



ISSN 0378 - 7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 141

Diciembre, 1998

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



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

Callao, Perú

COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO DE *ENGRAULIS RINGENS*, A FINALES DEL INVIERNO 1998. CRUCERO DE EVALUACION HIDROACUSTICA DE RECURSOS PELAGICOS 9808-09.

Pepe Espinoza¹

Verónica Blaskovic¹

Iván Navarro¹

RESUMEN

ESPINOZA, P., V. BLASKOVIC¹ e I. NAVARRO. 1998. Comportamiento alimentario de *Engraulis ringens*, a finales del invierno 1998. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 9808-09. Inf. Inst. Mar Perú 141:67-71.

Se analizaron 538 estómagos de anchoveta, colectados entre el 24 de agosto y 17 de setiembre de 1998. La anchoveta se alimentó principalmente de copépodos y eufáusidos, y en menor cantidad de diatomeas y dinoflagelados. La similitud alimentaria latitudinal fue significativa entre las zonas 11°02' S y 15°59' S, basada en el alto consumo de organismos zooplanctónicos. La ración diaria de alimentación ha disminuido en 26,6 % y se ha incrementado en 22,4 % respecto a la obtenida en los cruceros 9709-10 y 9803-05. Estos cambios dependerían de las condiciones ambientales propiciadas por El Niño 1997-98.

PALABRAS CLAVE: Anchoveta, similitud alimentaria, ración diaria,

ABSTRACT

ESPINOZA, P., V. BLASKOVIC¹ and I. NAVARRO. 1998. Alimentary behaviour of *Engraulis ringens*, at the end of Winter 1998. Hydroacoustic Evaluation Cruise of Pelagic Resources 9808-09. Inf. Inst. Mar Perú 141:67-71.

A total of 538 stomachs of anchovy collected between August 24th and September 17th 1998 were analysed. The anchovy fed on copepods and euphausiids mainly and in smaller quantity on diatoms and dinoflagellates. Latitudinal alimentary similarity based on high consumption of zooplanktonic organisms was significant between the areas located in 11°02' S and 15°59' S.

The feeding daily ration has decreased in 26,6 % and has increased in 22,4 % regarding 9709-10 and 9803-05 cruises. These changes would depend on environmental conditions determined by El Niño 1997-98.

KEY WORDS: Anchovy, alimentary similarity, daily ration,

INTRODUCCION

La anchoveta juega un rol importante en el ecosistema de la Corriente Peruana como alimento para peces, aves, mamíferos e invertebrados (SANTANDER 1976).

La anchoveta se alimenta preferentemente de organismos zooplanctónicos en la fase juvenil y de fitoplancton cuando son adultos (ROJAS DE MENDIOLA 1969); de acuerdo a la latitud, en el norte es fitoplanctófaga y en el sur zooplanctófaga (ROJAS DE MENDIOLA 1971). PAULY *et al.* (1989), determinaron la ración diaria de alimentación en 0,448 g.día⁻¹ para el período 1953-82.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, se hace necesario seguir con los estudios sobre la alimenta-

ción de este recurso para tener un acercamiento a su estrategia alimentaria empleada ante las fluctuaciones del medio.

MATERIAL Y METODOS

Se han analizado 538 estómagos de anchoveta con rango de talla entre 4,5 y 15,5 cm de longitud total, capturadas desde los 11°02' hasta los 17°38' S, entre el 24 de agosto y 17 de setiembre, durante la realización del Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra 9808-09, llevado a cabo desde el 20 de agosto hasta el 18 de setiembre.

Los estómagos colectados fueron fijados en formol al 10 % para su posterior análisis en el labo-

¹ Laboratorio de Ecología Trófica. DGIRH. IMARPE

ratorio, tamizándose los contenidos estomacales para registrar los organismos zooplanctónicos ingeridos y del volumen filtrado, mediante diluciones sucesivas, se contaron las partículas fitoplanctónicas, registrándose la de mayor dilución.

La similitud alimentaria latitudinal se determinó mediante el Índice de Morisita, contenido en el software ACOM (NAVARRO 1984).

Aplicando el software MAXIMS (JARRE *et al.* 1990) se estimó el ciclo y ración diaria de alimentación sobre la base del peso promedio horario del contenido estomacal.

