

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU



ISSN 0378-7702

INFORME

N° 124

Abril, 1997

**Crucero de evaluación del recurso
merluza en invierno de 1996.
BIC SNP-1 9607-08**



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

Callao, Perú

COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO DE LA MERLUZA PERUANA DURANTE EL INVIERNO DE 1996. CRUCERO BIC SNP-1 9607-08

Alejandro Alamo¹

Pepe Espinoza¹

RESUMEN

ALAMO A. Y P. ESPINOZA. 1996. Comportamiento alimentario de la merluza durante el invierno de 1996. Crucero BIC SNP-1 9607-08. Inf. Inst. Mar Perú N° 124: 79-85.

Se analizó la dieta de *Merluccius gayi peruanus* durante el invierno de 1996, agrupándose los individuos en intervalos de 5 cm de longitud para determinar la importancia de la presa, similitud alimentaria, ración de alimentación, variaciones alimentarias con la profundidad y relación predador-presa.

La composición taxonómica de la dieta estuvo constituida por los grupos Pisces, Crustacea y Mollusca registrándose 14 tipos de presa. Al igual que en los años 1994 y 1995, resalta la total ausencia de *Sardinops sagax sagax* y el bajo nivel de importancia de *Ctenosciaena peruviana*, que tradicionalmente constituyen especies tróficas principales. Se determinaron tres unidades tróficas: la primera (21-30 cm) consume macrozooplancton; la segunda (31-40 cm) se alimenta de peces y macrozooplancton, destacando la anchoveta con una ración de 6,30 g.día⁻¹; y la tercera (de 41 cm a más) consume exclusivamente peces, destacando el canibalismo con una ración de 44,56 g.día⁻¹. No se han detectado cambios del tipo de alimento en relación a la profundidad de captura, mientras que las variaciones latitudinales obedecerían a las fluctuaciones del Frente Ecuatorial. En relación con estudios de serie de tiempo, se observó un desequilibrio trófico concordante con las variaciones oceanográficas en lo que va de la década.

PALABRAS CLAVE: alimentación, merluza peruana, dieta diaria, ecología trófica, ecosistema de afloramiento peruano.

ABSTRACT

ALAMO A. AND P. ESPINOZA. 1996. Alimentary behaviour of Peruvian hake during Winter 1996. Inf. Inst. Mar Peru N° 124: 79-85.

The diet of hake *Merluccius gayi peruanus* was studied during the Winter 1996; individuals were grouped in 5 cm ranges, to determine the importance of prey, feeding similarity, ration and the effect of depth and predator-prey relationship in the variations of feeding.

The taxonomic structure of the diet was Pisces, Crustacea and Mollusca, with 14 prey items. It was important to note the total absence of *Sardinops sagax sagax* and the low importance of *Ctenosciaena peruviana* in the stomach content. These species were main prey items some years ago. Three trophic units were determined: the first one (21 - 30 cm) consumes macrozooplankton; the second one (31 - 40 cm) feeds on fish and macrozooplankton with anchovy as an outstanding prey with a ration of 6,30 g.day⁻¹; and the third one (41 cm plus) consumes only fish, with an important presence of cannibalism and a ration of 44,56 g.day⁻¹. Changes in the kind of food with depth were not detected, while latitudinal variations respond to variations in the position of Equatorial Front. Changes observed along the time correspond to variations in oceanographic conditions recorded during this decade.

KEY WORDS: feeding, Peruvian hake, daily ration, trophic ecology, Peruvian upwelling ecosystem.

INTRODUCCION

Durante los últimos años, autores de diversas latitudes han destacado la importancia de los estudios sobre alimentación y las relaciones tróficas de los peces sometidos a explotación comercial.

Las relaciones tróficas de la merluza, *Merluccius gayi peruanus* es ampliamente conocida, debido al aporte de diversos autores. FUENTES *et al.*

(1989), describieron a esta especie como predadora y carnívora por excelencia, que posee dientes afilados en ambas mandíbulas y con un estómago capaz de admitir presas de gran volumen.

