

## ANÁLISIS DE LA ALIMENTACION DE *MERLUCCIUS GAYI GAYI* (GUICHENOT, 1848) DE CHILE CENTRAL, EN EL LARGO PLAZO

### A LONG-TERM ANALYSIS OF THE FEEDING OF *MERLUCCIUS GAYI GAYI* (GUICHENOT, 1848) OFF CENTRAL CHILE

Hugo Arancibia y Marta Fuentealba

#### RESUMEN

Se analiza la alimentación de *Merluccius gayi gayi* de Chile central, en el largo plazo, usando la frecuencia de aparición porcentual de los taxa presas, basándose en información recopilada de diez trabajos, tanto publicados en revistas científicas como en tesis para optar a un grado o título universitario, los que cubren desde 1959 a 1987. En el periodo de estudio, la frecuencia de aparición de las presas de *M. gayi gayi* no ha cambiado significativamente. Los resultados de los últimos siete trabajos se encuentran muy próximos, como lo revela el análisis de correspondencia. Las presas con mayor frecuencia de aparición son los crustáceos Galatheidae (*Pleuroncodes monodon* y *Cervimunida johni*), *Pterygosquilla armata* y Euphausiidae, siguiéndoles peces como *Engraulis ringens*, la propia *M. gayi gayi* y *Strangomera bentincki*. Los resultados de los primeros tres trabajos se apartarían de los otros por problemas de resolución en la determinación de taxa presas importantes, o debido a cambios en la frecuencia de aparición en un plazo mayor que el analizado en este estudio.

*Palabras claves:* Trofodinámica, análisis de correspondencia, análisis de conglomerado.

#### ABSTRACT

The food of Chilean hake (*Merluccius gayi gayi*) is analyzed between 1959 and 1987 taking into account the frequency of occurrence of the prey taxa. In this study we considered data from three previous papers published in scientific journals and seven unpublished (undergraduate) studies. In the period of study, the prey taxa of *M. gayi gayi* has not changed significantly. The results of seven later works are closely related, as revealed by correspondence analysis. The prey with major frequency of occurrence are the crustacean Galatheidae, *Pterygosquilla armata* and Euphausiidae, and the fish *Engraulis ringens*, *M. gayi gayi*, and *Strangomera bentincki*. The results of the first three works are isolated due likely to problems in determination of important prey taxa, or effectively due to changes in the frequency of occurrence in the long-term, but longer than the period analyzed in the present study.

*Key words:* Trophodynamic, correspondence analysis, cluster analysis.

#### INTRODUCCION

En Chile, los primeros estudios cuantitativos de la alimentación de *Merluccius gayi gayi* (Guichenot, 1848) se remontan a fines de la década de los años 50. Hermsilla (1959) cubrió casi todo un año de muestreos de los desembarques en la región de Talcahuano.

Aunque *M. gayi gayi* ha sido y es el principal recurso demersal de Chile central, con desem-

barques que en 1992 sobrepasaron las 60 mil toneladas, los estudios de sus relaciones tróficas han sido aislados, de corta duración y básicamente descriptivos.

Actualmente, los análisis de relaciones tróficas en peces demersales tienden a cuantificar la depredación, y la incorporan como causa de mortalidad natural en evaluaciones de la abundancia por medio de los denominados métodos analítico-estructurales (Laevastu & Favorite, 1980; Caddy, 1985; Leonart *et al.*, 1985 a, b; Caddy & Sharp, 1986; Arancibia *et al.*, 1986; Brander & Bennet, 1986; Gislason & Sparre, 1987).

Arancibia (1989) sugirió que *M. gayi gayi* desempeña una función ecológica fundamental en el sistema demersal de Chile central, análogamente a como sucede con otras especies de *Merluccius* en otras áreas, como la merluza del Pacífico Nororiental, *M. productus* (Livingston *et al.*, 1982; Livingston & Bailey, 1985); la del Cabo, *M. capensis* (Macpherson & Roel, 1987; Payne *et al.* 1987); la del Atlántico Suroccidental, *M. lubbsi* (Angelescu & Prenski, 1987); y la del mar peruano, *M. gayi peruanus* (Espino & Wosnitza, 1989; Castillo *et al.*, 1989). Esto justifica un análisis integrado de la información que hay sobre alimentación de *M. gayi gayi* de Chile central, aunque sea escasa y limitada.

