

VARIACIONES ALIMENTARIAS EN *ENGRAULIS RINGENS* Y OTROS RECURSOS PELAGICOS DURANTE INVIERNO-PRIMAVERA DE 1997

Alejandro Alamo¹ Pepe Espinoza¹

RESUMEN

ALAMO, A. y P. ESPINOZA. 1997. Variaciones alimentarias en *Engraulis ringens* y otros recursos pelágicos durante invierno-primavera de 1997. Inf. Inst. Mar Perú, 130: 45-52.

Durante el Crucero BIC Humboldt 9709-10, efectuado del 1° de setiembre al 11 de octubre 1997, entre Matarani y Paita, hasta las 100 mn de la costa, se analizó la dieta de anchoveta (*Engraulis ringens*), caballa (*Scomber japonicus peruanus*) y jurel *Trachurus picturatus murphyi* con el propósito de observar variaciones en su comportamiento alimentario por efecto del evento «El Niño». Para la anchoveta se realizaron diluciones y recuentos de ítems en cada estómago, en caballa y jurel se calculó frecuencia de ocurrencia (%F), biomasa (%B) y abundancia (%N), con los cuales se determinó el Índice de Importancia Relativa (IRI). La ración diaria de alimentación se determinó mediante el modelo de SAINSBURY. Se ha observado incremento en la fracción zooplanctónica y presencia de peces dentro de la composición alimentaria de la anchoveta, estimándose su ración diaria en 0,4428 g.día⁻¹ que representa una disminución del 21,88% con respecto a los 0,5668 g.día⁻¹ calculados en 1996 y de 1,71% con respecto a los 0,4505 g.día⁻¹ de 1995. La caballa y el jurel han presentado una composición alimentaria basada en crustáceos planctónicos, similar a la observada durante el verano de 1997.

PALABRAS CLAVE: alimentación, ración diaria, anchoveta, caballa, jurel, evento El Niño, mar peruano.

ABSTRACT

ALAMO, A. and P. ESPINOZA. 1997. Alimentary variations in *Engraulis ringens* and other pelagic resources during 1997 Winter-Spring. Inf. Inst. Mar Perú, 130: 45-52.

This study was carried on during the Cruise RV Humboldt 9709-10, realized from 1st September to 11th October 1997, between Matarani and Paita, until 100 nm off coast. The diet of Peruvian anchoveta (*Engraulis ringens*), Horse Mackerel (*Scomber japonicus peruanus*) and Mackerel (*Trachurus picturatus murphyi*) was analyzed with the purpose of observing variations in its alimentary behavior, caused by El Niño Event. For the anchovy there were carried out dilutions and recounts of items in each stomach, in Horse Mackerel and Mackerel were calculated occurrence frequency (%F), biomass (%B) and abundance (%N), in order to determine the Index of Relative Importance (IRI); the daily portion of feeding was determined by mean of the pattern of SAINSBURY. Increment has been observed in the zooplanktonic fraction and presence of fishes inside the alimentary composition of the anchovy; its daily ration was considered in 0,4428 g.day⁻¹, representing a decrease of 21,88% with regard to the 0,5668 g.day⁻¹ calculated in 1996 and of 1,71% compared with the 0,4505 g.day⁻¹ of 1995. The Horse Mackerel and the Mackerel have presented an alimentary composition based on planctonic crustaceans, similar to Summer 1997.

KEY WORDS: feeding, anchovy, daily ration, Peruvian sea, El Niño Event, ENSO.

INTRODUCCION

Las poblaciones de peces experimentan cambios fisiológicos, migratorios, alimentarios, etc., como consecuencia de las alteraciones ambientales como los producidos por el evento «El Niño». Los cambios más notorios descritos han sido: pérdida de peso corporal, así como la profundización y dispersión de los cardúmenes (DIOSES 1985).

Durante El Niño 1982-1983, uno de los más fuertes de los últimos años, SÁNCHEZ *et al.* (1985) establecieron variaciones en la composición alimentaria de los peces pelágicos, así la anchoveta y la sardina al no encontrar alimento fitoplanctónico o encontrarlo muy escaso lo reemplazaron por zooplancton, especialmente copépodos. Respecto al jurel y la caballa, los mismos autores encontraron variaciones en su régimen ya que estas especies se ali-

1. Area de Ecología Trófica. DGIRH. IMARPE.

mentaron de elementos propios de Aguas Oceánicas o Ecuatoriales como peces mesopelágicos y peces de la Provincia Panameña.

Durante el año 1997, las condiciones oceanográficas, caracterizadas por la incursión de masas de aguas calientes así como la proyección de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (MORÓN 1997), han originado modificaciones en la ictiofauna (KAMEYA, com. pers.) así como una disponibilidad fitoplanctónica y zooplanctónica diferente a la observada en años normales.