Informes recientes de ALAMO y BLASKOVIC² (1994), efectuados en base a contenidos estomacales de merluza provenientes de todo el litoral peruano, manifiestan que en este año se ha presentado un elevado incremento de la anchoveta y de la misma merlu-

1. Laboratorio de Ecología Trófica. DHIRH. IMARPE.

za como ítems alimentarios, desplazando especies que tradicionalmente fueron presas tróficas primarias tal como lo eran *Sardinops sagax sagax* y *Ctenosciaena peruviana*. Con respecto a la ración diaria de alimento, los mismos autores determinaron para la estación de invierno de ese año, en 21,19 g.día⁻¹ y que estaría dada por 67% de consumo de merluza, 20 % de anchoveta, 1 % de eufáusidos y 12 % de otros organismos.

Con el propósito de continuar los estudios del comportamiento alimentario de *Merluccius gayi peruanus* se programó realizar un muestreo intensivo durante el Crucero de Evaluación de Recursos Demersales BIC SNP-1 9607-08, que nos permita conocer las variaciones por grupos de talla de la alimentación y la ración diaria, así como el nivel de mortalidad por canibalismo y la predación sobre los recursos presa.

MATERIAL Y METODOS

Se colectaron 242 estómagos, durante el Crucero de Investigación de Recursos Demersales BIC SNP-1 9607-08, el cual cubrió la zona comprendida entre Puerto Pizarro (03°30'S) y Huarmey (10° 03'S) y entre las 40 y 260 brazas de profundidad.

Las muestras se obtuvieron de las calas realizadas entre las 06 y 18 horas, 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 24 a 65 cm de longitud total, agrupándose en intervalos de tallas de 5 cm.

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 (IIR) (PINKAS modificado por PAYNE *et al.* 1987):

$$IIR = (\% N + \% B) \% F$$

La determinación de la similitud alimentaria, en ejemplares de diferente rango de longitud, se realizó mediante el índice de MORISITA modificado por HORN (citado por KREBS (1989):

$$C_H = \frac{2 \sum_{n=1}^n P_{ij} P_{ik}}{\sum_{n=1}^n P_{ij}^2 + \sum_{n=1}^n P_{ik}^2}$$

donde:

C_H = Índice de similitud alimentaria entre los grupos j y k .

P_{ij} y P_{ik} = Porcentaje del IIR de la presa i consumida por los grupos j y k .

n = número de especies presa.

Este índice está incluido en el software ACOM, el cual obtiene el dendrograma de similitud alimentaria en los diferentes rangos de longitud.

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

$$RD = Pp.24.a.e^{bt}$$

donde:

Pp = Peso promedio del contenido estomacal.

a = Variable respecto a la digestibilidad del alimento.

b = Factor de multiplicación relacionado a la temperatura T .

Los valores de "a" y "b" son utilizados por MUCK (1980) en *Merluccius gayi peruanus* : $a = 0,00406$, $b = 0,111$.

La relación predador-presa se ha determinado con la regresión lineal entre las longitudes de las principales especies presa (anchoveta y merluza) obtenidas en los contenidos estomacales y la longitud de la merluza predatora.

RESULTADOS

El espectro alimentario de la merluza, durante el invierno de 1996, estuvo conformado por tres grupos: Pisces, Crustacea y Mollusca.

La categoría Pisces, grupo de mayor importancia, estuvo compuesto por siete taxa presa: *Merluccius gayi peruanus*, *Engraulis ringens*, *Prionotus stephanophrys*, *Anchovia rastralis*, *Brotula* sp., Sciaenidae y Teleosteo indeterminado; el grupo Crustacea estuvo integrado por Euphausiacea y Gamma-ridea. El grupo Mollusca estuvo representado por la especie *Loligo gahi*.

Latitudinalmente se han presentado diferencias en la dieta, observándose que entre 3° y 4° S

ésta estuvo compuesta exclusivamente de peces, mientras que entre los 5° y 7° S de peces, crustáceos y moluscos (Tabla 1).

