANO. CRUCERO BIC JOSÉ OLAYA BALANDRA 9805-06 DE TACNA A MÁNCORA

*Miguel Ñiquen Carranza<sup>1</sup> Alejandro Echevarría<sup>1</sup> Marilú Bouchon<sup>1</sup>  
Javier Quiñones<sup>1</sup> José Valdez<sup>1</sup> Sandra Cahuín<sup>1</sup>*

## RESUMEN

ÑIQUEN, M., A. ECHEVARRÍA, M. BOUCHON, J. QUIÑONES, J. VALDEZ Y S. CAHUÍN. 1998. Cambios biológicos observados en los principales recursos pelágicos durante otoño de 1998 en el mar peruano. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Mancora. Inf. Inst. Mar Perú. 137:43-56.

En el período abril 1997 - junio 1998 se realizaron cuatro cruceros de evaluación de recursos pelágicos en la costa peruana que permitieron observar cambios en la distribución, estructura por tamaños, estructura de la biomasa de los recursos pelágicos, que han incidido en la variación de las capturas, pasando de una pesquería mono-específica a una pesquería multi-específica.

En otoño 1998 se realizó el Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06, del 20 mayo al 26 junio. En el caso de anchoveta continuaba presentando bajas biomásas y con tendencia a regresar a sus áreas habituales de distribución. Los otros recursos pelágicos han mantenido sus biomásas altas siendo más favorecidas la sardina y la samasa. Las tallas de la anchoveta mostraron un solo grupo modal entre 12,5 - 14,5 cm, con mínima presencia de ejemplares pequeños, mientras que en la sardina y la caballa existe mayor presencia de juveniles. En el aspecto reproductivo destaca la incidencia de sardinias sexualmente maduras con longitudes de 18 - 20 cm, situación que no había sido antes registrada.

PALABRAS CLAVE: Recursos pelágicos, otoño 1998, Mar peruano.

## ABSTRACT

ÑIQUEN, M., A. ECHEVARRÍA, M. BOUCHON, J. QUIÑONES, J. VALDEZ and S. CAHUÍN. 1998. Biological changes of the main pelagic resources in Peruvian sea during Autumn 1998. Cruise BIC José Olaya Balandra 9805-06 from Tacna to Mancora. Inf. Inst. Mar Perú 137: 43-56.

Four cruises on pelagic resources in the Peruvian sea were conducted during April 1997 to June 1998. Changes in the distribution, size composition and biomass composition were observed.

During Autumn 1998, 20<sup>th</sup> may to 26<sup>th</sup> june, the cruise BIC José Olaya Balandra 9805-06 was conducted. Anchovy still presented lower biomasses and again is coming back to its usual distributional areas. On the other hand, the other pelagic resources like Sardine and Longnose Anchovy keep on their higher biomass.

Anchovy sizes showed only one modal group between 12,5 and 14,5 cm with minimum smaller samples while Sardine and Pacific Mackerel presented higher juvenile samples.

KEY WORDS: Pelagic resources, Autumn 1998, Peruvian sea.

## INTRODUCCION

En la costa peruana existen grandes poblaciones de peces pelágicos, las cuales se ven afectadas permanentemente por cambios ambientales de gran magnitud, tipo El Niño, que según sea su intensidad pueden clasificarse en moderados, fuertes y extraordinarios (TSUKAYAMA 1983).

En marzo de 1997 se observaron cambios oceanográficos que, debido a características particulares de su desarrollo y su aparición demasiado temprana en el transcurso del año, recién empezó a aceptarse como El Niño en julio de 1997 (IMARPE 1997), teniendo una máxima intensidad en el verano de 1998 y produciendo alteraciones de gran magnitud en el crecimiento, reproducción, morta-

1. Dirección de Recursos Pelágicos. DGIRH, IMARPE.

lidad y niveles de abundancia de las principales poblaciones pelágicas (ÑIQUEÑ Y GUTIERREZ 1998).

En este sentido, el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), en el marco de sus investigaciones de recursos pelágicos, ejecutó diferentes prospecciones y cruceros de investigación durante el desarrollo de El Niño 1997-98, intensificándose estas observaciones en el otoño de 1998 con la llegada del nuevo buque científico BIC José Olaya Balandra.

En el presente trabajo se describen los principales resultados biológico pesqueros obtenidos durante la ejecución del Primer Crucero de Eva-

luación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BIC José Olaya Balandra 9805-06, con especial énfasis en los cambios biológicos producidos como consecuencia del impacto del evento El Niño 1997-98.

## MATERIAL Y METODOS

Las estimaciones de biomasa de los principales recursos pelágicos se efectuaron utilizando el método hidroacústico durante los siguientes Cruceros de Evaluación:

Nombre del Crucero		Período	Area
BIC SNP-1	9702-03	13 febrero - 13 marzo 1997	Callao (12°S) - Tacna (18°S)
BIC HUMBOLDT	9704	04 abril - 23 abril 1997	Paita (05°S) - Callao (12°S)
BIC HUMBOLDT	9709-9710	01 setiembre - 11 octubre 1997	Paita (05°S) - Matarani (17°S)
BIC HUMBOLDT	9803- 9805	20 marzo - 08 mayo 1998	Tumbes (03°S) - Tacna (18°S)
BIC JOSE OLAYA	9805- 9806	20 mayo - 26 junio 1998	Máncora (04°S) - Tacna (18°S)

Para el rastreo acústico se empleó una ecosonda - econtegrador digital SIMRADEK-500 operando a 120 y 38 kHz hasta 250 m de profundidad.

La información de temperatura superficial del mar proviene de la ejecución de estaciones oceanográficas superficiales cada 10 mn durante el desarrollo del crucero.

Se efectuaron muestreos biométricos y biológicos de las especies pelágicas en todos los lances de comprobación, con la finalidad de conocer la composición por especies de la captura y las principales características biológicas, como son: estructura por tamaños, peso individual, sexo, madurez sexual, etc.

Las mediciones de anchoveta y samasa se efectuaron al medio centímetro y en base a la longitud total; la sardina, jurel, falso volador y merluza se midieron al centímetro y en base a longitud total; en el caso de caballa las mediciones fueron al centímetro y empleando la longitud a la horquilla.

Para la determinación de la madurez sexual de anchoveta y samasa se empleó la escala de 6 estadios de EINERSSON et al (1966), para sardina, jurel y caballa se aplicó la escala de 8 estadios de JOHANSEN (1924).

## RESULTADOS

### Composición por especies

En los 135 lances realizados entre Tacna y Máncora (Piura) por los BIC José Olaya Balandra e IMAR-

PE-V, se capturaron 18 817,0 kilogramos, siendo las principales especies capturadas la samasa (*Anchoa nasus*), anchoveta (*Engraulis ringens*) y el bagre (*Galeichthys peruvianus*). Los datos de composición por especies se presentan en la Tabla 1.

Se observaron variaciones latitudinales en la composición por especies, predominando la anchoveta en la región sur; la sardina y la caballa predominaron en la región norte; la samasa fue más abundante en las regiones centro y norte, como se muestra en la Tabla 2, basada en el porcentaje de captura por especie según regiones.