RESULTADOS

El espectro alimentario de la anchoveta en el área prospectada (Tabla 1) ha estado conformado por 6 grupos planctónicos: 14 géneros de diatomeas; 3 de dinoflagelados; 1 de silicoflagelados; crustáceos (21 géneros de copepodos; eufáusidos; misidáceos; larvas: zoea, megalopa, de cirrípedos y de *Emerita* sp.; y, crustáceos n/i); apendicularia y huevos de anchoveta.

Latitudinalmente, entre los 11°02' y 11°59' S se ha observado un promedio de 13,48 y 114,96 organismos/estómago en la fracción fitoplanctónica y zooplanctónica, respectivamente. Los copepodos constituyeron el 73,76 % del promedio total de zooplantones, destacando: *Calanus* (19,14 %), *Eucalanus* (12,18 %) *Corycaeus* (7,65 %) y *Oncaea* (4,87 %); además de los Euphausiacea (11,86 %), larvas de *Emerita* sp. (8,59 %) y huevos de anchoveta (0,35 %). Las diatomeas han representado el 94,36 % del promedio total de elementos fito-

TABLA 1: Composición alimentaria latitudinal por estómago de la anchoveta. Crucero 9808-09.

GRADO DE LATITUD	11°02'-11°59'	12°-13°59'	14°-15°59'	16°-17°38'
INTERVALO	4-15,5	4,5-15,5	4,5-15,5	6-15,5
N° ESTOMAGOS	25	221	241	51
DIATOMEAS (N/100)				
<i>Asterionellopsis</i>		0.01		0.90
<i>Biddulphia</i>				0.22
<i>Chaetoceros</i>	0.52	0.11		18.35
<i>Corethron</i>			0.05	
<i>Coscinodiscus</i>	5.88	0.86	0.15	0.04
<i>Ditylum</i>	0.36	0.19		0.22
<i>Eucampia</i>		0.39		
<i>Lithodesmium</i>	0.04	0.01		1.00
<i>Navicula</i>	0.04			
<i>Pleurosigma</i>	0.04			
<i>Pseudonitzschia</i>	0.04	0.02		0.24
<i>Skeletonema</i>	4.56	0.02	0.06	1145.94
<i>Thalassionema</i>	1.20		0.01	
<i>Thalassiosira</i>	0.04			
DINOFLAGELADOS (N/100)				
<i>Dinophysis</i>	0.08	0.01		
<i>Dissodinium</i>	0.56	0.03		
<i>Protoperdinium</i>	0.08	0.01	0.01	
SILICOFLAGELADOS (N/100)				
<i>Dyctiocha</i>	0.04			
CRUSTACEA				
Copepoda:				
<i>Acartia</i>		0.50	1.74	
<i>Aetideus</i>	2.40	1.40	2.37	
<i>Calanus</i>	22.00	6.65	7.59	2.75
<i>Calocalanus</i>		0.72	0.41	
<i>Candacia</i>	4.80	0.14	0.50	
<i>Centropages</i>		1.54	1.62	1.57
<i>Clausocalanus</i>	2.40	3.80	2.66	1.37
<i>Clytemnestra</i>		0.45	0.04	0.20
<i>Corycaeus</i>	8.80	10.36	3.20	3.14
<i>Eucalanus</i>	14.00	4.21	3.49	0.98
<i>Euchaeta</i>		0.27	1.37	
<i>Euterpina</i>	0.80	1.99	0.95	
<i>Microsetella</i>		0.14	0.04	
<i>Oithona</i>	1.20	0.32	0.79	
<i>Oncaea</i>	5.60	6.79	3.20	0.98
<i>Paracalanus</i>	3.20	3.53	3.03	2.94
<i>Phaena</i>		0.14	0.08	
<i>Pleuromamma</i>		0.09		
<i>Rhincalanus</i>		0.05	0.08	
<i>Scolecithrix</i>		0.23	0.37	
<i>Temora</i>		0.05		
Harpacticoida		3.03	0.75	0.98
Copepoditos	6.40	8.51	7.30	4.31
R. copepodos	13.20	16.88	12.86	27.65
Euphausiacea	13.64	0.63	2.88	2.24
Mysidacea	1.20			
Larvas de <i>Emerita</i> sp.	9.88			
Larvas de cirrípedos	4.80	0.50	0.17	
Larvas Zoea	0.20	0.18	0.04	
Larvas Megalopa	0.04			0.20
Decapoda Reptantia n/i		0.36	0.71	
Apendicularia			0.12	
Huevos de anchoveta	0.40			

planctónicos, destacando: *Coscinodiscus* (43,62 %) y *Skeletonema* (33,83 %).