El objetivo del presente trabajo es determinar los cambios en la composición alimentaria y en la ración de alimentación de las principales especies pelágicas, durante el invierno-primavera de 1997 a lo largo de la costa peruana.

MATERIAL Y METODOS

Se han analizado un total de 1280 contenidos estomacales distribuidos en 1084 de anchoveta, 156 de caballa y 40 de jurel.

Los ejemplares se obtuvieron durante la realización del Crucero 9709-10 a bordo del BIC Humboldt cubriendo la zona entre Matarani y Paita entre el 01 de setiembre y 11 de octubre de 1997, abarcando 7 subzonas latitudinales a saber: 16°-17°59' S; 14°-15°59' S; 12°-13°59' S; 10°-11°59' S; 08°-09°59' S; 06°-05°59' S y 04°-05°59' S.

Los estómagos fueron preservados en formol al 10% para su posterior análisis en el laboratorio, registrándose los datos de longitud total de los peces, número de lance y posición. En el caso de la anchoveta, los ejemplares fueron agrupados en intervalos de clase de 2 cm y el jurel y la caballa en 4 cm. Los contenidos estomacales de la anchoveta fueron tamizados, realizándose el recuento de los organismos zooplanctónicos retenidos en cada tamiz, mientras que los organismos fitoplanctónicos se contaron del volumen filtrado mediante diluciones sucesivas, procediéndose a la lectura de aquella de mayor dilución.

Para el jurel y la caballa, los estómagos fueron analizados cualitativa y cuantitativamente, determinándose frecuencia de ocurrencia (%F), biomasa (%B) y abundancia (%N), con los cuales se categorizaron las presas mediante el Índice de Importancia Relativa (IRI) siguiendo el modelo de PINKAS *et al.* (1971), modificado por PAYNE *et al.* (1987), transformándose en logaritmo decimal para lograr un mejor criterio de comparación:

$$\text{LogIRI} = \text{Log}[(\%N + \%B) * \%F]$$

La determinación de la ración y ciclo diarios de alimentación, así como tasas de ingestión y evacuación se calcularon en base al peso promedio del contenido estomacal aplicando el Software Maxims, el cual utiliza el modelo de SAINSBURY (1986).

RESULTADOS

El análisis cualitativo de los contenidos estomacales de la anchoveta indica que, durante el invierno-primavera de 1997 esta especie ha presentado en su dieta 14 grupos planctónicos, a saber: 23 géneros de diatomeas, 4 de dinoflagelados, 1 de silicoflagelados, 25 de copépodos habiéndose también observado eufáusidos, anfípodos, ostrácodos, larvas zoea y megalopa, larvas de cirrípedos, moluscos (gastropodos, bivalvos y restos de calamar), peces (*Vinciguerria* sp. y peces indeterminados), huevos de anchoveta y de peces no identificados, quetognatos, apendicularias. En la Tabla 1, destaca la gran diversidad de géneros de diatomeas, predominando *Chaetoceros*, *Thalassiosira*, *Thalassionema*, *Asterionellopsis* y *Skeletonema*; dentro de los dinoflagelados se presentaron los géneros *Protoperidinium*, *Ceratium*, *Dissodinium* y *Goniaulax*; entre los copépodos destacan *Candacia*, *Eucalanus*, *Euchaeta*, *Corycaeus* y *Oncaea*.

Los contenidos estomacales, provenientes de las áreas comprendidas entre los 16° a 17°59' S y 10° a 11°59' S hasta 20 millas de distancia a la costa, han presentado $14751,2 \times 10^2$ y $2928,9 \times 10^2$ células fitoplanctónicas/estómago, cantidad mayor a lo observado en las otras áreas, mientras que entre los 04° a 05°59' S se presentaron 53,1 células fitoplanctónicas/estómago, siendo la más baja. La mayor cantidad de huevos embrionados de anchoveta ha coincidido en la primera zona ya mencionada, en donde se observaron 4,9 huevos/estómago; este ítem también fue observado entre los 06° y 07°59' y 12° y 13°59' S con promedios de 0,2 y 0,3 huevos/estómago, respectivamente. Luego, el número de organismos zooplanctónicos dentro del contenido estomacal ha sido mayor entre los 04° a 05°59', 08° a 09°59' y 10° a 11°59' S, con 113,6; 282,3 y 127,1 células zooplanctónicas/estómago, respectivamente, en donde sobresalen los Copepoda con 104,7; 233,6 y 102,7 copépodos/estómago (Tabla 2). Sin embargo, los Euphausiacea presentaron relativa abundancia entre los 08° a 09°59' y 12° a 13°59' S con pro-

TABLA 1: COMPOSICION ALIMENTARIA LATITUDINAL POR ESTOMAGO DE LA ANCHOVETA. CRUCERO BIC HUMBOLDT 9709-10.

