

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 45, Número 1



Enero - Marzo 2018
Callao, Perú



PERÚ

Ministerio
de la Producción

DIETA DE LA MERLUZA PERUANA (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg) DURANTE EL OTOÑO 2015

DIET OF PERUVIAN HAKE (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg) DURING AUTUMN 2015

David Castillo¹

RESUMEN

CASTILLO D. 2018. Dieta de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg) durante el otoño 2015. *Inf Inst Mar Perú*. 45(1): 82-90.- Se analizaron 5.101 contenidos estomacales de ejemplares de merluza peruana, provenientes del crucero de evaluación de merluza y otros demersales efectuado entre junio y julio 2015, a bordo de los buques de investigación científica Humboldt y José Olaya Balandra, cubriendo la zona comprendida entre la frontera norte 3°30' y 8°59'S. La dieta de la merluza estuvo compuesta por 19 presas, representados por 6 especies de crustáceos, 11 especies de peces, 1 de cefalópodo y 1 de equinodermo. Las presas de mayor importancia en la dieta durante este periodo fueron los eufáusidos y la anchoveta, además se registró canibalismo; se puede caracterizar a la merluza como una especie omnívora con marcado oportunismo trófico.

PALABRAS CLAVE: Alimentación, merluza, otoño 2015

ABSTRACT

CASTILLO D. 2018. Diet of Peruvian hake (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg) during autumn 2015. *Inf Inst Mar Peru*. 45(1): 82-90. 5101 stomach contents from hake *Merluccius gayi peruanus* from the hake and other demersal evaluation cruises were analyzed aboard the vessels Humboldt and José Olaya Balandra, covering the area between the northern border 3°30' and 8°59'S. The hake diet consisted of 19 prey, represented by 6 species of crustaceans, 11 species of fish, 1 cephalopod and 1 species of echinoderm. The most important prey in the diet during the fall 2015 were euphausia, anchovy and its observed cannibalism; it is possible to characterize the hake as an omnivorous and opportunist specie.

KEYWORDS: feeding, Peruvian hake, autumn 2015

1. INTRODUCCIÓN

Los cruceros que realiza el Instituto del Mar del Perú para evaluar recursos demersales buscan registrar información que permitirá conocer el estado biológico y poblacional del stock de merluza disponible en el mar peruano, así como caracterizar las condiciones oceanográficas del área de distribución del recurso.

Merluccius gayi peruanus Ginsburg es un pez demersal que se distribuye frente a la costa peruana en toda la plataforma continental, principalmente en profundidades someras hasta las superiores a los 350 m (CASTILLO *et al.* 1995).

Además, la merluza peruana es uno de los recursos que ha sufrido, a través del tiempo, una fuerte declinación poblacional y cambios significativos en la estructura de talla (GUEVARA-CARRASCO y LEONART 2008). Ante estos cambios, ha reaccionado con un oportunismo trófico reflejado en el consumo de las especies más representativas del ecosistema así como una manifestación marcada del canibalismo.

En el presente trabajo se muestran los resultados del estudio de la composición de la dieta basados en el análisis del contenido estomacal de merluza, así como un análisis que muestra las posibles variaciones de la dieta de merluza en relación a sus fluctuaciones por grupos de talla, sexo, sub área, estrato y presas más importantes, además de identificar la formación de grupos tróficos en las diferentes sub áreas de distribución y estratos de profundidad.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

Los 5.101 estómagos analizados provienen del crucero de evaluación de merluza y otros demersales (Tabla 1) efectuado entre el 1 de junio y el 4 de julio de 2015 a bordo de los buques de investigación científica Humboldt y José Olaya Balandra, que cubrieron la zona comprendida entre la frontera norte 3°30'S y 8°59'S (Fig. 1).

¹ Laboratório de Ecología Trófica – AFIDBL- DGIRDL. dcastillo@imarpe.gob.pe

Los estómagos fueron recolectados después de realizado el muestreo biológico, conservando el orden correspondiente a cada ejemplar de merluza muestreada, luego se tomó nota de la información del lance, fecha y hora de captura respectivos.

ANÁLISIS DE CONTENIDO ESTOMACAL

Reconocimiento de presas y peso de contenido estomacal

Los estómagos fueron examinados luego de ser abiertos con tijeras quirúrgicas, separando el contenido estomacal. Las presas grandes fueron reconocidas directamente, las pequeñas se observaron en un estéreo microscopio marca Leica modelo S8APO a 10X y 20X de resolución. Se trató de llegar al mínimo taxón posible. Para ello se empleó bibliografía especializada disponible (CHIRICHIGNO 1970, CHIRICHIGNO y VÉLEZ 1998, CHIRICHIGNO y CORNEJO 2001, MÉNDEZ 1981, SANTANDER *et al.* 1981).

Cada una de las presas o grupos de presas pertenecientes a una categoría taxonómica mayor, fueron pesadas en una balanza marca Kern modelo PEJ 2200-2M con precisión de 0,001 g, información que fue registrada en los formatos correspondientes por cada uno de los estómagos que contenían alimento.

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Factores de agrupación

En la Tabla 2 se detallan los factores de agrupación utilizados en los análisis.

Variación del peso de contenido estomacal

El peso (g) del contenido estomacal está compuesto por la suma de los pesos de todas las presas encontradas en cada estómago durante los análisis.

