



ISSN 0378 - 7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 128

Diciembre, 1997

**Crucero de evaluación del stock de merluza
en otoño de 1997 BIC Humboldt 9705-06,
Callao a Puerto Pizarro**



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

Callao, Perú

ESPECTRO ALIMENTARIO DE LA MERLUZA PERUANA DURANTE EL OTOÑO DE 1997. CRUCERO BIC HUMBOLDT 9705-06, CALLAO A PUERTO PIZARRO

Alejandro Alamo¹

Pepe Espinoza¹

RESUMEN

ALAMO, A. Y P. ESPINOZA. 1997. Espectro alimentario de la merluza peruana durante el otoño de 1997: Crucero BIC Humboldt 9705-06, Callao a Puerto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú 128: 47-55.

Se analizó la dieta de *Merluccius gayi peruanus* (Guichenot, 1848) con los datos obtenidos en el Crucero BIC Humboldt 9705-06 del Callao a Puerto Pizarro, determinándose: importancia de la presa, similitud alimentaria, ración de alimentación y variaciones alimentarias latitudinales y por rangos de talla. La dieta estuvo constituida por los grupos Teleostei, Crustacea y Mollusca, registrándose 49 taxa presa, cantidad mayor a lo observado de 1994 a 1996. Se ha verificado un notorio incremento en el consumo de crustáceos y del canibalismo; y decremento en el consumo de anchoveta. Dentro de los peces destacaron los Myctophidae y la sardina, esta última no observada durante los años 1994 a 1996 y que era considerada como especie trófica primaria en los estudios de serie de tiempo. La ración diaria de alimentación en los rangos de longitud 21-30 y 31-40 cm, fueron determinadas en 8,53 g.día⁻¹ y 8,58 g.día⁻¹, respectivamente. Estos valores representan una reducción del 11,97% y 12,54% con respecto al peso real observado durante el invierno de 1996, causado por el menor consumo de eufáusidos y anchoveta. De otro lado, con respecto a lo observado en 1995, estos valores representan un incremento de 57,69% y una reducción de 10,59%, causado por el mayor consumo de eufáusidos y el menor consumo de anchoveta, respectivamente. La similaridad alimentaria cualitativa, define dos grupos: los individuos capturados entre 03°30' S a 04°59' S y 06° a 09°59' S. Se observó que individuos de 21 a 50 cm fueron carcinófagos y de 51 a 74 cm ictiófagos, predominando el canibalismo. La relación predador-presa sugiere un incremento en el canibalismo con el incremento en longitud del depredador.

PALABRAS CLAVE: Espectro alimentario, merluza peruana, otoño 1997, mar peruano.

ABSTRACT

ALAMO, A. Y P. ESPINOZA. 1997. Alimentary spectrum of Peruvian Hake during Autumn 1997: Cruise RV Humboldt 9705-06. Callao to Puerto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú 128: 47-55.

The diet of the Hake *Merluccius gayi peruanus* (Guichenot, 1848) using the information obtained from BIC Humboldt 9705-06 Cruise. from Callao to Puerto Pizarro, was analysed. The rank of the preys, alimentary similarity, food ration and alimentary variations, all with respect to both the size and latitude were determined. Forty-nine prey taxa, Teleostei, Crustacea and Mollusca, constituted the diet. The taxa prey was larger than that observed between 1994 and 1996. It was verified both the cannibalism and consumption of crustaceans increased while the consumption of anchovy decreased. Myctophidae and sardine were most frequently present among fish. The sardine, considered as a primary trophic species on time series studies, was not observed between 1994 and 1996. Specimens from 21 to 30 cm and from 31 to 40 cm showed food rations of 8,53 g.day⁻¹ and 8,58 g.day⁻¹, respectively. These values represent a decrease in 11,97% and 12,54% with respect to real values observed in Winter 1996; caused by lower consumption of eufausids and anchovy. On the other hand, these values represent an increase in 57,69% and a decrease in 10,59% with respect to those observed in Winter 1995; caused by higher consumption of eufausids and lower consumption of anchovy, respectively. The qualitative feeding similarity defines two groups: individuals caught between 03°30' S and 04°59' S, and individuals caught between 06° S and 09°59' S. It was observed also that individuals from 21 to 50 cm were carcinophagous and individuals from 51 to 74 cm were ictiophagous, predominating the cannibalism. The predator-prey relationship suggest an increase in cannibalism when the predator increases its size.

KEY WORDS: Alimentary spectrum, Peruvian Hake, Autumn 1997, Peruvian sea.

¹ Laboratorio de Ecología Trófica. DGIRH. IMARPE

INTRODUCCION

La merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* es la especie de mayor importancia en la pesquería demersal, con desembarques reportados desde el año de 1953 hasta 1996 (ESPINO y WOSNITZA-MENDO 1989; MARCELO, com. personal). Es propia del ecosistema de afloramiento peruano y habita entre 50 y 400 m de profundidad, concentrándose mayormente cerca del talud continental (DEL SOLAR 1968). Su importancia ecológica radica en la interrelación de ejemplares de edades intermedias con el subsistema pelágico constituyéndose en depredador de éstas, especialmente de anchoveta y sardina.

Informes de ALAMO y BLASKOVIC' (1994) y ALAMO y ESPINOZA (1997), efectuados en base a contenidos estomacales de merluza provenientes del litoral norte y centro peruano, manifiestan que en estos años se ha presentado un elevado incremento de la anchoveta y de la misma merluza como ítems alimentarios, desplazando especies que tradicionalmente fueron presas tróficas primarias tal como lo eran *Sardinops sagax sagax* y *Ctenosciaena peruviana*.