LATITUD	04°-05°59'	06°-07°59'	08°-09°59'	10°-11°59'	12°-13°59'	14°-15°59'	16°-17°59'
	PRIMAVERA 1997				INVIERNO 1997		
Número Estómagos	32	112	77	204	290	199	170
DIATOMEAS (N/100)							
<i>Chaetoceros</i>		73,2	16,9	1071,1	31,0	11,6	3056,5
<i>Thalassiosira</i>		20,5	44,2	125,5	19,0	269,8	3938,8
<i>Asterionellopsis</i>				0,5	0,7		3586,5
<i>Dytilum</i>		12,5		43,1	9,3	3,0	604,1
<i>Skeletonema</i>		2,7					2060,0
<i>Thalassionema</i>		10,7		469,6	15,2		557,6
<i>Lithodesmium</i>		6,3	3,9	77,0	0,3	8,0	301,8
<i>Rhizosolenia</i>	3,1	4,5	10,4	71,6	1,4		10,0
<i>Navicula</i>		0,9	1,3	3,9	1,7	115,1	10,0
<i>Detonula</i>				66,2			64,1
<i>Pseudonitzschia</i>				103,9	2,1	1,5	190,6
<i>Bacteriastrium</i>							13,5
<i>Planktoniela</i>							7,6
<i>Biddulphia</i>							5,9
<i>Coscinodiscus</i>	50,0	13,4	48,1	99,5	5,5	15,1	71,8
<i>Ceratulina</i>				5,9	0,3		6,5
<i>Gyrosigma</i>					0,3		7,1
<i>Thalassiotrix</i>		595,5	59,7	625,5			1,8
<i>Corethron</i>							21,8
<i>Amphora</i>					1,0		
<i>Eucampia</i>				52,9	0,3	11,1	
<i>Stephanopyxis</i>		1,8	28,6	10,8	0,3	15,1	
<i>Actinoptychus</i>				9,8		0,5	
	53,1	742,0	213,0	2836,8	88,6	450,8	14515,9
DINOFLAGELADOS (N/100)							
<i>Protoperdinium</i>		4,5	3,9	30,4			100,0
<i>Goniaulax</i>		0,9	1,3		0,3		11,8
<i>Dissodinium</i>		0,9	5,2				44,1
<i>Ceratium</i>			2,6	20,6			78,2
RADIOLARIOS (N/100)							
			7,8	40,2	2,1	1,5	
SILICOFLAGELADOS (N/100)							
<i>Dyctiocha</i>		8,9	1,3	1,0			1,2
FORAMINIFEROS (N/100)							
			1,3				
TOTAL FITOPLANCTON							
	53,1	757,1	236,4	2928,9	91,0	452,3	14751,2
COPEPODOS							
<i>Lucicutia</i>			0,3	0,1	0,2	0,4	
<i>Candacia</i>	4,1	3,2	10,3	9,7	3,0	0,7	1,2
<i>Eucalanus</i>	0,9	0,8	14,9	2,4	2,6	1,0	1,8
<i>Euchaeta</i>		0,8	7,9	2,3	3,4	0,3	2,0
<i>Clausocalanus</i>	16,9	1,0	8,4	5,9	1,1		0,8
<i>Paracalanus</i>	16,6	1,9	3,5	7,5	1,4		0,4
<i>Scolecithricella</i>			0,9	0,6			0,1
<i>Oncaea</i>	7,2	12,6	27,7	14,8	4,6	1,5	1,9
<i>Calanus</i>	37,8	7,3	70,0	17,5	3,2	1,2	0,9
<i>Oithona</i>		1,1	1,3	1,4	1,4	0,7	0,9
<i>Centropages</i>		0,6	3,1	1,7	0,7	0,4	0,6
<i>Corycaeus</i>	10,3	8,8	7,0	14,5	3,2	0,8	1,2
<i>Rhincalanus</i>			2,1	0,2			0,1

TABLA 1 (continuación): COMPOSICION ALIMENTARIA LATITUDINAL POR ESTOMAGO DE LA ANCHOVETA. CRUCERO BIC HUMBOLDT 9709-10.