Determinación de la importancia de las presas

Para determinar la importancia de las presas, los valores de peso de cada una de ellas fueron procesados aplicando el método gravimétrico (%P) (BERG 1979, HYSLOP 1980) en función del rango de talla, sexo, subárea y estrato de profundidad; así mismo, se utilizó el "Index of relative importance" (IRI) de PINKAS *et al.* (1971), modificado por HACUNDA (1981) y expresado en porcentaje %IRI (CORTÉS 1997):

$$IRI_i = \%F_i (\%N_i + \%W_i)$$

$$i=1$$

Dónde:

- %IRI_i = índice de relativa importancia de la presa i.
- %W_i = índice gravimétrico de la presa i.
- %N_i = índice numérico de la presa i.
- %F_i = frecuencia de ocurrencia de la presa i

Tabla 1.- Número de estómagos llenos y vacíos por subárea y rangos de talla analizados. Crucero BIC's José Olaya Balandra, Humboldt 1506-07

Área	Rango de talla (cm)	Estómagos		
		Llenos	Vacíos	Total
A	14-83	215	1065	1280
B	15-78	33	418	451
C	15-66	228	774	1002
D	15-64	102	345	447
E	14-64	260	694	954
F	15-59	178	680	858
G	20-48	23	80	103

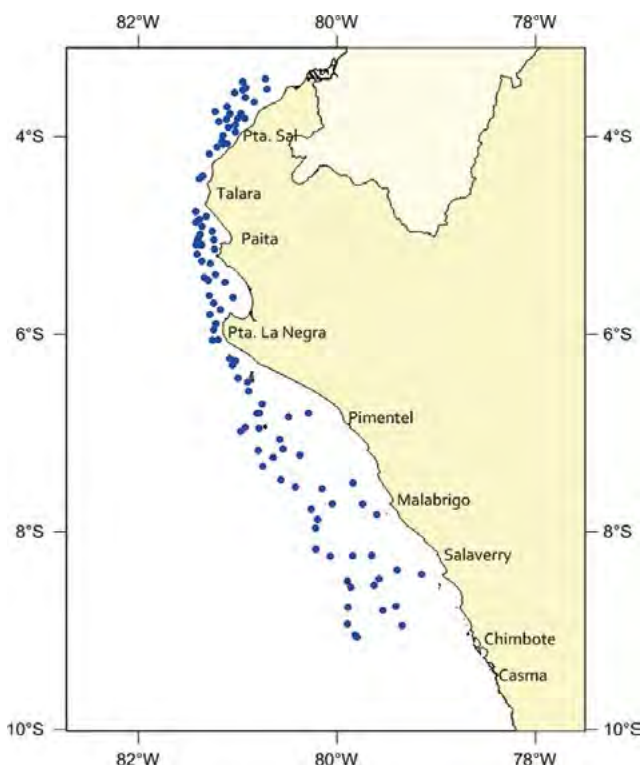


Figura 1.- Distribución geográfica de los puntos de obtención de muestras. BIC's José Olaya Balandra y Humboldt. Cr. 1506-07

Tabla 2.- Factores de agrupación y características para el análisis de la información del Cr. 1506-07. BICs José Olaya Balandra y Humboldt

Factor	Código	Características
Intervalos de talla	a)	Merluzas pequeñas: Menores de 20 cm (LT)
	b)	Merluzas medianas: Entre 21 y 40 cm (LT)
	c)	Merluzas grandes: Mayores de 40 cm (LT)
Sexo	0	Hembra
	1	Macho
Sub área	A	03°30' - 03°59'S
	B	04°00' - 04°59'S
	C	05°00' - 05°59'S
	D	06°00' - 06°59'
	E	07°00' - 07°59'S
	F	08°00' - 08°59'S
Estratos de profundidad	1	30 - 90 m
	2	90 - 180 m
	3	180 - 360 m
	4	Mayores a 360 m

Variación de las principales presas

Las presas más importantes de la merluza (eufáusidos, anchoveta y merluza) fueron analizadas mediante el diagrama de cajas "boxplot", para verificar la variabilidad en función de los intervalos de talla, sexo y subárea.

Con la finalidad de tener una representación más clara de la dieta, las 19 presas encontradas fueron ordenadas en 8 grupos que fueron: eufáusidos, merluza, múnida, anchoveta, langostinos, mesopélagicos, cefalópodos y otras presas los que a su vez fueron agrupados por intervalos de talla, sexo, subáreas y estratos de profundidad.

Análisis estadístico

El tratamiento estadístico consistió en analizar la variabilidad del peso del contenido estomacal y la importancia de las presas en función de los parámetros previamente determinados (intervalos de talla, sexo, subárea y estrato

de profundidad). Para este efecto se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis (THEODORSSON-NORHEIM 1986).

Debido a la naturaleza multivariada de la matriz de datos, se aplicó el método multivariado de ordenamiento, denominado escalamiento multidimensional no métrico (MDS) con la finalidad de detectar patrones en los datos que ayuden a simplificar y analizar la importancia de las presas en función de los parámetros antes mencionados.

3. RESULTADOS

Peso del contenido estomacal (PCE)

Los valores de peso del contenido estomacal por cada individuo medido al centímetro según sub área y estrato de profundidad, mostraron tendencia a la disminución latitudinal de norte a sur, con mayores valores en la sub área A (estratos 2, 3 y 4) y menores hacia la sub área G (Fig. 2).

