



ISSN 0378 - 7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 146

Junio, 1999

**Crucero de evaluación hidroacústica de recursos
pelágicos BIC José Olaya Balandra 9811-12.
De Isla Lobos de Tierra a Morro Sama.**



Callao, Perú

SITUACION DE LA ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELAGICOS EN EL MAR PERUANO A FINES DE 1998. CRUCERO BIC JOSE OLAYA BALANDRA 9811-12

Miguel Ñiquen C.¹ Alejandro Echevarría C.¹ Sandra Cahuín V.¹ Marilú Bouchon C.¹
Julio Mori P.¹ Sonia Arrieta V.¹ David Valdez LL.¹

RESUMEN

ÑIQUEN, M., A. ECHEVARRÍA, S. CAHUÍN, M. BOUCHON, J. MORI, S. ARRIETA Y D. VALDEZ. 1999. Situación de la anchoveta y otros recursos pelágicos en el mar peruano a fines de 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12. Inf. Inst. Mar Perú. 146: 39-48.

Durante noviembre y diciembre de 1998 se realizó el 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 se incrementó 120 % respecto al crucero de setiembre, con una presencia continua de anchoveta y mayores concentraciones en una amplia área que comprende hasta las 40 millas de la costa. Otros recursos mesopelágicos y demersales, como vinciguerra, falso volador y bagre han disminuido sus biomásas, observándose el incremento en la biomasa de muñida o camaroncito rojo y medusas. El porcentaje de juveniles de la mayoría de recursos pesqueros continúa siendo alto, indicándonos que sigue desarrollándose el proceso de renovación de sus poblaciones. Las tallas de anchoveta mostraron un cambio significativo respecto al crucero de setiembre, con predominio en número de ejemplares pequeños de talla modal en 5,0 y 6,5 cm, y con la reaparición de ejemplares adultos con moda en 14,0 cm no detectados en cruceros anteriores. En sardina, jurel y caballa persiste la incidencia de ejemplares juveniles. En el aspecto reproductivo, durante el periodo Post Niño, destaca la continuidad del proceso reproductivo de anchoveta iniciado en el otoño de 1998, y la mayor proporción de desovantes en ejemplares mayores de 14,0 cm. Asimismo, se incluyen algunas notas sobre distribución de cefalópodos.

PALABRAS CLAVE: anchoveta, recursos pelágicos, El Niño 1997-98, mar peruano, primavera 1998.

ABSTRACT

ÑIQUEN, M., A. ECHEVARRÍA, S. CAHUÍN, M. BOUCHON, J. MORI, S. ARRIETA Y D. VALDEZ. 1999. Situation of the anchovy and other pelagic resources in Peruvian sea at the end of 1998. Cruise José Olaya Balandra 9811-12. Inf. Inst. Mar Perú. 146:39-48.

A cruise to assess pelagic resources stock in Peruvian waters was carried during November and December 1998. The results showed an increasing in anchovy biomass around 120% over the biomass calculated by the cruise carried on September 1998. The anchovy distribution area reached 40 nautic miles from the coast. Other mesopelagic and demersal resources decreased their biomass like Vinciguerra, Lumptail Searobin and Peruvian Seacatfish; but it was observed an increasing in Carrot squat lobster and Jellyfish biomass. 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 the September's cruise. There was a dominance of juvenile group with average length in 5,0 and 6,5 cm and the comeback of adults of anchovy, with average length in 14,0 cm, unobserved in the last cruise. In Sardine, Horse Mackerel and Mackerel continue good recruitments. In Post Niño conditions, anchovy spawning has followed with highly spawning rate since fall 1998. Besides, some notes about cephalopod distribution are included.

KEY WORDS: Peruvian anchovy, pelagic resources, El Niño 1997-98, Peruvian sea, Spring 1998.

INTRODUCCION

La incidencia del evento El Niño 1997-98 en la costa peruana afectó la situación general de los recursos pelágicos, principalmente al recurso anchoveta, que disminuyó su población de 5,8 millones de toneladas en octubre de 1997 a 1,2 millones en setiembre de 1998.

Las capturas de anchoveta mostraron una baja

considerable desde inicios del Niño en abril de 1997 hasta octubre de 1998, siendo mínima su captura en el primer semestre de 1998 (Fig. 1), habiéndose capturado solamente un millón de toneladas en el año biológico 1997-98.

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.

¹ Dirección de Recursos Pelágicos. DGIRH. IMARPE.

En el presente trabajo se analizan los cambios que se detectaron en la población de anchoveta y otros recursos pelágicos durante El Niño y el periodo Post-Niño, con especial referencia a las fluctuaciones en la biomasa de anchoveta.

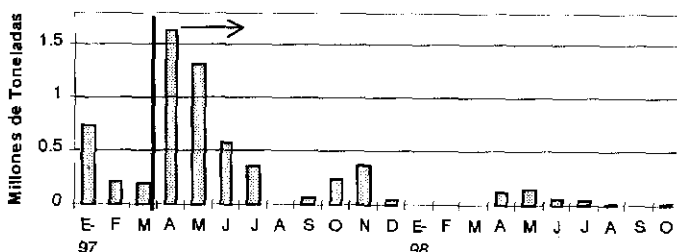


FIGURA 1. Capturas de anchoveta de enero 1997 a octubre 1998.

MATERIAL Y METODOS

El área explorada durante el crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12 comprendió entre la Isla Lobos de Tierra (06°12' S) a Morro Sama (18°00' S) hasta las 40-50 millas de la costa. En el desarrollo del crucero se ejecutaron 188 lances de comprobación (100 del BIC José Olaya y 88 de la IMARPE IV), capturándose un total de 66 260 kg.

Las especies analizadas en la relación longitud-peso, corresponden al 83 % del número de especies capturadas.

Las estimaciones de biomasa de los principales recursos pelágicos se efectuaron utilizando el método de evaluación hidroacústico. Para el rastreo acústico se empleó una ecosonda - ecointegrador 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 (GARCÍA 1999).

Para la identificación de los peces, se utilizó la clave de CHIRICHIGNO y VÉLEZ (1998); las especies de cefalópodos fueron identificadas hasta el mínimo taxón posible según NESIS (1983) y para los crustáceos se utilizó PEQUEGNAT y WILLIAMS (1995).

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, vinciguerría, bregmaceros, esperlán plateado y mictófidós se efectuaron al medio centímetro y en base a la longitud total; las de sardina, jurel, jurel fino, falso volador, merluza, bagre y pez cinta al centímetro y en base a la longitud total; de caballa y sierra fue al centímetro y empleando la longitud

a la horquilla. En el caso del camaroncito rojo se obtuvieron datos de longitud cefalotorácica (LC) en milímetros empleando una regla vernier.