Entre 12°-13°59' S, el promedio de la fracción fitoplanctónica fue de 1,67 organismos/estómago, destacando *Coscinodiscus* (51,65 %), *Eucampia* (23,42 %). En la fracción zooplanctónica se registró 73,43 organismos/estómago sustentado por los copépodos (97,73 %), destacando *Corycaeus* (14,11 %), *Oncaea* (9,25 %) y *Calanus* (9,10 %), principalmente.

Entre los 14° y 15°59' S los organismos zooplanctónicos en la composición alimentaria de la anchoveta se hallaron en un promedio de 58,36 organismos/estómago, con predominio de los copépodos (93,28 %), principalmente de *Calanus* (13,00 %), *Eucalanus* (5,98 %), *Corycaeus* (5,48 %), *Oncaea* (5,48 %). La componente fitoplanctónica fue muy escasa en el orden de 0,28 organismos/estómago con incidencia de *Coscinodiscus* (53,57 %).

La anchoveta, entre 16°-17°38' S ha consumido de la fracción fitoplanctónica 1166,9 organismos/estómago, con predominio de *Skeletonema* (98,20 %). La fracción zooplanctónica alcanzó un promedio de 49,29 organismos/estómago con un predominio de copépodos (95,07 %), destacando entre ellos *Corycaeus* (6,37 %), *Paracalanus* (5,96 %), *Calanus* (5,58 %).

La similitud alimentaria latitudinal se dio mayormente entre los 11°02' y 15°59' S, diferenciándose grandemente de la zona entre 16°00' y 17°38' S (Fig. 1).

La ración diaria de alimentación fue estimada en 0,3252 g.día⁻¹, con una tasa de ingesta de 0,0192 g.hora⁻¹ y tasa de evacuación de 0,1332 g.hora⁻¹ (Tabla 2), iniciándose el ciclo a las 11:00 horas y terminando a las 04:00 del día siguiente (Fig. 2).

Tabla 2: Tasas de ingestión y evacuación, y ración diaria de alimentación de la anchoveta. Crucero 9808-09.

PARAMETRO	ESTIMADO
Tasa de ingestión (g/hora)	0,0192
Tasa de evacuación (g/hora)	0,1332
Inicio de alimentación (hora)	11:00
Final de alimentación (hora)	04:00
Ración diaria (g/día)	0,3252
SCR	0,0380

DISCUSION

El espectro alimentario de la anchoveta durante el presente invierno se ha caracterizado por el predo-

minio del zooplancton, persistiendo la tendencia con respecto al otoño (BLASKOVIC' *et al.* 1998; ESPINOZA *et al.* 1998).

Las bajas concentraciones del fitoplancton en la dieta de la anchoveta, en relación al otoño, son corroboradas por los volúmenes bajos del fitoplancton entre 08°-12° S y 14°-16° S durante el presente período (VILLANUEVA *et al.*, este informe).

Las diatomeas que alcanzaron mayor representatividad en la dieta de la anchoveta al norte de los 12° S han sido *Coscinodiscus* y *Chaetoceros*, coincidiendo con lo hallado por VILLANUEVA *et al.* (este informe). Por otro lado, la aparición de las diatomeas: *Lithodesmium* y *Pleurosigma* en el espectro alimentario, estarían indicando el retorno a las condiciones habituales de las aguas costeras pero los bajos promedios hallados estarían explicados por el avance de las aguas templadas de la subantártica hasta el norte del Callao mezcladas con las aguas costeras frías presentes (MORÓN *et al.* este informe).

El canibalismo sobre los huevos ha estado restringido a la zona entre 11°02' y 11°59' S, siendo ligeramente similar a lo señalado por ALAMO *et al.* (1996, 1997) quienes también registraron bajos con-

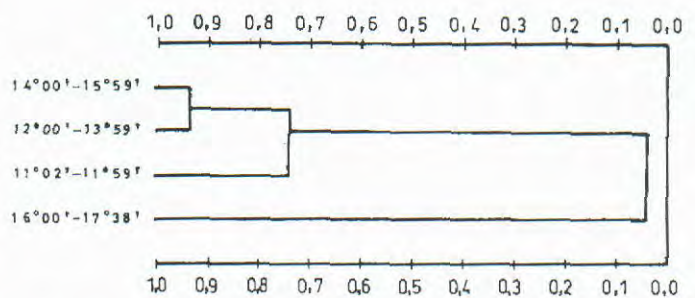


Figura 1. Dendrograma de similitud alimentaria latitudinal de la anchoveta, según el Índice de Morisita. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 9808-09.