En la dieta de la merluza, los grupos Pisces y Crustacea tuvieron mayor representatividad, presentando variaciones en los diferentes grupos de talla. Para lograr un mejor criterio de comparación entre los ejemplares de diferente longitud, se calculó el logaritmo del Índice de Importancia Relativa (IIR) de cada una de las presas, destacándose la importancia de Euphausiacea hasta ejemplares menores de 35 cm, siendo la dieta más variada entre 26 y 40 cm; a partir de los 41 cm los peces constituyen la presa exclusiva (Tabla 2).

Al comparar los valores del índice de similitud alimentaria (C_H) entre los diferentes grupo de talla, se observa la existencia de 3 unidades tróficas de acuerdo al dendrograma obtenido (Figura 1), siendo estas: 21 a 30, 31 a 40, y 41 a 65 cm.

La ración diaria de alimentación se ha establecido considerando las unidades tróficas, observándose diferencias entre ellas (Tabla 3). La primera unidad trófica presenta una ración diaria de 9,69 g.día⁻¹ compuesta principalmente por eufáusidos (9,30), anchoveta (0,34) y otros organismos (0,05); la segunda unidad trófica presentó una ración de 9,81 g.día⁻¹ compuesta por anchoveta (6,30), merluza (0,97), eufáusidos (1,04) y otros ítems (1,50); la tercera unidad trófica presentó una ración de 53,86 g.día⁻¹ compuesta por merluza (44,56), anchoveta (3,20) y otros organismos (6,10).

El comportamiento alimentario de cada unidad trófica es similar en los tres niveles de profundidad de captura: 0-100, 101-200 y 201-300 m, sin embargo se observan diferencias entre ellas. La primera unidad trófica tiene como presa principal a los Euphausiacea en los tres niveles (Fig. 2); la segunda unidad a la anchoveta (Fig.3); y la tercera unidad a la merluza (Fig. 4).

La distribución de frecuencias de longitud de la presa anchoveta ha oscilado de 3 a 18,5 cm, presentando dos modas en los intervalos 5 a 6,5 y 13 a 14,5 cm (Fig. 5). El análisis de regresión lineal presenta la siguiente relación:

$$Y = 4,55 + 0,45X, r = 0,61 \text{ (Fig. 6).}$$

La merluza como presa ha oscilado de 22 a 35 cm, con una moda en el intervalo de 24 a 25,5 cm (Fig. 7). El análisis de regresión lineal corresponde a:

$$Y = 16,39 + 0,19X, r = 0,42 \text{ (Fig.8).}$$

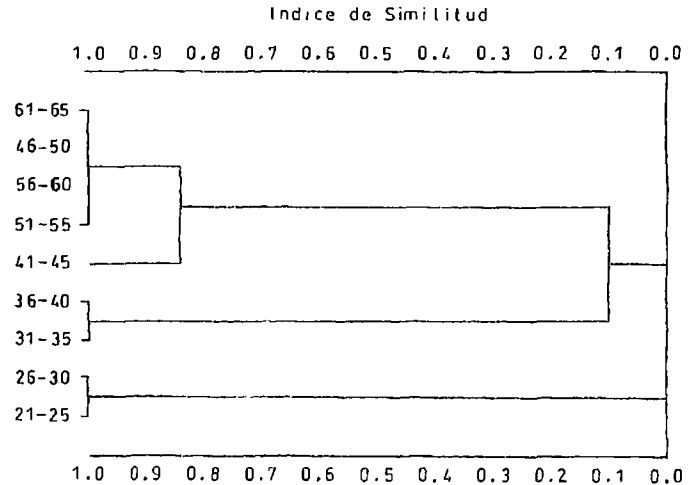


FIGURA 1.- Dendrograma de similitud alimentaria por rangos de talla de la merluza (Índice de Morisita).
Crucero BIC SNP-1 9607-08.

DISCUSION

El comportamiento alimentario de la merluza ha sido descrito por diversos investigadores, coincidiendo todos en ubicarla como una especie depredadora o carnívora, lo cual estaría determinado por sus características bucales y la alta capacidad de la estructura de su estómago (FUENTES *et al.* 1989).