Con el propósito de continuar con los estudios del comportamiento alimentario de *Merluccius gayi peruanus*, se programó realizar un muestreo intensivo durante el Crucero de Evaluación del Stock Merluza BIC Humboldt 9705-06, que nos permitiera conocer las variaciones latitudinales, y por grupos de talla, de la alimentación así como de la ración diaria de esta especie, durante el otoño de 1997.

MATERIAL Y METODOS

Se colectaron 561 estómagos durante el Crucero de Evaluación del Recurso Merluza BIC Humboldt 9705-06 el cual cubrió la zona comprendida entre Puerto Pizarro (03°30' S) y Callao (12°20' S).

Las muestras se obtuvieron en tres estratos de profundidad: 0-50, 51-100 y mayor de 101 brazas, de las calas realizadas con una duración promedio de 20 minutos. Los estómagos con alimento fueron colectados en bolsas plásticas y fijados en formol al 10%, registrándose datos referidos a longitud total del espécimen, hora de captura, temperatura de fondo, profundidad media del cardumen, posición latitudinal y longitudinal.

Los ejemplares muestreados variaron entre 18 y 74 cm de longitud total, agrupándose en intervalos de talla de 10 cm y por grados latitudinales para su posterior análisis.

Los estómagos fueron analizados cualitativamente identificándose las presas, y cuantitativamente se consideró el número (N), el peso (B) y la presencia (P) de éstas para la obtención de los parámetros primarios: abundancia (%N), biomasa (%B) y frecuencia (%F) (HYSLOP 1980, REXSTAD Y PIKITCH 1986, AMEZAGA 1988).

La importancia de la presa se determinó mediante el Índice de Importancia Relativa (IRI) (PINKAS *et al.* 1971), modificado por PAYNE *et al.* (1987) al cual se le transformó en logaritmo (YAÑEZ 1992) para lograr un mejor criterio de comparación:

$$\text{LogIRI} = \text{LOG} (\%B + \%N) \cdot \%F$$

La similitud alimentaria se determinó con el propósito de observar variaciones latitudinales y en los diferentes rangos de longitud, mediante el Índice Cualitativo de JACCARD (1901) (KREBS 1989), el mismo que se encuentra dentro del Software ACOM:

$$S = \frac{a}{a + b + c}$$

Donde:

S = Índice de Similaridad Cualitativa de Jaccard.

a = Número de especies presentes en las muestras A y B.

b = Número de especies presentes en la muestra B pero no en A.

c = Número de especies presentes en la muestra A pero no en B.

La ración diaria de alimentación (RD) se determinó por grupos de talla mediante el modelo de DURBIN (1983), citado por MUCK *et al.* (1988):

$$R_c = 24 \cdot P_c \cdot a \cdot e^{bT}$$

Donde:

Rc = Ración diaria total

Pc = Promedio del peso húmedo total del contenido estomacal de individuos de una determinada clase c.

a = Constante de digestibilidad del alimento, (= 0,0406).

b = Factor de multiplicación relacionado a la temperatura T, (= 0,111).

T = Temperatura de profundidad del cardumen (°C).

RESULTADOS

El espectro alimentario de la merluza, durante el otoño de 1997, estuvo conformado por los grupos: Teleostei, Crustacea y Mollusca, totalizando 49 taxapresas. El grupo Teleostei, de mayor importancia en la composición alimentaria, estuvo conformado por 25 taxa-presa destacando: *Merluccius gayi peruanus* y *Prionotus stephanophrys* dentro de los peces demersales; y *Engraulis ringens*, *Sardinops sagax sagax*, *Anchoa naso* y *Scomber japonicus peruanus*, Engraulidae no identificados dentro de los peces pelágicos, y los nictófididos. Los crustáceos estuvieron compuestos por 17 especies, destacando: Euphausiacea, *Pleuroncodes monodon*, *Heterocarpus reedi*, *Pantomus* sp., *Phronima* sp., etc. En el grupo Mollusca se observaron *Loligo gahi*, *Abraliopsis affinis* y juveniles de *Dosidicus gigas*.

Latitudinalmente (Tabla 1), se observa que entre 3°30' S a 4°59' S la alimentación de esta especie estuvo basada en peces grandes, tales como merluza, caballa, falso volador y presentándose también crustáceos pequeños. La importancia de la presa Euphausiacea se incrementa a partir de los 05° S hasta constituir el grupo de mayor importancia en los 11° S. En estas latitudes se presentaron la mayor diversidad de peces, crustáceos y moluscos. Es destacable la presencia de la anchoveta peruana dentro del contenido estomacal, en muestras provenientes de los 05° S hasta los 07°59' S así como presencia de la presa merluza desde 03°30' S hasta los 10°59' S y de sardina adulta entre 07° y 08°59' S. También se observaron ejemplares de la familia Myctophidae entre los que destacaron: *Gonichthys cocco*, *Diogenichthys laternatus*, *Symbolophorus evermanni*, *Triphoturus mexicanus*, etc; estos ejemplares fueron observados desde los 05° S, siendo más frecuentes en los 10° S. El grupo Mollusca se halló desde los 06° S hasta los 11°59' S, siendo el área de los 10° S en donde *Abraliopsis affinis* constituyó la especie en segundo nivel de importancia, después del grupo Euphausiacea. Las especies *Dosidicus gigas* y *Loligo gahi* se presentaron entre los 05° S a 06°59' S y 06° S a 09°59' S respectivamente, constituyendo grupos de relativa importancia.