### Estructura por tamaños

#### Anchoveta (*Engraulis ringens*)

El rango de tamaños estuvo entre 5,5 y 17,0 cm de longitud total (Fig. 1). En la región norte-centro la estructura estuvo conformada mayormente por ejemplares adultos entre 11,5 y 17,0 cm, con moda principal en 14,0 cm. La captura de ejemplares menores de 11,0 cm, fue mínima, indicándonos que la incidencia de El Niño 1997-98 actuó negativamente sobre el desarrollo de sus etapas juveniles. En la región sur se observó un mayor porcentaje de juveniles, especialmente entre Ilo y Matarani, provenientes de los desoves de otoño e invierno y primavera de 1997, con modas en 11,5 y 13,5 cm.

Tabla 1. Composición por especies de los 135 lances entre Tacna y Máncora (Piura). Crucero BIC Olaya 9805-06

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	CAPTURA (kg)	%
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	7 206	38,30
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	3 984	21,17
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>	3 413	18,14
Sardina	<i>Sardinops sagax</i>	193	1,03
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	5	0,03
Caballa	<i>Scomber japonicus peruanus</i>	45	0,24
Merluza	<i>Galeichthys peruvianus</i>	232	1,23
Falso Volador	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	928	4,93
Munida	<i>Prionotus stephanophrys</i>	612	3,25
Otros*	<i>Pleuroncodes monodon</i>	2 199	11,68
<b>TOTAL</b>		<b>18 817</b>	<b>100,00</b>

\* Otros: el pámpano (*Trachinotus patensis*), cachema (*Cynoscion analis*), Pez cinta (*Trichiurus nitens*), camotillo (*Normanichthys crockeri*), Vinciguerría lucetia, Mictófidós (*Mictophum* spp.), *Bregmaceros bathymaster*, *Psenes sio*, lorna (*Sciaena deliciosa*), agujilla (*Scomberesox saurus scombroides*), jurel fino (*Decapterus afueriae*), Machete de hebra (*Ophistonema libertate*), Esperlan plateado (*Leuroglossus urotronus*), Camarón Tití (*Xiphopenaeus riveti*), Langostinos (*Penaeus* spp.), cangrejos (*Euphyllax* spp.), camarón brujo (*Squilla* spp.); y calamares de la familia Gnoploteuthidae.

Tabla 2. Variaciones latitudinales de la composición por especies basadas en el porcentaje de captura de los principales recursos. Crucero BIC 9805-06 de Tacna a Máncora

	Norte (Máncora a Casma)	Centro (Huarmey a Pisco)	Sur (Pisco a Tacna)
Anchoveta	10	14	85
Sardina	93	5	2
Jurel	20	-	80
Caballa	76	24	-
Samasa	27	53	20

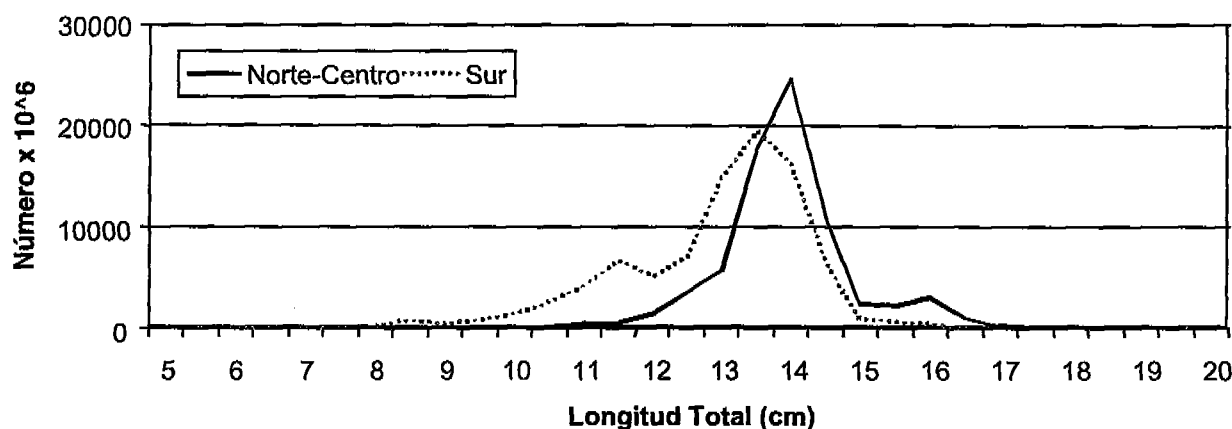


FIGURA 1.- Tallas de los ejemplares de la anchoveta capturada durante el Crucero BIC Olaya 9805-06 de Tacna a Máncora.

Según grados de latitud sur, el registro de estos dos tipos de estructura por tamaños, corresponden a la ubicación de las áreas tradicionales en la pesquería de anchoveta. Asimismo, la ausencia del recurso en el grado 15, indica un desplazamiento del recurso tanto hacia la región central como hacia el sur, a juzgar por la variación latitudinal en la estructura por tamaños y biomásas calculadas de ancho-

veta. Comparativamente, respecto al Crucero BIC Humboldt de abril de 1998 (IMARPE 1998), se observa un desplazamiento de las modas de ejemplares adultos del grado 14 hacia el norte y la moda de ejemplares juveniles del grado 12 hacia el norte. En ambos cruceros se ha detectado una predominancia de adultos en la región norte-centro y una mayor presencia de juveniles en la región sur (Fig. 2).

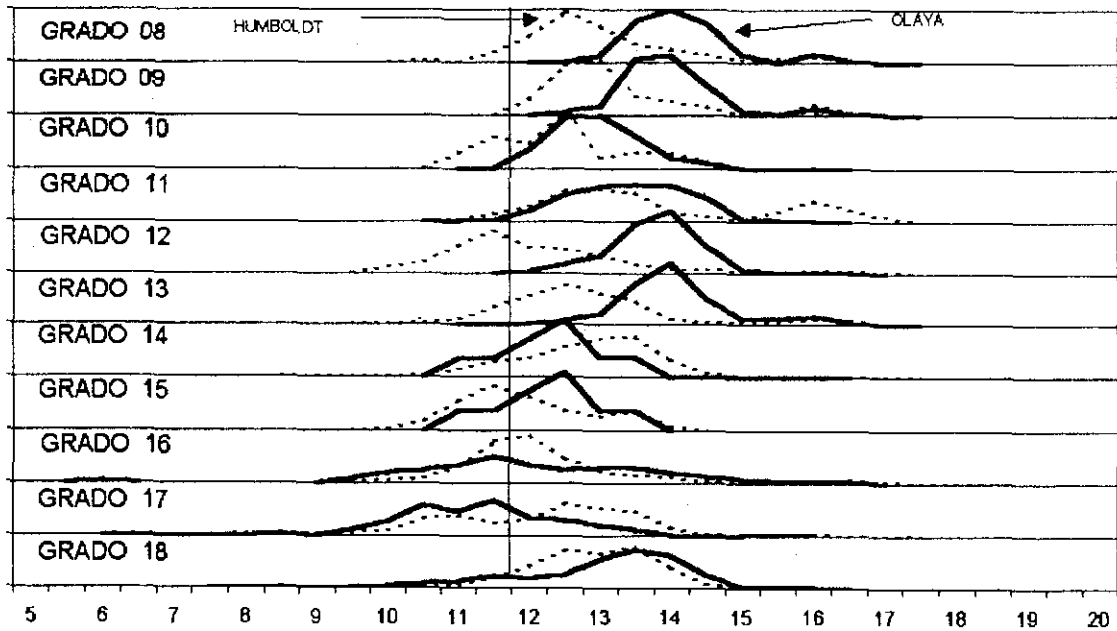


FIGURA 2.- Variación de las tallas de anchoveta según grados de latitud sur, comparando el Crucero BIC Humboldt 9804 con el Crucero BIC Olaya 9805-06 de Tacna a Máncora.