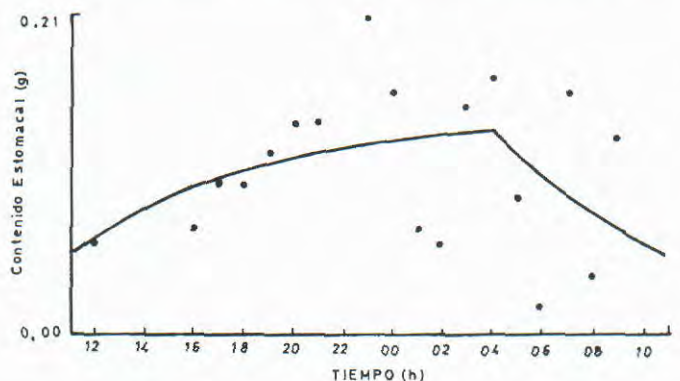


Figura 2. Dinámica del contenido estomacal de anchoveta durante el Crucero de Evaluación Hidroacústica 9808-09.

sumos de huevos de anchoveta menores a 0,2 huevos/estómago durante los inviernos de los años 1995 y 1996.

A través del análisis del dendrograma de la similitud alimentaria por grados latitudinales podemos determinar dos grupos de asociaciones, entre los 11°02' y 15°59' S, diferenciado claramente de la zona entre los 16°00' y 17°38' S. WALLACE (1981), sugiere que 0,6 es un valor a partir del cual la similitud se puede considerar significativa, habiéndose presentado un valor mayor a 0,7 en el primer grupo latitudinal, diferenciándose notoriamente del segundo grupo.

Esto probablemente se deba a dos consideraciones a tener en cuenta:

a. La disponibilidad del alimento en estas zonas: de norte a sur hay cierto predominio de fitoplancton con distribución dispersa en la zona costera hasta las 30 millas, pero el zooplancton se ha constituido en la principal componente en áreas muy cercanas a la costa (VILLANUEVA *et al.* este informe).

b. La presencia de diferentes tipos de masas de agua: por la mezcla de los componentes planctónicos de las aguas templadas de la subantártica y de las aguas costeras frías que se proyecta desde el sur hasta un poco al norte de los 12° S, y, a partir de aquí hacia el norte, predominaron las aguas subtropicales superficiales (ASS) con altas concentraciones de salinidad (MORÓN *et al.* este informe)

Sin embargo SÁNCHEZ *et al.* (1985), mencionan que durante El Niño 1982-83 la anchoveta se alimentó de copépodos ante la escasez o ausencia de elementos fitoplanctónicos, lo cual concuerda con lo observado en el presente Crucero.

El ritmo de alimentación diaria revela que la anchoveta ha estado empleando la misma cantidad de horas en alimentarse, al igual que al inicio del otoño de este año (ESPINOZA *et al.* 1998), lo cual estaría en función de la disponibilidad del tipo de presas apropiadas por las actuales condiciones ambientales.

La ración diaria calculada en este período ha disminuido en 27,4 % respecto a lo estimado por PAULY *et al.* (1989), para el período de 1953 a 1982, en donde se han sucedido otros eventos El Niño. En comparación, con lo estimado en las diferentes etapas de El Niño 1997-98 la ración diaria de alimentación ha disminuido en 26,6 % e incrementado en 22,4 % respecto a los cruceros 9709-10 (ALAMO y ESPINOZA, 1998) y 9803-05 (ESPINOZA *et al.* 1998).

Respecto a los cruceros ya mencionados, la tasa de ingestión ha disminuido en 57,6 % e incrementado en 22,3 %, respectivamente. Esto estaría expli-

cando, con relación al otoño de este año, el incremento en su ración diaria, aun cuando estuvo empleando el mismo número de horas que en el otoño para alimentarse.

La tasa de evacuación se ha incrementado en 64,2 % y disminuido en 19,1 %, respecto a los cruceros 9709-10 y 9803-05. La disminución de esta tasa con relación al otoño de este año, se puede explicar por la presencia de individuos de tallas menores como 4,5 cm. Al respecto, ROJAS DE MENDIOLA (1969) menciona que la anchoveta hasta los 10 cm es mayormente zooplanctófaga y a partir de esa talla es preferentemente fitoplanctófaga.