Respecto a la longitud de los predadores (Tabla 2), se observó que en los ejemplares comprendidos entre 18 a 50 cm, los crustáceos constituyeron grupo de gran importancia, siendo exclusivos en ejemplares pequeños y disminuyendo su importancia en ejemplares mayores. En el rango comprendi-

do entre 21 a 50 cm se integra el grupo Teleostei y Mollusca, destacando las especies pelágicas y demersales ya citadas, dentro de este rango, los ejemplares de 31 a 40 cm han presentado la mayor diversidad de presas. En los ejemplares mayores de 50 cm los peces constituyen el grupo de mayor importancia y casi exclusivos en el proceso alimentario de esta especie.

La ración diaria de alimentación (Tabla 3), se ha determinado en ejemplares agrupados en rangos de 10 cm. El consumo de sardina se ha presentado en los rangos 41-50 cm, 51-60 cm y 61-74 cm, con raciones de 6,02; 33,09 y 51,10 g.día⁻¹, respectivamente. La anchoveta ha sido consumida por ejemplares comprendidos en los rangos 21-30 cm, 31-40 cm y 41-50 cm con raciones de 0,37; 3,04 y 1,64 g.día⁻¹, respectivamente. El canibalismo se ha presentado desde ejemplares mayores de 31 cm hasta los de 74 cm, con raciones de 0,50; 14,49; 42,14 y 64,34 g.día⁻¹, respectivamente. Los Euphausiacea han sido consumidos por ejemplares entre 18 y 50 cm, con raciones de 6,30; 7,38; 2,41 y 0,40 g.día⁻¹, respectivamente.

El dendrograma de similaridad alimentaria latitudinal (Fig. 1), presenta dos agrupamientos bien definidos: una de 03°30' a 04°59' S y de 06° a 09°59' S, observándose un grupo bien diferenciado proveniente de los 10° a 10°59' S. El dendrograma de similaridad alimentaria por intervalos de talla (Fig. 2), distingue 3 grupos bien definidos: 18 a 20 cm, 21 a 50 cm y 51 a 74 cm.

La frecuencia de longitudes de los peces comercialmente importantes dentro del contenido estomacal han presentado la siguiente distribución: la anchoveta ha variado de 8,5 a 19 cm con modas en 14 y 15 cm (Fig. 3), en ejemplares de 30 a 48 cm de longitud, obteniéndose la regresión lineal $Y = 15,04 + 0,001X$, $r = 0,003$ (Fig. 4). La merluza-presa ha fluctuado de 18 a 37 cm con una moda en 28 cm (Fig. 5), en merluzas entre 36 y 74 cm de longitud, obteniéndose la regresión lineal $Y = 7,28 + 0,36X$, $r = 0,76$ (Fig. 6). La sardina ha variado de 22 a 29 cm con una moda en 27 cm (Fig. 7), en merluzas de 41 a 67 cm, obteniéndose la regresión lineal $Y = 23,11 + 0,06X$, $r = 0,26$ (Fig. 8).

DISCUSION

El comportamiento alimentario de la merluza, durante el otoño de 1997, ha presentado un esquema divergente con lo observado durante los últimos tres

TABLA 1: COMPOSICION ALIMENTARIA Y LOGARITMO DEL IRI LATITUDINAL DE LA MERLUZA. CRUCERO BIC HUMBOLDT 9705-06.

GRADOS DE LATITUD:	[03°30'-03°59']	[04°-04°59']	[05°-05°59']	[06°-06°59']	[07°-07°59']	[08°-08°59']	[09°-09°59']	[10°-10°59']	[11°-11°59']
N° DE ESTOMAGOS:	20	26	68	82	107	102	54	50	52
ESPECIES-PRESA	LogIRI								
TELEOSTEI:									
<i>Lepidopus</i> sp.								0,49	
<i>Gonichthys cocco</i>								-0,96	
<i>Diogenichthys laternatus</i>			0,59					0,68	
<i>Symbolophorus evermanni</i>								-0,21	
<i>Triphoturus mexicanus</i>				0,30	-0,35		0,13		
<i>Triphoturus</i> sp.		1,91		-0,85				0,45	
<i>Vinciguerria</i> sp.				0,92			0,81	-0,82	
Myctophidae indet.						-1,61		-0,14	
<i>Engraulis ringens</i>			3,22	3,09	2,23				
<i>Anchoa naso</i>			2,78						
<i>Anchoa nasus</i>			1,24						
Engraulidae		1,70	3,00		1,31				
<i>Sardinops sagax sagax</i>					4,19	2,63			
<i>Sphyraena ensis</i>			1,57			-0,22			
<i>Lepophidium prorates</i>							1,10		
<i>Physiculus talarae</i>	1,36	2,25		-0,17					
<i>Merluccius gayi peruanus</i>	3,83			2,98	3,95	3,00	3,20	2,66	
<i>Prionotus stephanophrys</i>	1,52		1,01			1,40	2,54		
<i>Pontinus furcirhinus</i>	2,27								
<i>Sciaena deliciosa</i>		1,94			1,05				
<i>Scomber japonicus peruanus</i>	2,33			1,01	1,12	0,79			
<i>Auxis thazard</i>						0,76			
Larva de <i>M. gayi peruanus</i>					-0,63				
Larva de <i>P. stephanophrys</i>						-0,59	-0,69		
Teleosteo indet.	1,94	2,43	1,49	0,74	0,97	0,58	1,92		2,41
CRUSTACEA:									
<i>Squilla biformis</i>			0,12	0,74	0,06	-1,53	-0,63		
<i>Pseudosquillaopsis marmoratus</i>				-1,02					
<i>Pseudosquillaopsis lessonii</i>				-1,35				-0,82	
Euphausiacea			2,00	3,44	2,25	3,56	3,57	3,92	4,18
<i>Gennadas scutatus</i>								-0,54	
<i>Sicyonia picta</i>			0,10						
<i>Solenocera agassizii</i>			1,08				-0,40		
<i>Pasiphaea americana</i>	2,24	3,15	1,41	0,37		-0,97		-0,74	
<i>Heterocarpus reedi</i>	.	2,32	1,37	-0,97	-0,65				
<i>Heterocarpus</i> sp.			0,11						
<i>Pantomus</i> sp.		2,87	0,10						
<i>Plesionika trispinus</i>			0,16						
Caridea indet.					0,28				
<i>Pleuroncodes monodon</i>					3,24	2,26			-0,29
<i>Portunus</i> sp.		1,05							
<i>Phronima</i> sp.								0,90	
Larva megalopa								-0,92	
MOLLUSCA:									
Gastropoda						1,00			
<i>Dosidicus gigas</i>			1,53	0,35					
<i>Loligo gahi</i>				-0,20	1,02	-0,08	0,95		
<i>Abraliopsis affinis</i>				-0,75	-0,27	-0,39		3,12	-0,45
Aplysiacea								0,70	
OTROS:									
Ascidacea					-0,46				
Thaliacea								0,72	