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 JOHANSEN (1924).

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 período de desove, hasta su desaparición de la pesquería.

RESULTADOS

Composición por especies

La principal especie capturada fue la anchoveta (*Engraulis ringens*), que representó el 69,34 % (45 943 kg); seguida del camaroncito rojo (*Pleuroncodes monodon*) con 15,48 %, como samasa (*Anchoa nasus*) con 3,21 %, falso volador (*Prionotus stephanophrys*) con el 1,67 % y un 7,01 % constituido por otros peces, moluscos, crustáceos y celentereos. La Tabla 1 presenta las capturas por especie efectuadas por las 2 embarcaciones:

En este crucero se ha detectado una presencia continua de anchoveta y el incremento de sus capturas en un área amplia que comprende hasta las 40 millas de la costa. La distribución continua de anchoveta ha permitido registrar capturas en toda la franja costera, con tendencia a incrementarse de norte a sur, y capturas máximas que superan las 10 toneladas por lance en el grado 14° S (Pisco - Punta Azúa). Se ha verificado una menor presencia de samasa, vinciguerría, falso volador, bagre y mictófidós con

TABLA 1. Capturas efectuadas por las embarcaciones participantes en el Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12, expresadas en kilogramos (kg).

Especies	BIC JOSE OLAYA		BIC IMARPE IV		TOTAL	
	Captura (kg)	%	Captura (kg)	%	Captura (kg)	%
Anchoveta	45576	72,52	367	10,76	45943	69,34
Sardina	1006	1,60	6	0,18	1012	1,53
Jurel	8	0,01			8	0,01
Caballa	2	0,01	4	0,12	6	0,01
Samasa	1656	2,64	471	13,79	2127	3,21
Bagre	591	0,94	194	5,68	785	1,18
Falso volador	1091	1,74	14	0,41	1105	1,67
Vinciguerría	246	0,39			246	0,37
Bregmaceros	30	0,05	1	0,01	31	0,05
Cefalópodos	93	0,15	3	0,09	96	0,14
Camaroncito rojo	9933	15,81	326	9,55	10259	15,48
Otras	2613	4,15	2029	55,42	4642	7,01
TOTAL	62845		3415		66260	

respecto a lo observado durante el crucero de setiembre de 1998; mientras que las capturas de camaroncito rojo (*Pleuroncodes monodon*) fueron significativas en la parte comprendida entre Huacho y el extremo sur del área evaluada, asociada a la normalización o enfriamiento del ambiente marino en esta zona. La baja incidencia en las capturas de sardina, jurel y caballa se explica en parte por la distribución más oceánica y hacia el norte de estos recursos.

Dentro del rubro de otras especies, se tuvieron capturas de peces como: esperlán plateado (*Leuroglossus urotronus*), cojinoba (*Seriotelella violacea*), pámpano (*Trachinotus paitensis*), mictófidis; presencia de crustáceos como el langostino (*Solenocera agassizii*), camarones brujos (*Squilla* spp.) y medusas del género *Aequorea* sp. También se encontraron ctenóforos; moluscos de la clase Gasteropoda (Heteropoda) y de la clase Cefalopoda (Orden Teuthoidea: *Lolliguncula* (*Loliolopsis*) *diomedae*, *Abraliopsis*, *Dosidicus gigas* y Orden Octopoda: *Argonauta* spp.) y entre los cordados se identificaron ejemplares de tunicados (*Pyrosoma* sp.). Asociados a la presencia de medusas se encontraron ejemplares de peces juveniles de cojinoba. La captura de pota estuvo restringida a la parte sur del litoral.

Estructura por tamaños

La anchoveta (*Engraulis ringens*)

En el área explorada durante el crucero (Isla Lobos de Tierra a Morro Sama), la anchoveta ha presentado tallas comprendidas entre 3,0 y 17,0 cm, con una estructura multimodal, con modas principales en 5,0; 6,5 y 14,5 cm de longitud total, e insinuándose modas secundarias en 9,0;

10,5 y 12,5 cm (Fig.2). Cabe destacar que esta continuidad en la estructura por tallas, con modas principales en el sector juvenil, provenientes de los desoves de verano e invierno, demuestra que el reclutamiento de la anchoveta persiste y se ha intensificado en esta época del año, de acuerdo al patrón histórico de reclutamiento. Asimismo, confirma las observaciones de pre-reclutas detectadas en el crucero anterior de setiembre de 1998 (ÑIQUEN *et al.* 1998). La presencia de ejemplares adultos, que no fue detectada en la evaluación anterior de setiembre, indica que se viene produciendo la redistribución del recurso en la región norte-centro, conforme continúa la normalización de las condiciones oceanográficas.

En esta oportunidad, el reclutamiento observado de anchoveta representa en número el 60 %, (Fig. 2a) y en peso representa el 15 %, mientras que el grupo de adultos representa en peso aproximadamente el 85 % (Fig. 2b).

Se ha detectado el mayor porcentaje de ejemplares de menor tamaño entre los grados 06° y 11° S. Esta estructura constituye un avance importante del reclutamiento esperado para 1998, habiendo logrado sobrevivir a pesar de las condiciones ligeramente cálidas durante el otoño e invierno de 1998, lo que nos indica que el proceso de renovación de la especie se está llevando a cabo en forma rápida.

Es importante destacar la variación en la estructura por tamaños observada entre las áreas de Callao al norte (Callao - Chicama) y de Callao al sur (Callao - Ilo). En la primera zona se registró una mayor presencia de ejemplares juveniles (pre-reclutas) con modas en 3,5 y 6,5 cm, mientras que en la segunda zona predominan los ejemplares adultos con moda entre 14,0 y 14,5 cm (Fig. 3). Estas observaciones de adultos confirma la redistribución del

recurso entre 13° S y 15° S; este tipo de especímenes, que no había sido detectado en el crucero de setiembre 1998, se ha visto favorecido por la normalización de las

