



ISSN 0378 - 7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 141

Diciembre, 1998

Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra 9808-09 de Paita a Los Palos (Tacna)



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

Callao, Perú

SITUACION DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PELAGICOS EN EL MAR PERUANO DURANTE EL PERIODO POST-NIÑO 1997-98

Miguel Ñiquen Carranza¹ Alejandro Echevarría C.¹ Ricardo Tafur²
Marilú Bouchon C.¹ Rosa Dávalos M.¹ Jorge Quiñones¹
Sandra Cahuín V.¹ David Valdez Ll.¹

RESUMEN

ÑIQUEN, M., A. ECHEVARRÍA, R. TAFUR, M. BOUCHON, R. DÁVALOS, J. QUIÑONES, S. CAHUÍN y D. VALDEZ. 1998. Situación de los principales recursos pelágicos en el mar peruano durante el período Post-Niño 1997-98. Inf. Inst. Mar Perú. 141: 13-29.

Durante agosto - setiembre de 1998 se realizó un crucero de evaluación de recursos pelágicos en la costa peruana que permitió observar cambios en la distribución, estructura por tamaños y estructura de la biomasa de los principales recursos pelágicos. La biomasa de anchoveta continúa en bajos niveles y su disminución está altamente correlacionada con el incremento de la salinidad y los bajos volúmenes de plancton. Otros recursos mesopelágicos y demersales, como vinciguerría, falso volador y bagre han incrementado sus biomásas. El porcentaje de juveniles de la mayoría de recursos pesqueros se ha incrementado notablemente, indicándonos que se encuentran en proceso de renovación total de sus poblaciones. Las tallas de anchoveta mostraron un cambio significativo respecto a los cruceros anteriores, con predominio de ejemplares pequeños de talla modal en 6,15 cm, mientras que en sardina, jurel y caballa persiste la incidencia de buenos reclutamientos. En el aspecto reproductivo destaca la continuidad del proceso reproductivo de anchoveta iniciado en el otoño de 1998, coincidente con el inicio del período post-niño. Se incluyen además algunas notas sobre distribución de cefalópodos.

PALABRAS CLAVE: Recursos pelágicos, El Niño 1997-98, mar peruano

ABSTRACT

ÑIQUEN, M. A. ECHEVARRÍA, R. TAFUR, M. BOUCHON, R. DÁVALOS, J. QUIÑONES, S. CAHUÍN AND D. VALDEZ. 1998. Situation of the main pelagic resources in Peruvian sea during the Post-Niño 1997-98 period. Inf. Inst. Mar Perú. 141: 13-29.

A crusier to assess pelagic resources stock in Peruvian waters was carried during August and September 1998. The results showed important variations on the spacial distribution of the resources, on its concentration and on the size structure. Anchovy (*Engraulis ringens*) biomass continues on low levels and its decrease is highly correlated with salinity and low plancton volume. Other mesopelagic and demersal resources increased their biomass being the most benefits Vinciguerría, Lumpail Searobin and Peruvian Seacatfish. The juvenile rate of most fishes is high and indicate a total renewal of their populations. The size structure of anchovy changes drastically compared with last surveys. There was a dominance of juvenile group with average length in 6,15 cm. In Sardine, Horse Mackerel and Jack Mackerel continue good recruitments. In Post Niño conditions anchovy spawning continues since Fall 1998. Besides, we include here some notes about cephalopods distribution.

KEY WORDS: Pelagic resources, El Niño 1997-98, Peruvian sea.

INTRODUCCION

La incidencia del evento El Niño 1997-98 generó fuertes cambios en las condiciones oceanográficas del mar peruano, afectando principalmente al recurso anchoveta, produciendo alteraciones en sus pro-

cesos biológicos, comportamiento, y una paulatina disminución de sus niveles poblacionales, que se ha venido agravando desde marzo 1998.

En base a las evaluaciones acústicas realizadas entre octubre de 1997 y setiembre de 1998, se conoce que la población de anchoveta ha disminu-

¹ Dirección de Recursos Pelágicos, DGIRH, IMARPE.

² Dirección de Invertebrados, DGIRH.

do de 5,8 millones de toneladas en octubre de 1997 a 1,2 millones en setiembre de 1998 (Fig. 1), con una distribución asimétrica hacia las regiones centro sur de nuestro litoral.

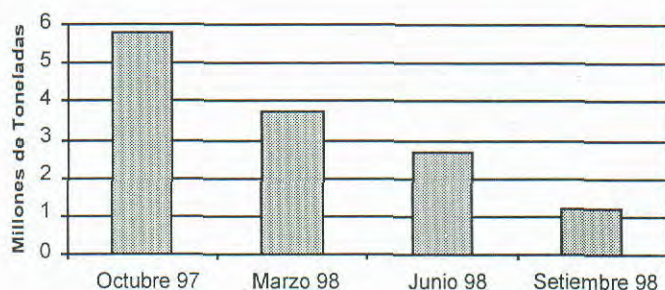


FIGURA 1. Biomasa de anchoveta de octubre 1997 a setiembre 1998.

Asimismo, la estructura por tamaños varió completamente pasando de una estructura con predominancia de adultos en junio hacia una estructura mayormente juvenil, que incorpora un fuerte grupo de ejemplares nacidos en el otoño de 1998.

En el presente trabajo se intenta describir e interpretar los cambios que se han venido produciendo en las poblaciones de los principales recursos pelágicos durante El Niño y el periodo post-niño, con especial referencia a las estimaciones de biomasa de anchoveta y las proyecciones de su biomasa entre octubre de 1998 y abril de 1999.

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	Periodo	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 9709-10	01 setiembre - 11 octubre 1997	Paita (05°S) - Matarani (17°S)
BIC Humboldt 9803-05	20 marzo - 08 mayo 1998	Tumbes (03°S) - Tacna (18°S)
BIC José Olaya 9805-06	20 mayo - 26 junio 1998	Mancora(04°S)- Tacna (18°S)
BIC Humboldt y	20 agosto - 18 setiembre 1998	Tumbes (03°S) - Tacna (18°S)
BIC José Olaya 9808-09		

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

La información de Temperatura y Salinidad Superficial del mar proviene de la ejecución de estaciones oceanográficas superficiales cada 10 mn durante el desarrollo del crucero (MORÓN, en este informe).

Para la identificación de las especies, se utilizaron claves de CHIRICHIGNO (1974, 1978). Las especies de cefalópodos fueron identificadas hasta el mínimo taxón posible (NESIS 1983).

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, samasa, vinci-guerra, bregmaceros, esperlán plateado y mictófidós se efectuaron al medio centímetro y en base a la longitud total, de sardina, jurel, jurel fino, falso volador, merluza, bagre y pez cinta al centímetro; en el caso de caballa y sierra fue al centímetro y empleando la longitud a la horquilla.

Dentro de la biología pesquera generalmente el peso relativo a la longitud se conoce como "condición" de un pez; la cual es descrita por un "factor de condición". En esta oportunidad, se utilizó el factor de condición de FULTON como un indicador del efecto que los fenómenos bióticos y abióticos tienen sobre el peso total individual de las especies, de acuerdo a la metodología seguida por DIOSÉS (1985). El factor condicionante K de FULTON, es expresado por la relación:

$$k = \frac{w}{l^3}$$

Donde:

w = peso del pez en gramos

l = longitud del pez en centímetros.

Este factor se basa en la relación hipotética longitud-peso conforme a la ley del cubo (crecimiento isométrico).

La madurez sexual de anchoveta y samasa se determinó mediante la escala de 6 estadios de EINERSSON *et al.* (1966), mientras que para sardina, jurel y caballa se aplicó la escala de 8 estadios de Johanssen 1924.

La evaluación del stock norte - centro de anchoveta, se efectuó mediante el análisis de pobla-

ción virtual (APV) convencional, en el que se utilizó la frecuencia de longitudes obtenida en cada crucero de evaluación acústica efectuada entre 1984 - 1997 (ÑIQUEEN Y BOUCHON, 1997). Los muestreos de frecuencias de longitudes en cada crucero fueron ponderadas a la biomasa total obtenida, utilizando la relación longitud-peso:

$$P = 0,005 * L^{3,00}$$

La información de longitudes obtenida por crucero, fue identificada para cada año biológico de toda la serie, considerándose como unidad de tiempo el criterio de año biológico. Teniendo en cuenta la diversidad de fechas en que se realizaron los cruceros de evaluación y conociendo además que las capturas de anchovetas se realizan a lo largo de todo el año biológico se estandarizaron las fechas al inicio de cada año biológico mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$N_{AC} = N_{APV} * e^{-mes * (F+M)/12}$$

Donde:

N_{AC} = Número de peces obtenido mediante el crucero acústico

N_{APV} = Número de peces obtenido mediante el APV

F = Tasa de mortalidad por pesca

M = Tasa de mortalidad natural

El valor de Mortalidad Natural (M) anual utilizado fue de 0,8 considerando que entre 1984 - 1996 la mortalidad natural se redujo en un 20 % debido a la gran mortandad de depredadores después del Fenómeno El Niño Extraordinario 1982-83 (CSIRKE *et al.* 1994).

Para la estructura por edades se utilizó una clave talla - edad *ad hoc*, construida en base a la identificación y seguimiento de las modas de las frecuencias de tamaños mensuales de anchoveta en la pesquería durante el período 1963 a 1994, a las cuales se le asignaron las edades correspondientes, relativas a cada periodo de desove, hasta su desaparición de la pesquería.

En la obtención de la biomasa, se utilizó la fórmula de biomasa promedio cuando los cruceros se realizaron en el verano austral y la fórmula de biomasa al inicio del año biológico cuando el crucero se efectuó en otoño e invierno.