TABLA 2: COMPOSICION ALIMENTARIA Y LOGARITMO DEL IRI POR INTERVALOS DE TALLA..
CRUCERO BIC HUMBODT 9705-06.

INTERVALO DE TALLA	[18-20]	[21-30]	[31-40]	[41-50]	[51-60]	[61-74]
Nº DE ESTOMAGOS	22	78	281	65	60	55
ESPECIES-PRESA	Log IRI					
TELEOSTEI:						
<i>Lepidopus</i> sp.			-0,98			
<i>Gonichthys cocco</i>			-2,32			
<i>Diogenichthys laternatus</i>			-0,85	-0,59		
<i>Symbolophorus evermanni</i>			-1,74			
<i>Triphoturus mexicanus</i>			0,24			
<i>Triphoturus</i> sp.			-0,09			
<i>Vinciguerria</i> sp.			0,64			
Myctophidae indet.			-1,26			
<i>Engraulis ringens</i>		1,70	2,97	1,63		
<i>Anchoa naso</i>		1,00	1,29	0,84		
<i>Anchoa nasus</i>			0,03			
Engraulidae		1,33	1,68	0,94		
<i>Sardinops sagax sagax</i>				2,29	3,28	3,37
<i>Sphyaena ensis</i>			0,45	0,28		
<i>Lepophidium prorates</i>				0,71		
<i>Physiculus talarae</i>			0,38			
<i>Merluccius gayi peruanus</i>			1,15	3,26	3,66	3,79
<i>Prionotus stephanophrys</i>			-0,13	1,86	1,63	1,71
<i>Pontinus furcirhinus</i>					0,73	0,64
<i>Sciaena deliciosa</i>				0,06		0,66
<i>Scomber japonicus peruanus</i>					1,54	1,73
<i>Auxis thazard</i>						0,88
Larva de <i>M. gayi peruanus</i>			-2,03			
Larva de <i>P. stephanophrys</i>			-0,06			
Teleosteo indet.		1,16	1,55	1,46	0,93	
CRUSTACEA:						
<i>Squilla biformis</i>			-0,27		1,71	
<i>Pseudosquillaopsis marmoratus</i>			-1,63			
<i>Pseudosquillaopsis lessonii</i>			1,57			
Euphausiacea	4,24	4,05	3,46	2,81		
<i>Gennadas scutatus</i>			-2,02			
<i>Sicyonia picta</i>		-0,75				
<i>Solenocera agassizii</i>			-0,67	-0,58		
<i>Pasiphaea americana</i>			0,83	0,18		
<i>Heterocarpus reedi</i>		-0,20	-0,30	0,04		
<i>Heterocarpus</i> sp.			-2,03			
<i>Pantomus</i> sp.		-0,45	-0,51	-0,61		
<i>Plesionika trispinus</i>			-1,59			
Caridea indet.			-1,24			
<i>Pleuroncodes monodon</i>	0,58	0,82	2,02	2,73		
<i>Portunus</i> sp.			-2,21			
<i>Phronima</i> sp.		0,42	-2,21			
Larva megalopa		-1,39				
MOLLUSCA:						
Gastropoda			-0,01	0,99		
<i>Dosidicus gigas</i>			0,48		0,47	
<i>Loligo gahi</i>		0,60	0,62	0,56		
<i>Abraliopsis affinis</i>	1,73	1,68	1,52			
Aplysiacea		0,34	-2,00			
OTROS:						
Asciacea			-1,58			
Thaliacea		0,63				

TABLA 3.- Ración diaria de alimentación de la merluza por intervalos de talla, según el modelo de Durbin. Crucero BIC Humboldt 9705-06.