La estrategia alimentaria empleada probablemente sea la de morder los elementos zooplanctónicos ante la poca disponibilidad de presas para la filtración, como lo encontrado en *Engraulis mordax* (LEONG y O'CONNELL 1969; O'CONNELL 1972).

CONCLUSIONES

1. La alimentación de la anchoveta durante el invierno de 1998 se basó en el consumo de zooplancton, especialmente de copépodos.

2. Las variaciones del comportamiento alimentario de la anchoveta reflejan la disponibilidad de las presas según las condiciones del medio.

3. Los requerimientos tróficos de la anchoveta están en función de su capacidad de adecuarse a las condiciones del medio.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su sincero agradecimiento al Blgo. FLAVIO TORRIANI y a las bachilleres ALICIA CORONEL y ALEJANDRA VIZCARRA por su apoyo incondicional en el análisis de las muestras.

Bibliografía

- 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. 1997. 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. y P. ESPINOZA. 1998. Variaciones alimentarias en *Engraulis ringens* y otros recursos pelágicos durante invierno-primavera de 1997. Inf. Inst. Mar Perú 130: 45-52.
- BLASKOVIC, V., F. TORRIANI e I. NAVARRO. 1998. Características tróficas de las principales especies pelágicas durante el

- otoño 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora. Inf. Inst. Mar Perú 137: 72-79.
- ESPINOZA, P., I. NAVARRO y F. TORRIANI. 1998. Variaciones en el espectro alimentario de los principales recursos pelágicos durante otoño 1998. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135: 134-142.
- JARRE, A., M. PALOMARES, M. SORIANO, V. SAMBILAY y D. PAULY. 1990. A User's Manual for Maxims. A computer program for estimating the food consumption of fishes from diet stomach contents data and population parameters. Inter. Cent. Liv. Aquat. Res. Manag. (ICLARM). Philippines. 27 pp.
- LEONG, R. J. H. and C.P. O'CONNELL. 1969. A laboratory study of particulate and filter feeding of the northern anchovy *Engraulis mordax*. J. Fish. Res. Bd. Canada 26: 557-582.
- MORÓN, O., N. DOMÍNGUEZ y P. CHAPILLIQUÉN. 1998. Características oceanográficas durante el Crucero pelágico 9808-09 BIC Humboldt y BIC Olaya del 20/8/98 al 18/09/98. (Este informe).
- NAVARRO, R. 1984. Programa computacional para análisis numérico de comunidades: Diversidad y sobreposición. Medio Ambiente: 7: 82-87.
- O'CONNELL, C. P. 1972. The interrelation of biting and filtering in the feeding activity of the northern anchovy (*Engraulis mordax*). J. Fish. Res. Bd. Canada 29: 285-293.
- PAULY D., A. JARRE, S. LUNA, V. SAMBILAY JR, B. ROJAS y A. ALAMO. 1989. On the quantity and types of food ingested by Peruvian anchoveta, 1953-1982. pp.109-124. En: D. PAULY, P. MUCK, J. MENDO e I. TSUKAYAMA (eds.) The Peruvian upwelling ecosystem: dynamics and interactions. ICLARM Conference Proceedings 18, 438 pp.
- ROJAS DE MENDIOLA, B. 1969. Contenido estomacal de anchoveta en cuatro áreas de la costa peruana. Inf. Inst. Mar Perú 27: 30 pp.
- ROJAS DE MENDIOLA, B. 1971. Some observations on the feeding of the Peruvian anchoveta (*Engraulis ringens* J.) in two regions of the Peruvian coast. In: GORDON and BREACH (Eds.) Fertility of the Sea. Science Publish: 417-440.
- 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. ARNTZ, A. LANDA y J. TARAZONA (Eds.). El Niño y su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú Vol. Extraordinario: 135-142.
- SANTANDER, H. 1976. La Corriente Peruana. Parte II: aspectos biológicos. En: Actas de la Reunión de trabajo sobre el fenómeno conocido como El Niño (Guayaquil, Ecuador), 4-12 de diciembre 1974. FAO Inf. Pesca 185: 285-298.
- VILLANUEVA, P., E. DELGADO y C. FERNÁNDEZ. 1998. El plancton superficial durante el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos en el invierno 1998. Inf. Inst. Mar Perú (este informe).
- WALLACE, R. K. 1981. An assessment of diet-overlap indexes. Trans. Amer. Fish. Soc. 110: 72-76.