Para la regresión múltiple, se utilizó como variable dependiente la biomasa y las variables independientes fueron la anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM), salinidad (UPS) y el volumen de plancton (VILLANUEVA, en este informe). Los datos fueron procesados utilizando el software estadístico STATISTICA.

RESULTADOS

Condiciones ambientales en el periodo Post-Niño 1997-98

BJERKNES (1966) es el que introduce los términos de años pre-niño y años post-niño, con referencia al fenómeno de 1957-58. ZUTA, *et al.* (1976) cambian lo de años por periodos, y consideran que el periodo post-niño se inicia cuando las Aguas Tropicales Superficiales han recuperado su posición normal después de un avance final hacia el sur, y se prolonga hasta los años en que las condiciones del mar permanecen normales.

El trance del periodo "El Niño" (fase final) al periodo Post-Niño (parte inicial) se produce de manera brusca. En El Niño 97-98 uno de los síntomas más notables del inicio del periodo post-niño fue el inicio de la declinación térmica en abril, la que se hizo general y brusca en toda la costa peruana. En mayo aparecieron anomalías cercanas a lo normal y en los meses siguientes aparecieron anomalías negativas. Durante el crucero continuó la tendencia a la normalidad, a excepción de anomalías superiores a + 1°C en Chimbote y en el extremo sur de nuestro litoral (MORÓN, 1998).

En agosto de 1998, durante la Operación MOPFEN (PIZARRO, Inf. Int. IMARPE), mostró aspectos importantes de una situación post-niño, como son la penetración a la costa de aguas subtropicales superficiales, principalmente al sur de los 06° S, con mayor intensidad entre Chicama - Chimbote y entre Huacho-Callao, de manera similar a lo observado en el periodo post-niño 1972-73 (Fig. 2).

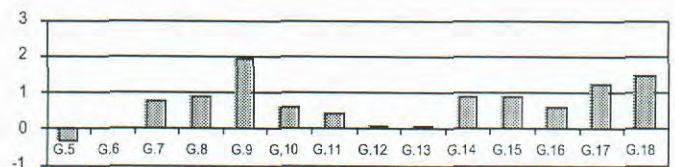


FIGURA 2. Anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en el mar peruano en el mes de setiembre de 1998.

Esta proyección desusual de las aguas subtropicales superficiales de alta salinidad (35,5 UPS) hacia la costa, se ha intensificado en setiembre (MORÓN 1998) especialmente en la región norte (Fig. 3), determinando así una distribución anormal de los recursos pelágicos y en muchos casos ausencia de los principales recursos e incremento en otras especies.

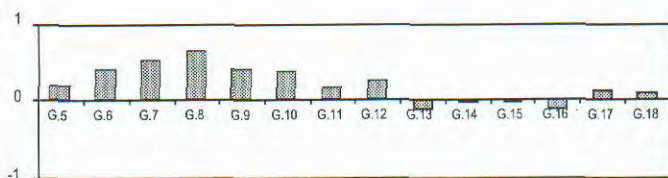


FIGURA 3. Anomalías de salinidad (UPS) en el mar peruano en el mes de setiembre de 1998.

Composición por especies

Durante el crucero se realizaron 345 lances de comprobación (80 del BIC José Olaya, 107 del BIC Humboldt, 80 de la IMARPE V y 78 de la IMARPE IV), capturándose un total de 22 944,8 kg. La captura de anchoveta representó el 3,2 % (740,9 kg); las mayores capturas fueron de las especies bagre (*Galeichthys peruvianus*) con el 27,1 %, falso volador (*Prionotus stephanophrys*) con el 26,7 %, pez cinta (*Trichiurus lepturus*) con el 12,8 % y *Vinciguerria* sp. con el 7,6 %.

Las capturas de anchoveta fueron mayores en el área de Huarmey a Pucusana, principalmente en la zona costera de las primeras 15 millas náuticas de distancia a la costa. Se ha notado una menor presencia de samasa con respecto a lo observado durante los cruceros de marzo y mayo de 1998; mientras que la vinciguerria, falso volador, bagre y mictófidios se han incrementado notablemente.

La Tabla 1 sintetiza las capturas efectuadas por las 4 embarcaciones, en sus respectivas áreas de operación.

Dentro del rubro de otras especies, destacan las capturas de *Bregmaceros bathymaster*, esperlán plateado (*Leuroglossus urotronus*), lorna (*Sciaena deliciosa*), pámpano (*Trachinotus paitensis*), mojarrilla (*Stellifer minor*), presencia de cangrejo nadador (*Euphylax dovii*), camaron brujo (*Squilla* spp.), Medusas (*Aequorea* sp.), tunicados (*Pyrosoma* sp.), salpas, ctenoforos y heterópodos.

Las capturas de munida (*Pleuroncodes monodon*) fueron significativas en la parte sur del área evaluada, lo cual indica el enfriamiento de las aguas, así como también del langostino (*Solenocera agassizii*). Asimismo, se registraron capturas de calamares, como *Lolliguncula (Loliolopsis) diomedae*, *Abraliopsis*, calamares pequeños de la Fam. Enopteuthidae y del grupo de los octópodos *Argonauta* spp. La captura de pota (*Dosidicus gigas*) estuvo mayormente restringida del Callao hacia la parte norte del litoral.

Estructura por tamaños

Anchoveta (Engraulis ringens)

En el área explorada durante el Crucero de setiembre (Frontera Sur - Paita), la anchoveta ha presentado tallas comprendidas entre 4,0 y 16,0 cm, diferenciándose una moda principal en 5,5-6,0 cm de longitud total y pequeñas modas secundarias en 8,0-8,5 y 13,0-14,0 cm. Los ejemplares menores son procedentes fundamentalmente de los desoves iniciados

TABLA 1.- Capturas efectuadas por las 4 embarcaciones participantes en el Crucero 9808-09, expresadas en kilogramos (kg)

Esp. / Buque	Humboldt Paita-Callao	Imarpe IV Paita-Callao	Olaya Callao-Tacna	Imarpe V Callao-Tacna	Captura Total (kg)	%
Anchoveta	41.7	20.4	619.4	59.4	740.9	3.2
Sardina	107.9	0.5	0.0	0.7	109.1	0.5
Jurel	18.2	0.0	6.6	0.0	24.8	0.1
Caballa	293.4	0.2	6.4	0.2	300.1	1.3
Samasa	229.5	12.9	0.4	548.7	791.5	3.4
Bagre	4694.7	1375.4	52.6	98.8	6221.6	27.1
Falso Volador	2834.7	551.4	433.0	2297.7	6116.7	26.7
Cachema	0.1	26.2	0.0	431.9	458.2	2.0
Mictófidios	170.6	0.0	34.5	3.5	208.5	0.9
Vinciguerria	819.9	0.0	927.9	5.0	1752.8	7.6
Pez Cinta	2922.3	14.1	0.0	0.0	2936.4	12.8
Munida	0.6	0.0	547.4	290.2	838.2	3.7
Langostino	18.6	0.0	817.5	10.4	846.6	3.7
Otros	644.0	465.1	135.7	354.5	1599.3	7.0
TOTAL	12796.2	2466.0	3581.6	4101.0	22944.8	100.0

en otoño del presente año, coincidente con el inicio del periodo post-niño y con edades actuales entre 4 y 6 meses.

En el análisis de tallas según distancia a la costa, se ha observado que existen diferencias en las tallas modales entre ejemplares localizados dentro de las 5 millas y fuera de las 5 millas. En la primera área destaca la presencia de un grupo de adultos con moda en 14 cm en la región norte-centro. Fuera de las 5 millas la estructura es totalmente juvenil con modas en 5,0 - 6,0 cm en la región norte-centro. Esta estructura es atípica para este periodo, sin antecedentes similares desde 1988 y constituye un avance importante del reclutamiento esperado del presente año, habiendo logrado sobrevivir a pesar de las condiciones ligeramente cálidas durante el otoño e invierno del presente año, lo que nos indica que el pro-

ceso de renovación de la especie se está llevando a cabo en forma rápida.

Según grados de latitud sur, se ha detectado un mayor porcentaje de ejemplares de menor tamaño entre los grados 06 y 10° S (Fig. 4). Teniendo en cuenta la distribución continua de estos juveniles entre Huarmey y Atico, se les considera en esta oportunidad como integrantes de una sola unidad poblacional.

De manera general, se observó un cambio total en la estructura por tamaños de anchoveta, con respecto a lo detectado en cruceros anteriores. En esta oportunidad no se han encontrado los grupos adultos observados durante el crucero de junio de 1998 (BIC José Olaya Balandra 9806), los cuales solamente se presentaron en bajas cantidades muy cercanos a la costa en el grado 11 (Huacho-Callao) y al sur del Callao (Fig. 5).