En consecuencia, el objetivo de este trabajo es analizar si existen cambios de largo plazo en la alimentación de *M. gayi gayi* de Chile central, tomando como fuente de información los antecedentes de frecuencia de aparición de los taxa presas en el estómago, a partir de referencias bibliográficas.

## MATERIALES Y METODOS

La información fue obtenida de documentos publicados y tesis de grado o de título no publicadas, después de una exhaustiva revisión en bibliotecas de universidades nacionales. La información utilizada en este trabajo se ha reducido a aquella factible de comparar sobre una misma base, que en este caso consiste en la frecuencia porcentual de aparición de cada taxon presa en muestras de estómagos de *M. gayi gayi*. Otras medidas, como el peso y/o el número de cada taxon presa se han informado de manera muy aislada, así como resultados basados en índices, como el Índice de Importancia Relativa (Pinkas *et al.*, 1971).

En este estudio se ha tenido a la vista los trabajos de Hermosilla (1959), Bahamonde & Cárcamo (1959), Hoyl (1967), Arana & Williams (1970), Contreras (1977), Arancibia (1981), Meléndez (1981), Sáez (1983), Arancibia (1987), y Arancibia & Meléndez (1987).

Cuando la información de la frecuencia de ocurrencia en los trabajos considerados en el presente estudio no se redujo a una sola tabla, sino a bases mensuales, abarcando varios meses independientemente, entonces se obtuvo el promedio de esta medida para cada taxon pre-

sa. Lo mismo sucedió cuando la información se presentó independientemente por sexos.

Algunos taxa presas de baja frecuencia y de escasa incidencia en la alimentación de *M. gayi gayi* fueron agrupados en categorías taxonómicas mayores; por ejemplo, varias especies, géneros y familias de Amphipoda, y lo mismo sucedió con Polychaeta. Los langostinos colorado (*Pleuroncodes monodon*) y amarillo (*Cervimunida johni*) fueron agrupados en Galatheidae, debido a que los primeros trabajos consideraban este nivel taxonómico. El taxon Euphausiidae da cuenta de los euphausidos, en general, aunque está representado casi exclusivamente por *Euphausia mucronata*. El listado de los taxa presas aquí considerados se entrega en el Anexo 1.

Los trabajos consultados abarcaron como área de estudio desde Valparaíso hasta el Golfo de Arauco (Fig. 1). En el presente trabajo no se indagó en el efecto del tamaño de la muestra, del tamaño de los individuos muestreados, de la estación del año ni del área de estudio. Aparentemente ello no fue necesario, de acuerdo con los resultados.

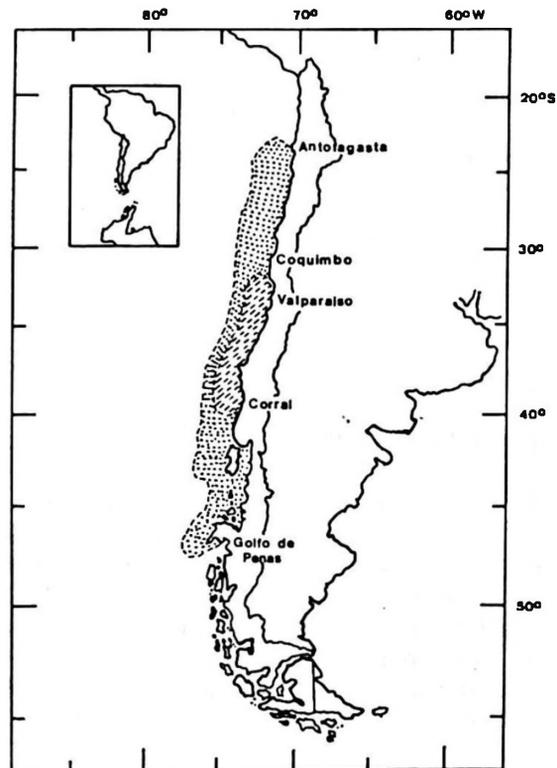


Figura 1. Área de distribución de *M. gayi gayi* (punteado claro) y localización de la pesquería (punteado más denso).