LATITUD	04°-05°59'	06°-07°59'	08°-09°59'	10°-11°59'	12°-13°59'	14°-15°59'	16°-17°59'
	PRIMAVERA 1997				INVIERNO 1997		
Número Estómagos	32	112	77	204	290	199	170
<i>Euterpina</i>		3,9	7,0	6,0	2,4	1,0	
<i>Temora</i>		0,9	16,2	3,6	1,1	0,4	
<i>Mecynocera</i>					0,7		
<i>Microsetella</i>		0,9	0,3		0,5		
<i>Acartia</i>		0,3	4,8		1,7	0,6	
<i>Aetideus</i>			0,5	0,8			
<i>Calocalanus</i>			1,7	0,3	0,1	0,2	
<i>Saphirina</i>		0,5	0,6	0,4			
<i>Phaena</i>			0,3				
<i>Euchirella</i>			1,9	0,4			
<i>Nonocalanus</i>			2,6	0,3			
<i>Euaetideus</i>				0,3			
Copepoditos	2,5	0,3	23,5	3,5	1,8	1,1	0,8
R, copepodos	8,4	0,8	16,8	8,6	1,9	1,5	2,5
Euphausiacea	1,4		15,1	0,1	11,2	0,8	1,3
Amphipoda		0,7	5,7	0,9			
Ostracoda			0,5				
Zoeas	0,9	0,0	3,9	1,2	1,0	1,7	1,2
Larvas de cirripedos	0,9	0,1	1,9	0,6	0,3	0,6	
Megalopas		0,4	2,1	2,1			
Mollusca		0,2	3,9	0,3	0,1		
Peces indet,	0,1						
<i>Vinciguerria</i> sp,							0,2
Huevos de anchoveta		0,2			0,3		4,9
Huevos de peces n/i							0,6
Quetognatos	0,3		0,3			0,2	
Apendicularias		0,4		0,4			
larvas n/i	0,4		0,9			0,5	0,5
Restos orgánicos	4,8	1,5	14,4	18,8	1,2		0,3
TOTAL ZOOPLANCTON	113,6	49,1	282,3	127,1	49,2	15,4	24,2

TABLA 2: COMPOSICION ALIMENTARIA DE LA ANCHOVETA, POR GRUPOS TAXONOMICOS DENTRO DE LAS 20 MILLAS DE LA COSTA. CRUCEROS BIC HUMBOLDT 9709-10 Y 9608-09.

Grados de Latitud	1997						1996				
	PRIMAVERA			INVIERNO			INVIERNO				
	04°-05°59'	06°-07°59'	08°-09°59'	10°-11°59'	12°-13°59'	14°-15°59'	16°-17°59'	05°-06°59'	07°-08°59'	09°-10°59'	11°-12°59'
Diatomeas(N/100)	53.1	742,0	213,0	2836,8	88,6	450,8	14515,9	552963,0	1065436,7	5020,0	31553,7
Dinoflagelados(N/100)		6,3	13,0	51,0	0,3		234,1	3984,5	2926,0	13,3	81,0
Tintínidos (N/100)								1676,0	2693,0	13,3	133,0
Radiolarios (N/100)			7,8	40,2	2,1	1,5				146,7	17,4
Foraminíferos (N/100)			1,3						1726,7		
Silicoflagelados (N/100)		8,9	1,3	1,0			1,2		886,7		86,8
Copépodos	104,7	45,7	233,6	102,7	35,1	11,7	15,2	1,6	1,5	0,9	1,1
Eufáusidos	1,4		15,1	0,1	11,2	0,8	1,3	3,6			
Huevos anchoveta		0,2			0,3		4,9	1,1	2,3		
Otros	8,4	4,6	33,6	24,3	3,0	3,0	2,9		7,3	0,6	

medios de 15,1 y 11,2 individuos/estómago, respectivamente. Cabe mencionar la presencia de *Vinciguerria* sp. entre los 16° a 17°59' S.

La caballa ha presentado una alimentación basada en crustáceos, peces y moluscos (Tabla 3). En la latitud comprendida entre los 04° y 05°59' S, *Vinciguerria* sp. es la presa de mayor importancia, destacando también *Engraulis ringens* y peces indeterminados. Dentro de los crustáceos destacaron los estadios zoea y megalopa de especies no identificadas, así mismo Copepoda, Euphausiacea, Stomatopoda, Decapoda y Amphipoda. Dentro de los moluscos destaca la presencia de los Gastropoda y Bivalvia. Es remarcable la presencia de huevos de anchoveta. Entre 06° a 07°59' S se ha observado un espectro alimentario similar, destacando Euphausiacea, Copepoda, *Anchoa naso*, peces indeterminados, *Engraulis ringens* y *Cynoscion analis*, notándose la menor importancia de huevos de anchoveta como presa. Entre 08° a 11°59' S sobresalieron Copepoda y Euphausiacea, seguidos de Decapoda indeterminados, así como *Engraulis ringens*.