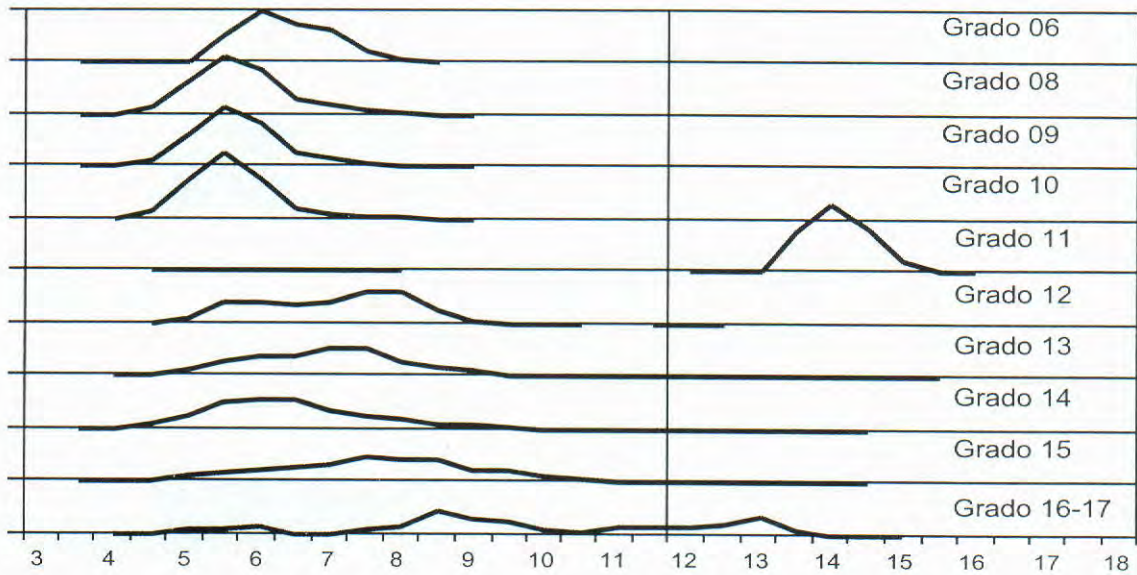


FIGURA 4. Variación de las tallas de anchoveta según grados de latitud sur.

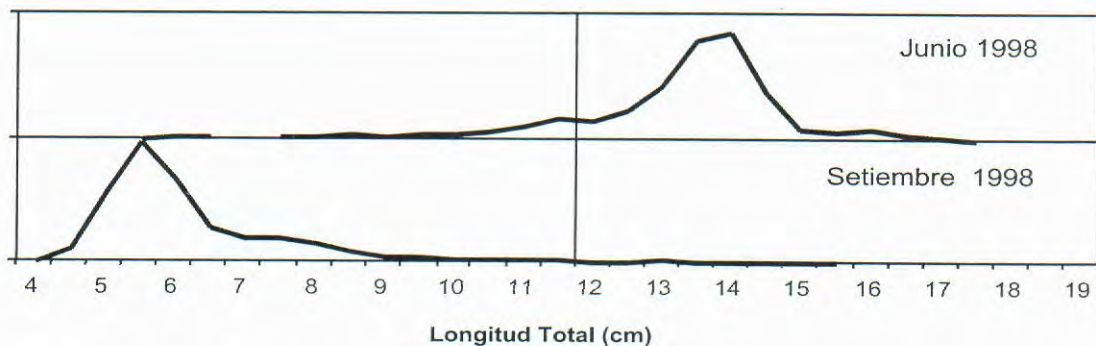


FIGURA 5. Tallas de anchoveta encontradas en junio y setiembre de 1998.

Estas diferencias en la estructura por tamaños, en un corto periodo de tiempo, permite suponer que el grupo de adultos se haya dispersado notablemente hacia áreas no observadas por el crucero, debido a la penetración hacia la costa de aguas subtropicales superficiales de alta salinidad o que haya tenido un fuerte incremento de su mortalidad natural producto de un ambiente desfavorable, dado que no se han realizado pescas importantes en este período.

En la Tabla 2 se reúnen los grupos de edad identificados para toda la costa peruana, con sus respectivas longitudes medias:

TABLA 2.- Tallas de anchoveta encontradas en junio y setiembre 1998.

Edades	Talla Modal Junio 1998	Talla Modal Setiembre 1998
Edad 0	-----	06,15 cm
Edad 1	10,82 cm	11,99 cm
Edad 2	13,29 cm	14,14 cm
Edad 3	14,24 cm	15,17 cm
Edad 4	16,02 cm	-----

El grupo predominante en junio estaba conformado por ejemplares de edad 2, provenientes de los desoves de 1996, mientras que en setiembre esta conformado por ejemplares de edad 0, provenientes de los desoves iniciados en abril de 1998.

Sardina (Sardinops sagax)

La estructura por tamaños de sardina fue predominantemente juvenil (Fig. 6), con rangos comprendidos entre 3 y 23 cm de longitud total, con moda principal en 6 cm, y moda secundaria en 21 cm, provenientes de los desoves ocurridos a partir de invierno-primavera de 1996 y favorecidos por el desarrollo del evento cálido El Niño 1997-98. En esta opor-

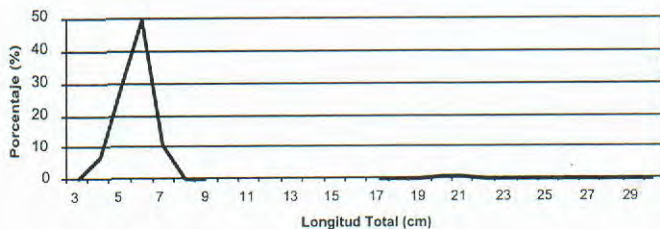


FIGURA 6. Estructura por tamaños de la sardina en setiembre 1998.

tunidad los ejemplares más pequeños se encuentran conjuntamente con la anchoveta, inclusive con tallas modales similares, mientras que los ejemplares de 21-22 cm se ubican juntamente con ejemplares juveniles de caballa y jurel.

Jurel (Trachurus picturatus murphyi)

La estructura por tallas de esta especie muestra ejemplares desde 20 cm hasta 28 cm de longitud total, la moda principal se ubicó en 23 cm. La incidencia de ejemplares adultos fue mínima (Fig. 7).

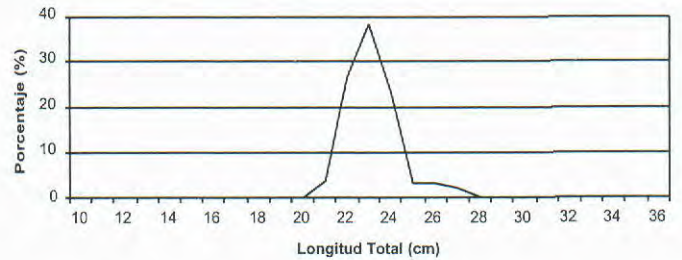


FIGURA 7. Estructura por tamaño de jurel en setiembre 1998.

Caballa (Scomber japonicus peruanus)

La caballa presentó una estructura de tallas tanto de ejemplares juveniles como de adultos, con rango de tamaños entre 5 y 33 cm de longitud a la horquilla (Fig. 8). Los ejemplares juveniles presentaron talla modal en 13 cm, mientras que los ejemplares más grandes tuvieron su talla modal en los 28 cm. Cabe destacar que estos ejemplares grandes se ubicaron fuera de las 60 millas de la costa.

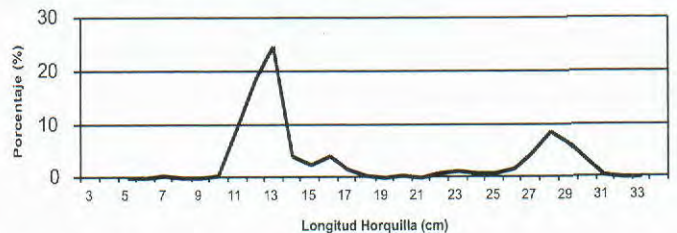


FIGURA 8. Estructura por tamaño de la caballa en setiembre 1998.

Samasa (Anchoa nasus)

La estructura por tallas de esta especie fue mayormente adulta, habiéndose encontrado ejemplares desde 5 cm hasta 15,5 cm de longitud total (Fig. 9). Los ejemplares más pequeños se ubicaron al sur del grado 11, con modas en 7,0 cm, mientras que los ejemplares más grandes se localizaron al norte del

grado 8 con talla modal entre 11,5 y 13,0 cm. Debe tenerse en cuenta que ha disminuido considerablemente la incidencia de ejemplares juveniles de esta especie, respecto a lo observado durante todo 1997.

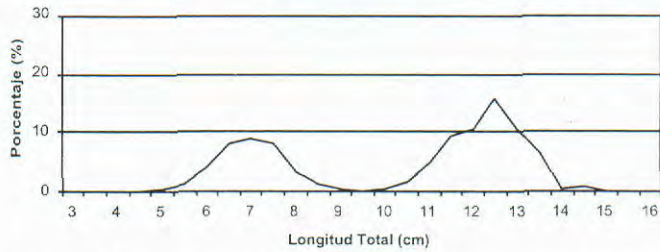


FIGURA 9. Estructura por tamaño de la samasa en setiembre 1998.

Estructura por tamaños de otras especies

Peces linterna (*Vinciguerria lucetia pacifici*) (Fig. 10)

Estuvo constituida por individuos entre los 3,0 cm y 7,5 cm de longitud total, con moda en 5,5 cm. El porcentaje de juveniles fue de 42 %.

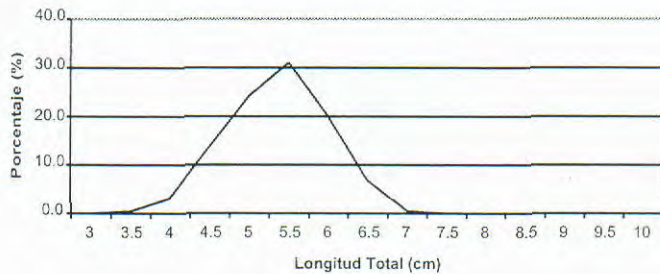


FIGURA 10. Estructura por tamaño de la Vinciguerria en setiembre 1998.

Pez "barba de choclo" (*Bregmaceros bathymaster*) (Fig.11)

Este recurso, de manera similar a la *Vinciguerria* estuvo constituido por ejemplares entre 3,0 cm y 8,5 cm de longitud total, con moda en 6,0 cm. El porcentaje de juveniles fue de 10 %.