INTERVALOS	TOTAL	SARDINA	ANCHOVETA	MERLUZA	EUPHAUSIACEA	OTROS
18-20	6,34				6,30	0,04
21-30	8,53		0,37		7,38	0,78
31-40	8,58		3,04	0,50	2,41	2,63
41-50	29,75	6,02	1,64	14,49	0,40	7,20
51-60	83,33	33,09		42,14		8,10
61-74	134,72	51,10		64,34		19,28

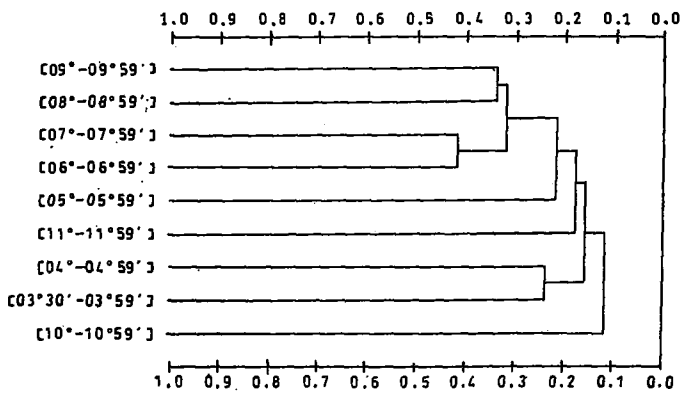


FIGURA 1. Dendrograma de similaridad latitudinal de la merluza de acuerdo al Índice Cualitativo de Jaccard. Crucero BIC Humboldt 9705-06.

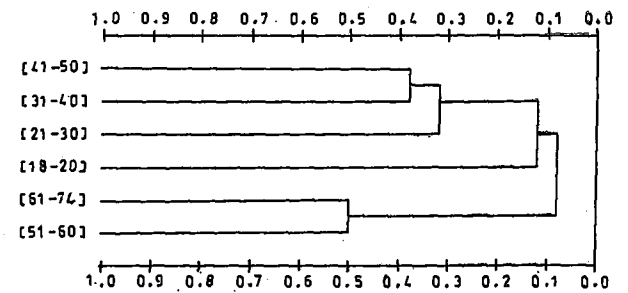


FIGURA 2. Dendrograma de similaridad alimentaria por intervalos de talla de la merluza de acuerdo al Índice Cualitativo de Jaccard. Crucero BIC Humboldt 9705-06.

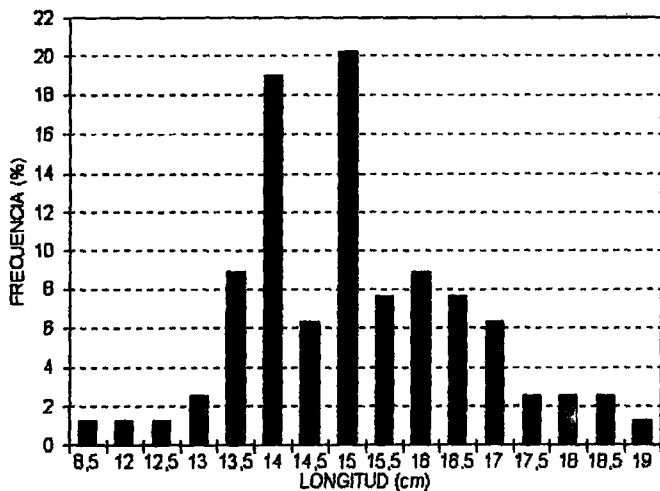


FIGURA 3. Distribución de frecuencia de longitudes de anchoveta dentro del contenido estomacal de merluza. Crucero BIC Humboldt 9705-06.

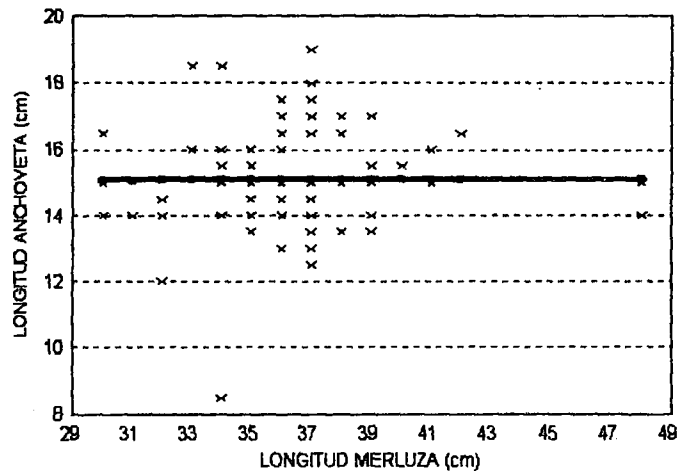


FIGURA 4. Relación de longitudes entre merluza y anchoveta. $Y=15,04+0,001X$; $r=0,003$; $n=79$. Crucero BIC Humboldt 9705-06

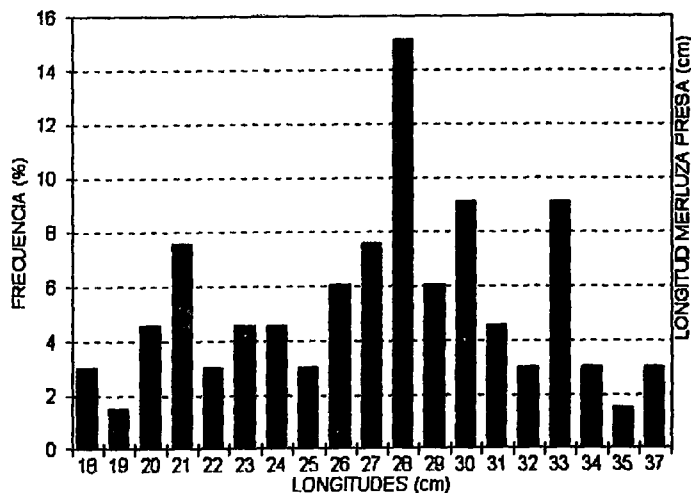


FIGURA 5. Distribución de frecuencia de longitudes de merluza dentro de contenido estomacal de merluza. Crucero BIC Humboldt 9705-06