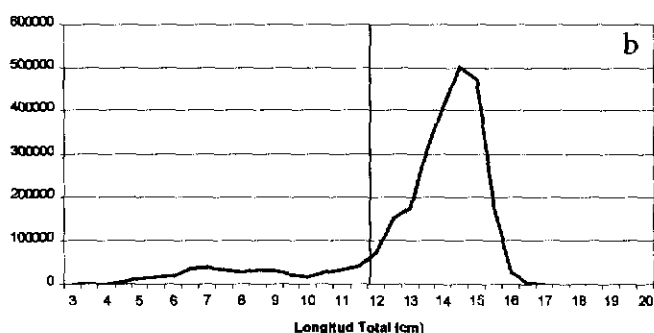
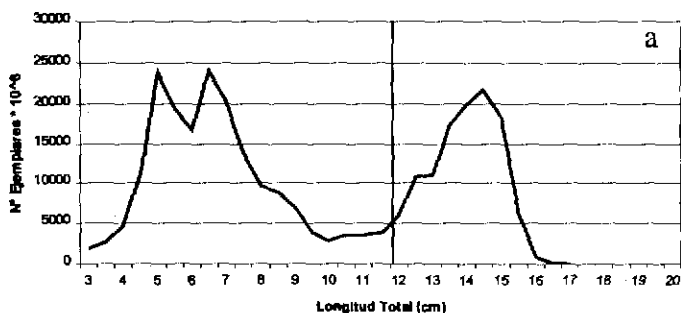


FIGURA 2. Estructura por tamaños de anchoveta en número (a) y en peso (b). Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12.

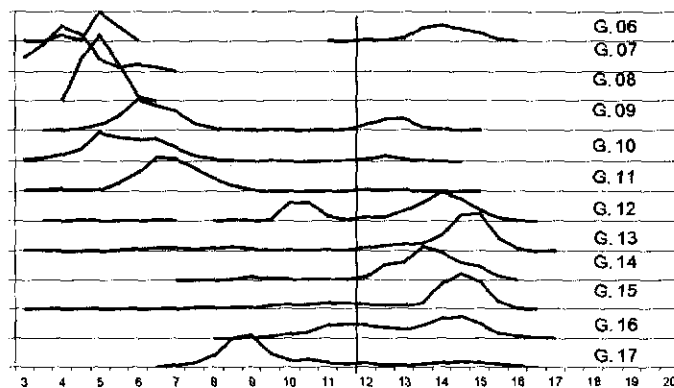


FIGURA 3. Estructura por tamaños de anchoveta, según grados de latitud sur. Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12.

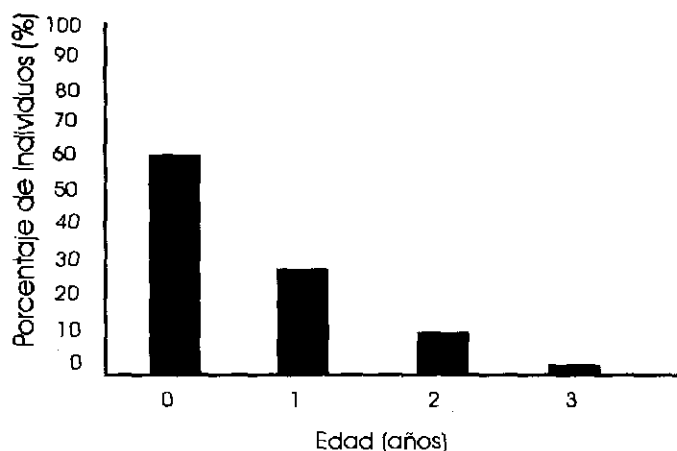


FIGURA 4.- Porcentaje de individuos de anchoveta según grupos de edad.

condiciones oceanográficas. Asimismo, la estructura polimodal en esta área, nos indica que probablemente continúan desarrollándose procesos de mezcla o migración de cardúmenes entre las regiones centro y sur del litoral, lo que permite considerar en el análisis como integrantes de una sola unidad poblacional.

En el análisis de tallas según distancia a la costa se ha observado que existen diferencias entre las tallas modales de ejemplares localizados dentro de las 10 millas y fuera de ellas. Dentro de las 10 millas destaca la presencia de juveniles con longitudes medias entre 5 y 7,5 cm y fuera de las 10 millas la estructura es totalmente adulta con modas entre 13,5 – 15,0 cm.

Edad y crecimiento de la anchoveta

Los resultados de la interpretación de los anillos de los otolitos de la anchoveta provenientes de la región norte-centro de la costa peruana muestran un alto porcentaje de individuos de edad 0 (59,17 %), mientras que el porcentaje de individuos adultos de edades 1, 2 y 3 es de 28,33 %; 10,83 % y 1,67 % respectivamente (Fig. 4). Como puede apreciarse la estructura por tallas de esta especie durante

el periodo estudiado ha estado compuesta por individuos jóvenes, menores de 2 años.

Los parámetros de crecimiento de la ecuación de von Bertalanffy, calculados por el método de ALLEN (1966) y un método no lineal calculado con el programa FiSAT (GAYANILO *et al.* 1996), se muestran en la Fig. 5.

En la Tabla 2 se comparan estos resultados con estudios previos realizados para el stock norte-centro así como para el stock sur de la anchoveta. El crecimiento de la anchoveta, como puede apreciarse del valor de k obtenido en este crucero, disminuyó, esto probablemente debido a que las altas temperaturas registradas durante el evento El Niño llegaron a ser adversas para esta especie. Estos resultados son corroborados con los valores del factor de condición de esta especie que decreció notablemente durante El Niño.

Tabla 2.- Parámetros de crecimiento de la anchoveta registrados por diferentes autores

Autor	Stock	Método	L_{∞} (cm)	K(anual)	t_0 (anual)	ϕ
ARRIETA (este estudio)	norte-centro	Allen	17,59	0,58	-1,34	2,25
ARRIETA (este estudio)	norte-centro	No lineal	17,47	0,60	-1,32	2,26
ARRIETA Y MAGUIÑA (1998)	norte-Centro	Allen	17,23	0,87	-0,57	2,41
GILI y BARRIA(1990)	Sur	Allen	20,95	0,514	-1,03	
AGUAYO (1976)	Sur	Allen	19,06	0,72	-0,676	
AGUAYO (1976)	Sur	Walford	19,04	0,73	-0,647	

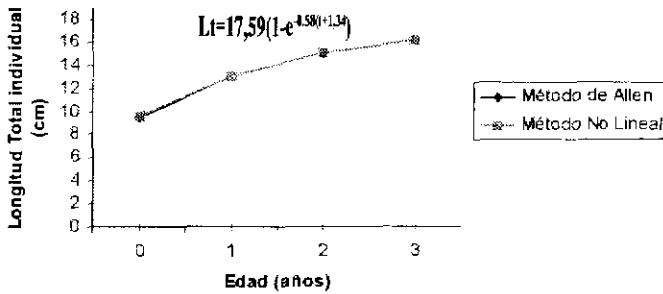


Fig. 5.- Curva de crecimiento obtenida de la ecuación de VON BERTALANFFY para el stock norte-centro de anchoveta durante el Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12.