El jurel ha presentado un espectro alimentario muy reducido, siendo sus componentes alimentarios: Euphausiacea, peces y cefalópodos en orden de importancia (Tabla 4).

Para el cálculo de la ración diaria se ha asumido que la anchoveta presenta una ingesta constante en el tiempo y mediante el modelo de SAINSBURY (1986) se ha determinado en 0,4428 g.día⁻¹ (Tabla 5) con un período de alimentación que se inicia a las 09:00 horas y concluye a las 19:00 horas. Las tasas de ingestión y evacuación se calcularon en 0,0453 y 0,0811 g.hora⁻¹, respectivamente.

Respecto a la caballa la ración diaria ha sido estimada en 13,4779 g.día⁻¹ con un período de ali-

TABLA 3: LOGARITMO DEL IRI DE LA CABALLA. CRUCERO BIC HUMBOLDT 9709-10.

LATITUD	[04°-05°59']	[06°-07°59']	[08°-09°59']	[10°-11°59']
Nº DE ESTOMAGOS	26	41	20	69
PRESAS	Log IRI			
PISCES:				
<i>Engraulis ringens</i>	1,88	1,47	2,11	
<i>Anchoa naso</i>		2,89		
<i>Cynoscion analis</i>		1,27		
<i>Vinciguerria</i> sp.	3,17			0,36
Peces indet.	1,25	1,78	1,57	1,64
CRUSTACEA:				
Amphipoda	0,98	0,13		-1,22
Copepoda	2,61	2,44	3,49	3,07
Zoeas	2,64	1,35	1,28	1,24
Megalopas	3,37	1,51	1,10	
Euphausiacea	2,51	3,38	2,92	3,98
<i>Pagurus</i> sp.	0,34		0,09	-0,23
Stomatopoda	2,32		-0,77	
Decapoda indet.	2,29	1,40	2,43	1,44
Crustacea indet.				-0,23
MOLLUSCA:				
Gastropoda	2,65		1,16	1,00
Bivalvia	2,21		0,00	0,23
<i>Abraliopsis affinis</i>		1,41		0,55
Cephalopoda		0,08		-0,44
Mollusca indet.	1,17			
OTROS:				
<i>Phronima</i> sp.		0,89		
Polychaeta	-0,67		0,59	-1,53
Apendicularia				1,67
Huevos de anchoveta	2,30	1,00		
Huevos de peces	1,84			-0,36
Larvas de peces	-0,57	0,80		0,10

mentación estimado entre las 18:00 y las 05: 00 horas. Las tasas de ingestión y evacuación se calcularon en 1,2253 g.hora⁻¹ y 0,2985 g.hora⁻¹.

En relación al jurel no se ha podido establecer el consumo diario de alimento por no haberse obtenido una muestra representativa.

TABLA 4: LOGARITMO DEL IRI DE JUREL. CR. BIC HUMBOLDT 9709/10.

LATITUD	[08°-09°59']	[10°-11°59']
Nº DE ESTOMAGOS	18	22
PRESA	Log IRI	
Euphausiacea	4.298	4.108
Peces indet.	0.939	2.157
Cephalopoda		1.936

TABLA 5: TASAS DE INGESTION Y EVACUACION, Y RACIONES DIARIA DE ALIMENTACION DE LA ANCHOVETA Y CABALLA. CRUCERO BIC HUMBOLDT 9709-10.

	ANCHOVETA	CABALLA
Tasa de Ingestión (g/hora)	0,0453	1,2253
Tasa de Evacuación (g/hora)	0,0811	0,2985
Inicio de Alimentación (hora)	9,23	18,09
Fin de Alimentación (hora)	19,00	5,09
Ración Diaria (g/día)	0,4428	13,4779
SCR	0,1379	6,5406

DISCUSIÓN

La composición cualitativa y cuantitativa de las especies, materia de la presente investigación, ponen en evidencia que durante el invierno-primavera (septiembre-octubre) de 1997 se han producido cambios en el comportamiento alimentario de las especies pelágicas, principalmente de la anchoveta. Estos cambios estarían relacionados con la intensidad del evento El Niño y la duración de las condiciones ambientales alteradas (SANTANDER y SANDOVAL 1985).