TABLA 1.- Logaritmo del IIR de las especies presa en merluza por grado de latitud. Crucero BIC SNP-1 9606-07

Nº de estómagos	40	202
Grados de latitud	03-Apr	05-Jul
Items presa		
PISCES		
<i>Engarulis ringens</i>	3.55	2.28
<i>Prionotus stephanophrys</i>	3.1	0.8
<i>Merluccius gayi peruanus</i>	2.56	3.26
<i>Anchovia rastralis</i>	1.58	
Scianidae	0.79	
Teleósteo Indet.	2.57	-0.37
<i>Brotula</i> sp.		-0.97
CRUSTACEA		
Euphausiacea		3.75
Gammaridae		0.40
MOLLUSCA		
<i>Loligo gahi</i>		-0.46
LARVAS		
Larva de anchoveta		-1.7
Larva de pez n/i		-0.84

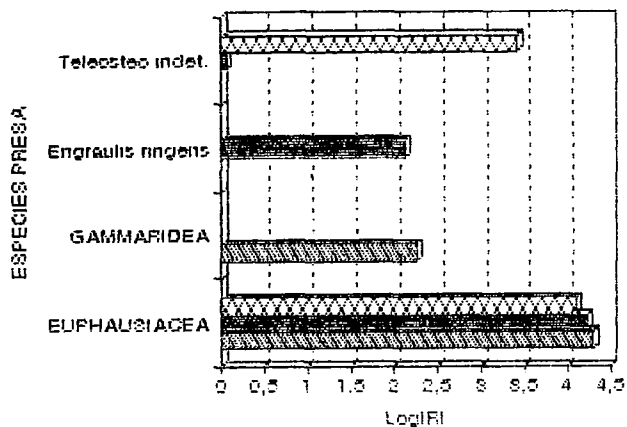


FIGURA 2.- Logaritmo del IRI de individuos entre 21 a 30 cm (primera unidad trófica), por profundidad de captura. Crucero BIC SNP-1 9607-08.

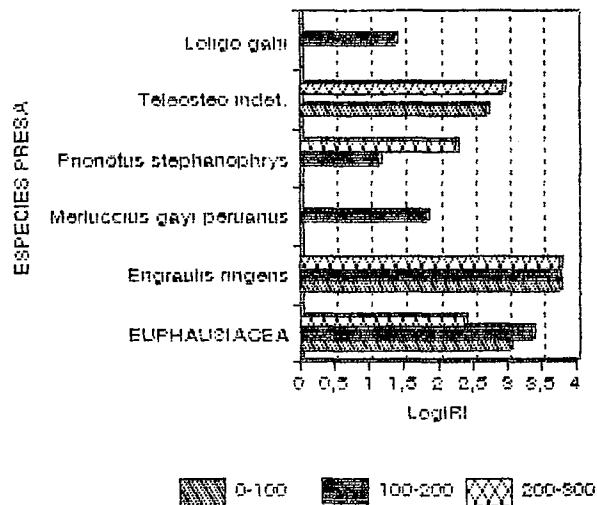


FIGURA 3.- Logaritmo del IRI de individuos entre 31 a 40 cm (segunda unidad trófica), por profundidad de captura. Crucero BIC SNP-1 9607-08.

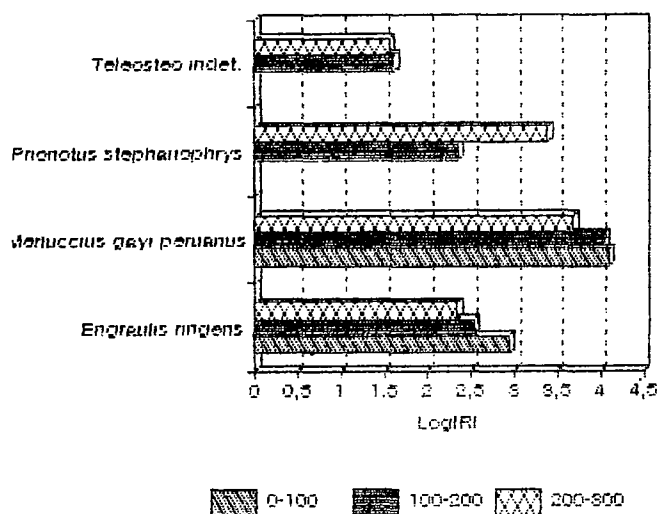


FIGURA 4.- Logaritmo del IRI de individuos entre 41 a 65 cm (tercera unidad trófica), por profundidad de captura. Crucero BIC SNP-1 9607-08.