Sardina (*Sardinops sagax sagax*)

La estructura por tallas de la sardina fue predominantemente juvenil, con rangos comprendidos entre 5 y 24 cm de longitud total, con moda principal en 10 cm, y moda secundaria en 23 cm (Fig. 6), provenientes de los desoves ocurridos a partir del invierno-primavera de 1996 y favorecidos por el desarrollo del evento cálido El Niño 1997-98. En esta oportunidad los ejemplares más grandes se encontraron juntamente con jurel y caballa, inclusive con tallas modales similares entre 21-24 cm.

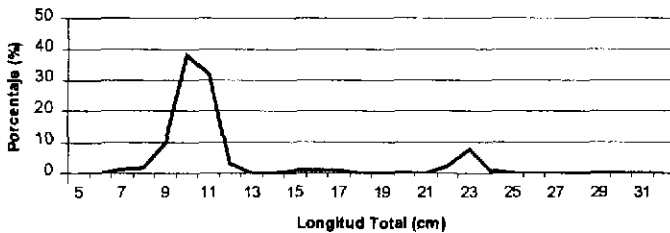


FIGURA 6. Estructura por tallas de sardina. Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12.

Jurel (*Trachurus picturatus murphyi*)

La estructura por tallas del jurel, muestra ejemplares desde 3 cm hasta 29 cm de longitud total, las modas principales se ubicaron en 7 y 24-25 cm de longitud total (Fig. 7).

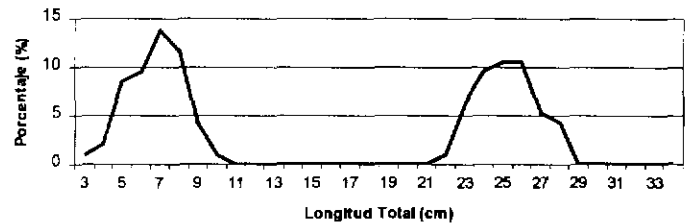


FIGURA 7. Estructura por tallas del jurel. Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12.

Caballa (*Scomber japonicus peruanus*)

La caballa presentó una estructura de tallas mayormente juvenil, con rango de tamaños entre 5 y 32 cm de longitud a la horquilla. Los ejemplares juveniles presentaron talla modal en 6 cm (Fig. 8). Cabe destacar que los ejemplares grandes se ubicaron fuera de las 40 millas de la costa.

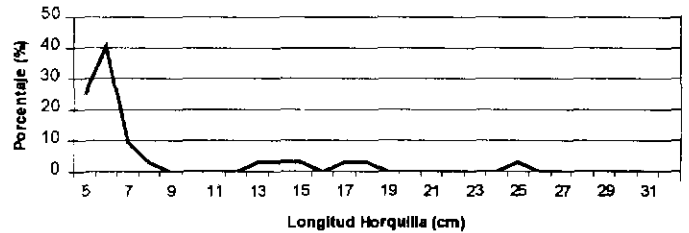


FIGURA 8. Estructura por tallas de la caballa. Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12.

Samasa (*Anchoa nasus*)

El rango de tallas de la samasa fluctuó entre 3 y 15 cm de longitud total, con moda principal en 7,5 cm y un pequeño grupo modal en 13,5 cm (Fig. 9). Los ejemplares más pequeños se ubicaron al norte del grado 11.

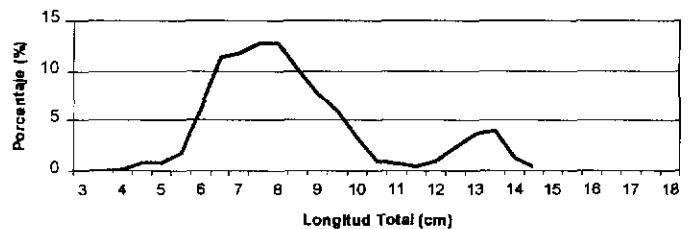


FIGURA 9. Estructura por tallas de la samasa. Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12.

Camaroncito rojo (*Pleuroncodes monodon*)

La estructura por tallas de los machos varió entre 8 y 24,5 mm de longitud cefalotorácica (LC) y de las hembras entre 9 y 22 mm de LC (Fig. 10).

Un alto volumen de estas muestras presentó una moda principal entre los 10 y 11 mm para los machos y

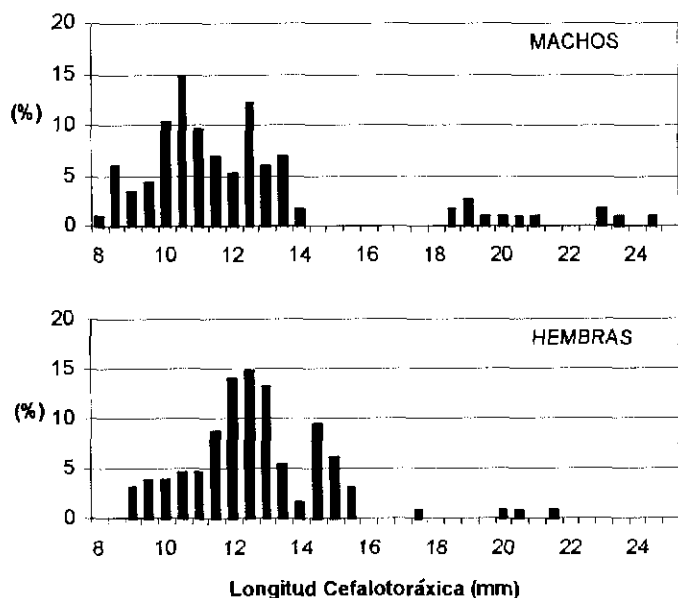


FIGURA 10.- Estructura por tallas de camaroncito rojo, según sexos

entre 12 y 13 mm para las hembras. Estas tallas mayormente corresponden a ejemplares juveniles. En general, en esta especie las hembras presentan mayor tamaño que los machos, como característica de dimorfismo sexual (PEQUEGNAT y WILLIAMS 1995). Asimismo, la proporción por sexos fue favorable a las hembras 1.4:1.0

Rango de tamaños de algunas especies acompañantes

El rango de tamaños de algunas especies presentes en las capturas y su respectiva moda, se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Rango de tamaños y moda de algunas especies acompañantes

Nombre común	Nombre científico	Rango de tamaños (cm)	Moda (cm)
Vinciguerra	<i>Vinciguerra lucetta</i>	3 - 7,5	6,5
Esperlán plateado	<i>Leuroglossus urotamus</i>	4 - 13	8,5
Pez barba de choclo	<i>Bregmaceros bathymaster</i>	5 - 8,5	7,0
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>	7 - 33	8 y 24
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>	6 - 15	10
Cojinoha	<i>Seriotelella violacea</i>	5 - 10	8

Relación longitud-peso

La Tabla 5 presenta el análisis de los resultados, donde se observa que el número de individuos varió de 8 para la

sardina hasta 6 956 para anchoveta. Los valores del R² fueron altamente significativos para todas las especies estudiadas a un nivel de significancia con p<0,001. Los valores de b presentaron un rango entre 2,41 para el bagre y 3,29 para la anchoveta.