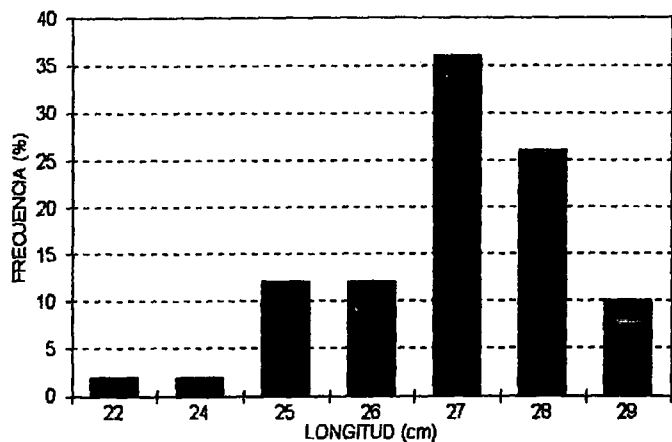


FIGURA 7. Distribución de frecuencia de longitudes de sardina dentro de contenido estomacal de merluza. Crucero BIC Humboldt 9705-06

años. Durante esta época el análisis del espectro alimentario revela la presencia de 25 y 17 taxa-presa de peces y crustáceos, cantidades mayores a lo observado en años anteriores. ALAMO y BLASKOVIC' (1994, 1995) encontraron 8 y 10 ítems para peces, mientras que ALAMO y ESPINOZA (1997) describen 7 y 2 taxa presas en peces y crustáceos respectivamente, para el invierno de 1996. Este cambio estaría influenciado por las condiciones anómalas de la estación, como el fuerte incremento térmico en la columna de agua (VÁSQUEZ, en este volumen) que caracteriza a condiciones ambientales propias de un evento cálido (MORÓN 1997).

La tendencia carcinófaga de la merluza observada durante esta época estaría explicada por la ubicación de los cardúmenes, los cuales se presentaron

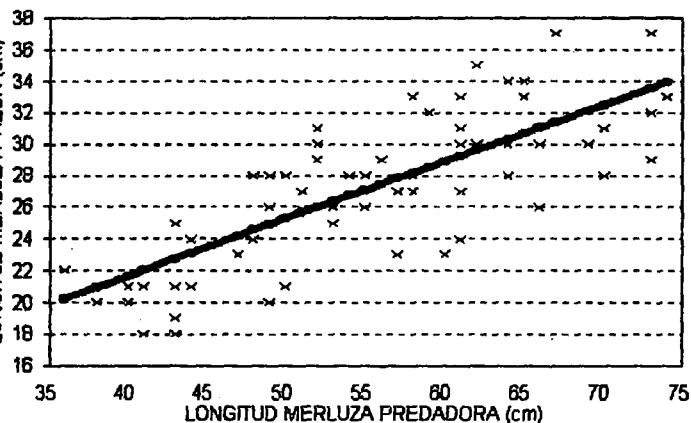


FIGURA 6. Relación de longitudes de merluza predadora y merluza presa. $Y=7,28+0,36X$; $r=0,76$; $n=66$. Crucero BIC Humboldt 9705-06.

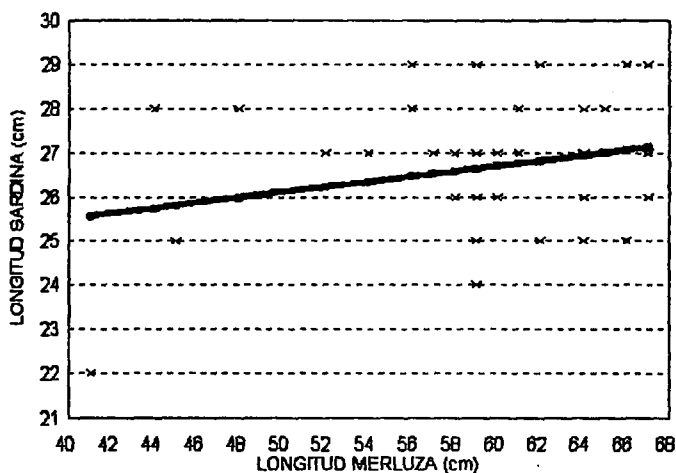


FIGURA 8. Relación de longitudes entre merluza y sardina $Y=23,11+0,06X$; $r=0,26$; $n=50$. Crucero BIC Humboldt 9705-06

al borde de la plataforma continental y cerca del talud, y por la migración vertical de los crustáceos a mayores profundidades de lo habitual, lo que estaría condicionando su disponibilidad. En años considerados normales esta especie se encuentra entre 50 y 250 metros de profundidad (GUEVARA-CARRASCO 1996) asociados a tenores de oxígeno entre 0,13 y 2,77 mL/L y temperaturas de 10,1 a 19,2 °C (ESPINO 1990), SÁNCHEZ *et al.* (1985) para el evento En 1982-1983 describió el comportamiento alimentario de la merluza con cambio de ictiofagia a carcinofagia, explicada por la profundización de los cardúmenes y por los desplazamientos verticales de los crustáceos. La carcinofagia de la merluza ha sido consecuencia de la menor cantidad de anchoveta observada en el contenido estomacal, especialmente de los

ejemplares de merluza comprendidos en el rango de 21 a 50 cm, los cuales representan una fracción importante en la estructura poblacional de esta especie. De igual forma se ha observado un marcado incremento en el canibalismo sobre ejemplares comprendidos en el rango de 18 a 37 cm.