La anchoveta ha presentado, en su composición alimentaria, la predominancia de los organismos zooplanctónicos (principalmente copépodos y eufáusidos) y en menor grado los fitoplanctónicos (diatomeas y dinoflagelados). Respecto al invierno de 1996, si bien no concuerdan los grupos latitudinales, existe una diferencia significativa, ya que en esta época ALAMO *et al.* (1997a) informaron para esta especie, una predominancia alimentaria basada en diatomeas propias de la Corriente Peruana, incluso en contenidos provenientes de áreas lejanas a la costa. Las diferencias se observaron principalmente en la abundancia de especies de diatomeas y copépodos. Así, durante el invierno de 1996, los mismos autores informaron 23 y 12 especies respectivamente, con una mayor abundancia de diatomeas y mientras que para el invierno-primavera de 1997 se encontraron 23 y 25 especies con una mayor abundancia de copépodos además de otros grupos zooplanctónicos. Se ha realizado esta comparación con el fin de tener una idea acerca de las variaciones latitudinal y temporal, toda vez que durante el presente cruce se ha considerado también, los inicios de la primavera.

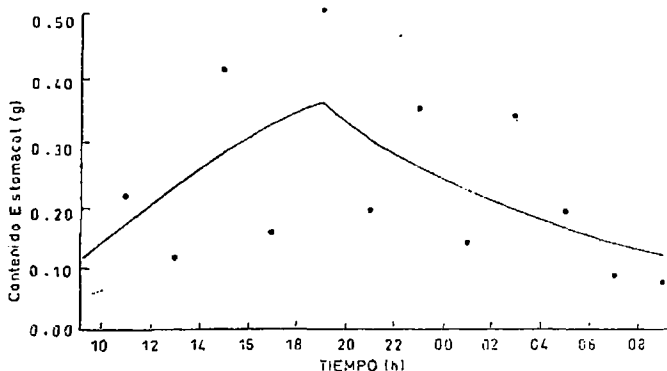


FIGURA 1.- Dinámica del contenido estomacal de la anchoveta. Crucero BIC Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita.

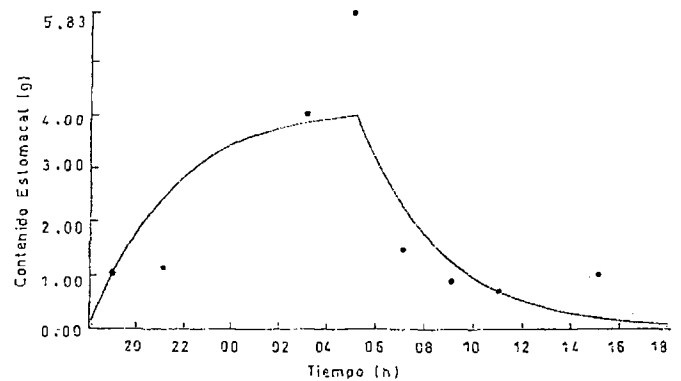


FIGURA 2.- Dinámica del contenido estomacal de la caballa. Crucero BIC Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita.

Las diferencias en la composición alimentaria se hacen más notorias en la franja comprendida a 20 mn de la costa. En esta zona se observa que el número de células fitoplanctónicas filtradas por estómago de anchoveta es mayor durante el invierno de 1996 (Fig. 3), mientras que los copépodos y otros zooplanctones prevalecen durante invierno-primavera de 1997 (Fig. 4).

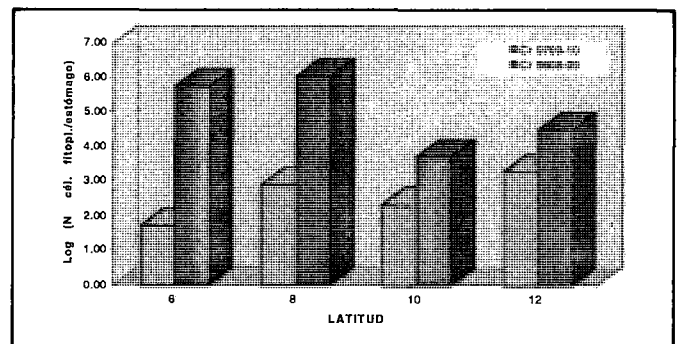


FIGURA 3.- Logaritmo del número de organismos fitoplanctónicos por estómagos filtrados por *Engraulis ringens*, dentro de las 20 mn de distancia a la costa.

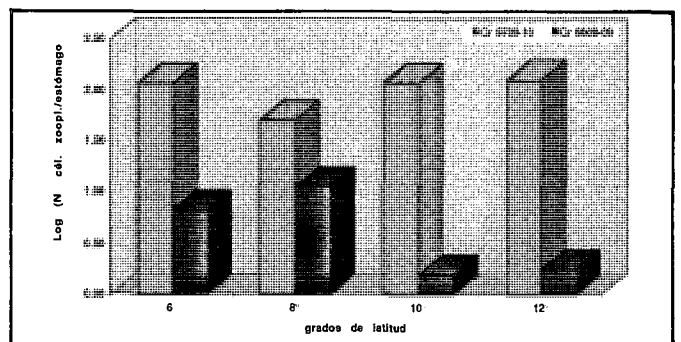


FIGURA 4.- Logaritmo del número de organismos zooplanctónicos por estómagos filtrados por *Engraulis ringens*, dentro de las 20 mn de distancia a la costa.