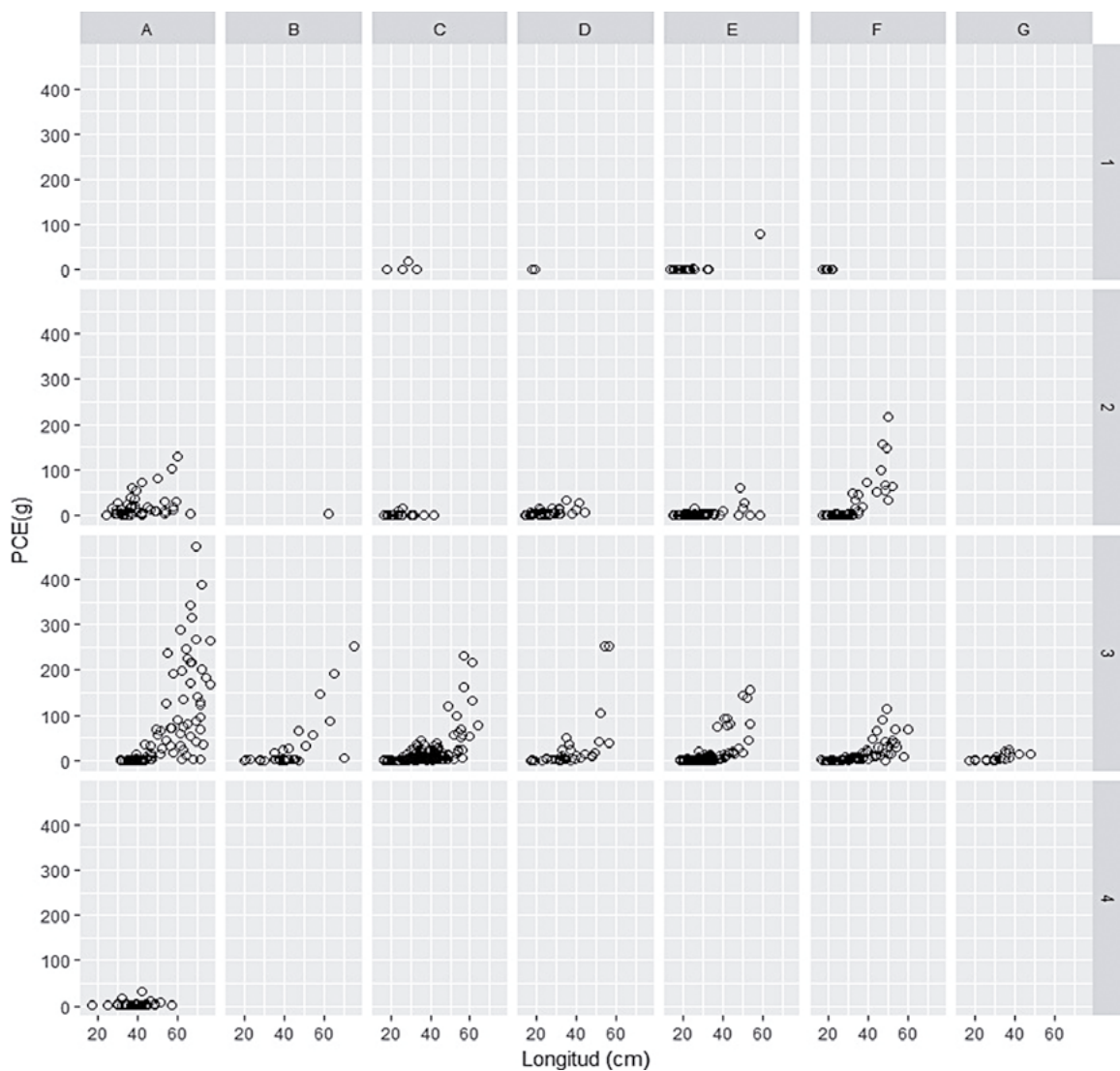


Figura 2.- Variación de peso del contenido estomacal (PCE) individual de merluza según sub áreas (A, B, C, D, E, F, G) y estratos de profundidad (1, 2, 3, 4). Cr. 1506-07, BIC's José Olaya Balandra y Humboldt

Composición taxonómica de la dieta

De los 5.101 estómagos analizados se encontró alimento en 1.039 y se reconocieron 19 presas (Tabla 3), representados por 6 especies de crustáceos, 11 especies de peces, una especie de cefalópodo y una de equinodermo.

Las especies que formaron parte del espectro alimentario de la merluza, tuvieron diferentes niveles de importancia (%IRI) en la dieta. Destacaron eufáusidos (%IRI = 73,58); merluza por canibalismo (%IRI= 23,99) y camarón vidrio *Pasiphaea americana* Faxon (%IRI = 1,83) (Tabla 3).

Las principales presas a nivel de peso fueron: merluza por canibalismo (79,07%), bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* Chirichigno (5,02%), camarón vidrio *P. americana* (3,70 %), eufáusidos (3,19%), cefalópodos de la familia Loliginidae (2,98%) y múnida *Pleuroncodes monodon* (Milne Edwards) (1,69%) (Tabla 3).

Numéricamente destacó el aporte de los eufáusidos (96,56%) y las presas más frecuentes fueron eufáusidos (42,48%), camarón vidrio *P. americana* (18,98%) y merluza por canibalismo (17,39%) (Tabla 3).

CONTRIBUCIÓN DE PRESAS SEGÚN INTERVALOS DE TALLA POR SUBÁREA

La contribución de las diferentes presas en valores de peso según intervalos de talla y por subáreas ha mostrado las siguientes variaciones:

Individuos menores de 20 cm de LT: en este caso, los eufáusidos fueron el componente predominante desde la subárea B hasta la G, con valores que fluctuaron entre 75,4 y 100%, excepto en la subárea C en la que representaron 24,3%. En la subárea A, se alimentaron solamente de *Bregmaceros bathymaster* Jordan y Bollman, mientras que en la subárea C, los ítems presa fueron el camarón de profundidad *Plesionika trispinus* Squires y Barragan (28,0%), el camarón vidrio *Pasiphaea americana* (41,3%); en la subárea D la anchoveta *Engraulis ringens* Jenyns contribuyó a la dieta con 14,4% en peso (Fig. 3).