La menor disponibilidad de la anchoveta es una consecuencia de los desplazamientos horizontales, de norte a sur, de este recurso, debido a la presencia de masas de aguas cálidas que originaron un calentamiento inusual frente a la costa peruana (VÁSQUEZ, en este volumen). Hay que acotar que las presas Engraulidae agrupan algunas anchovetas blancas no identificadas convenientemente debido al proceso de digestión al que han estado expuestos.

El incremento del canibalismo es una evidencia de la menor disponibilidad del recurso anchoveta como alimento. PRENSKI y ANGELESCU (1993) al referirse al canibalismo de *Merluccius hubbsii*, afirman que este fenómeno se incrementa cuando falta el alimento principal (anchoitas, mictófidis, etc.).

Es destacable la presencia de ejemplares adultos de sardina *Sardinops sagax sagax*, dentro del contenido estomacal, constituyendo la presa de mayor importancia en los 07° S. Esta había sido considerada como especie trófica primaria en los estudios de serie de tiempo FUENTES *et al.* (1989) y no había sido observada en estudios de trofismo durante el período 1994-1996.

Las variaciones cualitativas en la composición alimentaria, se han traducido en una reducción de las raciones diarias de alimentación, así los rangos de longitud 21-30 cm y 31-40 cm, correspondientes a ejemplares de 2 a 3 años de edad (FERNÁNDEZ, com. personal) han presentado una ración de 8,53 g.día⁻¹ y 8,58 g.día⁻¹, respectivamente lo que equivale a una reducción de 11,97 % y 12,54% de las raciones diarias reales observadas durante el invierno de 1996, y, un incremento de 52,04% y reducción de 10,81% de las raciones observadas durante el invierno de 1995. Con respecto al invierno de 1996, la reducción ha significado un menor consumo de eufáusidos (20,65%) en el primer grupo y un menor consumo de anchoveta (51,75%) en el segundo grupo. ALAMO y ESPINOZA (1997) para el invierno de 1996, determinaron la ración de alimentación de estos grupos en 9,69 g.día⁻¹ y 9,81 g.día⁻¹ constituidos principalmente de 9,3 g.día⁻¹ de eufáusidos y 6,3 g.día⁻¹ de anchoveta, respectivamente.

ALAMO y ESPINOZA (informe en preparación), con respecto al invierno de 1995, han encontrado que

el incremento para el primer grupo ha significado un mayor consumo de eufáusidos (57,69%) y en el segundo grupo, la reducción ha representado un menor consumo de anchoveta (10,59%); habiendo determinado las raciones correspondientes en 8,53 g.día⁻¹ y 8,58 g.día⁻¹, compuesto de 4,68 g.día⁻¹ de eufáusidos y 3,40 g.día⁻¹ de anchoveta, respectivamente, lo que estaría indicando una mejora en la alimentación de los ejemplares pequeños, y a la vez una aparente variación negativa en las merluzas de 3 años.

El dendrograma de similaridad alimentaria latitudinal (Fig. 1) evidencia dos grupos diferenciados uno de otro, 03°30'-04°59' S y 06°-09°59' S. En la primera área, las características oceanográficas propician una disponibilidad alimentaria basada en peces y crustáceos propios de aguas ecuatoriales como caballa, diablico, merluzas grandes, etc., mientras que en la segunda área existe la influencia de afloramientos y por lo tanto una mayor diversidad biológica la cual ha realizado desplazamientos batimétricos, al igual que la merluza, siguiendo el inusual desplazamiento de la Extensión Sur de la Corriente de Cronwell (ESCC). Es notoria dentro de los 10°S, la presencia en la dieta de ejemplares propios de aguas profundas como peces de la familia Myctophidae (ELLIOTT com. per.) y ejemplares de aguas cálidas como el cefalópodo *Abraliopsis affinis* (ROPER *et al.* 1969).

Respecto a la similaridad alimentaria, relacionada con la tallas de las merluzas (Fig. 2), el dendrograma presenta 3 grupos claramente definidos: de 18 a 20 cm, con una alimentación basada en crustáceos y moluscos; de 21 a 50 cm con una gran variedad de taxa presa, sobre todo en el rango de 31 a 40 cm donde destacan los mictófidis (los cuales estarían compensando la falta de anchoveta) y estomatópodos; y de 51 a 74 cm, con una alimentación eminentemente ictiófaga, destacando el canibalismo y la predación sobre la sardina.

La relación predador-presa, en el canibalismo, presenta una dependencia directa entre el incremento de la longitud del depredador con la longitud de la presa, no observándose la misma tendencia respecto al consumo de anchoveta y sardina.

CONCLUSIONES

1.- El espectro alimentario de la merluza, durante el otoño de 1997, se encuentra incrementado respecto a las observaciones realizadas en el período 1994-1996.

2.- El grupo de edad de 2 a 3 años ha presentado una tendencia hacia el mayor consumo de crustáceos y a la vez viene sufriendo una intensificación del canibalismo por parte de ejemplares de mayor edad.