El mayor consumo de zooplancton estaría sustentado en una alta disponibilidad de estos organismos. DELGADO y VILLANUEVA (1997) informan que las mayores concentraciones de zooplancton, durante invierno-primavera de 1997, se han presentado frente a Paita, Chicama, sur de Chimbote y sur del Callao con una amplitud desde la franja costera hasta las 150 mn.

Otro componente alimentario anormal ha sido la presencia de peces de la familia Gonostomatidae (*Vinciguerria* sp.), especialmente en la zona comprendida entre los 16° a 17°59' S. SANTANDER y SANDOVAL (1979) al referirse a esta familia informan que está constituida por especies de origen oceánico y propias de aguas profundas (ELLIOT, com. pers.)

La presencia de peces como componente alimentario de peces filtradores fue observada durante EN 82-83. ALAMO y BOUCHON (1987) informaron que los peces formaron parte de la dieta de especies filtradoras como la sardina *Sardinops sagax sagax*. Durante esta época se observó un brusco decremento en el factor de condición de esta especie a través de todo el litoral peruano, siendo el área comprendida entre 16° a 17° S la zona más afectada habiéndose detectado una pérdida de peso de 31% respecto a los valores normales (ALAMO *et al.* 1988).

Las variaciones en la composición alimentaria relacionadas con El Niño también han sido reportadas por SÁNCHEZ *et al.* (1985), quien informó que durante El Niño 82-83 los peces pelágicos como anchoveta y la sardina no han encontrado alimento fitoplanctónico durante los años de calentamiento o lo han encontrado muy escaso, reemplazándolo por zooplancton, especialmente copépodos.

La ración diaria de alimentación estimada en 0,4428 g.día⁻¹, representa una disminución del 21,88% con respecto a los 0,5668 g.día⁻¹ calculados para la misma estación en 1996 (ALAMO *et al.* 1997a); y del 1,71% respecto a los 0,4505 g.día⁻¹ de 1995 (ALAMO *et al.* 1996). Dado el tipo de alimento observado durante esta estación, se esperaba un incremento sustantivo en la ración diaria de alimentación, no habiéndose presentado esta situación, debido a la irregular distribución horaria de la alimentación, determinando un alto valor en la suma de cuadrados residuales, significando por lo tanto un poco ajuste al modelo de SAINSBURY (ALAMO *et al.* 1996), debido probablemente a las condiciones oceanográficas que han propiciado una oferta alimentaria con distribución horaria no habitual para la anchoveta.

La tasa de ingestión estimada en 0,0453 g.hora⁻¹, es menor en 32,89% respecto a los 0,0675 g.hora⁻¹ estimados para la misma estación en 1996 (Alamo *et al.* 1997a) lo cual estaría demostrando el poco condicionamiento de esta especie para la aprehensión de presas, ya que sus características anatómicas están adaptadas para la filtración de partículas fitoplanctónicas (VEGAS 1981, citado en PAULY *et al.* 1989). De la misma manera la tasa de evacuación estimada en 0,0811 g.hora⁻¹ menor en 51 % a la tasa estimada para la misma estación en 1996, estaría evidenciando una mayor actividad metabólica para digerir las presas.

Respecto a los otros recursos pelágicos, el reducido número de muestras colectadas nos impide realizar un análisis más detallado, sin embargo se ha observado que la caballa ha presentado un amplio espectro alimentario con respecto al jurel, siendo los eufáusidos el ítem de mayor importancia relativa para ambas especies, a través de toda la latitud estudiada, coincidiendo con lo observado durante el verano de 1997 (ALAMO *et al.* 1997b). También destaca la presencia de huevos y adultos de anchoveta en el contenido estomacal de la caballa en los 04° a 09°59' S, siendo esta especie uno de los tradicionales depredadores de la anchoveta (MUCK y SÁNCHEZ 1987). En cuanto al cálculo de la ración diaria para la caballa, los valores obtenidos constituyen los primeros intentos por determinar este parámetro utilizando el modelo de SAINSBURY, por lo cual no existen valores estacionalmente comparativos.

CONCLUSIONES

1.- Se ha producido un cambio en la composición alimentaria de la anchoveta el cual se ha manifestado en el incremento de la fracción zooplanctónica, presencia de peces y una marcada disminución de la fracción fitoplanctónica, respecto a la misma estación del año 1996.