*Sardina (Sardinops sagax)*

La estructura por tamaños de sardina (Fig. 3) fue predominantemente juvenil, con rangos entre 8 y 21 cm de longitud total, con moda en 19 cm en la re-

gión norte y 17 cm en la región central, provenientes de los desoves ocurridos a partir de invierno-primavera de 1996 y favorecidos por El Niño 1997-98. En la región sur se observaron ejemplares más pequeños, con moda en 9 cm.

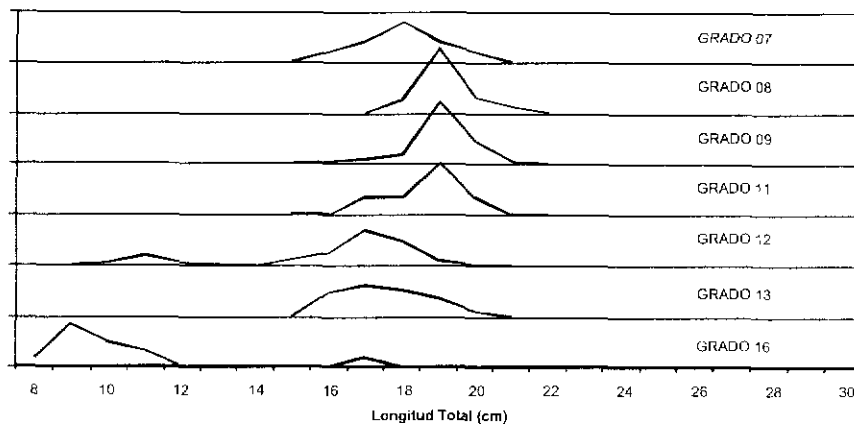


FIGURA 3.- Variación de las tallas de sardina según la latitud. Crucero BIC Olaya 9805-06

*Jurel (Trachurus picturatus murphyi) y Caballa (Scomber japonicus peruanus)*

La estructura por tallas de jurel muestra ejemplares desde 18 cm hasta 28 cm de longitud total, la moda principal se ubicó en 20 cm, y moda secundaria en 25 cm.

La caballa presentó una estructura de tallas tanto de juveniles como de adultos, entre 15 y 32 cm de longitud a la horquilla. Los ejemplares juveniles presentaron moda en 20 cm, y los adultos tuvieron su moda de 27 cm. Cabe destacar, que estos ejemplares grandes se ubicaron fuera de las 20 millas de la costa.

*Samasa (Anchoa nasus)*

La estructura por tallas de esta especie fue amplia y polimodal, desde 5 cm hasta 15,5 cm de longitud total. Los ejemplares más pequeños se ubicaron al sur del grado 11, con modas en 10,5; 9,0 y 6,5 cm; y

los ejemplares más grandes, al norte del grado 10 con moda entre 12,5 y 13,0 cm. Debe tenerse en cuenta que esta configuración polimodal es producto de los exitosos desoves que se han venido produciendo durante 1997, favorecidos en su desarrollo por El Niño 1997-98, y que en esta oportunidad se encuentran más concentrados hacia la región centro-norte y muy cerca de la costa.

Se ha detectado un tipo de gradiente latitudinal de tallas de sur a norte (Fig.4) con ejemplares más grandes hacia el norte, principalmente desde el grado 10, mientras que en la región sur predominan ejemplares más pequeños, especialmente en los grados 17 y 18.

*Otras especies*

La estructura por tamaños de otras especies muestra una predominancia de ejemplares juveniles, coinci-

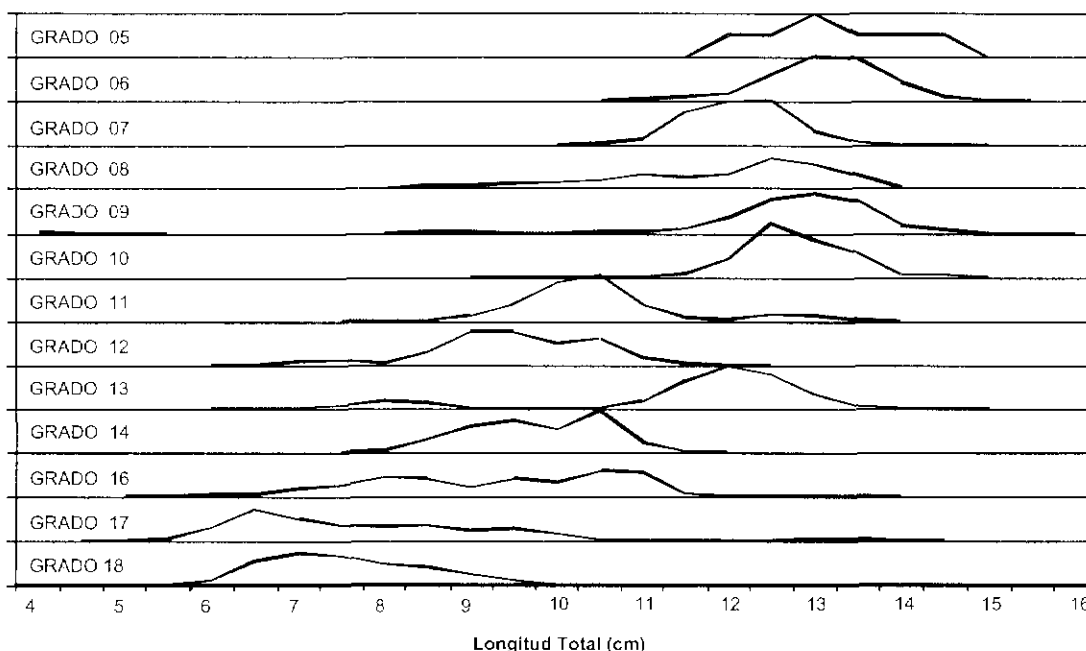


FIGURA 4.- Variación del tamaño de la samasa según la latitud. Crucero BIC Olaya 9805-06 de Tacna a Máncora.