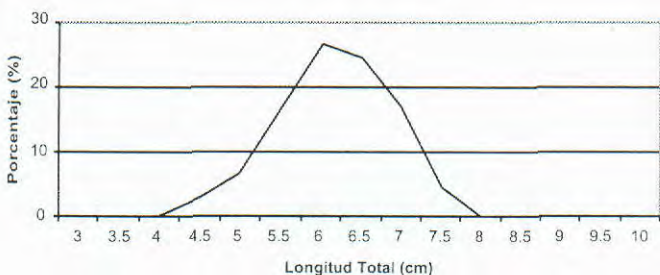


FIGURA 11. Estructura por tamaño de Bregmaceros en setiembre 1998.

Esperlán plateado (*Leuroglossus urotronus*) (Fig.12)

La estructura por tallas de esta especie fue amplia, habiéndose encontrado ejemplares desde 3,0 cm hasta 13,5 cm de longitud total, con moda principal en 7,5 cm. El porcentaje de juveniles fue de 28 %.

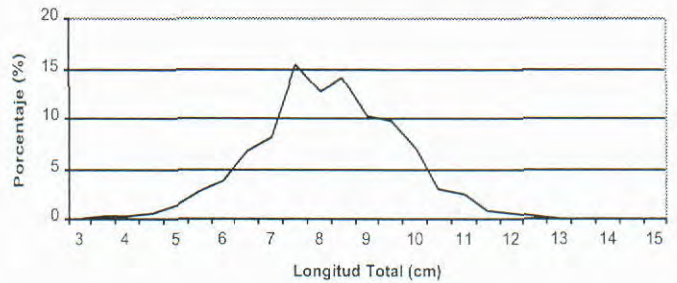


FIGURA 12. Estructura por tamaño de Esperlán plateado en setiembre 1998.

Pez cinta (*Trichiurus lepturus*) (Fig.13)

El pez cinta presentó una estructura por tallas constituida principalmente por ejemplares adultos, cuya talla modal se presentó en 33,0 cm de longitud total.

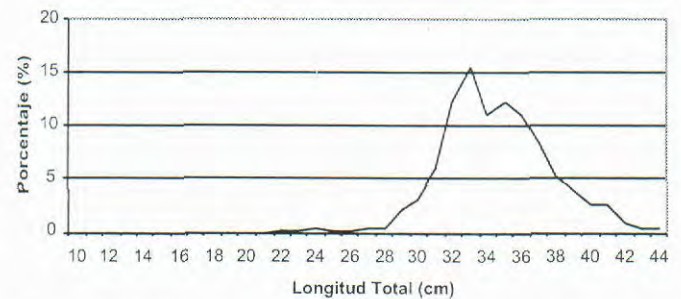


FIGURA 13. Estructura por tamaño de Pez cinta en setiembre 1998.

Bagre (*Galeichthys peruvianus*) (Fig.14)

El bagre presentó una estructura por tallas comprendida entre los 8,0 cm y 31,0 cm de longitud total, con moda en 24,0 cm., mayormente conformada por ejemplares adultos.

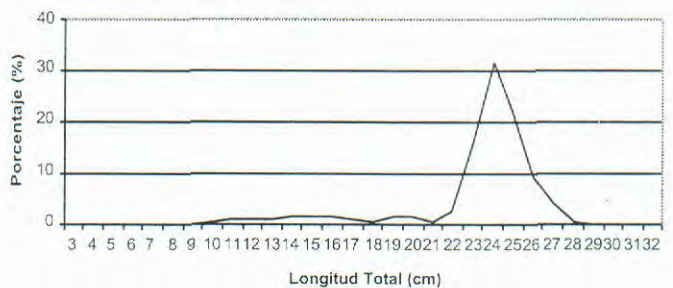


FIGURA 14. Estructura por tamaño de bagre en setiembre 1998.

Otras especies

El rango de tamaños de otras especies presentes en las capturas y su respectiva talla modal, se muestra en la Tabla 3:

TABLA 3.- Tamaños de merluza y falso volador en setiembre 1998

Especie	Rango de Tamaños (cm)	Moda (cm)
Merluza	3-7	4
Falso Volador	3-25	6 y 13

Comparativamente, respecto al crucero de junio, de acuerdo a las tallas modales registradas, se aprecia claramente el crecimiento en longitud de las especies sardina, caballa, vinciguerría y bregmaceros (Tabla 4):

TABLA 4.- Comparación de tallas en junio y setiembre 1998

ESPECIE	OLAYA 35947.0	HUMBOLDT Setiembre 98
Sardina	18.0	20.0
Caballa	20.0	28.0
Vinciguerría	5.0	5.5
Bregmaceros	5.5	6.0

Relación longitud-peso

Los valores de los parámetros a y b de la relación longitud-peso para las principales especies se dan en la Tabla 5:

TABLA 5.- Relación longitud-peso de las principales especies

Especie	a	B	r ²
Anchoveta	0.004023	3.202455	0.98
Sardina	0.047564	2.460018	0.81
Samasa	0.005078	3.099724	0.94
Jurel	0.141508	2.138670	0.88
Caballa	0.006726	3.197031	0.98
Merluza	0.016745	2.676858	0.98
Bregmaceros	0.010861	2.623322	0.69
Vinciguerría	0.009515	2.609645	0.81
Falso Volador	0.043261	2.486585	0.96
Bagre	0.036024	2.519668	0.98

Factor de condición (Fig. 15)

Analizando el factor de condición de la anchoveta dentro del rango de longitud de 8 a 17 cm en el Crucero Olaya 9805-06 y de 3,5 a 15 cm para el Crucero Humboldt 9808-09, se observó un decrecimiento en el valor promedio del factor del orden de 18,3%.

En caso de la sardina, los rangos de longitudes fueron de 16 a 21 cm en el Crucero Olaya 9805-06 y de 3 a 22 cm en el Crucero Humboldt 9808-09; y el factor de condición promedio tuvo una ligera disminución de 2,7 %.

Para la caballa el factor de condición se incrementó en 8.5% dentro de los rangos de longitud de 16 a 31 cm en el Crucero Olaya 9806 y entre 6 y 32 cm en el Crucero Humboldt 9808-09.

La vinciguerría, en ambos cruceros presentó rangos de longitudes de 3 a 7 cm, incrementando su factor de condición en 13,4%. También en el caso de bregmaceros, los rangos fueron de 3 a 8 cm de longitud; registrando el mayor incremento en su factor de condición con un 15,4%.

En resumen las poblaciones de peces pelágicos experimentan cambios fisiológicos, migratorios, alimentarios, etc., como consecuencia de las alteraciones ambientales producidas por el fenómeno El Niño; sin embargo los efectos más desfavorables han sido sobre el recurso anchoveta, de manera similar a lo registrado en El Niño 1982-83 (DIOSES 1985). En el Niño 1976-77, también se observó reducción en el peso que fue de 22 % en marzo y 15 % en octubre. En el caso de la sardina los efectos no fueron tan drásticos, mientras que para la caballa, el bregmaceros y la vinciguerría se notó un incremento.

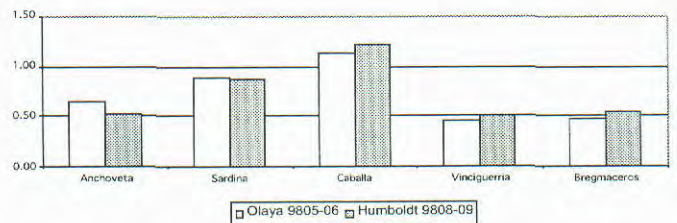


FIGURA 15. Factor de condición (%) de las principales especies en junio y setiembre.

MADUREZ SEXUAL

Anchoveta

El análisis macroscópico de las gonadas de anchoveta, mostró mayor porcentaje de ejemplares en es-

tadio desovante (V), lo cual nos indica que la anchoveta continuaba desovando de acuerdo al patrón histórico, situación que se observó en toda la costa peruana (Fig. 16).

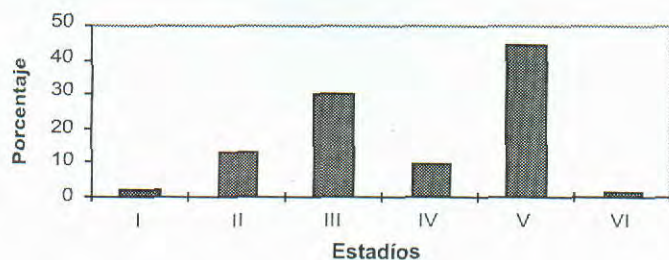


FIGURA 16. Madurez sexual de la anchoveta. Total Cr. BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra 9808-09.

Sardina

Entre los 08 y 12° S el mayor porcentaje de ejemplares de sardina analizados estuvo constituido por desovantes y parcialmente desovados (Fig. 17). Estos ejemplares con rango de tallas entre 17 y 23 cm, continúan en pleno proceso de desove, situación que se ha manifestado de manera casi ininterrumpida desde junio. Esta observación macroscópica se reafirma con los altos valores obtenidos del índice gonadosomático, que fluctúan entre 5,4 y 6,4.

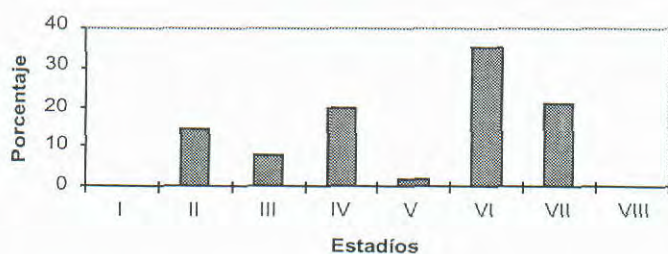


FIGURA 17. Madurez sexual de la sardina. Total Cr. BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra 9808-09.