2.- Dada la similitud en la composición alimentaria de la anchoveta durante el presente EN con respecto al 82-83, se puede esperar cambios en las tasas de crecimiento, reproducción y engrasamiento visceral, tales como los observados durante el gran evento de la década pasada.

3.- La caballa y jurel han presentado una alimentación similar a la observada durante el verano de 1997, es decir, basada en crustáceos planctónicos con una dominancia de Euphausiacea.

Referencias

- ALAMO, A. y M. BOUCHON. 1987. Changes in the food and feeding of the sardine (*Sardinops sagax sagax*) during the years 1980-1984 off the Peruvian coast. Jour. Geoph. Res. 92 (C13):14411-14445.
- ALAMO, A., M. BOUCHON e I. NAVARRO. 1988. Variaciones en el factor de condición, coeficiente alimentario y alimentación de la sardina peruana *Sardinops sagax sagax*, durante el período 1975-1986. En: SALZWEDEL Y LANDA (Eds.) Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano. Bol. Inst. Mar Perú, Vol. Extraordinario: 273-277.
- ALAMO, A., I. NAVARRO, P. ESPINOZA y P. ZUBIATE. 1996. Espectro alimentario y ración de alimentación de *Engraulis ringens* y de *Sardinops sagax sagax* y mortalidad de huevos de la anchoveta peruana por predación. Inf. Inst. Mar Perú, 119:34-42.
- ALAMO, A., P. ESPINOZA, P. ZUBIATE e I. NAVARRO. 1997a. Comportamiento alimentario de la anchoveta peruana, *Engraulis ringens*, durante el invierno de 1996. Crucero BIC Humboldt 9608-09. Inf. Inst. Mar Perú 123: 38-46.
- ALAMO, A., P. ESPINOZA, P. ZUBIATE e I. NAVARRO. 1997b. Comportamiento alimentario de los principales recursos pelágicos peruanos en verano y comienzos de otoño 1997. Inf. Inst. Mar Perú 127:82-89.
- DELGADO, E. y P. VILLANUEVA. 1997. Estructura comunitaria del fitoplancton durante el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC Humboldt 9709-10 (Informe interno).
- DIOSES, T. 1985. Influencia del Fenómeno El Niño 1982-83 en el peso total individual de los peces pelágicos: sardina, jurel y caballa. En: ARNTZ, LANDA Y TARAZONA (Eds.). El Niño y su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. extraordinario: 129-134.
- MORÓN, O. 1997. Aspectos oceanográficos durante la Operación MOPFEN 9703. E/E Huamanga, 03-13 marzo 1997 (Informe interno).
- MUCK, P. y G. SÁNCHEZ. 1987. The importance of Mackerel and Horse Mackerel predation for the Peruvian Anchoveta stock (A population and feeding model). En: PAULY, and TSUKAYAMA (Eds.) The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: three decades of change. ICLARM Studies and Review 15, 351p. IMARPE, Perú; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Germany; and International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Philippines: 276-293.
- PAULY, D., A. JARRE, S. LUNA, V. SAMBILAY JR., B. ROJAS y ALAMO A. 1989. On the quantity and types of food ingested by Peruvian anchoveta, 1953-1982. pp.109-124. In D. PAULY, P. MUCK, J. MENDO and I. TSUKAYAMA (eds.) The Peruvian upwelling ecosystem: dynamics and interactions. ICLARM Conference Proceedings 18, 438 pp. IMARPE, GTZ and ICLARM: 109-124.
- 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 marine environment. S. Afr. J. Mar. Sci. 5: 471-501.
- PINKAS, L. M. S. OLIPHANT e I.L.K. IVERSON. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California Waters. Calif. Fish. Game 152: 1-105.
- SAINSBURY, K. 1986. Estimation of food consumption from field observations of fish feeding cycles. J. Fish. Biol. 29: 23-36.
- SÁNCHEZ, G., A. ALAMO y H. FUENTES. 1985. Alteraciones en la dieta alimentaria de algunos peces comerciales por efecto del fenómeno El Niño. En: ARNTZ, LANDA Y TARAZONA (Eds.). El Niño y su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. extraordinario: 135-142.
- SANTANDER, H. y O. SANDOVAL DE CASTILLO. 1979. El ictioplancton de la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú, 43.
- SANTANDER, H. y O. SANDOVAL DE CASTILLO. 1985. Efectos del fenómeno El Niño en la composición, distribución y abundancia del ictioplancton. En: Ciencia, Tecnología y Agresión Ambiental: El Fenómeno El Niño. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC Lima-Perú.