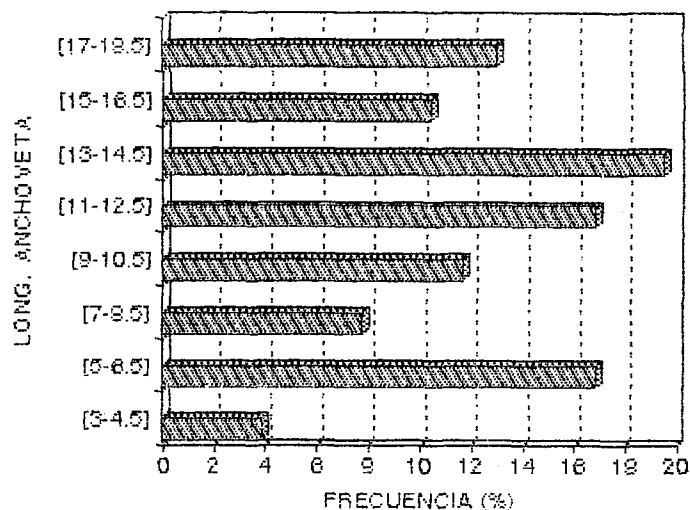
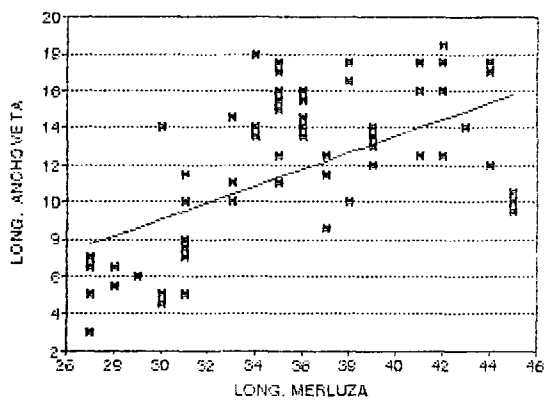


FIGURA 5.- Frecuencia de longitudes de anchoveta encontradas en los contenidos estomacales de merluza. Crucero BIC SNP-1 9607-08.



(A) $Y = -4.55 + 0.45X$
 $r = 0.61$
 $n = 76$

FIGURA 6.- Frecuencia de longitudes de merluza (predador) y anchoveta (presa). Crucero BIC SNP-1 9607-08.