Respecto del tamaño de la muestra para estudios descriptivos, los trabajos previos analizaron desde varias decenas a varias centenas de estómagos. Arancibia (1987), basado en la curva "número de taxa presas/número de estómagos con contenido estomacal" (Modde & Ross, 1983), comunica que el tamaño mínimo de muestra para estudios descriptivos de la alimentación de *M. gayi gayi* no sobrepasa a 20 estómagos con contenido, debido a su baja diversidad trófica.

Debido a que la naturaleza de la información es multivariada (originalmente 40 taxa presas, de los cuales se eliminó aquellos que fueron informados sólo una vez, entre 10 estudios), se les analizó a través del Análisis Factorial de Correspondencia (AFCO), el que es apropiado cuando la información es presentada en tablas de frecuencias (Cuadras, 1981). La principal ventaja del AFCO es que permite representar simultáneamente los *n*-caracteres (= taxa presas) y las *k*-muestras (= estudios previos).

En este caso, la interpretación de los resultados del AFCO es la siguiente: la proximidad de los resultados de un estudio a un determinado taxon presa, indica que éste tiene una presencia importante en tales estudios. Análogamente, la proximidad de un taxon presa a un determinado grupo de estudios indica que existe una mayor presencia de este taxon en tales estudios.

De acuerdo con Cuadras (1981), algunas pruebas estadísticas para determinar la dimensión significativa del AFCO no tienen justificación matemática precisa. Sin embargo, siguiendo a este autor, los resultados del AFCO se representan en sus dos primeros factores, realizándose una prueba de  $X^2$  para los primeros cuatro valores propios. El AFCO fue aplicado usando el paquete computacional DECORANA (Hill, 1979).

En la búsqueda de mayor claridad en la asociación de los resultados de los diez trabajos previos considerados en este estudio, se realizó un Análisis de Conglomerado sobre éstos, tomando como medida la frecuencia de ocurrencia de los taxa presas y utilizando como medida de similitud el índice de Bray-Curtis (Bloom, 1981). Como método de clasificación se utilizó el método del promedio aritmético por pares no ponderados (Sneath & Sokal, 1973), con los 25 taxa presas que fueron seleccionados para el AFCO.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del AFCO revelan que hay un claro agrupamiento entre los últimos siete estudios, desde el de Arana & Williams (1970) hasta el de Arancibia (1987) (Fig. 2; para la simbología ver Anexo 2). Este grupo se asocia principalmente a Galatheidae (*P. monodon* y *C. johni*), *Pterygosquilla armata*, Euphausidae, Amphipoda, larvas de Crustacea, *Nassarius gayi*, larvas de Teleostei, y peces como *M. gayi gayi* y *E. ringens* (Fig. 3). El porcentaje de la varianza explicada por los cuatro primeros ejes es de 55,4; 32,3; 9,7; y 2,6%; por lo que los porcentajes acumulados de la varianza a partir de los primeros dos, tres y cuatro ejes son de 88,0; 97,7; y 100%, respectivamente. La prueba de significancia de los cuatro primeros valores propios se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Prueba de significancia de los cuatro primeros valores propios del análisis de correspondencia (ver Cuadras, 1981); *k* = 10 trabajos; *n* = 25 taxa presas; *n* = 1.183 (frecuencias acumuladas);  $\alpha$  = 0,1.

FACTOR	VALOR		X <sup>2</sup> calculado	X <sup>2</sup> tabla	g.l.	Significancia
	PROPIO					
1 <sup>o</sup>	0,560		655,8	42,6	32	*
2 <sup>o</sup>	0,326		381,7	40,3	30	*
3 <sup>o</sup>	0,098		114,8	37,9	28	*
4 <sup>o</sup>	0,026		30,4	35,6	26	no

g.l.= grados de libertad.

\* = símbolo que representa la existencia de significancia.

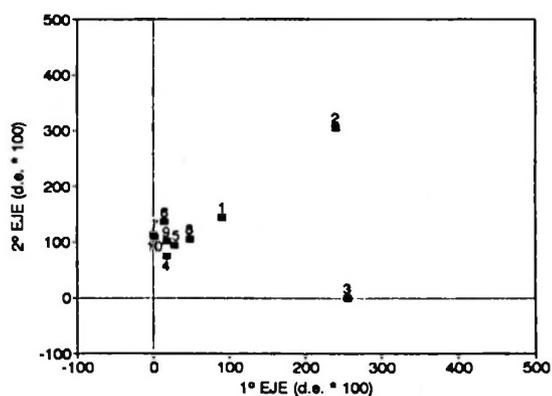


Figura 2. Posición de diez trabajos de análisis del contenido estomacal de *M. gayi gayi*, en el espacio reducido a dos dimensiones (80% de la varianza total), según el AFCO. Medida: frecuencia porcentual de ocurrencia de 25 taxa de presas. La medida de los ejes es desviación estándar por 100 (d.e.\*100). Para simbología, ver Anexo 1.