Caballa

Los ejemplares de caballa analizados muestran predominio de ejemplares desovantes y parcialmente desovados (66 %). Esta observación macroscópica se confirma con los altos valores del índice gonadosomático, que fluctuaron entre 4,4 y 11,8. Teniendo en cuenta que su mayor periodo reproductivo corresponde al verano, en esta oportunidad se viene apreciando que su actividad sexual ha sido mas continua a lo largo de todo 1998.

Jurel

Los ejemplares analizados muestran un predominio de madurantes y en desove. Este resultado nos indica que esta especie se encuentra actualmente en los inicios de su periodo principal de desove.

Vinciguerría

En base a las observaciones realizadas se ha registrado un alto porcentaje de ejemplares maduros de Vinciguerría, observándose inclusive gonadas hidratadas. La catalogación según lances y expresada en porcentaje (%) se presenta en la Tabla 6:

TABLA 6.- Porcentaje de madurez sexual en Vinciguerría, según lances. Cr. BIC Humboldt 9808-09.

N° Lance	REPOSO	MADURO	HIDRATADO
14 (I. Lobos)	0.0	100.0	0.0
17 (Pimentel)	13.3	86.7	0.0
18 (Pimentel)	25.6	74.4	0.0
19 (Pimentel)	35.2	64.8	0.0
23 (Chicama)	26.0	74.0	0.0
31 (Chicama)	21.6	70.5	7.9

Taxonomía y distribución de cefalópodos

Los Cefalópodos obtenidos pertenecieron a las siguientes ordenes, Teuthoidea (1 familia del suborden Myopsida y 4 familias del suborden Oegopsida) y Octopoda (1 familia), cuya distribución se puede apreciar en la Fig. 18.

En la Tabla 7 se presentan las especies mejor representadas en los lances y algunas características de su distribución e importancia tanto económica como ecológica:

Análisis de regresión múltiple

Al relacionar los datos de biomasa de anchoveta, con la información de anomalías térmicas (ATSM), anomalías de salinidad (AUPS) y volúmenes de plancton (Vol. Plancton), se ha encontrado una correlación significativa de 0,6717, lo cual indica que estas variables han tenido una fuerte incidencia sobre la actual disminución de la biomasa de anchoveta. El modelo de regresión múltiple queda expresado en la siguiente ecuación:

$$\text{Biom. Anch.} = 0,526555 - 0,228382 \text{ ATSM} - 0,04826 \text{ AUPS} - 0,226162 \text{ Vol. Plancton}$$

Tabla 7. Especies de cefalópodos registrados en el Cr. BIC Humboldt 9808-09

Familia/Especie	Distribución	Importancia
LOLIGINIDAE		
<i>Loliguncula (Lololopsis) diomedae</i>	En Pacífico Centro-oriental. Desde California hasta el Perú. Habita en aguas someras, calientes y costeras.	Generalmente es capturada en forma incidental en los barcos langostineros. Se consume en pequeñas cantidades en el mercado local. Capturado hasta la frontera sur en este crucero.
<i>Loliguncula panamensis</i>	Aparentemente tiene la misma distribución que la especie, anterior, el límite sur es el norte del Perú.	Capturada en forma incidental por la pesca de los barcos langostineros, abundante en años Niño. Capturado frente a Paita en dos lances.
ENOPLOTEUTHIDAE		
<i>Abraliopsis (Pffeferiteuthis) affinis</i>	En el Pacífico Centro-oriental. Desde Mazatlán hasta Antofagasta. Especie mesopelágica.	Se encontró en el 60% de los lances. De importancia como alimento de vertebrados predadores.
ONYCHOTHEUTHIDAE		
<i>Onychoteuthis banksi</i>	De distribución mundial, tanto en aguas calientes y templadas.	No se pesca directamente. De buena calidad para consumo humano. Es un recurso potencial.
OMMASTREPHIDAE		
<i>Dosidicus gigas</i>	En el Pacífico Oriental. Desde el 35° N hasta Tierra del Fuego por el sur. Especie de habitat oceánico y nerítico.	Especie plenamente explotada. Se encontró entre las 40 y 90 millas, en 13 lances. Poca concentración.
<i>Todarodes filippovae</i>	Circumpolar en el Océano Antártico, Al sur de los 35° S. Es una especie Oceánica. Abundante a los 200 metros.	Es un recurso potencial. Se le encontró presente en dos lances.
CRANCHIIDAE		
<i>Leachia pacifica</i>	Circuntropical, entre los 30°N y 30°S aproximadamente.	De importancia ecológica, como alimento de muchos vertebrados.
ARGONAUTIDAE		
<i>Argonauta</i> spp.	Perú	De importancia ecológica y comercial como recurso potencial. Se capturó por lo menos dos especies, presente en todos los lances positivos para calamar.

Niveles de explotación

Con el objetivo de analizar los cambios en los niveles poblacionales de anchoveta y realizar proyecciones de pesca, se ha estimado la biomasa de anchoveta empleando tres métodos diferentes:

a) Evaluación Hidroacústica en setiembre 1998 y su proyección a 1999.

b) Aplicación de Análisis de Población Virtual, en base a información de cruceros acústicos, según años biológicos, del stock norte-centro durante 1984 - 1998.

c) Aplicación de modelos de Balance Poblacional para proyectar el crecimiento de la biomasa de anchoveta a inicios de 1999 y al 01 de abril de 1999, considerando diferentes tasas de mortalidad natural

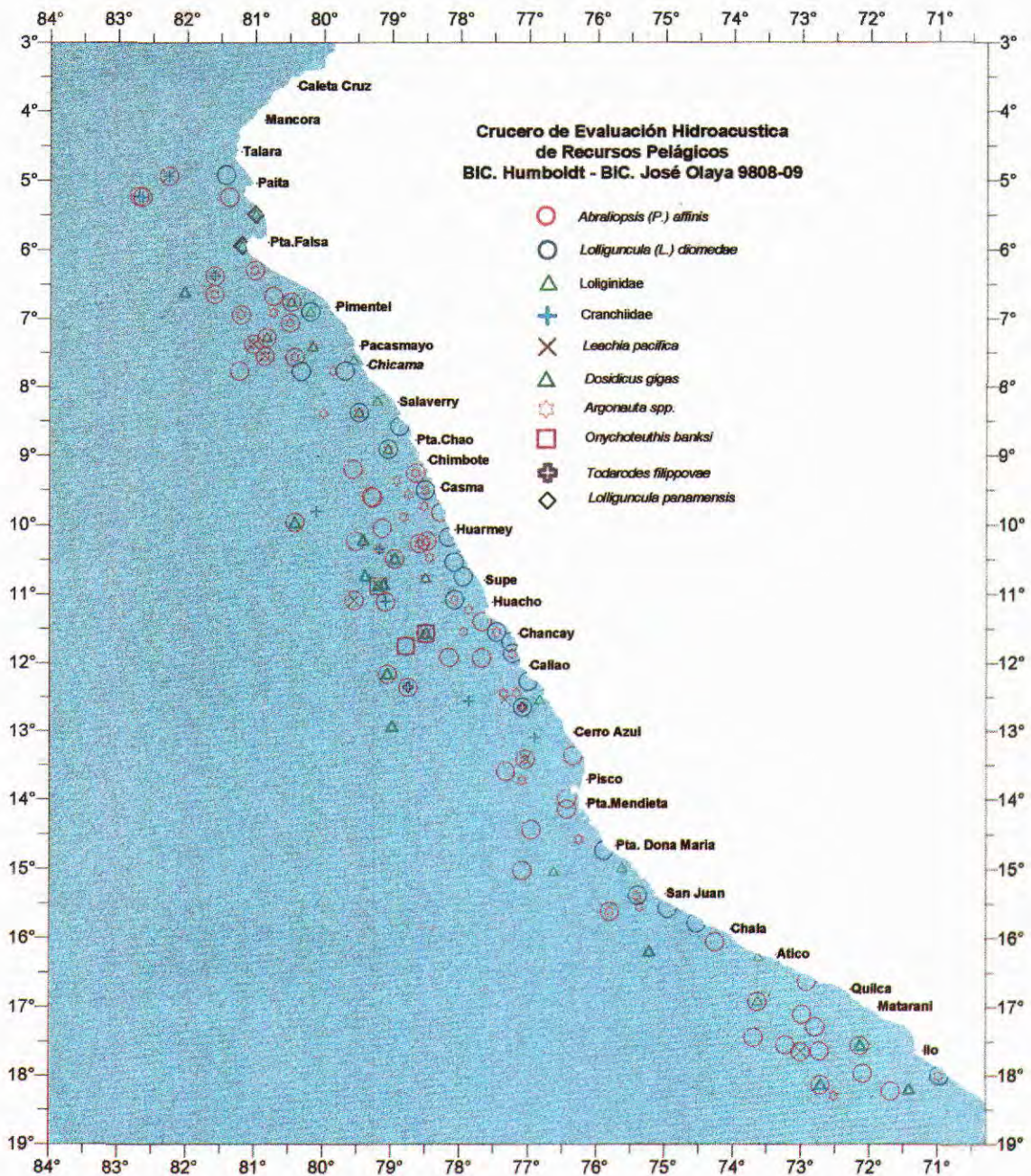


FIGURA 18. Cefalópodos registrados en el Crucero BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra 9808-09.

($M = 1,0$ y $M = 1,2$), y tomando como referencia las biomásas evaluadas en junio por el BIC Olaya y en setiembre por el BIC Humboldt y BIC Olaya.