Tabla 3. -Composición taxonómica de la dieta de merluza en valores de peso (%P), número (%N) y frecuencia de ocurrencia (%F). Cr. 1506-07, BIC's José Olaya Balandra y Humboldt

Presas	P	N	F	%P	%N	%F	%IRI
CRUSTACEA							
Euphausiacea	647,80	47558,7	452,00	3,19	96,56	42,48	73,58
<i>Pleuroncodes monodon</i>	343,20	90,00	45,00	1,69	0,18	4,23	0,14
<i>Squilla</i> sp.	27,20	13,00	11,00	0,13	0,03	1,03	0,01
<i>Squilla biformis</i>	27,90	12,00	6,00	0,14	0,02	0,56	0,01
<i>Plesionika trispinus</i>	74,70	90,00	35,00	0,37	0,18	3,29	0,03
<i>Pasiphaea americana</i>	752,81	915,00	202,00	3,70	1,86	18,98	1,83
PISCES							
<i>Vinciguerria</i> sp.	48,00	54,00	19,00	0,24	0,11	1,79	0,01
Teleósteo indeterminado	42,20	18,00	18,00	0,21	0,04	1,69	0,01
<i>Merluccius gayi peruanus</i>	16082,18	185,00	185,00	79,07	0,38	17,39	23,99
<i>Engraulis ringens</i>	256,00	44,00	23,00	1,26	0,09	2,16	0,05
<i>Leuroglossus urotronus</i>	39,30	11,00	9,00	0,19	0,02	0,85	0,01
<i>Trichurus lepturus</i>	115,40	31,00	19,00	0,57	0,06	1,79	0,02
<i>Ctenosciaena peruviana</i>	1021,10	19,00	17,00	5,02	0,04	1,60	0,14
<i>Bregmaceros bathymaster</i>	43,70	32,00	13,00	0,21	0,06	1,22	0,01
Myctophidae	90,50	120,00	49,00	0,44	0,24	4,61	0,06
<i>Scomber japonicus</i>	80,40	1,00	1,00	0,40	0,002	0,09	0,01
<i>Yarella</i> sp.	31,90	5,00	5,00	0,16	0,01	0,47	0,01
CEPHALOPODA							
Loliginidae	605,86	52,00	25,00	2,98	0,01	2,35	0,13
ECHINODERMATA							
<i>Mediaster</i> sp.	8,40	2,00	2,00	0,04	0,004	0,19	0,01

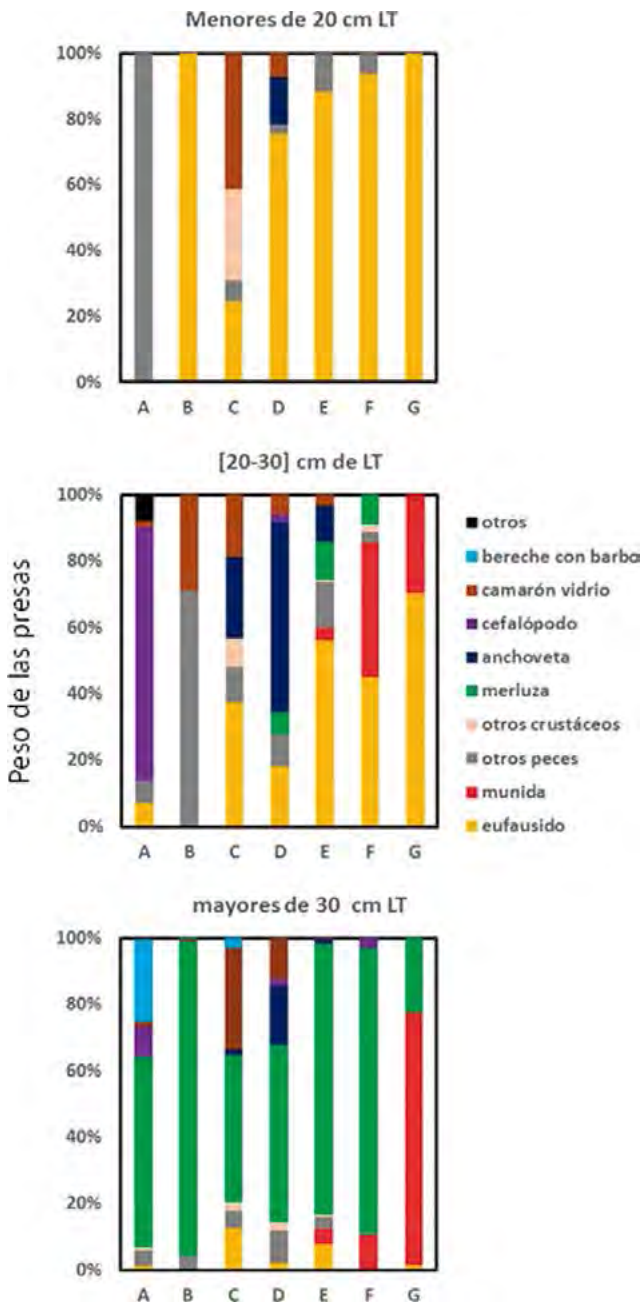


Figura 3.- Composición según valores de peso (%) de la dieta de merluza según intervalos de talla por sub áreas. Cr 1506-07

Individuos del intervalo 20-30 cm de LT: en la subárea A predominaron los calamares de la Familia Loliginidae (76,3%); mientras que en la subárea B destacaron los peces linterna de la Familia Myctophidae (71,4%) y el camarón vidrio *P. americana* (28,6%); en la subárea C las presas más importantes fueron eufáusidos (37,5%), anchoveta *E. ringens* (24,5%) y el camarón vidrio *P. americana* (18,6%); en la subárea D la presa de mayor importancia fue la anchoveta *E. ringens* (57,2%) y los eufáusidos (18,0%); en las subáreas E, F y G los eufáusidos fueron los más importantes contribuyentes en la dieta (56,2%, 43,8%, y

70,4%, respectivamente); la múnida *P. monodon* contribuyó con el 40,5% y 29,6% en las subáreas F y G, respectivamente (Fig. 3).