Destacan por su aislamiento los estudios de Bahamonde & Cárcamo (1959) y Hoyl (1967), representados respectivamente por los números 2 y 3 en la Fig. 2. El primero está asociado a los taxa presas *Mysis* sp., *Engraulis ringens* y *Normanichthys crockeri*; y el segundo a Crustacea indeterminatae (Fig. 3). El distanciamiento de estos dos estudios, respecto de los otros, se debería a dos razones; primero, a que Hoyl (*op. cit.*) incluye a casi todos los Crustacea en un gran grupo, que denomina Crustacea indeterminatae; segundo, Bahamonde & Cárcamo (1957) habrían obtenido las muestras de pescas muy costeras. En tal caso, es probable que *N. crockeri* sea la especie que explica la separación del trabajo de Bahamonde & Cárcamo (*op. cit.*) del resto.

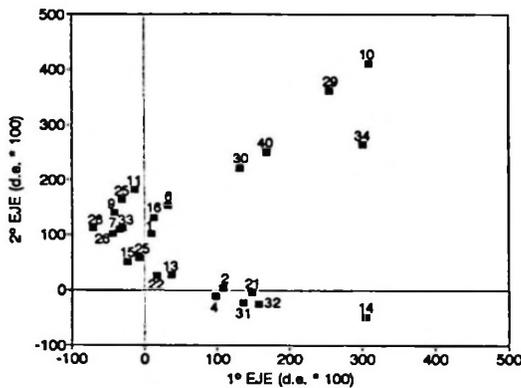


Figura 3. Posición de 25 taxa de presas de *M. gayi gayi*, en el espacio reducido a dos dimensiones (80% de la varianza total), según el AFCO. Medida: frecuencia porcentual de ocurrencia de 25 taxa de presas. La medida de los ejes es desviación estándar por 100 (d.e.\*100). Para simbología, ver Anexo 2.

El trabajo de Hermosilla (1959) aparece en una situación intermedia, predominando Galatheididae, *P. armata*, *E. ringens* y Teleostei indeterminatae, en este orden.

El análisis de conglomerado revela una clara asociación entre los estudios identificados con los números 4 a 10 (ver Anexo 2), quedando de manifiesto la separación y aislamiento de los tres primeros (Fig. 4).

Independientemente del área y fecha cubiertos por los estudios previos, del tamaño de la muestra analizada (número de estómagos), de la extensión de los muestreos en el tiempo, y del tamaño de los ejemplares de *M. gayi gayi*

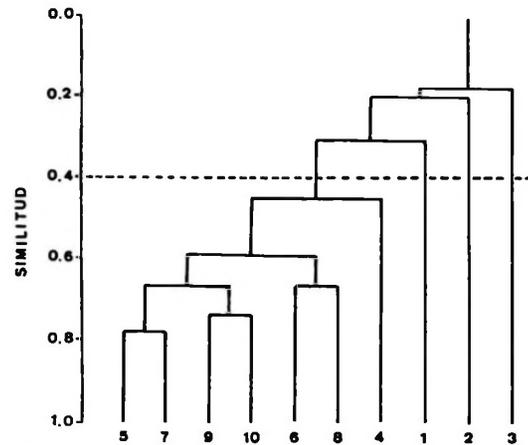


Figura 4. Diagrama de similitud de diez trabajos de análisis del contenido estomacal de *M. gayi gayi*. La línea horizontal de trazos indica el promedio del Índice de Similitud de Bray-Curtis = 0,40. El intervalo de confianza es entre 0,34 y 0,46 ( $n = 45$ ;  $\alpha = 0,1$ ). Para simbología, ver Anexo 1.

considerados, los taxa presas no exhiben cambios significativos en su frecuencia de aparición, predominando Galatheididae, *P. armata*, Euphausidae (casi exclusivamente *Euphausia mucronata*), *M. gayi gayi* juvenil y *E. ringens*, y probablemente *Strangomera bentincki*.