Factor de condición

Comparando el factor de condición de la anchoveta durante los cruceros José Olaya Balandra 9805-06 y 9811-12, se observó un incremento en su condición fisiológica del orden de 6,8%. En el caso de la sardina, el incremento del peso corporal fue de 13,2%.

En la caballa el factor de condición se incrementó en 10,2% dentro de los rangos de longitud de 16 a 31 cm en el Crucero Olaya 9805-06 y entre los 4 a 17 cm en el Crucero Olaya 9811-12.

La vinciguerra, con rangos de longitud de 3 a 7 cm en el Crucero Olaya 9805-06 y de 3 a 7,5 cm para el Crucero Olaya 9811-12, incrementó su condición fisiológica en 12,9%. Observándose lo mismo en el caso de *Bregmaceros*, donde la condición del pez mejoró en un 13%.

En resumen, las poblaciones de peces experimentaron cambios fisiológicos, migratorios, entre otros, como consecuencia de las alteraciones ambientales producidas por el evento El Niño 1997-98, semejante a lo ocurrido durante los Niños 1976-77 y 1982-83 (DÍOS 1985). Así mismo, se ha podido observar una mejora de la condición fisiológica de las especies estudiadas durante el periodo Post-Niño (fig. 11).

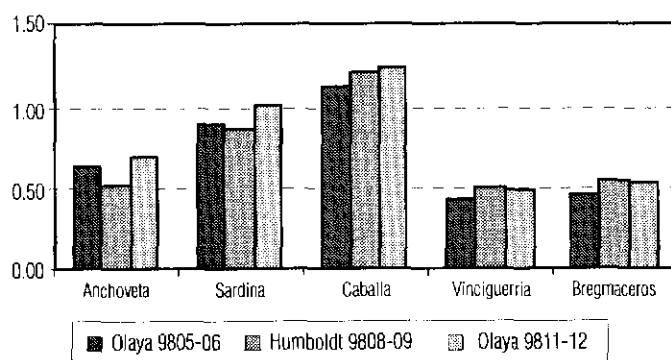


FIGURA 11.- Factor de condición de las principales especies, según cruceros

Madurez sexual

Anchoveta

El proceso reproductivo de anchoveta en toda el área explorada presentó características de encontrarse en una etapa de preparación previa al desove de verano de 1999,

TABLA 5. Número de individuos (N), longitud promedio, mínimos, máximos (cm) y parámetros de relación longitud – peso de las especies capturadas en el Crucero 9811-12.

Familia/Especie	Nombre Común	N	Longitud total (cm)				Relación longitud – peso			
			Promedio	Desviación Estandar	Mín	Máx	a	b	d.s. (b)	R ²
ENGRAULIDAE										
<i>Engraulis ringens</i>	Anchoveta	6956	10,71	3,50	3	16,5	0,003509	3,291580	0,039491	0.99
<i>Anchoa nasus</i>	Samasa	1085	7,56	1,12	5	13	0,005577	3,042537	0,092751	0.99
CLUPLEIDAE										
<i>Sardinops sagax</i>	Sardina	8	14,13	3,64	7	17	0,005330	3,243301	1,333407	0.99
CARANGIDAE										
<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	Jurel	33	7,18	1,21	5	10	0,024380	2,520214	0,473611	0.91
SCOMBRIDAE										
<i>Scomber japonicus peruanus</i>	Caballa	27	6,41	3,66	4	17	0,004908	3,314165	0,665272	0.99
MERLUCCIDAE										
<i>Merluccius gayi</i>	Merluza	47	7,30	3,30	3	17	0,017769	2,574203	0,391302	0.96
BREGMACEROTIDAE										
<i>Bregmaceros bathymaster</i>	Pez barba de chochlo	1262	6,64	0,67	4.5	8.5	0,008907	2,722387	0,081654	0.88
PHOSICHTHYIDAE										
<i>Vinciguerria lucetia pacifici</i>	Pez linterna	2396	6,14	0,80	3	7.5	0,006988	2,812394	0,057652	0.99
TRIGLIDAE										
<i>Prionotus stephanophrys</i>	Volador	522	13,27	5,15	3	25	0,028170	2,678802	0,117662	0.99
ARIIDAE										
<i>Galeichthys peruvianus</i>	Bagre	636	20,14	5,62	11	34	0,055372	2,407380	0,095663	0.98

con un buen porcentaje de ejemplares en recuperación y madurantes (estadios II y III) y mayor proporción de ejemplares desovantes (estadio V). Esta situación se confirma con los valores obtenidos del índice gonadosomático, según grados de latitud, que fueron de norte a sur de 6,8 ; 5,06 ; 2,35 ; 3,63 ; 3,74 y 4,44 respectivamente. Sin embargo, persiste un porcentaje apreciable de desovantes, que ha permitido mantener un desove continuo, favoreciendo la presencia constante de pre-reclutas en el área costera (Fig. 12).

De acuerdo a los análisis del índice gonadosomático de anchoveta según longitudes se verificó que los ejemplares adultos, mayores de 14 cm, presentaron altos valores del IG (Fig. 13), por lo tanto esta fracción viene aportando una mayor cantidad de desovantes.

Asimismo, se estableció una relación entre los estadios de madurez sexual de anchoveta con los valores

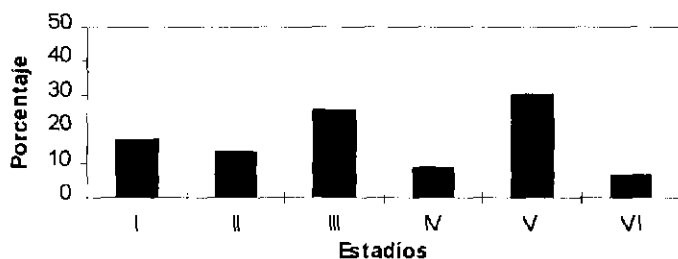


FIGURA 12. Madurez sexual de anchoveta. Crucero BIC José Olaya Batandra 9811-12.