Tabla 3. Tamaño de otras especies capturadas en el Crucero BIC Olaya 9805-06 de Tacna a Máncora

Especie	Rango de tamaños (cm)	Moda (cm)
<i>Merluccius gayi peruanus</i>	10-23	14
<i>Prionotus stephanophrys</i>	03-23	06,10,15,20
<i>Galeichthys peruvianus</i>	07-33	14 y 24
<i>Vinciguerria lucetia</i>	3,0 - 7,5	5,0
<i>Bregmaceros bathymaster</i>	3,0 - 8,5	5,5
Esperlan Plateado	4,0 - 10,0	6,5

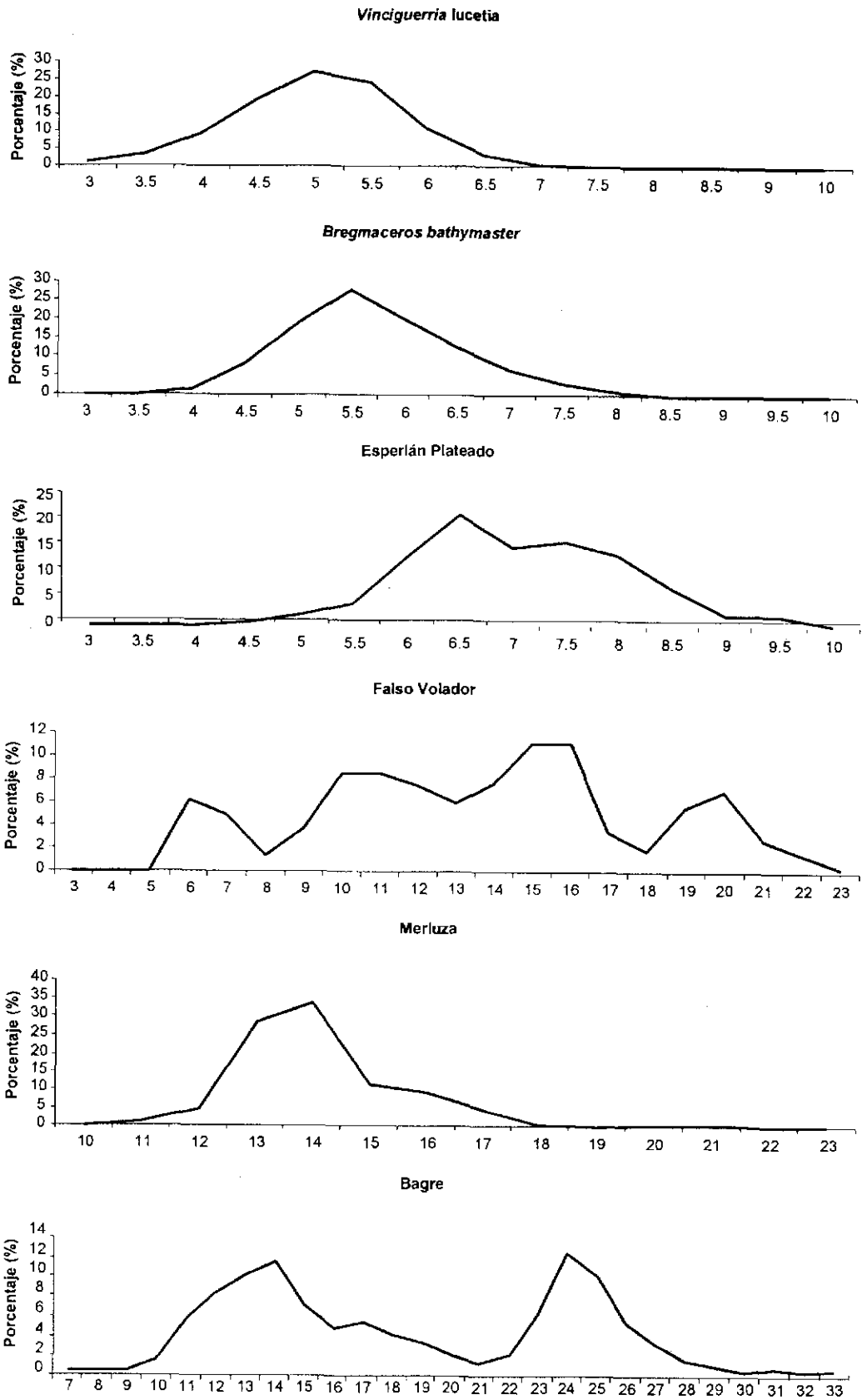


FIGURA 5.- Estructura por tamaños de otras especies colectados en el Crucero BIC Olaya 9805-06 de Tacna a Máncora.

diendo con lo observado en la samasa, la sardina y la caballa. En el caso de *Vinciguerria* y *Bregmaceros* presentan modas similares, mientras que el esmerlan plateado muestra una moda ligeramente mayor, como podemos observar en la tabla 3 y en la figura 5.

**Madurez sexual**

*Anchoveta*

El análisis macroscópico de las gonadas de anchoveta, en base a muestreos del BIC Olaya y del BIC IMARPE-V y el extremo sur, mostró mayores porcentajes de ejemplares en estadio desovante y desovados, con un bajo porcentaje de ejemplares maduros (estadio IV), lo cual nos indica que la anchoveta incrementó su actividad reproductiva en un periodo inusual, favorecida por el restablecimiento de condiciones ambientales de normales a frías (Fig. 6). Esta situación se confirma por el hallazgo de huevos y larvas de anchoveta en los muestreos de ictioplankton (AYÓN y QUESQUÉN, este informe).

En el área comprendida entre Chicama y Huarney, predominaron ejemplares madurantes (estadios III y IV), manteniendo un bajo nivel de desovantes y desovados, indicándonos que en esta área se encuentra preparándose para su próximo periodo principal de desove de invierno-primavera.

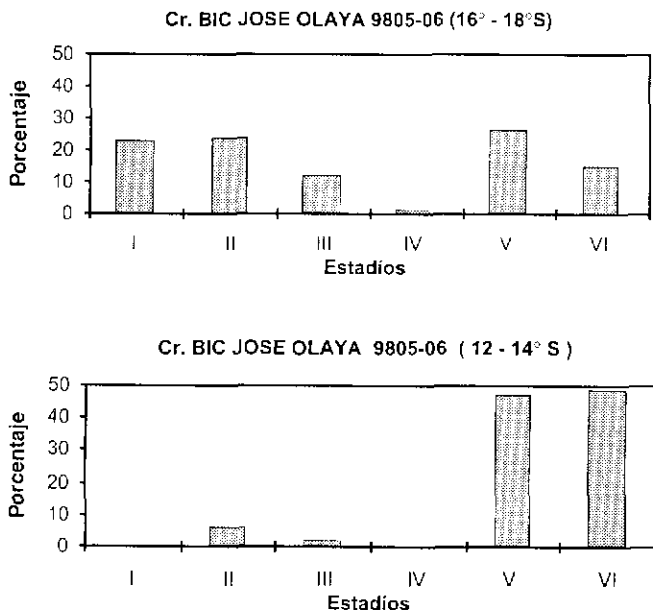


FIGURA 6. Madurez sexual de la anchoveta en las zonas sur y central. BIC Olaya 9805-06 de Tacna a Máncora.

*Sardina*

Los ejemplares de sardina analizados entre los 12 y 14° S, estuvieron constituidos mayormente por estadios inmaduros y en maduración inicial.

Entre los 8° y 10° S el mayor porcentaje de ejemplares de sardina analizados estuvo constituido por inmaduros y madurantes, sin embargo, el 30% de ejemplares estuvieron en desove y desovantes (Fig. 7). Teniendo en cuenta el muestreo realizado consistió totalmente de ejemplares juveniles menores de los 26 cm, con rango de tallas entre 16 y 21 cm, este resultado es sorprendente y constituye un primer registro de sardinas juveniles en pleno proceso de desove, donde inclusive se realizaron observaciones excepcionales de gónadas hidratadas de sardinas de 18, 19, 20 y 21 cm de longitud total. (PEREA, este informe).