Los principales resultados se resumen a continuación:

a) *Proyección de la biomasa de anchoveta evaluada en setiembre de 1998 (Crucero de Evaluación Hidroacústica BIC Humboldt + BIC José Olaya Balandra 9808-09)*

Sobre la base de la estimación de biomasa de anchoveta en 1,2 millones de toneladas para toda la costa pe-

ruana, realizada en setiembre por el Crucero BIC Humboldt + BIC José Olaya Balandra 9809, y que la estructura de la biomasa de anchoveta, está formada por cuatro grupos de edad: el primero y predominante con longitud media en 06,15 cm; el segundo en 11,99 cm; el tercero en 14,14 y el cuarto en 15,17 cm. Estos grupos de acuerdo a los patrones de crecimiento: $L_{\infty} = 20,5$ cm; $K = 0,86$ y $t_0 = -0,14$; deben tener respectivamente las edades de 0,4; 0,9; 1,2 y 1,6 años.

Debido al periodo de ejecución del crucero, la biomasa evaluada se debe considerar para los efectos de proyección al 1° de setiembre de 1998, a partir del cual se presenta su evolución hasta el 01 de

abril de 1999 (Fig. 19), asumiendo una tasa de mortalidad natural igual a 1,0 y considerando que es fundamental proteger a los juveniles de anchoveta, se prohíbe la captura de ejemplares menores de 12 cm.

Este patrón de explotación propuesto permitirá asegurar el crecimiento de la biomasa, y en el supuesto de tener condiciones ambientales normales, se estima que al 01 de enero de 1999 se contará con una biomasa de 3, 5 millones de toneladas, y al 01 de abril de 1999 se contará con 5 millones de toneladas, con longitud promedio de 11,8 cm, lo que asegurará la rápida recuperación del stock pescable y la continuación de la pesquería durante 1999.

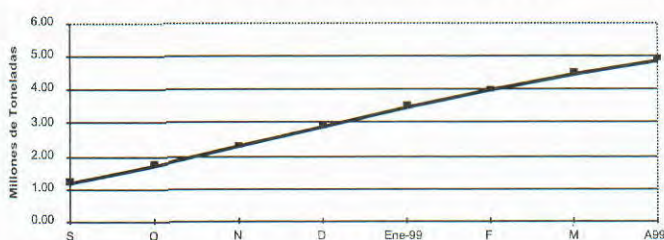


FIGURA 19. Biomasa de anchoveta. Total Perú. Proyección setiembre 1998 - abril 1999.

b) Resultados del análisis de población virtual (Stock Norte-Centro (1984 - 1998))

Los resultados de la evaluación de stock norte-centro de anchoveta mediante el Análisis de Población Virtual, utilizando información proveniente de los crueros acústicos durante 1984 - 1998, son principalmente biomasa total, de reclutas, desovantes y tasas de mortalidad por pesca según grupo de edad. Teniendo en cuenta la incidencia del evento El Niño 1997-98, se ha considerado en los tres últimos años biológicos la estructura por edades correspondiente a toda la costa peruana, debido a las migraciones del stock norte-centro hacia la parte sur de nuestro litoral.

El patrón de capturas de anchoveta en nuestras costas presentó desde 1985 una tendencia general creciente que tuvo su máximo en 1993-94. Du-

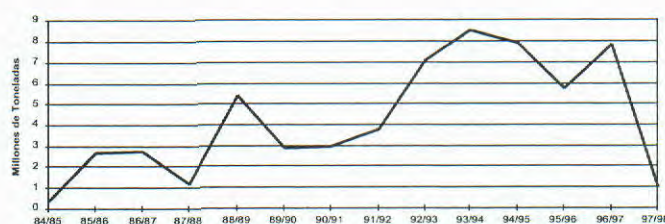


FIGURA 20. Capturas de anchoveta en al costa peruana, según año biológico, durante 1984 - 1998.

rante los últimos años se constató una disminución de las capturas, solamente interrumpida por acción del evento El Niño 1997-98, que causó una mayor disponibilidad del recurso entre abril y junio de 1997. Esta disminución se acentuó en el ultimo año biológico, llegando a alcanzar solamente un millón de toneladas (Fig. 20).

En este periodo, la biomasa total del stock presentó variaciones que estuvieron correlacionadas con el reclutamiento. La biomasa del stock presentó dos máximos en 1986-87 y 1993-99 con magnitud superior a los 15 millones de toneladas. Las estimaciones de los últimos años señalan una disminución importante debido a una reducción del reclutamiento en el periodo 1994-1997, la cual ha revertido al inicio del año biológico 1998-99 con un notable incremento del reclutamiento (Fig. 21).

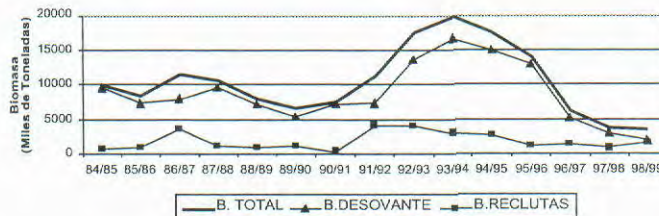


FIGURA 21. Biomasa de anchoveta (Stock norte-centro) durante 1984 - 1998.

La biomasa desovante mostró también una tendencia creciente desde 1984, motivando un gran desarrollo de la pesquería entre 1990 y 1994. En los tres últimos años la biomasa desovante exhibe una tendencia decreciente, con valores menores al promedio de toda la serie, la cual se ha agravado con la incidencia del evento El Niño 1997-98 (Fig. 21).

Asimismo, las tasas de mortalidad por pesca muestran un significativo aumento en 1996-97, en todos los grupos parentales, producto de una explotación intensa debido a su mayor disponibilidad entre noviembre 1996 y mayo 1997. Este incremento se correlaciona en forma inversa al descenso de la biomasa desovante (Fig. 22).

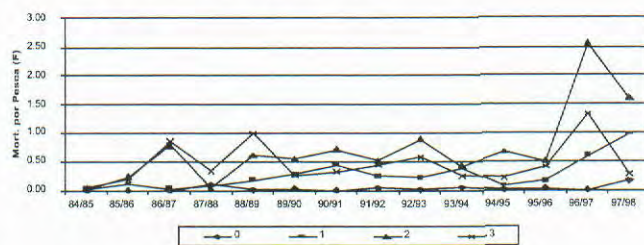


FIGURA 22. Mortalidad por pesca (F) de la anchoveta durante 1984 - 1998.

En el último año las estimaciones de reclutamiento son bastante optimistas y conforman aproximadamente el 60 % de la biomasa total, lo cual garantiza una rápida renovación del stock en lo que resta del año biológico, y que está siendo confirmado con las observaciones del crucero y primeros indicios de la pesquería.

La aparición de este reclutamiento en este período proviene de los desoves iniciados en marzo de 1998, a inicios de la etapa Post-Niño y constituye un adelanto de la época principal, que comienza a reclutarse en noviembre y diciembre.

En relación a la ausencia de ejemplares adultos, se asume que este cambio en la disponibilidad es debida a la acción de procesos oceanográficos que modifican la distribución espacial del recurso y la mayor capacidad de migración de los adultos. Es importante destacar que este comportamiento es similar al que se ha observado en eventos anteriores, con predominio de adultos durante El Niño e incremento de reclutas en el período Post-Niño.

c) Modelos de balance poblacional:

1.c) Proyección de la biomasa de anchoveta evaluada en junio de 1998 (Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06), incorporando reclutamiento, y con pesca de 500 mil toneladas entre octubre 1998 y abril 1999 (Fig. 23).

Esta proyección toma como punto de partida la biomasa evaluada por el crucero de junio (BIC José Olaya Balandra 9805-06), descontando las pescas efectuadas entre julio - setiembre e incorporando el reclutamiento detectado en setiembre, y considerando además una pesca de 500 mil toneladas entre noviembre 1998 y abril 1999.

Teniendo en cuenta la incertidumbre sobre la actual localización de los ejemplares adultos, esta proyección supone que esta ausencia sea temporal,

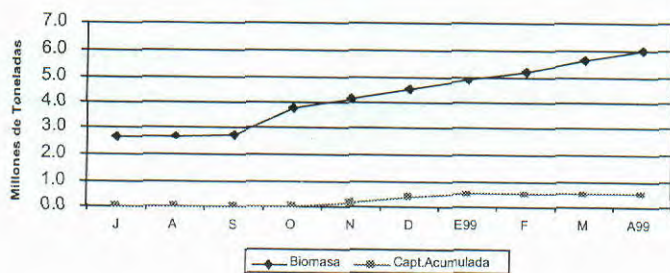


FIGURA 23. Biomasa y capturas de anchoveta durante julio 1998 y abril 1999 (M= 1,0)

con la probabilidad de que vaya regresando paulatinamente e incremente en el futuro la actual biomasa de juveniles de anchoveta, en beneficio de un mejor desarrollo de la pesquería en el próximo año.

Si consideramos una tasa de mortalidad natural de 1,0 la biomasa de anchoveta al 01 de enero de 1999 sería de 4,86 millones de toneladas y al 01 de abril de 5,99 millones. En el caso de M = 1,2 la biomasa al 01 de enero sería de 4.48 millones y al 01 de abril de 5,28 millones.

2.c) Proyección de la biomasa de anchoveta evaluada en junio de 1998 (Crucero BIC Olaya 9805-06), incorporando reclutamiento, y con pesca de un millón de toneladas entre noviembre 1998 y abril 1999 (Fig. 24).

Esta proyección toma como punto de partida la biomasa evaluada por el crucero de junio (BIC Olaya 9806), descontando las pescas efectuadas entre julio - setiembre e incorporando el reclutamiento detectado en setiembre, y considerando además una pesca de un millón de toneladas entre noviembre 1998 y abril 1999.