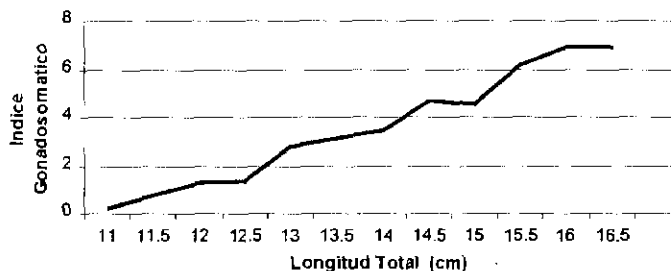


FIGURA 13.- Índice gonadosomático de anchoveta por longitudes en diciembre 1998

del índice gonadosomático (Fig. 14), observándose que los mayores valores de IG corresponden a los estadios maduro y desovante, en niveles superiores a 5.0, lo que nos indica una alta intensidad de pre-desove y desove.

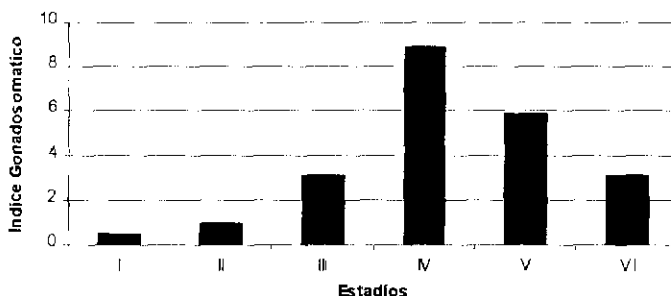


FIGURA 14.- Relación IG de anchoveta y estadios de madurez sexual

Samasa

El proceso reproductivo de la samasa, mostró características de encontrarse en pleno desove, con un mayor porcentaje de ejemplares desovantes en estadio V (Fig. 15)

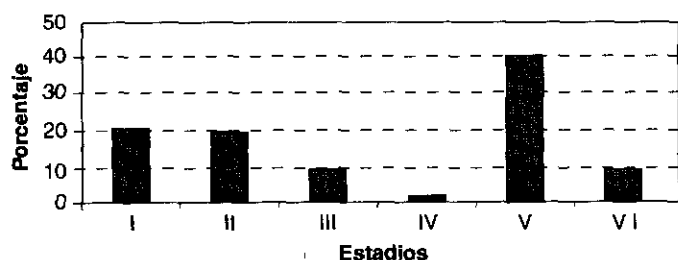


FIGURA 15.- Madurez sexual de samasa en diciembre 1998. LP IMARPE IV 9811-12

Sardina y jurel

Teniendo en cuenta la estructura por tamaños juveniles de sardina y jurel, el mayor porcentaje de ejemplares analizados fueron catalogados en estadios inmaduros.

Proyecciones de la biomasa de anchoveta

Sobre la base de la estimación de biomasa de anchoveta, realizada en el Crucero 9811-12, se han aplicado modelos de Balance Poblacional para proyectar el crecimiento de su biomasa durante el verano de 1999, considerando que su estructura está formada por cuatro grupos de edad: el primero y predominante con longitud media en 6,59 cm, el segundo en 13,27 cm, el tercero en 14,59 cm y el cuarto en 15,26 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 0,5; 1,2, 1,8 y 2,2 años respectivamente.

Debido al periodo de ejecución del crucero, la biomasa evaluada se considera para efectos de proyección al 1º de enero de 1999, a partir del cual se presenta su evolución hasta el 1º de abril de 1999. En este período es fundamental proteger a los juveniles, prohibiéndose la captura de ejemplares menores de 12 cm y con la finalidad de asegurar una mayor biomasa desovante en el proceso reproductivo del verano de 1999, no deberán realizarse pescas importantes de adultos durante enero de 1999 (Fig. 16).

Esta propuesta permitirá asegurar el crecimiento de la biomasa, y en el supuesto de tener condiciones ambientales normales, se estima que al 01 de abril de 1999 se contará con 3,4 millones de toneladas, a lo cual debe adicionarse la continuidad del reclutamiento del verano de 1999, lo que asegurará la rápida recuperación del stock pescable y la continuación de la pesquería en lo que resta de 1999.

Asimismo, debe tenerse en cuenta que de acuerdo a la proyección de setiembre, en la cual 83 % de la población

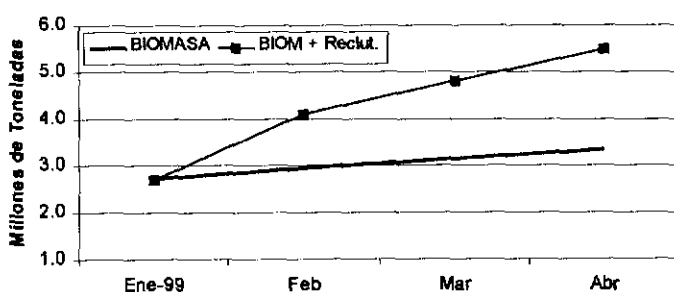


FIGURA 16. Proyecciones de la biomasa de anchoveta total Perú (enero - abril 1999).

estaba constituida por ejemplares juveniles con talla modal en 6.15 cm, debería existir en diciembre un fuerte aporte del grupo de ejemplares con talla modal entre 8,0 - 9,0 cm, con biomasa entre 1,2 y 1,8 millones de toneladas, situación que no ha sido completamente detectada en el presente crucero y que deberá hacerse efectivo durante el verano de 1999. De verificarse este aporte suplementario se estima que al 01 de abril de 1999 se contará con una biomasa total de anchoveta entre 5 y 6 millones de toneladas en todo el litoral peruano.

DISCUSION

El recurso anchoveta permanentemente ha estado sometido a diferentes condiciones ambientales, cuando predomina un ambiente frío, como en la primera parte de la década de los 60 y los 90, se produce el incremento de su nivel poblacional, mientras que cuando predomina un ambiente cálido, que se acentúa con la acción del evento El Niño como en 1971-72 y 1997-98 se produce una drástica disminución.