Para realizar análisis se ha colectado ovarios hidratados para estudios de fecundidad y desarrollo ovocitario con la finalidad de confirmar la catalogación macroscópica. Este procedimiento debe continuar realizándose en futuros cruceros y prospecciones pesqueras.

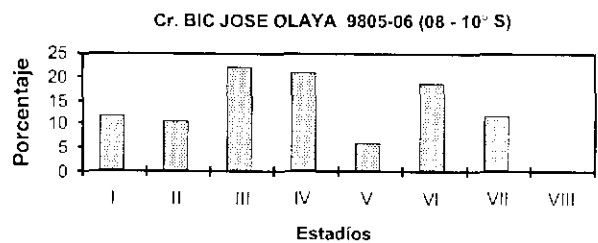


FIGURA 7. Madurez sexual de la sardina en la zona central. Crucero BIC Olaya 9805-06 de Tacna a Máncora.

*Caballa*

Los ejemplares de caballa analizados muestran predominio de ejemplares parcialmente desovados y en recuperación (estadios VII y VIII), indicándonos que esta especie se encontraba en su proceso final de desove (Fig. 8).

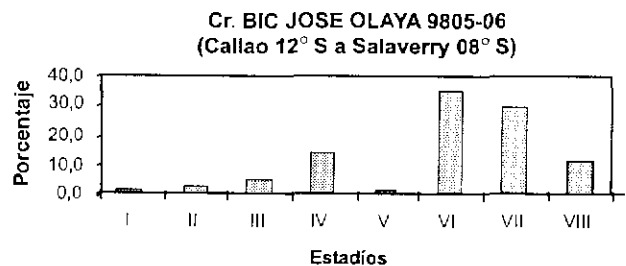


FIGURA 8. Madurez sexual de la caballa en la zona norte centro. Crucero BIC Olaya 9805-06 de Tacna a Máncora.



**Samasa**

La catalogación de gónadas de samasa según la escala de madurez sexual de EINERSON y FLORES, muestra un predominio de ejemplares inmaduros (estadios I y II). Este resultado nos indica que esta especie se encuentra actualmente en un periodo de reposo reproductivo (Fig. 9).

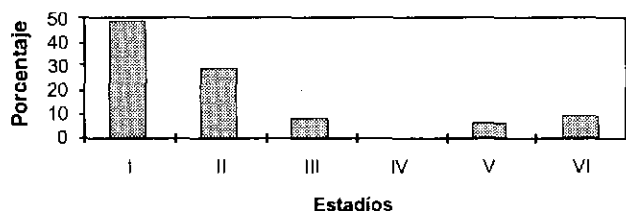


FIGURA 9. Madurez sexual de la samasa. Crucero BIC Olaya 9805-06 de Tacna a Máncora.

**DISCUSIÓN**

Los efectos del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre la distribución de los principales recursos pelágicos, todavía se mantienen en la costa peruana, especialmente en la región norte donde, durante otoño 1998, en las capturas comerciales predomina la samasa y se ha observado incidencia de los recursos barrilete negro (*Auxis rochei*), sierra (*Scomberomorus maculatus*), pez cinta (*Trichiurus nitens*), cangrejos pelágicos (*Euphyllax* spp.) y langostinos (Penaeidae).

Revisando la información histórica podemos describir el desplazamiento de norte a sur y de oeste a este, de varias especies marinas provenientes algunas de ellas de la provincia panameña, que por efecto de El Niño 1997-98 llegaron a tener una pre-

sencia constante en la región norte-centro. Este desplazamiento puede considerarse como el movimiento de un sistema con sus especies integrantes, las cuales han ido avanzando conforme se intensificaba la anomalía térmica. Es así que en una primera instancia ingresaron fuertemente: el perico, atunes, picudos y la caballa; luego siguieron la samasa, machete de hebra, langostinos, barriletes, y finalmente se ha detectado el ingreso de mictófidios, *Bregmaceros* sp., especie de distribución restringida que normalmente se le encuentra frente al Golfo de Panamá (CHIRICHIGNO 1978), así también ingresaron ayamarca, jurel fino, jurel ojo grande, pez cinta y cangrejos *Euphyllax* sp. (Fig. 11).

La proporción de las especies samasa, sardina y caballa en el crucero BIC Humboldt 9804 y en el presente crucero indican que sus niveles poblacionales han aumentado con respecto a años anteriores, debido al fuerte aporte de grupos juveniles, y ubicándose fuertemente concentrados en la región norte. En el caso de la anchoveta las mayores concentraciones se hallaron al sur del grado 13° (Fig. 10).

El incremento de los otros pelágicos, basado en el éxito de las últimas clases anuales, podría estar relacionada con la prolongada alteración ambiental y en alguna forma con el decrecimiento de la población de anchoveta. Complementariamente, los registros de ictioplancton indican mayor cantidad de huevos y larvas de samasa y sardina respecto a los de anchoveta, lo que nos da una perspectiva de su continuidad a corto plazo.

Sobre este incremento poblacional, se pueden presentar las fases de este proceso, en dos tipos de ambiente de acuerdo al esquema de las figuras 12 y 13.

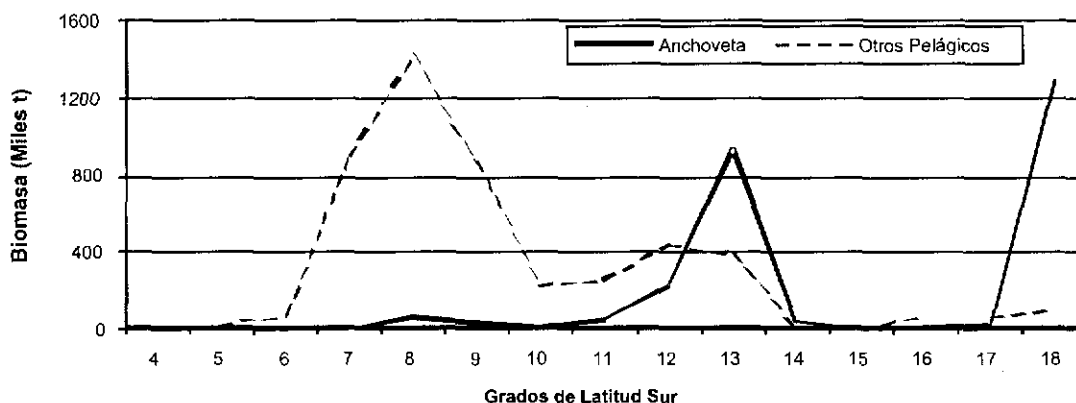


FIGURA 10.- Biomasa de anchoveta y otros pelágicos según grados de latitud. Crucero BIC Olaya 9805-06 de Tacna a Máncora.