En este estudio se reconoce que la frecuencia de aparición de los taxa presas no es la mejor medida de su importancia en la alimentación de *M. gayi gayi*. En efecto, Berg (1979) e Hyslop (1980) hacen una detallada revisión y discusión de los métodos para análisis del contenido estomacal de peces, concluyendo que cada uno tiene ventajas y desventajas. Básicamente, el método numérico da demasiada importancia a las presas pequeñas; contrariamente, el método gravimétrico da demasiada importancia a las presas grandes. Sin embargo, la medida de la "frecuencia de aparición" es la única que ha sido posible de comparar entre los diez estudios previos de la alimentación de *M. gayi gayi*.

Se concluye que las presas de *M. gayi gayi* no han cambiado de manera significativa en su frecuencia de aparición entre fines de los años 50 y mediados de los años 80. La interpretación es que las presas de *M. gayi gayi* mantienen su importancia en el largo plazo. Si hubiese ocurrido algún cambio, como podrían revelarlo los antecedentes aportados por Hermosilla (1959) y Bahamonde y Cárcamo (1959), ello se debería a oscilaciones en un rango de tiempo mayor, de cuya información no disponemos.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) por el financiamiento del Proyecto FONDECYT 24/92, denominado "Cambios de largo plazo en la alimentación de merluza común, su efecto ac-

tual en langostino colorado y sardina común, y canibalismo" del que se derivó este trabajo, y al Dr. Mario George-Nascimento (Universidad Católica de la Santísima Concepción), por el aporte del programa computacional DECORANA.

Anexo 1. Taxa presas de *M. gayi gayi* registrados en la literatura considerada en este estudio y simbología utilizada en la Figura 3. El asterisco señala aquellos considerados en los análisis (el orden no indica lugar de importancia).

SIMBOLO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VERNACULAR
1	* Galatheidae	Langostinos
2	* <i>Pterygosquilla armata</i>	Pateador
3	* Euphausiidae	Eufausiáceos
4	* <i>Heterocarpus reedi</i>	Camarón nailon
5	<i>Haliporoides diomedea</i>	
6	* <i>Austropandalus grayi</i>	Camarón
7	<i>Libidoclaa granaria</i>	Jaiba araña
8	Paguridae	Cangrejo ermitaño
9	* Copepoda	Copépodos
10	* <i>Mysis</i> sp.	
11	* Amphipoda (varias especies)	Anfípodos
12	Cumacea (¿ <i>Diastylis</i> spp.?)	
13	* Larvas Crustacea	
14	* Crustacea indeterminatae	
15	* Cancridae	Jaibas
16	* <i>Nassarius gayi</i>	Caracol
17	Turritelidae	Caracol
18	<i>Tegula</i> sp.	Caracol
19	Huevos Gastropoda	
20	Octopodidae	
21	* <i>Loligo gahi</i>	Calamar, chipirón
22	* Gastropoda indeterminatae	
23	Pelecipoda	
24	Ophiuridae	
25	* Polychaeta (varias especies)	Poliquetos
26	* <i>Merluccius gayi gayi</i>	Merluza común
27	<i>Hippoglossina macrops</i>	Lenguado de ojos grandes
28	* <i>Trachurus symmetricus</i>	Jurel
29	* <i>Engraulis ringens</i>	Anchoa, anchoveta
30	* <i>Straugomera bentincki</i>	Sardina común
31	* Clupeidae indeterminatae	
32	* <i>Coelomichus aconcaagua</i>	Peje rata
33	<i>Protilus jugularis</i>	Blanquillo
34	* <i>Normanichthys crockeri</i>	Mote
35	* Larvas Teleostei	
36	Mictophidae, Gonostomatidae, Sternoptychidae	Peces linterna
37	* <i>Scomberesox saurus</i>	Agujilla
38	<i>Epigonus crassicauda</i>	Besugo
39	<i>Bingamichthys macrophos</i>	
40	* Teleostei indeterminatae	

Anexo 2. Listado de referencias bibliográficas de los trabajos considerados en este estudio, y simbología utilizada en el texto y Figuras 2 y 4.