Sobre la base de estas últimas experiencias, las variaciones ocurridas en la biomasa y características biológicas de la anchoveta durante el evento El Niño 1997-98 se presentan en la figura 17.

En estas circunstancias, el Crucero 9811-12 efectuado en Noviembre - Diciembre de 1998, detectó nuevamente al grupo de adultos, complementado con una mayor presencia de juveniles en el área norte, lo que ha significado una recuperación en el nivel poblacional de la anchoveta y contar con mejores perspectivas para el desarrollo de su pesquería en 1999.

Un caso particular que merece resaltarse, constituye el hecho de encontrar semejanzas en la distribución de anchoveta en los cruceros acústicos de abril y diciembre de 1998 (Fig. 18), en ambos casos la mayor abundancia se ubicó en el grado 14º (Pisco - Bahía Independencia). Sin embargo, la diferencia radica en el hecho de que en abril

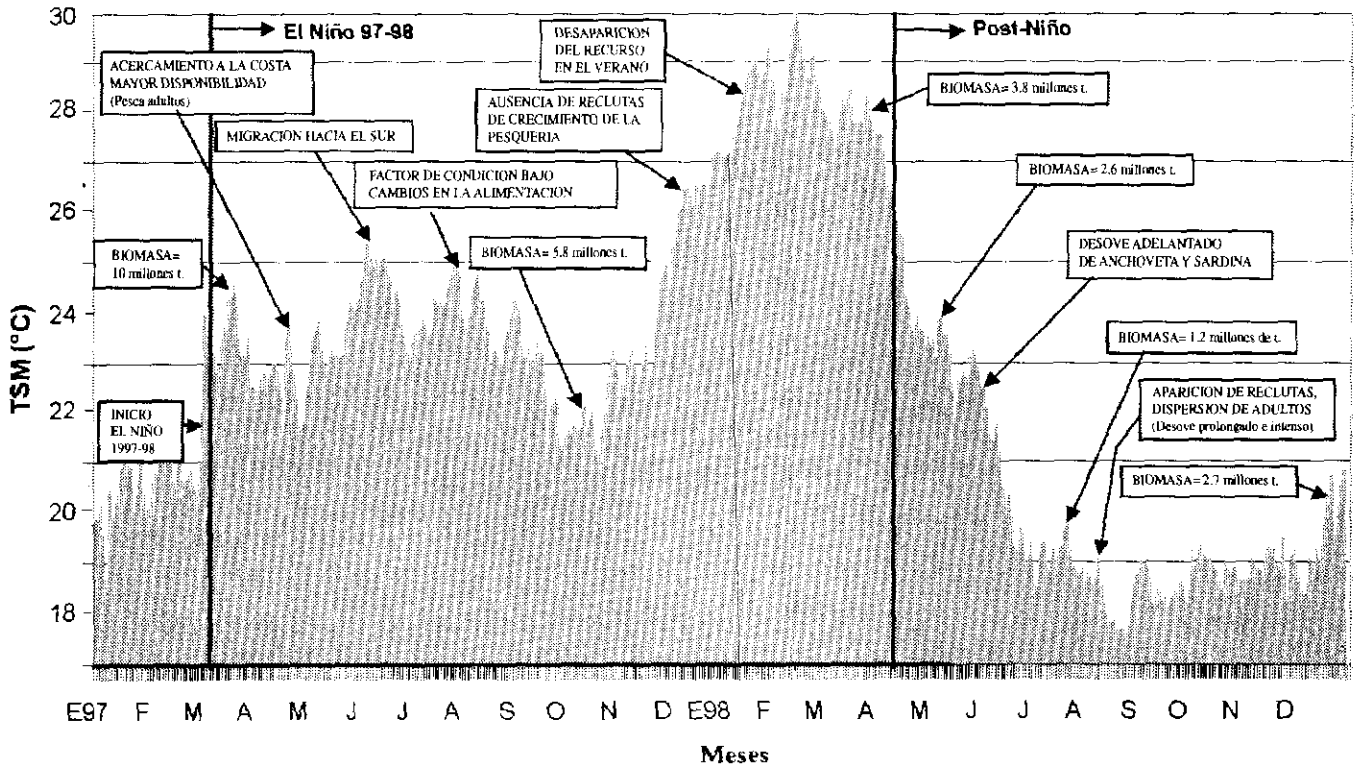


FIGURA 17. Efectos del ambiente (TSM) sobre el recurso anchoveta. El Niño 1997-98.

la tendencia en la distribución era mayor hacia el sur, mientras que en diciembre la tendencia es mayor hacia el norte de Pisco. Esta observación nos permite deducir que en abril, debido a la incidencia del evento el Niño 1997-98, el sentido de los procesos migratorios de anchoveta era de norte a sur, mientras que en diciembre este sentido muestra un cambio importante pasando a ser de sur a norte. Asimismo, en abril la distribución fue más costera no sobrepasando las 30 millas (ÑIQUEN Y GUTIÉRREZ 1998), mientras que en diciembre llegó a alcanzar hasta las 70 millas de la costa, e inclusive se detectó que las mayores concentraciones se ubicaron entre las 30 y 40 millas, situación inversa al patrón normal de distribución de anchoveta que indica mayores concentraciones en la costa en primavera y verano.

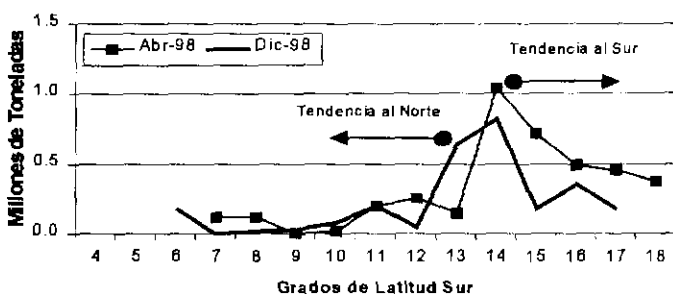


FIGURA 18.- Biomasa de anchoveta según grados de latitud en abril y diciembre 1998.

Históricamente se conoce que el área comprendida entre los 14° S y 15° S muestra una baja biomasa de anchoveta. Solamente en pocas oportunidades, debido a la acción de efectos ambientales, tipo El Niño, esta área muestra una alta biomasa de anchoveta, como ha sido detectada en el Crucero de diciembre, en la cual se registró 40 % de su biomasa total. Esta situación se explica por procesos temporales de migración, que se ven favorecidos por la presencia de aguas más frías en esta área respecto al norte-centro (Chicama-Pisco), y por la configuración geográfica en el medio marino, en la cual destaca la presencia de la Cordillera de Nazca, que probablemente constituya un área temporal de refugio y que sería además un factor importante en la dirección que tomen los cardúmenes (Fig. 19).