3.- La ración de alimentación se encuentra reducida, especialmente en los individuos comprendidos en el rango de 20 a 40 cm, debido a la menor disponibilidad de anchoveta.

4.- La disminución de la ración de alimentación podría tener efectos perjudiciales tanto en el crecimiento como en la capacidad reproductora de la especie en estudio.

5.- La presencia de *Sardinops sagax sagax*, dentro del contenido estomacal de la merluza, especie considerada trófica primaria y que no había sido observada en los últimos años, es una evidencia de que ésta viene ocupando el nicho trófico dejado por la anchoveta en su desplazamiento vertical y horizontal causado por la presencia de aguas calientes.

Referencias

- ALAMO, A. y V. BLASKOVIC'. 1994. Espectro alimentario y ración de alimentación de *Merluccius gayi peruanus* durante el invierno de 1994. Documento interno IMARPE-DGIRH.
- ALAMO, A. y V. BLASKOVIC'. 1995. Espectro alimentario y ración de alimentación de *Merluccius gayi peruanus* durante el invierno de 1995. Documento interno. IMARPE-DGIRH.
- ALAMO, A., y P. ESPINOZA. 1997. Comportamiento alimentario de la merluza peruana durante el invierno de 1996. *Crucero BIC SNP-1 9607-08*. Inf. Inst. Mar Perú N° 124:79-85.
- AMÉZAGA, R. 1988. Análisis de contenidos estomacales en peces. Revisión bibliográfica de los objetivos y metodología. Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanogr. 63:74 pp.
- DEL SOLAR, E. 1968. La merluza *Merluccius gayi peruanus* (Güichenot), como indicador de la riqueza biótica de la plataforma continental del norte del Perú. Publicación auspiciada por la Sociedad Nacional de Pesquería. Lima, Perú. 32 pp.
- ESPINO, M. y C. WOSNITZA-MENDO. 1989. Relación entre las poblaciones de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) y anchoveta (*Engraulis ringens*). En: R. JORDÁN, R. KELLY, O. MORA, A. CH. DE VILDOSO Y N. HENRIQUEZ (eds.). Memorias Simposio Internacional sobre Recursos Vivos y sus Pesquerías en el Pacífico Sudeste, Viña del Mar, 9-13 mayo, 1988. Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), Rev. Pacífico Sur (número especial): 235-239.
- ESPINO, M. 1990. "El Niño": su impacto sobre los peces demersales del Perú. Bol. Inst. Mar Perú. 14(2):1-27.
- FUENTES, H., E. ANTONIETTI y P. MUCK. 1989. Alimentación de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) de la zona de Paita. En: R. JORDÁN, R. KELLY, O. MORA, A. CH. DE VILDOSO Y N. HENRIQUEZ (eds.). Memorias Simposio Internacional sobre Recursos Vivos y sus Pesquerías en el Pacífico Sudeste, Viña del Mar, 9-13 mayo, 1988. Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), Rev. Pacífico Sur (número especial): 279-286.
- GUEVARA-CARRASCO, R. 1995. La pesquería de la merluza: situación actual. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 27: 30 pp.
- HYSLOP, C. J. 1980. Stomach contents analysis. A review of methods and their application. J. Fish. Biol. 17: 411-429.
- KREBS, C. J. 1989. Ecological methodology. Harper & Row Publishers, New York, 654 pp.
- MORÓN, O. 1997. Aspectos Oceanográficos durante la operación MOPFEN 9703, E/E Huamanga, 03-13 marzo, 1997. Informe Interno.
- MUCK, P., M. ESPINO, H. FUENTES, C. WOSNITZA-MENDO y M. ESQUERRE. 1988. Predación de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*) sobre la anchoveta (*Engraulis ringens*). En: H. SALZWEDEL y A. LANDA (eds.). Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Costero. Bol. Inst. Mar. Perú Vol. Extr.: 249-253.
- PAYNE, A., B. ROSE y R. LESLIE. 1987. Feeding of hake and a first attempt at determining their trophic role in the South African west coast marine environment. S. Afri. Mar. Sci. 5:471-501.
- PRENSKY, L.B. y V. ANGELESCU. 1993. Ecología trófica de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) del mar argentino. Parte 3. Consumo anual de alimento a nivel poblacional y su relación con la explotación de las pesquerías multiespecíficas. INIDEP Documento Científico 1:118 pp.
- REXSTAD, E. y E. PIKITCH. 1986. Stomach contents and food consumption estimates of Pacific Hakes *Merluccius productus*. Fish. Bull. 84 (4): 947-956
- ROPER, C. F., R. YOUNG y G. VOSS. 1969. An illustrated key to the families of the Order Teuthoidea (Cephalopoda). Smithsonian Contributions to Zoology. 13: 32 pp.
- SÁNCHEZ, G., A. ALAMO y H. FUENTES. 1985. Alteraciones en la dieta alimentaria de algunos peces comerciales por efecto del Fenómeno El Niño. En: W. A. ARNTZ, LANDA, J. TARAZONA (eds.). "El Niño" su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú, Vol. Extr.: 135-142
- YÁÑEZ, E. 1992. Análisis de la ración diaria de alimento en dos especies de peces Gadiformes: merluza común, *Merluccius gayi* (G.) de Chile central y bacalao, *Gadus morhua* (L.) del Mar del Norte. Informe Final de Práctica pre-profesional para optar el título de Biólogo, Universidad de Concepción, Chile. 58 pp.