Si consideramos una tasa de mortalidad natural de 1,0 la biomasa de anchoveta al 01 de enero de 1999 sería de 4,23 millones de toneladas y al 01 de abril de 5,51 millones. En el caso de M = 1,2 la biomasa al 01 de enero sería de 4,24 millones y al 01 de abril de 4,84 millones.

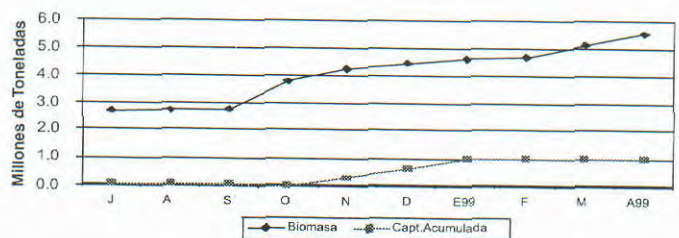


FIGURA 24. Biomasa y capturas de anchoveta durante julio 1998 - abril 1999 (M= 1,0).

DISCUSIÓN

Las evidencias sobre la situación de la población de anchoveta, conducen a diagnosticar que la biomasa de anchoveta en la costa peruana al 01 de octubre de 1998 se encuentra entre 1,2 y 3,62 millones de toneladas, de los cuales entre 60 - 80 % corresponden a ejemplares juveniles con talla modal entre 6 y 7 cm de longitud total. La diferencia en los resultados se explica por la ausencia de los grupos adultos en la

evaluación acústica de setiembre, donde se estimó 1,2 millones de toneladas.

La estimación de biomasa de anchoveta por el APV al inicio del año biológico 1998-99 es ligeramente inferior al estimado del año biológico anterior, gracias al aporte de una importante fracción de peces juveniles, lo cual nos indicaría que se ha iniciado el proceso de renovación de la población de

anchoveta, luego del evento El Niño 1997-98. Teniendo en cuenta las características del método, esta estimación siempre es incierta, pero en esta oportunidad refleja como tendencia una recuperación de la población en virtud al notable ingreso de juveniles.

Un cuadro resumen sobre las estimaciones de biomasa y sus proyecciones se presenta en la Figura 25:

Método	Estimaciones de Biomasa (millones de toneladas)			Proyecciones (millones de toneladas)	
	Octubre 97	Junio 98	01 Octubre 98	01 Enero 99	01 Abril 99
ACUSTICA	5,80	2,66	1,20	3,50	5,00
APV	3,78		3,52		
BALANCE POBLACIONAL		+ Reclutas Set. 98 2,66	3,62	Con Pesca 4,49	5,28
				4,24	4,84

FIGURA 25. Estimación de biomasa de anchoveta y sus proyecciones a 1999.

El ciclo reproductivo de la anchoveta aparentemente se inició en el otoño de 1998, con evidencias de haber continuado durante toda la estación de invierno, y en lo que va de la primavera, lo que ha ocasionado la notable presencia de los ejemplares juveniles.

Sin embargo, también debe tenerse en cuenta que la condición fisiológica del stock reproductor ha sido anómala, habiendo disminuido su factor de condición en aproximadamente 20 % respecto a junio de 1998. Esta deficiencia tiene su origen en el tipo y calidad de alimento disponible. En efecto, según los análisis de plancton disponibles, se conoce que en términos de volumen, estos han disminuido respecto a cruceros anteriores, y además la composición especiológica del plancton, estuvo alterada con la presencia de organismos propios de aguas cálidas y predominando el zooplancton sobre el fitoplancton.

Asimismo, en los análisis de muestras de ictioplancton, se ha encontrado una mayor cantidad de huevos de sardina y otras especies, superando a los de anchoveta, lo que indica la presencia de una mayor cantidad de competidores y acrecienta las desventajas en las que se encuentra la anchoveta.

Los efectos que las actuales condiciones de

anormalidad ambiental tengan sobre la condición física de los adultos, el desarrollo de los juveniles y sobre la viabilidad de los huevos y larvas de anchoveta, aún no es conocida, no pudiéndose descartar la probabilidad que por acción del ambiente, la renovación del stock en 1999 no sea sustancial, retrasando así el proceso de recuperación.

En consecuencia, la evolución del ambiente marino y la disponibilidad alimenticia jugarán un rol importante en la sobrevivencia y crecimiento del reclutamiento existente, debiendo observarse detenidamente su evolución en los próximos meses.

Dadas las características actuales del recurso se puede inferir que es necesario proteger al máximo el desarrollo de los ejemplares juveniles, a fin de asegurar un stock de reproductores en el próximo verano, que permita una adecuada renovación de la población.

De otro lado, también se ha detectado un incremento de juveniles en las principales especies pelágicas, y otras que en estos momentos muestran un comportamiento pelágico, como falso volador y merluza, indicándonos que la incidencia del evento El Niño ha causado una renovación total en las poblaciones de las principales especies, como se muestra en la figura 26 :

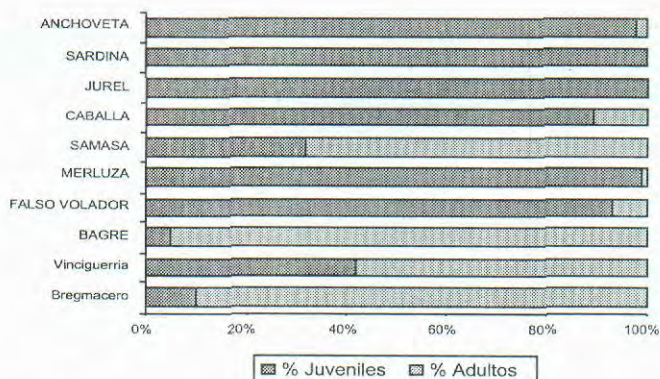


FIGURA 26. Adultos y juveniles de los principales recursos pelágicos detectados en el Crucero BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra 9808-09.

Inversamente a la disminución de anchoveta, se ha detectado un fuerte incremento de la biomasa de otras especies, como falso volador, bagre, vinciguerría, pez cinta, cuyo monto supera actualmente los 12 millones de toneladas, lo cual los hace factibles de ser explotados comercialmente, sujetos a las normas legales vigentes y respetando la prohibición de capturar ejemplares juveniles de anchoveta.

En el análisis de tallas de sardina según distancia a la costa (Fig. 27) se ha observado que existen diferencias en las tallas modales entre ejemplares localizados dentro de las 10 millas y fuera de las 10 millas. En el área más costera se ubican ejemplares con talla modal en 6 y 7 cm, mientras que más

alejados de la costa se encuentran ejemplares con talla modal en 20-22 cm. La presencia de adultos mayores de 25 cm fue mínima, sin embargo, informaciones de la pesquería indican su presencia en áreas oceánicas frente a Paita y también muy cerca de la costa entre Huacho y Chimbote. Este tipo de distribución permite describir un circuito migratorio de la sardina, en base a su comportamiento reproductivo y migración por crecimiento, asociado a su comportamiento trófico, teniendo en cuenta que los de menor tamaño son fitoplanctónicos, mientras que los mayores son más zooplanctónicos.

Estas nuevas evidencias sobre la sardina, en la cual se han hecho más frecuentes las observaciones sobre ejemplares juveniles, incorporando un mayor muestreo en un rango de tallas comprendido entre 4 y 25 cm, donde el crecimiento, madurez sexual y régimen trófico se realiza con mayor rapidez, requieren que el muestreo biométrico sobre esta especie se realice con más detalle, por lo que sería recomendable que el IMARPE, a través de sus Direcciones de Investigación, vaya pensando en la posibilidad de realizar los muestreos de sardina al medio centímetro, en lugar de efectuarlo al centímetro como se hace actualmente. Debe tenerse en cuenta que la metodología de mediciones al medio centímetro se viene aplicando en la sardina de California (MACEWICZ, 1996) y también en la misma especie de sardina en Chile.

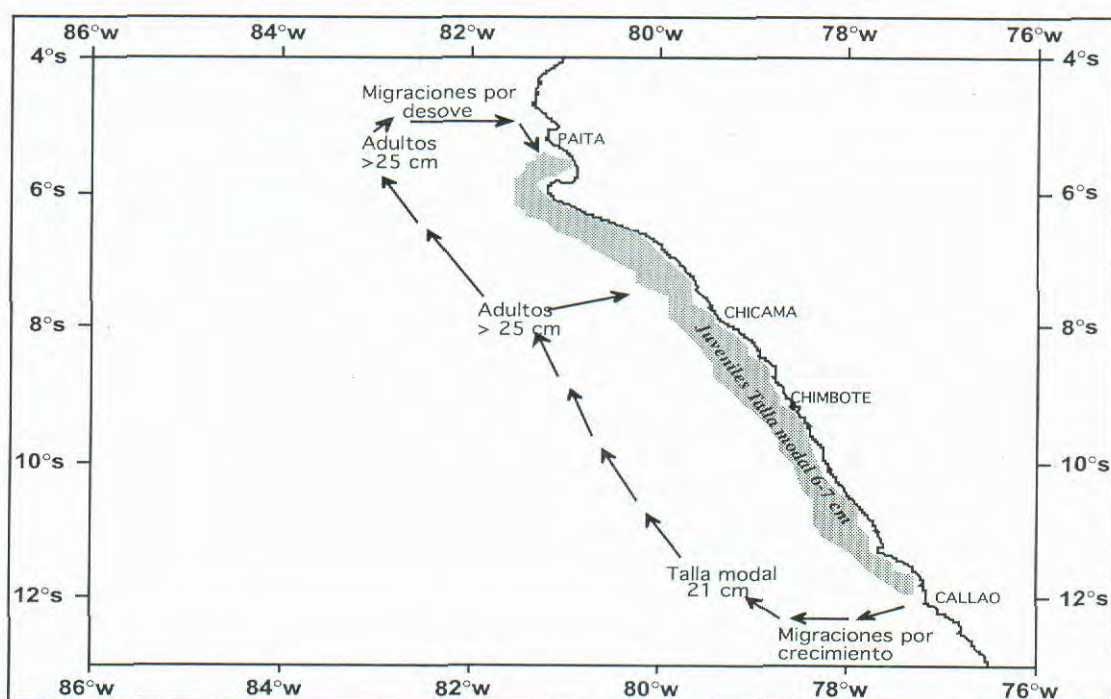


FIGURA 27. Distribución de la sardina en la zona del Perú, según talla y distancia de la costa.