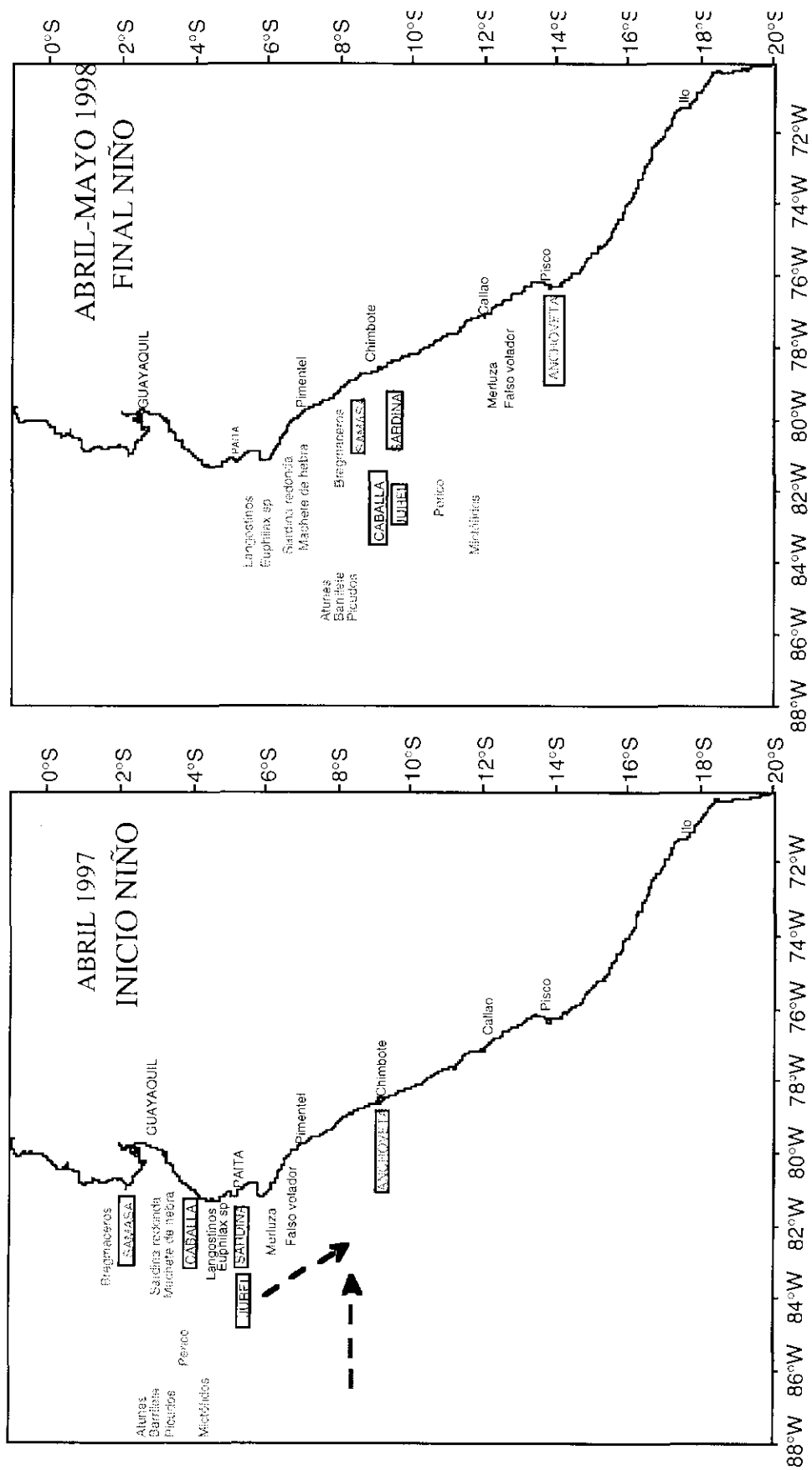


FIGURA 11. Desplazamiento de especies por efecto de la incidencia del Evento El Niño 1997-98 en la costa peruana.

AMBIENTE FRÍO		AMBIENTE CÁLIDO	
Plancton		Plancton	
-Zooplancton	+ Fitoplancton	+ Zooplancton	-Fitoplancton
↓		↓	
Desove		Desove	
-Sardina -Samasa	+ Anchoqueta	+ Sardina + Samasa	-Anchoqueta
↓		↓	
Reclutamiento		Reclutamiento	
-Sardina -Samasa	+ Anchoqueta	+ Sardina + Samasa	-Anchoqueta
↓		↓	
Biomasa		Biomasa	
-Sardina -Samasa	+ Anchoqueta	+ Sardina + Samasa	-Anchoqueta

FIGURA 12.- Fases del proceso del incremento poblacional de los principales recursos pelágicos.

En el caso de anchoveta es importante destacar el incremento de las capturas de anchoveta entre Pisco y Callao, las cuales se han registrado en una amplia área, que llega inclusive hasta las 50 millas frente a Cerro Azul. Esta mayor disponibilidad está relacionada con su redistribución hacia sus áreas tradicionales de la región norte-centro, luego de finalizado el evento El Niño 1997-98. Comparativamente, respecto a la evaluación de abril de 1998, se observó un cambio en la ubicación de las mayores concentraciones de anchoveta, variando de mayores capturas en los grados 15 y 14 en abril hacia mejores resultados en el grado 13 en esta oportunidad (junio).

En esta área se ha registrado una estrecha asociación entre cardúmenes de anchoveta, sardinilla y caballa juvenil en las capas superficiales, así como la persistencia del bagre en las capturas efectuadas cerca de la costa.

En el área Callao a Chicama destaca la disminución de las capturas de anchoveta respecto al área Pisco a Callao, y su distribución muy costera dentro de las 5 millas de la costa, asociada a un incremento notable de las capturas de samasa en esta zona. Fuera de las 20 millas, a partir del grado 09 predominan las capturas de sardina y caballa, con una amplia distribución que alcanza inclusive hasta las 60 millas de la costa. Este alejamiento de la sardina, guarda relación con su patrón de crecimiento, dejando de mezclarse con la anchoveta en el área costera conforme sobrepasa los 18 cm de longitud.

Según las observaciones realizadas durante el periodo abril 1997 - junio 1998 se pueden describir los siguientes hechos ocurridos en las poblaciones de anchoveta y sardina (Fig. 14), como son:

a) Cambios en la distribución, pasando la anchoveta de una amplia distribución en toda la costa a una distribución dispersa y asimétrica hacia el sur del litoral peruano; mientras que la sardina se desplazó de Paíta hacia la zona centro-sur, en forma similar a lo sucedido durante El Niño 1972-73 y 1977 (ZUZUNAGA 1985).

b) Cambios en la estructura por tamaños, en el caso de sardina, de una estructura por tamaños de ejemplares adultos pasó a una estructura mayormente juvenil. En la anchoveta, durante todo el periodo predominaron los ejemplares adultos, con mínima presencia de juveniles.

c) Cambios en la estructura de la biomasa de recursos pelágicos, pasando de una predominancia de anchoveta, hacia un predominio de otros pelágicos, tipo sardina y samasa.

d) Cambios en la estructura de las capturas, de una pesquería monoespecífica se ha pasado a una pesquería multiespecífica, habiéndose incrementado el porcentaje de participación de otros recursos pelágicos y disminuyendo la participación de anchoveta, quizás como una protección natural, favorecida por su dispersión tradicional en invierno..

