FRENTE MARITIMO
Vol. 5, Sec. A: 9-27 (1989)

ANALISIS DE LA CO-OCURRENCIA DE MERLUZA *(Merluccius hubbsi)* Y PAPAMOSCAS *(Cheilodactylus bergi)* EN LA ZONA COMUN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA[1]

Walter Norbis

Instituto Nacional de Pesca
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

RESUMEN: El papamoscas *(Cheilodactylus bergi)*, conforma el grupo de especies consideradas fauna acompañante de la merluza *(Merluccius hubbsi)* y en la pesquería dirigida a ésta en general, es objeto de descarte. A través de los datos provenientes de los cruceros de pesca exploratoria realizados por el INAPE, dentro de la Zona Común de Pesca entre los años 1975-1984, se estudia la relación entre las capturas (en kg. y número de individuos) de ambas especies por estación anual mediante el análisis de componentes principales en dos dimensiones. Dentro del área, existe una tendencia en sentido positivo a la co-ocurrencia de ambas especies, a profundidades comprendidas entre 50 y 200 m. El efecto depredador del hombre sobre la población de papamosca en la pesquería dirigida a merluza se debe al comportamiento migrador y a los hábitos de vida de ambas especies. Debido a su distribución, la población de papamosca resulta más vulnerable a la acción de la flota merlucera, sobre todo en la época de reproducción (otoño) y a lo largo de prácticamente todo el año, dentro de la Zona Común de Pesca.

SUMMARY: CO-OCURRENCE ANALYSIS OF THE HAKE *(Merluccius hubbsi)* AND HAWKFISH *(Cheilodactylus bergi)* IN THE ARGENTINE-URUGUAYAN COMMON FISHING ZONE.— The hawkfish *(Cheilodactylus bergi)* is considered a by catch species of the hake fishery *(Merluccius hubbsi)*, and is commonly discarded on board. The relation between the catches of both species (kg and number of individuals) per season is studied by principal component analysis in two dimensions. The analized data was recorded during the fishing surveys carried out at the Common Fishing Zone in the period 1975-1984. In this area, the mentioned species ocurr at the depth from 50 to 200 m, with a positive tendency of co-ocurrency between. Man act as a predator upon hake and hawkfish populations due to their migratory and the life habits of both species. The hawkfish population is affected by the hake fleet particularly in autumn during its spawning and along the whole year. This is due to its distribution ocurring in the Common Fishing Zone.

Palabras clave: Interacción, pesquería, merluza-papamosca, Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

INTRODUCCION

En general, las poblaciones de peces responden a la explotación de manera predecible, aunque muchas veces las fluctuaciones ambientales enmascaran patrones de variación. A medida que aumenta la explotación pesquera disminuye la abundancia, la edad o la talla media de los peces y la edad de primera madurez, cambios que reflejan la presión por pesca y la respuesta compensatoria de la población. El análisis de las características biológicas permitirá conocer no sólo el estado de la población y su capacidad de respuesta, sino también comprender las causas de cambio en la abundancia.

El papamoscas *(Cheilodactylus bergi)*, conforma el grupo de especies consideradas fauna acompañante de la merluza *(Merluccius hubbsi)*. Dentro de la Zona Común de Pesca se localiza en aguas frías influenciadas por la Corriente de Malvinas, sobre fondos arenoso-fangosos y de arena-concha-tosca (Abella *et al.*, 1979; Arena *et al.*, 1986).

La biomasa dentro de la Zona Común de Pesca, puede fluctuar estacionalmente desde 10.000 a 95.000 t (Fernández y Norbis, 1986), respondiendo estas fluctuaciones a migraciones latitudinales del efectivo, que a partir de fines del verano se desplaza hacia latitudes menores con fines reproductivos. Esto hace que sea particularmente abundante en las estaciones de otoño e invierno, donde se registran los mayores rendimientos (Fernández *et al.*, 1983; Fernández y Norbis, 1983; 1986; Norbis, 1986).

[1] Este trabajo fue presentado con el título: Causas y efectos de la pesca dirigida a merluza *(Merluccius hubbsi)* sobre la población del papamosca *(Seyenoides bergi)*, en el Cuarto Simposio Científico de la CTMFM, noviembre de 1987.

Entre los años 1967-1968 fue capturada por Argentina para la elaboración de harina y por la Unión Soviética para consumo humano, llegándose a desembarcar hasta 120.000 t y fue uno de los efectivos afectados de sobreexplotación para el Atlántico Sudoccidental (FAO/CAIRM/CARPAS, 1974).

A pesar de que la pesca de altura en el área sea dirigida a merluza, la flota suele capturar otras especies que co-habitan con ella y que muchas veces constituyen objeto de descarte por no poseer interés comercial. Pope (1980), encuentra que el 99% de la flota merlucera captura papamosca en la pesquería dirigida a merluza. Por su parte, Ubal *et al.*, (Manuscrito), encuentran que el papamosca constituye, junto con otras especies, el principal grupo jerárquico asociado a merluza en otoño e invierno, dentro de la Zona Común de Pesca. Muchos de estos stocks constituyen, por su abundancia, recursos de alternativa importantes (Arena *et al.*, 1986), y es frecuente que se hable de recursos subexplotados porque hacia ellos no se dirige la explotación, cuando de hecho la acción de la flota afecta la estructura poblacional y en consecuencia su dinámica.