SIMBOLO	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS, POR ORDEN CRONOLOGICO
1	Hermosilla (1959)
2	Bahamonde & Cárcamo (1959)
3	Hoyle (1967)
4	Arana & Williams (1970)
5	Contreras (1977)
6	Meléndez (1981)
7	Arancibia (1981)
8	Sáez (1983)
9	Arancibia & Meléndez (1987)
10	Arancibia (1987)

## LITERATURA CITADA

- ANGELESCU, V. & B. PRENSKI. 1987. Ecología trófica de la merluza común del mar argentino (Merlucciidae, *Merluccius hubbsi*). Parte 2. Dinámica de la alimentación analizada sobre la base de las condiciones ambientales, la estructura y las evaluaciones de los efectivos en su área de distribución. INIDEP (Argentina), Contribución N° 561, 205 pp.
- ARANA, P. & S. F. WILLIAMS. 1970. Contribución al conocimiento del régimen alimentario de la merluza (*Merluccius gayi*). Investigaciones Marinas, 1 (7):139-154.
- ARANCIBIA, H. 1981. Agrupamientos por talla en función de la alimentación en la merluza común, *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848). Informe de Unidad de Investigación, Licenciatura en Biología Marina, Universidad de Concepción, 32 pp.
- ARANCIBIA, H., J. TORO, V. FERNÁNDEZ & R. MELENDEZ. 1986. Estimación de la mortalidad por depredación del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) por la merluza común (*Merluccius gayi*) en el área 35°45'S-37°10'S. En: La Pesca en Chile. P. Arana (Ed.). Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Católica de Valparaíso: 57-67.
- ARANCIBIA, H. 1987. On the application of multivariate analysis in the determination of "ontogenetic trophic units" in Chilean hake, *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848). ICES C.M. 1987/G:67, 19 pp.
- ARANCIBIA, H. 1989. Distribution patterns, trophic relationships and stock interactions in the demersal fish assemblage off Central Chile. Doctoral Thesis. University of Bremen, FRG, 221 p.
- ARANCIBIA, H. & R. MELENDEZ. 1987. Alimentación de peces concurrentes en la pesquería de *Pleuroncodes monodon* Milne Edwards. Investigación Pesquera (Chile), 34:113-128.
- BAHAMONDE, N. & M. CARCAMO. 1959. Observaciones sobre la alimentación de la merluza (*Merluccius gayi*) en Talcahuano. Investigaciones Zoológicas Chilenas, 5:211-216.
- BERG, J. 1979. Discussion of methods of investigating the food of fishes with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiomusculus flavescens* (Gobiidae). Marine Biology, 50:263-273.
- BLOOM, S.A. 1981. Similarity indices in community analysis: potential pitfalls. Marine Ecology Progress Series, 5:125-128.
- BRANDER, K.M. & D.R. BENNET. 1986. Interactions between lobster (*Nephrops norvegicus*) and cod (*Gadus morhua*) and their fisheries in the Irish Sea. En: North Pacific Workshop on stock assessment and management of invertebrates. G.S. Jamieson & N. Bourne (Eds.) Canadian Special Publication of Fisheries Aquatic Sciences, 92:269-281.
- CADDY, J.F. 1985. Species interactions and stock assessment. Some ideas and approaches. Simposio Internacional del Afloramiento de Africa Oriental. Instituto de Investigaciones Pesqueras, Barcelona, 2:703-734.
- CADDY, J.F. & G.D. SHARIF. 1986. An ecological framework for marine fishery investigations. FAO Fisheries Technical Paper (283), 152 pp.
- CASTILLO, R., L. JUAREZ & L. HIGGISON. 1989. Predación y canibalismo en la población de la merluza peruana de la zona de Paita. En: Memorias del Simposio Internacional sobre Recursos Vivos y Pesquerías en el Pacífico Sudeste (Viña del Mar, Chile, 1988). Revista de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (Número Especial), 1989:273-286.
- CONTRERAS, S. 1977. Contribución al conocimiento alimentario de la merluza *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848) en el litoral de la Octava Región. Informe de Práctica Carrera de Técnico Marino. Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano, 32 pp. (+ tablas y 23 figuras).
- CUADRAS, C.M. 1981. Métodos de análisis multivariante. Editorial Universitaria de Barcelona S.A., 642 pp.
- ESPINO, M. & C. WOSNITZA. 1989. Relación entre las poblaciones de merluza (*Merluccius gayi peruianus*) y anchoveta (*Engraulis ringens*). En: Memorias del Simposio Internacional Sobre Recursos Vivos y Pesquerías en el Pacífico Sudeste (Viña del Mar, Chile, 1988). Revista de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (Número Especial) 1989:235-239.
- GISLASON, H. & P. SPARRE. 1987. A version of MSVPA (Multispecies Virtual Population Analysis) in which differences in prey weight at age in the population and in the predator stomachs has been accounted for. Working Document for the *ad hoc* ICES Multispecies Working Group, 19 pp.
- HERMOSILLA, I. 1959. Contribución al estudio del régimen alimenticio de *Merluccius gayi gayi* (Guichenot) frente a la zona de Concepción. Memoria de Título Profesor de Estado en Biología y Química, Universidad de Concepción, 46 pp.
- HILL, M.O. 1979. A FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Ecology and Systematics, Cornell University, Ithaca, N.Y., 30 pp.
- HYSLOP, E.J. 1980. Stomach content analysis. A review of methods and their application. Journal of Fish Biology, 17:411-429.
- HOYL, A. 1967. Alimentación de la merluza (*Merluccius gayi gayi*, Guichenot) en la zona de Valparaíso (Chile). Memoria de Título Técnico en Industrias Pesqueras. Universidad Católica de Valparaíso, 25 pp.
- LAEVASTU, T & F. FAVORITE. 1980. Fluctuations in the Pacific herrings stocks in Eastern Bering Seas revealed by an ecosystem model (DYNUMES III). Journal of the International Council for the Exploration of the Sea, 177:445-459.
- LIVINGSTONE, P.A., D.A. DWYER, D.L. WENCKER, M.S. YANG & G.M. LANG. 1982. Trophic interactions of key fish species in the Eastern Bering Sea. Inst. North. Pacific Fisheries Commission Bulletin, 47:49-65.
- LIVINGSTON, P.A. & K.M. BAILEY. 1985. Trophic role of the Pacific whiting, *Merluccius productus*. Marine Fisheries Review, 47 (2):16-22.
- LEONART, J., J. SALAT & E. MACPHERSON. 1985 a. CPVA, an expanded VPA with cannibalism. Application to a hake population. Fisheries Research, 3:61-79.
- LEONART, J., J. SALAT & E. MACPHERSON. 1985 b. Un MSVPA (Multispecies Virtual Population Analysis) empírico. Aplicación a la merluza del Cabo considerando el canibalismo y la depredación de la rosada. Simposio Internacional del Afloramiento de Africa Oriental. Instituto de Investigaciones Pesqueras, Barcelona :1041-1052.
- MACPHERSON, E. & B. ROEL. 1987. Trophic relationships in the demersal fish community off Namibia. En: The Benguela and comparable ecosystems. A.I.L. Payne, J.A. Gulland & K.H. Brink (Eds.) South African Journal of Marine Sciences, 5:585-596.