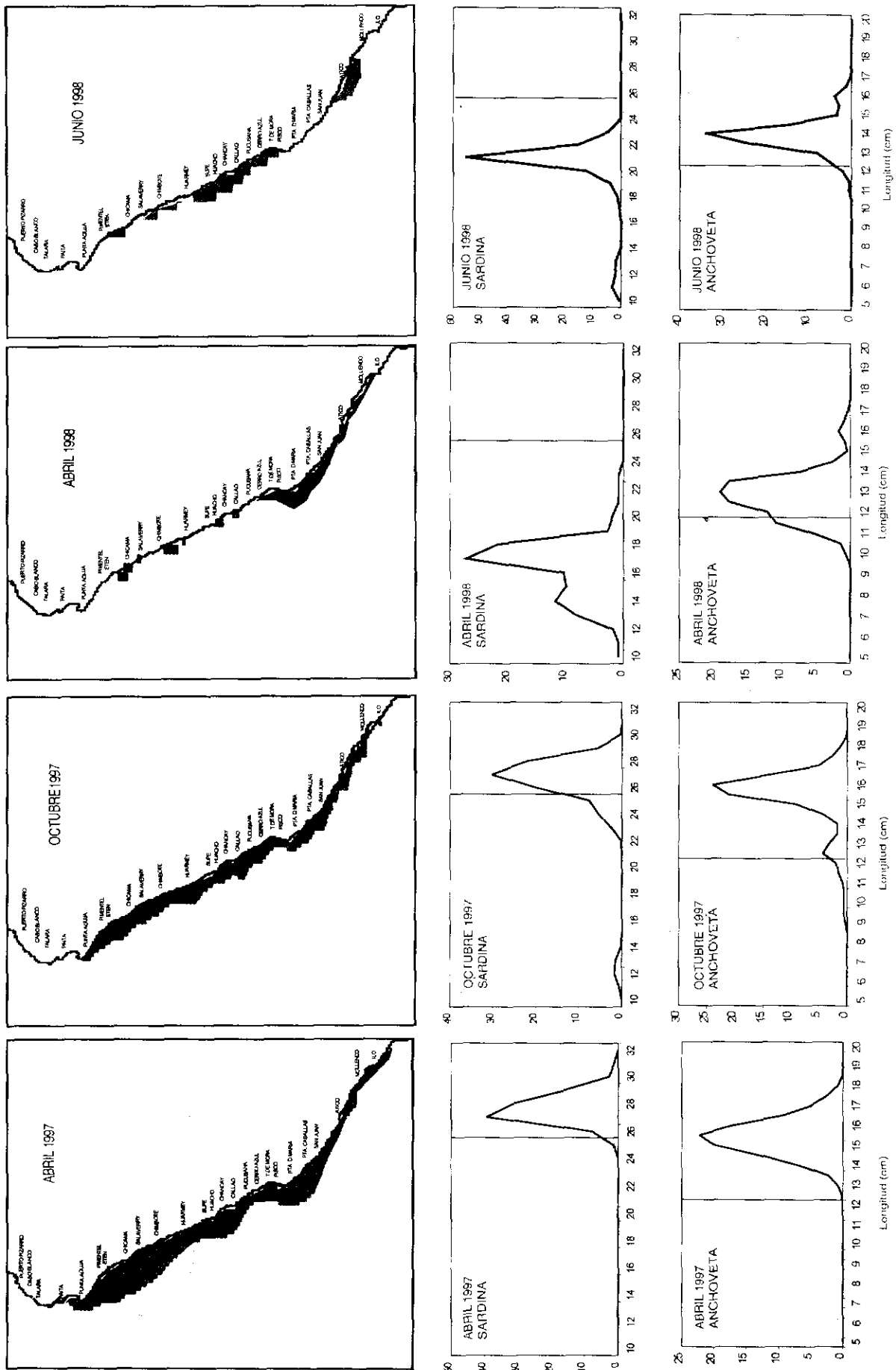


FIGURA 13. Variaciones en la distribución y estructuras por tallas de anchoveta y sardina durante Abril 1997 - Junio 1998.

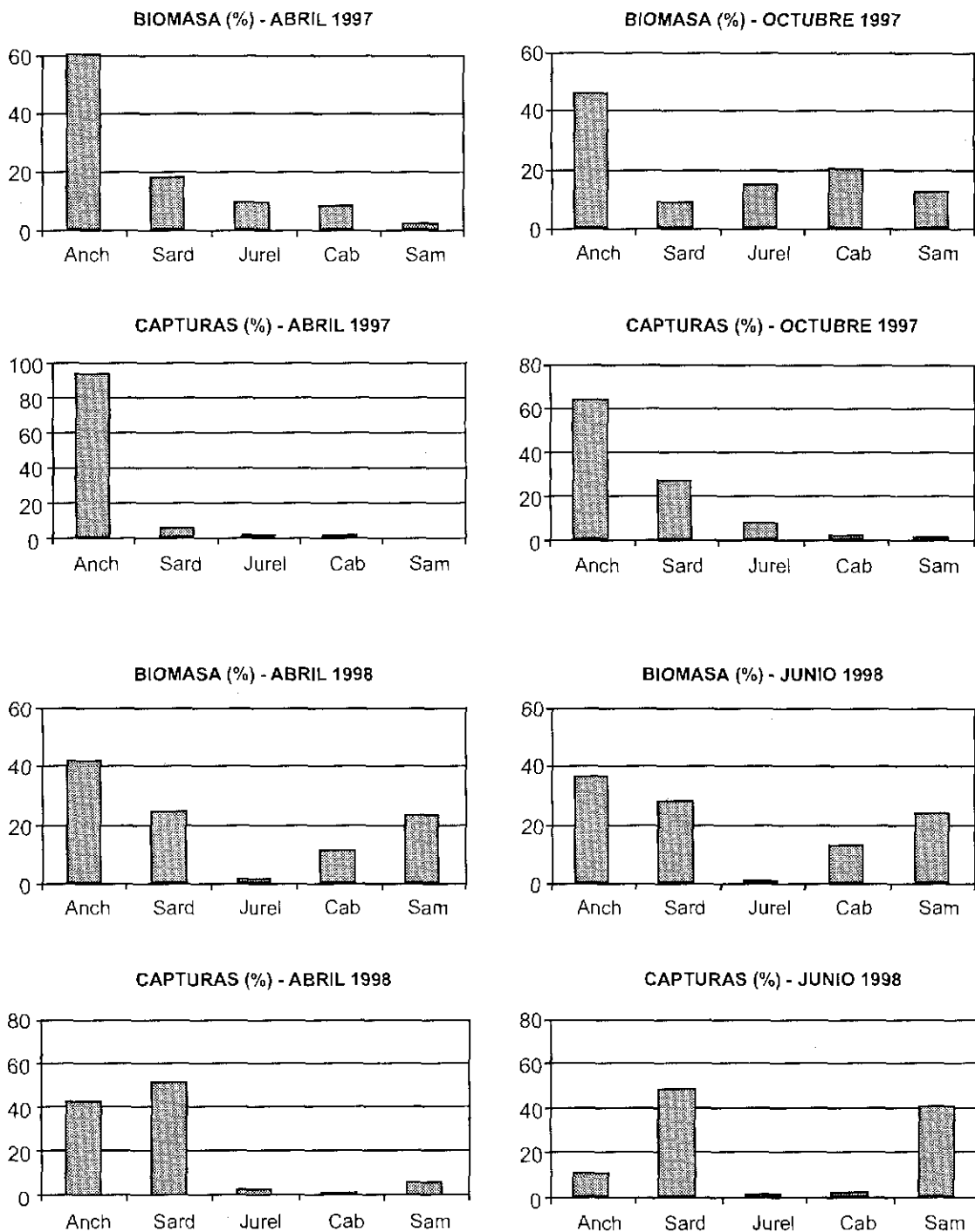


FIGURA 14.- Biomosas y capturas de los principales recursos pelágicos en abril 1997, octubre 1997, abril 1998 y junio 1998.