Entre junio y setiembre de 1998 se han detectado importantes cambios en la distribución de los recursos pelágicos, asociados a la paulatina intromisión de aguas subtropicales superficiales hacia la costa, y que aparentemente se inició a fines de mayo y que continúa hasta setiembre de 1998. Una de sus primeras manifestaciones se reflejó en la mayor disponibilidad de samasa en la parte norte de nuestro litoral, producto del cual se registró un "boom" de samasa, con una captura record en julio, que superó las 175 mil toneladas mensuales, y entre julio-agosto se llegó a 250 mil toneladas. Asimismo, los ejemplares capturados fueron mayormente adultos, con talla modal entre 11 y 13 cm. Estas informaciones confirman la gran abundancia alcanzada por la samasa en la región norte, producto de exitosos reclutamientos observados durante El Niño 1997-98. Otra de sus manifestaciones sería el incremento de las capturas de jurel en el área de Paita a inicios de octubre, llegando a capturarse aproximadamente 20 mil toneladas diarias.

En el grupo de los invertebrados también se ha detectado el incremento de algunas especies, como podemos citar el caso de los tunicados *Pyrosoma* sp. y *Salpa* sp., el heterópodo *Pterotrachea* sp. y los celentéreos *Aeuquoria* sp. e *Illio* sp.. Este espectacular incremento está relacionado con la presencia de condiciones oceanográficas anómalas, tipo el Niño. (GOY *et al.*, 1989).

En consecuencia, se puede decir que durante todo 1997 y en lo que va de 1998, se han hecho presentes en la costa peruana condiciones ambientales anómalas, que hasta marzo de 1998 se manifestaron con la incidencia del evento El Niño, y a partir de abril con la incidencia de aguas subtropicales superficiales de alta salinidad, afectando principalmente a la región norte y en el plano biológico al recurso anchoveta.

CONCLUSIONES

1. En setiembre se detectaron anomalías térmicas cercanas a lo normal y un incremento de la salinidad, debido al avance de aguas subtropicales superficiales hacia la costa.

2. Durante el Crucero BIC Humboldt + BIC José Olaya Balandra 9808-09 se capturó un total de 22 944,8 kg, siendo las principales especies capturadas el bagre (*Galeichthys peruvianus*) con el 27,1 %, falso volador (*Prionotus stephanophrys*) con 26,7 %, pez cinta (*Trichiurus lepturus*) con el 12,8 % y

Vinciguerria spp. con el 7,6 %; la captura de anchoveta representó solamente el 3,2 %.

3. El rango de tamaños de anchoveta y sardina estuvo mayormente comprendido entre 3,0 y 8,0 cm de longitud total, con moda principal en 6,0-7,0 cm. La moda de ejemplares adultos en anchoveta fue de 14,0 cm.

4. Se ha detectado un incremento de juveniles en las principales especies pelágicas, y en algunas especies demersales, como falso volador y merluza, indicándonos que la incidencia del evento El Niño ha ocasionado una rápida renovación en estas poblaciones.

5. En la etapa Post-Niño se vienen produciendo cambios en la distribución espacial y temporal del desove. En el caso de anchoveta, sardina y caballa presentaron un desove continuo desde mayo.

6. Actualmente ocurre un notable descenso en el nivel poblacional de la anchoveta e incremento de los recursos vinciguerria, falso volador, bagre, pez cinta y mictófidios, lo que favorece su explotación pesquera.

7. La proyección de la biomasa de anchoveta existente en setiembre de 1998 alcanzará la cifra de 3,5 millones de toneladas al 01 de enero de 1999, y 5,0 millones de toneladas al 01 de abril de 1999.

8. La proyección de la biomasa de anchoveta evaluada en junio de 1998, incorporando el reclutamiento observado en setiembre, y con una pesquería de 500 mil toneladas entre noviembre 1998 y abril 1999, con una tasa de mortalidad natural de 1,0 da un valor de 4,86 millones de toneladas al 01 de enero de 1999 y de 5,99 millones al 01 de abril. En el caso de $M = 1,2$, la biomasa al 01 de enero sería de 4,48 millones y al 01 de abril de 5,28 millones.

9. La proyección de la biomasa de anchoveta evaluada en junio de 1998, incorporando el reclutamiento observado en setiembre, y con una pesquería de 1 millón de toneladas entre noviembre 1998 y abril 1999, con una tasa de mortalidad natural de 1,0 da un valor de 4,23 millones de toneladas al 01 de enero de 1999 y de 5,51 millones al 01 de abril. En el caso de $M = 1,2$ la biomasa al 01 de enero sería de 4,24 millones y al 01 de abril de 4,84 millones.

10. Los estimados de biomasa de anchoveta según el Análisis de Población Virtual (APV) al inicio del año biológico 1998-99 (01 de octubre de 1998) son de 3,52 millones de toneladas, de los cuales 60 % corresponden a ejemplares del grupo de edad 0, con talla modal entre 6 y 7 cm de longitud total.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al personal del Proyecto Bitácoras de Pesca, biólogos FERNANDO REYES DEZA Y ALFREDO POLO FLORIANO, quienes participaron con mucha responsabilidad y eficiencia en los muestreos biológicos efectuados a bordo del BIC Humboldt. Asimismo, agradecemos la colaboración brindada por el personal de INPESCA Blga. LILIANA MUÑOZ SUÁREZ en la etapa Paita - Salaverry y Blgo. MANUEL DEL PORTAL CISNEROS en la etapa Salaverry - Callao; y de manera especial al Dr. HANS LASSEN por la revisión de los resultados del Análisis de Población Virtual.

Referencias

- BJERKNES, J. 1966. Survey of "El Niño" 1957-58 in its relation to Tropical Pacific meteorology. Bull. I-ATCC, 12(2).
- BOYLE, P.R. 1983. Cephalopod life cycles. Academic Press, London, 300 pp.
- CSIRKE, J., R. GUEVARA, G. CÁRDENAS, M. ÑIQUEÑ Y A. CHIPOLLINI. 1996. Situación de los recursos anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina (*Sardinops sagax*) a principios de 1994 y perspectivas para la pesca en el Perú, con particular referencia a las regiones norte y centro de la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú 15(1). 23 pp.
- CHIRICHIGNO, N. 1978. Nuevas adiciones a la ictiofauna marina del Perú. Inf. Inst. Mar Perú 46. Junio 1978.
- DIOSES, T. 1985. Influencia del Fenómeno El Niño 1982-1983 en el peso total individual de los peces pelágicos: sardina, jurel y caballa. En: El Niño, su impacto en la fauna marina. Bol. (Vol. Extraordinario). Inst. Mar. Perú: 129-134.
- 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.
- GOY, J., S. DALLOT Y P. MORAND. 1989. Blooms of the Jellyfish *Pelagia noctiluca* (Cnidaria Sciphozoa) and the modification of gelatinous zooplankton. In: Long Term variability of pelagic fish populations and their environment (Kawasaki, Tanaka, Toba and Taniguchi eds.): 397 - 399.
- IMARPE. 1997. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos: BIC SNP-1 9702-03 y BIC Humboldt 9704, Inf. Inst. Mar Perú 127. 89 pp.
- IMARPE. 1998. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos: BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135. 200 pp.
- 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
- MORÓN, O., N. DOMÍNGUEZ Y P. CHAPILLIQUÉN. 1998. Características oceanográficas durante el crucero pelágico BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra 9808-09 de Paita a Los Palos (Tacna) (en este informe).
- NESIS, 1983. *Dosidicus gigas*: In: P. R. BOYLE (eds.), Cephalopod life cycles. pp 215-231. Academic Press, London.
- 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
- ÑIQUEÑ M. Y M. BOUCHON. 1997. Reporte técnico sobre evaluación del stock norte-centro de anchoveta (*Engraulis ringens*) en la costa peruana (1984 - 1997). Taller Regional de Evaluación de Pelágicos Pequeños, Lima-Perú 13 a 31 de octubre de 1997, 24 pp.
- 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. Inf. Inst. Mar Perú 135: 147-152.
- PIZARRO, L. 1998. Informe de la Operación MOPFEN 9808. Informe Interno. Agosto 1998.
- VILLANUEVA, P. 1998. Distribución del fitoplancton durante el crucero 9808-09 en la costa peruana. (En este informe).
- ZUTA, S., ENFIELD D., VALDIVIA J., LAGOS P., Y BLANDIN C., 1974. Aspectos Físicos del Fenómeno El Niño 1972-73. En: Actas de la Reunión de Trabajo sobre el Fenómeno El Niño. Guayaquil, Ecuador, 4-12 Diciembre 1974. FAO Informes de Pesca N° 185: 411 p.
- ZUZUNAGA, J. 1985. Cambios en el equilibrio poblacional entre la anchoveta y la sardina en el sistema de afloramiento frente al Perú. Boletín Inst. Mar Perú (Volumen Extraordinario) "El Niño" su impacto en la fauna marina. Callao-Perú. 1985.