- MELÉNDEZ, R. 1981. Ecología trófica de algunos peces demersales entre Punta Tumbes y Pichidangui, Chile. Memoria de Título Biólogo Marino, Universidad de Concepción, 74 pp.
- MODDE, T. & S.T. ROSS. 1983. Trophic relationships of fishes occurring within a surf zone habitat in the Northern Gulf of México. *Northeast Gulf Science*, 6:109-120
- PAYNE, A.I.L., B. ROSE & R.W. LESLIE. 1987. Feeding of hake and a first attempt at determining their trophic role in the South African West coast marine environment. En: A.J.L. Payne, J.A. Gulland & K.H. Brink (Eds.). *South African Journal of Marine Sciences*, 5:471-501.
- PINKAS, L., M.S. OLIPHANT & I.L.K. IVERSON. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. *Fishery Bulletin*, California Department of Fish and Game, 152:1-105.
- SAEZ, O. 1983. Análisis cuali y cuantitativo del contenido gástrico de la merluza *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848) entre Punta Pichilemu y Bahía Queule, con referencia especial al langostino colorado *Pleuroncodes monodon* (Milne Edwards, 1837). Informe Práctica Profesional Técnico Marino, Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano, 47 pp.
- SNEATH, P.H.A. & R.R. SOKAL. 1973. Numerical taxonomy. W.H. Freeman and Company, USA, 573 pp.