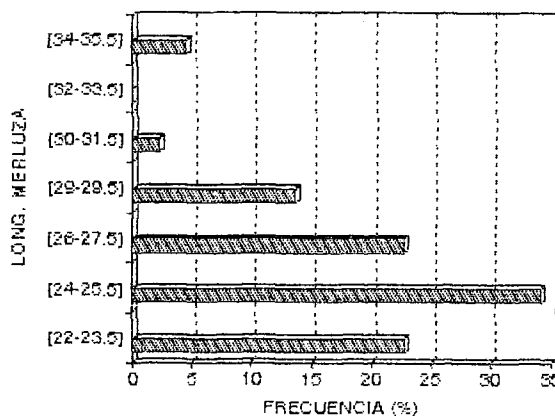


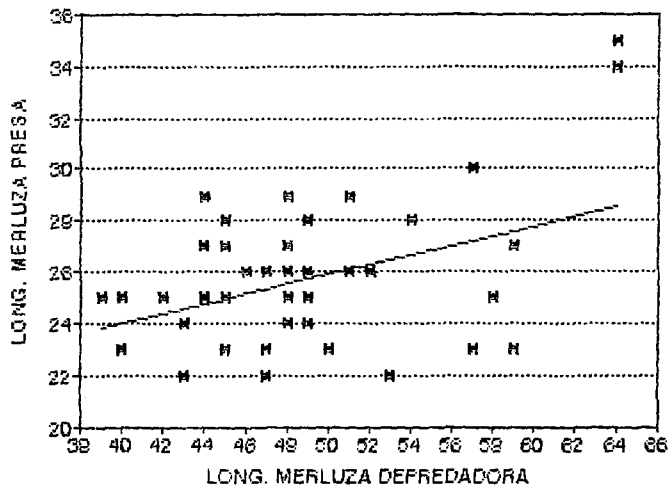
FIGURA 7.- Frecuencia de longitudes de merluza encontrada como presa en los contenidos estomacales de merluza. Crucero BIC SNP-1 9607-08.

TABLA 2. - Logaritmo del IIR de las especies presa en emruza por intervalo de talla.
Crucero BIC SNP-1 9606-07

Nº de estómagos	2	107	29	35	21	23	10	9	7
Rango	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65
Items presa									
PISCES									
<i>Merluccius gayi peruanus</i>				1.69	3.72	4.16	4	4.02	3.94
<i>Engraulis ringens</i>		1.92	3.72	3.87	3.44	2			
<i>Anchovia rastralis</i>			1.47	0.92					
<i>Brotula</i> sp.			1.19						
<i>Prionotus stephanophrys</i>				2.13	1.48	1.31	3.23	3.18	3.65
Scianidae					1.32				
Teleosteo indet.		0.72	0.93	2.24	1.9	1.29			
CRUSTACEA									
Euphausiacea	4.30	4.24	3.49	1.99					
Gammaridae		0.94							
MOLLUSCA									
<i>Loligi gahi</i>				1.52					
LARVA DE PEZ									
Larva de anchoveta		-0.51							
Larva de pez n/i		-0.45							

Durante el invierno de 1996, el análisis de la composición de alimento revela que el espectro alimentario en el grupo Peces es menor al encontrado durante años anteriores. BLASKOVIC' (1988) determi-

nó 16 ítems-presa, FUENTES *et al.* (1989), para el período 1976-1986 señalan 14 tipos de presa para el invierno; y ALAMO y BLASKOVIC' (1994, 1995) encontraron 8 y 10 ítems. Este cambio estaría influenciado por las fluctuaciones de la disponibilidad, distribución y abundancia de los diversos recursos, limitados por el Frente Ecuatorial. Este frente estuvo localizado durante el mes de julio de 1996 al sur de Talara para luego desplazarse hasta el norte de Cabo Blanco supeditado a la velocidad del viento, originando condiciones térmicas frías en comparación con años anteriores (VASQUEZ *com. pers.*). Este tipo de alteraciones se viene manifestando en lo que va de esta década determinando condiciones oceanográficas anómalas en el Pacífico sur (MORÓN 1995).



(B) $Y = 16.39 + 0.19X$
 $r = 0.42$
 $n = 44$

TABLA 3.- Ración diaria de alimentación por unidades tróficas de la merluza.
Crucero SNP-1 9606-07

L(cm)	Total	Anchoveta	Merluza	Eufáusidos	Otros
21-30	9.69	0.34		9.3	0.05
31-40	9.81	6.3	0.97	1.04	1.5
41-65	53.86	3.2	44.56		6.1
Total	73.36	9.84	44.56	10.34	7.65

FIGURA 8.- Relación de longitudes de merluza-predador y merluza-presa. Crucero BIC SNP-1 9607-08.

FUENTES *et al.* (1989), en estudios de series de tiempo destacaron la importancia de *Sardinops sagax sagax* y *Ctenosciaena peruviana* ubicándolas como especies presa principales. Las observaciones realizadas por ALAMO y BLASKOVIC' (1994) y CASTILLO *et al.* (1996) manifiestan la importancia de eufáuidos, anchoveta y merluza como presas principales, destacando la ausencia de *S. sagax sagax* durante estos años, lo cual concuerda con las observaciones del presente trabajo. La ausencia de esta especie en la dieta podría explicarse por cambios en su distribución y preferencia alimentaria de la merluza. CHIPOLLINI y ECHEVARRÍA (1996), encontraron sardina en el verano de 1996 en áreas distantes de la costa y en concentraciones dispersas.