Individuos mayores de 30 cm de LT: el canibalismo predominó desde la subárea A hasta F, con valores entre 58,2% y 95,3%. En la subárea G, la presa predominante fue la múnida *P. monodon* (P=76,1%) seguido del canibalismo (P=22,5%) (Fig. 3).

CONTRIBUCIÓN DE PRESAS SEGÚN SEXO POR SUBÁREA

La dieta en términos de peso según sexo por sub áreas ha mostrado lo siguiente:

Hembras: la dieta de las hembras se caracterizó por el predominio del canibalismo desde la subárea A hasta la F, con valores entre 48,2 y 98,5%. Algunas excepciones, se refieren a la ingesta de bereche con barbo *C. peruviana* (26,2%) en la subárea A; camarón vidrio *P. americana* (28,3%) en la subárea C; anchoveta *E. ringens* (20,7%) en la subárea D y el predominio de la múnida *P. monodon* (76,0%) en la subárea G (Fig. 4).

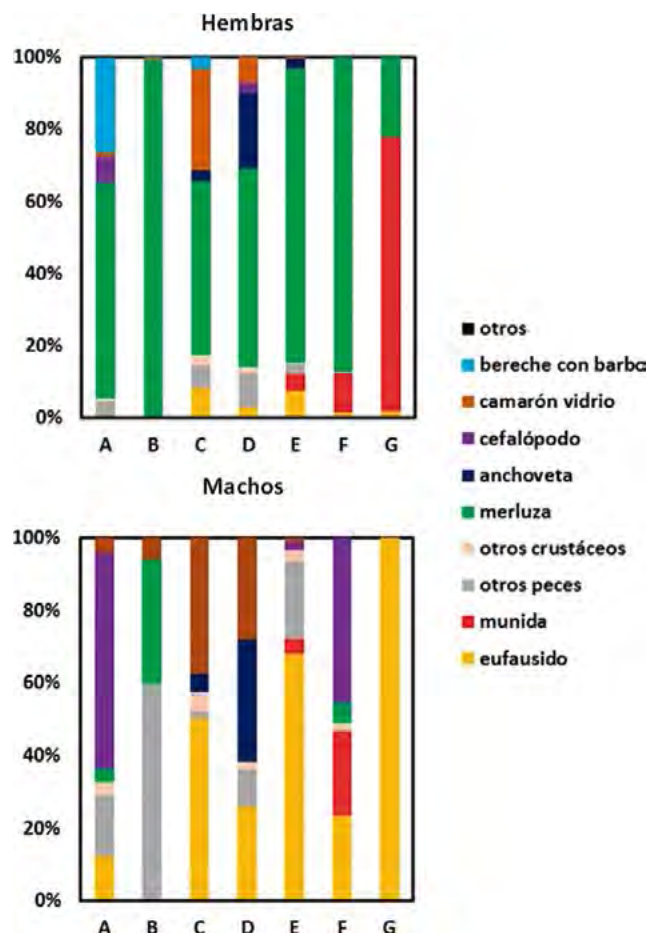


Figura 4.- Composición según valores de peso (%) de la dieta de merluza según sexo por subáreas, durante el Cr 1506-07

Machos: la dieta de los machos se caracterizó por no mostrar un patrón claro como en el caso de las hembras. Hubo predominio de los calamares de la Familia Loliginidae con contribuciones del 59,6 y 45,3% en las subáreas A y F, respectivamente; predominio del ítem presa ‘otros peces’ (59,7%) y el canibalismo (34,0%) en la subárea B; en la subárea D la anchoveta *E. ringens* (33,7%), el camarón vidrio *P. americana* (28,0%) y los eufáusidos (26,0%) y en las subáreas C, E y G predominaron los eufáusidos 50,0%; 68,2% y 100%, respectivamente (Fig. 4).

Análisis multivariado

Los análisis de escalamiento multidimensional han mostrado agrupamientos a un nivel de 25%, se han formado tres grupos respecto a la talla: el primer grupo conformado por combinación de merluzas pequeñas, medianas y grandes, los eufáusidos fueron la principal presa.

El segundo grupo constituido solo de merluzas medianas que consumieron eufáusidos (30,7%), anchoveta (18,5%), cefalópodos (10,4%) y merluza por canibalismo (0,6%); el tercer grupo formado por merluzas grandes (mayores a 40 cm) que fueron preferentemente caníbales (77,9%) (Fig. 5).

Sexualmente el factor talla determinó la formación de grupos (Fig. 6). El primer grupo conformado por el grupo de las merluzas pequeñas que se alimentaron de eufáusidos (79,2 y 63,7%), el segundo grupo de merluzas medianas que consumieron eufáusidos (22,6 y 47,6%), anchoveta (15,4 y 22,7%), cefalópodos (7,5 y 12,5%), múnida (2,6 y 11,4%) y merluza por canibalismo (2,6 y 10,7%) y finalmente un tercer grupo de merluzas grandes que fueron principalmente caníbales (85,6 y 59,4%).