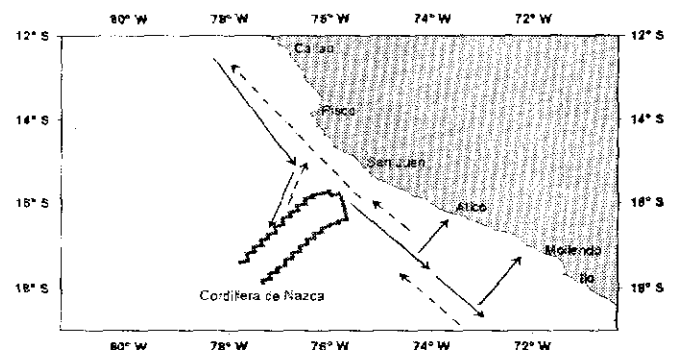


FIGURA 19.- Desplazamientos de cardúmenes de anchoveta entre Callao e Ilo

En 1998, las variaciones del reclutamiento en anchoveta también han sido sorprendentes, por un lado en el primer semestre (Cruceros de marzo y junio) persistió la ausencia de reclutas, mientras que en el segundo semestre (Cruceros de setiembre y diciembre) se ha observado un incremento de los reclutas con talla modal entre 5 y 7 cm, que se ha mantenido casi constante hasta fines de diciembre e inicios de enero, lo que está en relación con las observaciones de una recuperación del desove en otoño y la prolongación de este desove hasta fines de 1998 (Fig. 20).

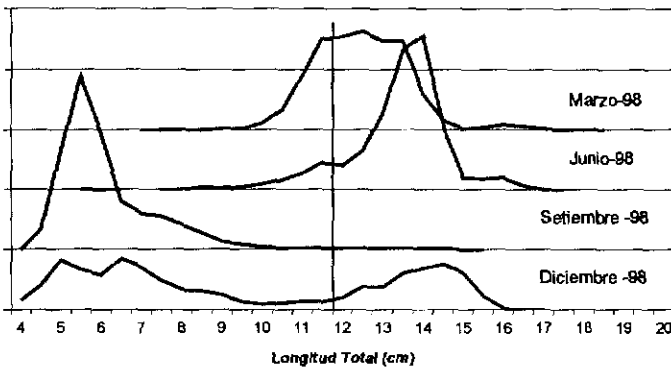


FIGURA 20.- Variaciones en la estructura por tamaños de anchoveta en 1998.

La presencia de camaroncito rojo, cojinoba, jurel, caballa, camotillo, samasa, pota y medusas en tallas juveniles nos indica que continúa el proceso de renovación en estas especies y de proseguir con las condiciones ambientales favorables para su desarrollo, tendrán incidencia en la futura composición por especies del ecosistema pelágico.

CONCLUSIONES

1. En los lances realizados entre Isla Lobos de Tierra y Morro Sama, se capturó 66 260 kg, siendo la anchoveta la principal especie capturada (69.34 %), seguida por camaroncito rojo (15.48 %), samasa (3.21 %) y falso volador (1.67 %).

2. 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 cm. la moda de adultos en anchoveta fue de 14,0 cm.

3. El rango de tamaños de sardina, jurel, caballa y samasa en el área explorada continúa siendo mayormente juvenil. Asimismo, los recursos cojinoba y camaroncito rojo también muestran una estructura juvenil.

El análisis macroscópico de las gonadas de anchoveta y los valores obtenidos del índice

gonadosomático indican que esta especie se encuentra en una etapa de preparación previo al desove de verano de 1999.

4. Se estima que la biomasa de anchoveta en la costa peruana al 1° de abril de 1999 alcanzará la cifra de 3,4 millones de toneladas, a lo cual deberá sumarse los aporte provenientes de la continuidad del reclutamiento que se viene constatando desde noviembre de 1998.

Referencias

- AGUAYO, M. 1976. Determinación de la edad en merluza (*Merluccius gayi* Guichenot, 1848), mediante la lectura de otolitos. Bol. Cient. Inst. Fom. Pesq. Santiago, Chile, 16:49p.
- ALLEN, R. 1966. A method of fitting growth curves of the von Bertalanffy type to observed. J. Fish. Res. Bd. Canada, 23(2):163-179.
- ARRIETA, S. y B. MAGUIÑA. 1998. Age determination of the Peruvian anchoveta *Engraulis ringens* by means of annual rings and otolith weight. Abstracts of the Second International Symposium on Fish Otolith Research and Application. Noruega, junio 1998. 280 pp.
- CHIRICHIGNO, N. y J. VÉLEZ 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú. (2da. Edición). Publicación Especial Inst. Mar Perú, Diciembre 1998; 500 pp.
- 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, 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.
- GARCIA, W. 1999. Temperatura y salinidad del mar peruano a fines de la primavera 1998. Crucero José Olaya Balandra 9811-12. Inf. Inst. Mar Perú 146: 87-96.
- GAYANILO JR., F.C., P. SPARRE y D. PAULY. 1996. FAO-ICLARM Stock assessment tools. International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Manila, Philippines and Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy. 126 p.
- GILL, V., y P. BARRÍA. 1990. (Manuscrito). Crecimiento de la anchoveta (*Engraulis ringens* Jenyns) del norte de Chile. Trabajo presentado en las X Jornadas de Ciencias del Mar 28 - 30 mayo 1990.
- JOHANSEN, A.C. 1924. On the Summer and Autumn spawning herring on the north sea. Medd. Forum. Ha Vunderg Serv. Fisheri, Bd. VI. 5
- NESIS, 1983. *Dosidicus gigas*: In: P.R. BOYLE (eds.), Cephalopod life cycles, pp 215-231. Academic Press, London.
- ÑIQUEM M. y M. GUTIERREZ, 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
- ÑIQUEM M., A. ECHEVARRIA, R. TAFUR, M. BOUCHON, R. DAVALOS, J. QUIÑONEZ, S. CAHUÍN y D. VALDEZ. 1998. Situación de los principales recursos pelágicos en el mar peruano durante el periodo post-niño 1997-98. Inf. Inst. Mar Perú 141: 13-29.
- PEQUEGNAT, L. H. y A. WILLIAMS. 1995 Two new species of *Munidopsis* (Decapoda: Anomura: Galatheididae) from the western atlantic ocean. Journal of Crustacean Biology, 15(4): 786-792.