La importancia de las presas ha sido determinada por el método del Índice de Importancia Relativa (IIR), el cual permite lograr criterios de comparación entre los diversos rangos de longitud para cada una de las especies presas. De acuerdo con los valores obtenidos podemos afirmar que la importancia de la presa anchoveta decrece en relación inversa a la importancia de la presa merluza y en promedio general ésta es 3 veces más importante. Respecto a Euphausiacea sería 3,2 y 12,4 veces más importante que la merluza y anchoveta respectivamente, sin embargo es necesario acotar que el alto valor del IIR de esta especie sería válido hasta los ejemplares de 39 cm de longitud.

La determinación de la similitud alimentaria (C_H), nos va a permitir conocer las semejanzas o diferencias tróficas entre los grupos considerados. WALLACE (citado por REYES 1992), indica que valores de similitud alimentaria mayores a 0,6 serían biológicamente significativos.

Los resultados obtenidos para esta especie expresan la existencia de 3 unidades tróficas. La primera unidad conformada por ejemplares entre 21 y 30 cm, de carácter macrozooplánctófago (*Euphausiacea*). La segunda unidad formada por ejemplares entre 31 y 40 cm, con una alimentación mixta de peces y crustáceos, siendo la anchoveta la presa más importante. La tercera unidad formada por ejemplares a partir de 41 cm, es de característica ictiófaga, destacándose el canibalismo y en menor grado el consumo de anchoveta.

La composición de la ración diaria de alimento revela el alto consumo de la anchoveta por parte de la segunda unidad trófica (64,2%). Es necesario acotar que este segmento de la población representa la fracción predominante de la estructura poblacio-

nal de la merluza. Así mismo se observa un alto consumo de merluza (82,7%) en la tercera unidad la cual representa el sector menos predominante en la estructura poblacional.

La determinación de la importancia de las presas en relación a la profundidad de captura revelan que las unidades tróficas mantienen sus patrones alimentarios en las tres zonas batimétricas consideradas, lo cual estaría reflejando la disponibilidad de alimento en cada una de ellas para toda la estructura poblacional.

La presencia de anchoveta en los contenidos estomacales de ejemplares capturados entre los 200 y 300 metros de profundidad, podría deberse a la anormal distribución de este recurso registrados en los últimos años y por las migraciones verticales nictamerales descritos en esta especie. Durante esta época, la predación sobre la anchoveta se ha realizado sobre ejemplares de 3 - 18,5 cm de longitud (0-4 años). Lo cual es semejante a lo señalado por ALAMO y BLASKOVIC' (1994) y KONCHINA (1983); y los organismos predadores corresponden a peces de 25 - 45 cm de longitud (2 a 3 años de edad).

En el proceso alimentario de esta especie, el canibalismo juega un rol importante. Durante el invierno de 1996 se observó que los ejemplares consumidos estarían comprendidos entre 22 y 34 cm (2 - 3 años) (FERNÁNDEZ com. per.). Se ha comprobado de las investigaciones realizadas por el IMARPE en años anteriores, que el canibalismo ocupa un lugar importante en la mortalidad de esta especie. CASTILLO *et al.* (1989) determinaron que representa alrededor del 30% de la mortalidad natural para esa época.

PRENSKI *et al.* (1993), al referirse al canibalismo de la merluza argentina, *Merluccius hubbsii*, afirma que este fenómeno aumenta progresivamente cuando falta el alimento principal proveniente de otros grupos específicos (p. ej. anchoitas, mictófidios, etc).

Se hace necesario complementar los estudios sobre comportamiento alimentario con observaciones nocturnas, que nos permitan utilizar el Software MAXIMS para hacer determinaciones de ración diaria y sus relaciones con parámetros de crecimiento.

CONCLUSIONES

1. La estructura poblacional de la merluza presenta diferencias en su patrón alimentario en relación al incremento de la longitud, habiéndose determinado 3 unidades tróficas durante el invierno de 1996.