PRINCIPALES PRESAS

La presencia de eufáusidos en las diferentes subáreas ha mostrado diferencias significativas, con mayor aporte en las subáreas A (1,5 g/ind.) y C (4,2 g/ind.). También se han presentado diferencias significativas en el aporte de esta presa, entre merluzas pequeñas (menores de 20 cm) y merluzas grandes (mayores a 40 cm), por otro lado estas misma diferencias se han registrado entre machos y hembras (p=0,31) (Tabla 4, Fig. 7).

Se han presentado diferencias entre sub áreas respecto al aporte de anchoveta (Tabla 4), el cual fue mayor en la subárea C (16,93 g/ ind.).

La presencia del canibalismo se ha registrado en merluzas a partir de 22 cm de longitud total, con mayor incidencia en especímenes grandes,

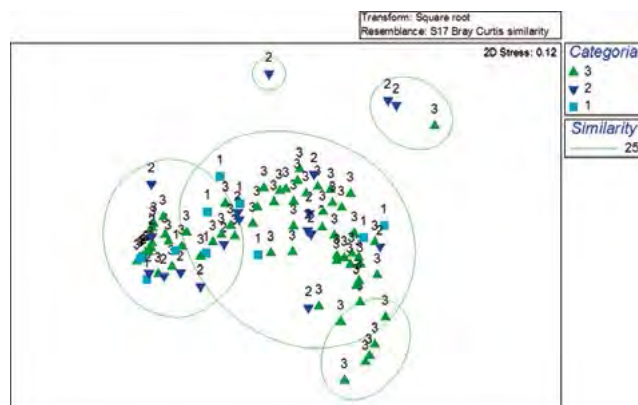


Figura 5. - MDS en la dieta de merluza según rangos de talla con sub áreas (1:<20cm), (2 :[20-40]) y (3: 40cm>). Cr. 1506-07

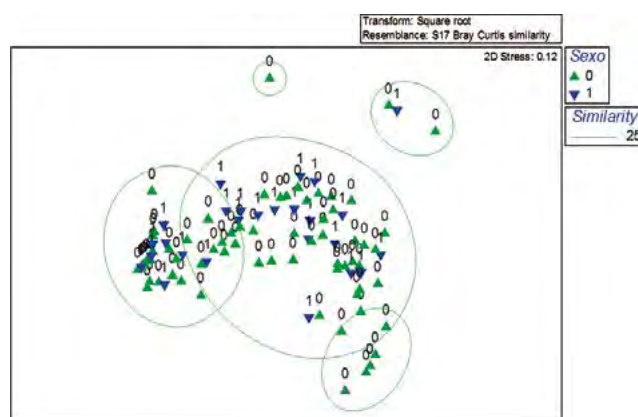


Figura 6.- MDS en la dieta de merluza por sexo (1=machos y (0=hembras). Cr. 1506-07

Tabla 4.- Valores de **p** respecto a la contribución en peso de las principales presas (eufáusidos, anchoveta y canibalismo) en la dieta de merluza, según sub area, rangos de talla y sexo. Cr. 1506-07

Presas	Factores	Ch _i	p
Eufáusidos	Áreas	38,09	0,00
	Rango de talla (cm)	108,47	0,00
	Sexo	1,04	0,31
Merluza	Áreas	9,74	0,14
	Rango de talla (cm)	9,93	0,00
	Sexo	20,33	0,00
Anchoveta	Áreas	4,76	0,09
	Rango de talla (cm)	7,24	0,03
	Sexo	8,14	0,00
Múnida	Áreas	6,84	0,08
	Rango de talla (cm)	7,91	0,00
	Sexo	0,49	0,48

registrando mayores promedios en merluzas hembras (77,11 g/ind.) y en los machos fue menor (4,27 g/ ind.), con diferencias significativas entre ambos (Tabla 4). Este comportamiento caníbal presentó mayor importancia en la sub área A y B con valores promedios de aporte a la dieta de 111,58 g/ ind. y 79,57 g/ind., respectivamente.