Entre los demersales se observó incidencia de merluza juvenil y falso volador al sur del Callao, ampliando su distribución, pero manteniendo su patrón de tamaños, con los más grandes al norte y decreciendo hacia el sur. Este resultado, confirma las observaciones efectuadas en otras especies pelágicas, con mayor presencia de juveniles en la parte sur de nuestro litoral. Aparentemente, los ejemplares adultos de cada especie se localizaron en los núcleos de su concentración, mientras que los juveniles estuvieron ubicados en áreas periféricas, que en este caso fueron preferentemente en el sur, asociados a menores alteraciones oceanográficas en esta área.

Asimismo, es importante destacar la sincronía existente entre los buenos reclutamientos observados en las especies sardina, samasa, caballa y también en las especies demersales tales como merluza, falso volador y cachema, todos ellos favorecidos por la incidencia del fuerte evento El Niño 1997-98.

En el aspecto reproductivo se han realizado varias observaciones, siendo la más importante el hecho de haber detectado desovantes en ejemplares juveniles de sardina y caballa. En efecto, se conoce que las sardinias sexualmente maduras son predominantemente de 26 a 27 cm de longitud; en esta oportunidad se han encontrado números significativos de sardinias sexualmente maduras con longitudes de 18, 19 y 20 cm, situación que no había sido antes registrada. Esta estrategia está probablemente relacionada con condiciones ambientales favorables para la sardina, que han permitido que estos "juveniles" desarrollen todo su potencial reproductivo. Sobre esta posibilidad, debe considerarse que los actuales rangos de tamaños de sardina, corresponden con los que se encuentran en la sardina de California, en la cual se conoce que el 50 % son maduras a la longitud de 19 cm de longitud total (MACHWICZ, 1996), y complementariamente, PARRISH *et al.* (1989) indican que probablemente tanto la sardina de California, como la sardina de Perú y Chile, constituyan una misma especie.

Debe tenerse en cuenta, que esta ha sido una primera oportunidad para realizar muestreos de tallas juveniles *in situ* y en una temporada adecuada de pre-desove o desove, que ha permitido subsanar la falta de muestreo en estas tallas en esta época del año, lo que incidirá en la determinación de la longitud al primer desove, siendo evidente que la talla de desove de esta especie es *a priori* inferior a la estimada hasta el momento (26 cm).

Otra posibilidad sería la reducción de su tasa de crecimiento, influenciada por variaciones en su alimentación, que se reflejaría en la presencia de sardinias pequeñas, pero de mayor edad, que estarían actualmente desovando.

En el caso de anchoveta se ha registrado entre Pisco y Callao un alto porcentaje de desovantes y desovados (80 %), lo que nos indica que esta especie se encontraba desovando. Este comportamiento reproductivo fue diferente al patrón normal, donde durante abril y mayo, se presenta el periodo de reposo, denotándose un desfase en el desove de verano, ya manifestada mediante los análisis histológicos por PEREA *et al.* (1998) y PEREA y BUITRON (1998).

## CONCLUSIONES

1. En los 135 lances realizados entre Tacna y Máncora, se capturaron 18 817 kilogramos, siendo la samasa, la anchoveta y el bagre las principales especies capturadas.

2. La anchoveta predominó en la región sur, mientras que la samasa fue más abundante en las regiones norte y centro.

3. El rango de tamaños de anchoveta estuvo comprendido entre 5,5 y 17,5 cm de longitud total, mayormente de ejemplares adultos, con moda principal entre 13,5 y 14,0 cm, mientras que en el caso de sardina predominaron ejemplares juveniles, con rango entre 8 y 21 cm de longitud total.

4. Las mayores concentraciones de anchoveta se encontraron ubicadas del grado 13° (Cerro Azul) hacia el sur, con tendencia a redistribuirse hacia sus áreas tradicionales en la región norte-centro, mientras que los otros pelágicos se ubicaron muy concentrados en la región norte.

5. Existe sincronía entre los buenos reclutamientos observados en las especies pelágicas sardina, samasa, caballa, y también en los demersales merluza, falso volador y cachema, todos ellos probablemente favorecidos por la incidencia del fuerte evento El Niño 1997-98.

6. El análisis macroscópico de las gónadas de anchoveta mostró mayor porcentaje de ejemplares desovantes y desovados, en contraste con el bajo porcentaje de ejemplares maduros (estadio IV), mientras que en la sardina también predominaron ejemplares inmaduros y madurantes, sin embargo, el 31,7 % de ejemplares estuvieron en desove y desovantes, observándose inclusive gónadas hidratadas de sardinias de 18, 19, 20 y 21 cm de longitud total.

## Referencias

- CHIRICHIGNO, N. 1978. Nuevas adiciones a la ictiofauna marina del Perú. Inf. Inst. Mar Perú 46.
- EINERSSON, H., L.A. FLORES, y J. MIÑANO. 1966. El ciclo de madurez de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens* J.). En: Seminario Latinoamericano sobre el Pacífico Oriental, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú:128-135.
- IMARPE. 1997. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos: BIC SNP-1 9702 y BIC Humboldt 9704, Informe N° 127.
- IMARPE, 1998. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos: BIC Humboldt 9803-04, Informe N° 135.
- JOHANSEN, A.C. 1924. On the Summer and Autumn spawning herring on the north sea. Medd. Forum. Ha Vunderg Serv. Fisheri, Bd. VI. 5
- MACEWICZ, J. 1996. Pacific Sardine adult reproductive parameters. CALCOFI Rep. 37:140-151
- ÑIQUEÑ, M. y M. GUTIÉRREZ. 1998. Variaciones poblacionales y biológicas de los principales recursos pelágicos durante abril 1997 a abril 1998 en el mar peruano. Inf. Inst. Mar Perú 135: 79-90.
- PEREA DE LA MATTA, A., Variabilidad reproductiva de la sardina, *Sardinops sagax*, en otoño de 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora (en este informe).
- PARRISH, R.H.; R. SERRA y S. GRANT, 1989. The monotypic sardine, *Sardina* and *Sardinops*; their taxonomy, distribution, stock structure and zoogeography. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 46: 2019-2036.
- PEREA, A., B. BUITRÓN y E. MECKLENBURG 1998. Estado reproductivo, Fecundidad parcial y frecuencia de desove de la anchoveta peruana a inicios de otoño 1998. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135: 147-152.
- PEREA M., y B. BUITRÓN. 1998. Comportamiento reproductivo de anchoveta y sardina durante el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos: BIC Humboldt 9803-04, Inf. Inst. Mar Perú 135:147-152.
- TSUKAYAMA, I. 1983. Recursos pelágicos y sus pesquerías en Perú. Rev. Com. Perm. Pacifico Sur 13: 25-63.
- ZUZUNAGA, J. 1985. Cambios en el equilibrio poblacional entre la anchoveta y la sardina en el sistema de afloramiento frente al Perú. Boletín (Volumen Extraordinario) "El Niño" su impacto en la fauna marina. Callao-Perú. 1985.