2. En relación a estudios de serie de tiempo, la merluza mantiene su comportamiento predador sobre la anchoveta, principalmente en los ejemplares constituyentes de la segunda unidad trófica, fracción predominante de su estructura poblacional.

3. Durante el invierno de 1996, destacó la ausencia de la sardina *Sardinops sagas sagax*, la cual ha sido considerada en los estudios de serie de tiempo como especie presa principal.

Referencias

- ALAMO, A., V. BLASKOVIC'. 1994. Espectro alimentario y ración de alimentación de *Merluccius gayi peruanus* durante el invierno de 1994. IMARPE-DGIRH, *Documento Interno*.
- ALAMO, A., V. BLASKOVIC'. 1995. Espectro alimentario y ración de alimentación de *Merluccius gayi peruanus* durante el invierno de 1995. IMARPE-DGIRH, *Documento Interno*.
- AMEZAGA, R. 1988. Análisis de contenidos estomacales en peces. Revisión bibliográfica de los objetivos y metodología. *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.* 63: 74 pp.
- BLASKOVIC', V. 1988. Algunos resultados preliminares de la dieta alimentaria de *M. gayi peruanus*, en 1987. IMARPE-DIRDC, *Documento interno*, 57 p. (Mimeo).
- CASTILLO, R., L. JUÁREZ, L. ALDANA. 1995. Composición y consumo del alimento de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* (GUITCHENOT) con especial énfasis en la ración diaria total. *Inf. Inst. Mar Perú* 112:1-18.
- CASTILLO, R., V. BLASKOVIC', F. FERNANDEZ, A. ALAMO. 1996. Características Biológicas de la merluza y otras especies demersales en otoño de 1995 (Cr. BIC SNP-1 9505-06) *Inf. Inst. Mar del Perú* 117:99-110.
- CHIPOLLINI, A., A. ECHEVARRÍA. 1996. Aspectos Biológico Pesqueros de los Recursos Pelágicos. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC SNP-1 9602-04. IMARPE-DIRP *Informe Interno*.
- FUENTES, H., E. ANTONIETTI, 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. ENRIQUE (eds.). *Memorias el Simposio Internacional de los Recursos Vivos y las Pesquerías en el Pacífico Sudeste*, Viña del Mar, 9-13 mayo, 1988. Chile. Comisión Permanente del Pacífico Sur (Número Especial): 279-286.
- HYSLOP, E.J. 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.* 17:411-429.
- KONCHINA, Y. V. 1983. The feeding niche of the hake, *Merluccius gayi* (Merlucciidae), and the jack mackerel, *Trachurus symmetricus* (Carangidae), in the trophic systems of the Peruvian coastal upwelling. *J. Ichthyol.* 23(2): 87-98.
- KREBS, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper & Row, Publishers. New York. 654 pp.
- MORÓN, O. 1996. Aspectos Oceanográficos durante la evaluación del recurso Merluza (Crucero BIC SNP-1, 9506-06). *Inf. Inst. Mar del Perú* 117:32-60.
- MUCK, P., M. ESPINO, H. FUENTES, C. WOSNITZA-MENDO, 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 de Ecosistema de Afloramiento Costero*. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extr.: 249-253.
- PAYNE, A., B. ROSE, 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.
- PRENSKI, L. B., V. ANGELESCU. 1993. Ecología trófica de la merluza común del Mar Argentino (*Merluccius hubbsi*) Parte 3. Consumo anual de alimento a nivel poblacional y su relación con la explotación de las pesquerías multiespecíficas. INIDEP, Documento Científico. 121 pp.
- REXSTAD, E., E. PIKITCH. 1986. Stomach contents and food consumption estimates of Pacific Hakes, *Merluccius productus*. *Fish. Bull.* 84(4): 947-956.
- REYES, S. 1992. Alimentación de juveniles de *Sciaena deliciosa* (TSCHUDI 1984), *Prolatilus jugularis* (VALENCIENNES 1983) e *Isacia conceptionis* (STEINDACHNER 1876) (Pisces, Perciformes) en la bahía de Coquimbo, IV Región Chile. Universidad Católica del Norte. Facultad de Ciencias del Mar. Departamento Biología Marina. *Informe Interno*.