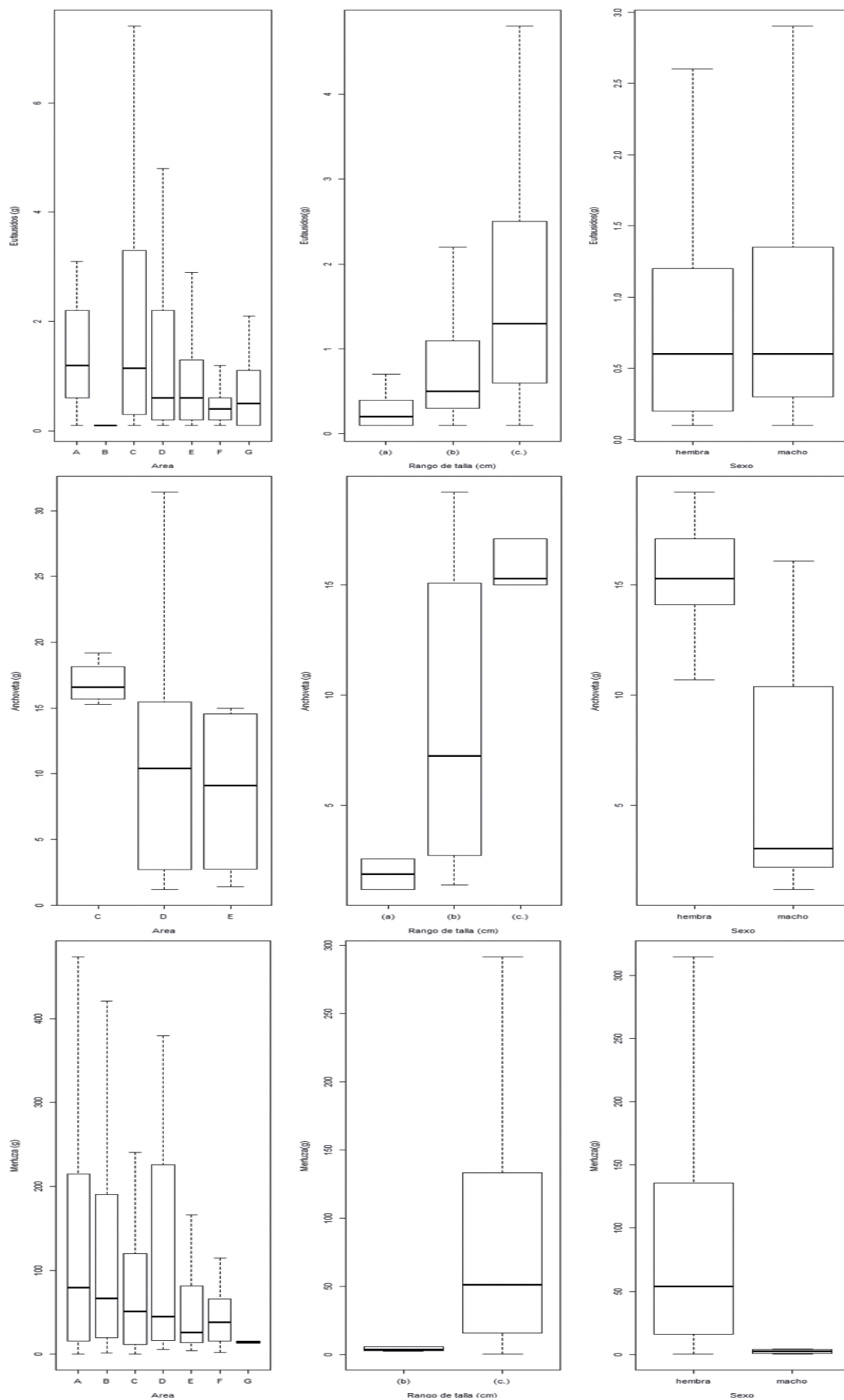


Figura 7.- Variación de la contribución en peso de los eufausidos, anchoveta y el canibalismo en la dieta de merluza, según subárea, intervalos de talla y sexo. Cr. 1506-07

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La alimentación de merluza, registrada en el Cr. 1506-07, continúa presentando la heterogeneidad de presas registrada en años previos, pues incluyó presas de diversos grupos taxonómicos que habitan diferentes estratos del ambiente marino, ratificando de esta manera el carácter oportunista de esta especie; este comportamiento oportunista ha sido señalado por FUENTES *et al.* (1989), y en cruceros realizados en diferentes años (BLASKOVIC' y ESPINOZA 2011, ESPINOZA 2001) tal como ocurre con especies similares en otras latitudes (VIDAL *et al.* 1997, CUBILLOS *et al.* 2007).

El comportamiento oportunista de la merluza se refleja además en las variaciones en su estrategia de alimentación al consumir eufáusidos en su etapa juvenil y engullir presas de mayor tamaño en su etapa adulta según lo señalado por FUENTES *et al.* (1989). Estas variaciones en su alimentación son asociados a cambios morfológicos que acompañan a su crecimiento, permitiéndole capturar presas de diferente tipo y tamaño como en efecto sucede en otras especies del género *Merluccius* en todo el mundo (CARPENTIERI *et al.* 2005, MAHE *et al.* 2007, CARTES *et al.* 2009, BELLEGGIA *et al.* 2014).

La disponibilidad y la abundancia de las presas determinan el tipo y cantidad de alimento consumido por *Merluccius gayi* (VIDAL *et al.* 1997). La composición específica en la dieta de merluza durante el Cr. 1506-07 ha disminuido respecto de cruceros previos, tales como los de otoño de 2012 a 2014, en los cuales se registraron entre 28 y 35 presas, sin afectar la tendencia en el predominio según intervalos de talla y por subáreas, de las presas más importantes como los eufáusidos, anchoveta y merluza, observadas en este crucero (1506-07).

Se han registrado 19 presas que muestran tendencia hacia la disminución respecto a lo observado durante los cruceros 2004, 2012, 2013 y 2014, y en los años 70's, 80's y 90's (FUENTES *et al.* 1989, ÁLAMO y ESPINOZA 1997, CASTILLO *et al.* 1995, BLASKOVIC' y ESPINOZA 2011).

En relación al canibalismo, durante el crucero 1506-07, este comportamiento fue registrado en merluzas a partir de 22 cm de longitud total, situación que en décadas pasadas se ha manifestado principalmente en ejemplares de tallas mayores a 55 cm, sobre todo en los años 1970s y 1980s (FUENTES *et al.* 1989) mientras que a fines de los 1990s se detectó a partir de los 13 cm (ÁLAMO y ESPINOZA 1997, ESPINOZA 2001, BLASKOVIC' y ESPINOZA 2011).

Por otro lado, se han planteado algunas hipótesis tratando de explicar la importancia del canibalismo en esta especie, una de las cuales asume la ocurrencia

de este comportamiento durante el otoño e invierno, estaciones en las que necesita mayor energía (FUENTES *et al.* 1989); otra hipótesis es la que asocia el incremento del canibalismo con la menor disponibilidad de anchoveta como alimento planteada por ÁLAMO y ESPINOZA 1997 y también se asocia el incremento del canibalismo a un progresivo aumento en la concentración de merluzas debido al desplazamiento de la población hacia la zona norte (ESPINOZA 2001, GUEVARA-CARRASCO y WOSNITZA-MENDO 2009).

Se han observado cambios en la predominancia de las presas entre los grupos de talla de merluzas menores de 20 cm, medianas del rango de tallas 21-40 cm y grandes mayores de 40 cm, que se asocia a las variaciones observadas por FUENTES *et al.* (1989), catalogando a las merluzas pequeñas menores de 25 cm como eminentemente filtradoras con preferencia por los eufáusidos, las merluzas comprendidas entre 25 y 35 cm tienen alimentación mixta y se alimentan de peces y eufáusidos; las mayores de 35 cm son solo engullidores y no se alimentan de organismos del zooplancton.

5. REFERENCIAS

- ÁLAMO A, ESPINOZA P. 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 pp.
- BELLEGGIA M, FIGUEROA D E, IRUSTA G, BREMEC C. 2014. Spatio temporal and ontogenetic changes in the diet of the Argentine hake *Merluccius hubbsi*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 94 (8): 1701-1710.
- BERG J. 1979. Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). Mar. Biol. 50(3): 263-273pp.
- BLASKOVIC' V, ESPINOZA P. 2011. Dieta de la merluza peruana en el verano 2004. Crucero Bic Olaya 0401-02 Inf. Inst. Mar Perú. 38(3): 311-319.
- CARPENTIERI P, COLLOCA F, CARDINALE M, BELLUSCIO A, ARDIZZONE G D. 2005. Feeding habits of European hake (*Merluccius merluccius*) in the central Mediterranean Sea. Fishery Bulletin. 103: 411-416.
- CARTES J E, HIDALGO M, PAPIOL V, MASSUTI' E, MORANTA J. 2009. Changes in the diet and feeding of the hake *Merluccius merluccius* at the shelf-break of the Balearic Islands: influence of the mesopelagic boundary community. Deep-Sea Research I 56: 344-365.
- CASTILLO R, JUÁREZ L, ALDANA L. 1995. Composición y consumo de alimento de la merluza peruana con especial énfasis en la ración diaria total. Inf Inst Mar Perú. 112: 18.
- CHIRICHIGNO N. 1970. Lista de crustáceos del Perú (Decápoda y Stomatopoda). Informe Inst. Mar Perú. N° 35: 93.
- CHIRICHIGNO N, VÉLEZ J. 1998. Clave para identificar peces marinos del Perú (Segunda edición, revisada y actualizada). Publicación especial Inst. Mar Perú. 496.
- CHIRICHIGNO N, CORNEJO M. 2001. Catálogo comentado de los peces marinos del Perú. Publicación especial. Inst. Mar Perú. 314.

- CORTÉS E. 1997. A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomachs contents: application to elasmobranch fishes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 54: 726-738.
- CUBILLOS L A, ALARCÓN C, ARANCIBIA H. 2007. Selectividad por tamaño de las presas en merluza común (*Merluccius gayi gayi*), zona centrosur de Chile (1992 – 1997). *Invest. Mar.*, Valparaíso 35 (1): 55-69.
- ESPINOZA P. 2001. Alimentación de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) y sus fluctuaciones en el tiempo. En: Espino M, Samamé M, Castillo R (eds.) *La merluza peruana (Merluccius gayi peruanus) biología y pesquería*. Documento de trabajo, p. 50-54.
- FUENTES H, ANTONIETTI E, MUCK P. 1989. Alimentación de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) de la zona de Paita. En: H. Jordán, R. Kelly, O. Mora, A. Ch. de Vildoso y N. Enríquez (Eds.). *Memorias del Simposio Internacional de los recursos vivos y las pesquerías en el Pacífico sudeste*. CPPS (Número Especial): 279-286.
- GUEVARA-CARRASCO R, LEONART J. 2008. Dynamics and fishery on the Peruvian hake: between nature and man. *J. Mar. Systems* 71 (3-1): 249-259.
- GUEVARA-CARRASCO R, WOSNITZA-MENDO C. 2009. Cambios en la productividad de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg). *Bol. Inst. Mar Perú*. 24. (1 - 2): 60.
- HACUNDA J S. 1981. Trophic relationships among demersal fishes in a coastal area of the Gulf of Maine. *Fish. Bull.* 79: 775-788.
- HYSLOP E J. 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.* 17: 411-429.
- MAHE K, AMARA R, BRYCHAERT T, KACHER M, BRYLINSKI J M. 2007. Ontogenetic and spatial variation in the diet of hake (*Merluccius merluccius*) in the Bay of Biscay and the Celtic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 64: 1210-1219.
- MÉNDEZ M. 1981. Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustacea: Decápoda) del mar y ríos de la costa del Perú. *Bol. Inst. Mar Perú*. 5: 170.
- PINKAS L, OLIPHANT M S, IVERSON I K. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. *Fish and Game. Fishery Bulletin* 152: 1-105.
- SANTANDER H, LUYO G, CARRASCO S, VELIZ M, SANDOVAL DE CASTILLO O. 1981. Catálogo de zooplancton en el mar peruano. Primera parte: área Pisco – San Juan. *Bol Inst Mar Perú*. 6: 75 pp.
- THEODORSSON-NORHEIM, E. 1986. Kruskal-Wallis test: BASIC computer program to perform nonparametric one-way analysis of variance and multiple comparisons on ranks of several independent samples. *Computer methods and programs in biomedicine*, 23(1): 57-62 pp.
- VIDAL R, ACUÑA E, REY MENDEZ M. 1997. Dieta de la merluza *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848) del norte de Chile. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 13 (1 y 2): 35-45.