El objetivo del presente trabajo es analizar la co-ocurrencia de merluza y papamosca dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y las consecuencias de la acción de la pesca dirigida a merluza sobre la población de papamosca.

MATERIAL Y METODOS

El material proviene de los cruceros de pesca exploratoria realizados a bordo del B/I *Lamatra* durante los años 1975-1982 y a bordo del B/I *Cruz del Sur* para los años 1983 y 1984, de acuerdo a la metodología descripta en Ehrhardt *et al.* (1977). Se calculó el coeficiente de correlación entre la captura y número de individuos de merluza y papamosca por estación y por año. Con el objeto de disminuir la variabilidad y hacer los datos más comparables, éstos fueron transformados logarítmicamente, ya que en general, los peces se distribuyen en manchas o agregados (Taylor, 1953). La tendencia del diagrama de dispersión entre ambas especies fue analizada a través del análisis en componentes principales (ACP) en dos dimensiones (Lebart *et al.*, 1977; Sokal y Rohlf, 1979; Cuadras, 1981). Las raíces propias obtenidas por este método miden la variabilidad a lo largo de los ejes mayor y menor, respectivamente. Se considera el más apropiado dado el diseño de muestreo empleado en la obtención de los datos. También se analiza la distribución de las poblaciones en relación a la profundidad y latitud donde fueron co-ocurrentes.

RESULTADOS OBTENIDOS

El coeficiente de correlación resultó significativo sólo entre número de individuos en primavera de 1976 e inivierno de 1979 (Tabla 1).

El análisis de tendencia entre la captura de merluza y la de papamosca demuestra que en general, el eje I se orienta en sentido positivo (mayor captura de merluza-mayor captura de papamosca), explicando así el mayor porcentaje de variabilidad. Para otoño el porcentaje de varianza explicada es mayor al 64%, excepto para el año 1978, donde la orientación cambia. En invierno, predomina la orientación positiva, excepto en los años 1977 y 1979, en tanto que en primavera todas las tendencias son positivas y por encima del 57% (Fig. 1, 2 y 3, Tabla 2).

La tendencia para la relación entre el número de individuos se mantiene, aunque para los otoños de 1976 y 1978, inviernos de 1977, 1979 y 1983 y primaveras de 1975 y 1982, ésta se invierte (Fig. 4, 5 y 6, Tabla 3).

Teniendo en cuenta la ordenación de los lances y el aporte a cada eje (ángulo desde el baricentro a la variable), no se encuentra relación con la profundidad ni con la latitud (Fig. 1 a 6, Tabla 4).

DISCUSION

El análisis de las tendencias pone en evidencia, para el caso de las capturas, que en general el eje I tiende a orientarse en sentido positivo (Fig. 1, 2 y 3), al igual que para el número de individuos, aunque existen excepciones (Fig. 4, 6). Aquellos casos en que la tendencia para una misma estación se invierte considerando el número de individuos (otoño de 1976, invierno de 1983 y primaveras de 1975 y 1982) (Fig. 4 a 6), se interpreta que para un mismo nivel de biomasa existe mayor número de papamoscas que de merluzas.

El cambio de las tendencias en algunas

Tabla 1. Número de lances donde ambas especies fueron co-ocurrentes (n) y valor del coeficiente de correlación (r). (*= diferencias significativas al 0.05%).

LOG. CAPTURAS											
	A Ñ O S										
ESTACION	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	
OTOÑO		9	17	13		21	13			32	n
		0,127	-0,410	0,136		0,340	0,259			0,167	r
INVIERNO		8	12	20	15	19		16	19	12	n
		0,312	-0,220	0,247	-0,340	0,342		0,247	0,036	0,026	r
PRIMAVERA	23	11	6		7	9	18	16		7	n
	0,028	0,590	0,142		0,508	0,437	0,213	0,052		0,5454	r

LOG. NUMEROS											
	A Ñ O S										
ESTACION	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	
OTOÑO		9	17	13		21	13			32	n
		-0,051	0,291	-0,229		0,293	0,263			0,127	r
INVIERNO			12	20	18	19		16	19	12	n
			-0,321	0,099	-0,521*	0,184		0,062	-0,139	-0,123	r
PRIMAVERA	25	12	6		9	9	21	16		7	n
	-0,102	0,676*	0,192		0,216	0,209	0,109	-0,194		0,7398	r

estaciones estaría relacionado con un mayor comportamiento de agregación y con la disminución (tendencia negativa) o aumento (tendencia positiva) del área de dispersión, consecuencia del comportamiento migratorio de ambas especies (Norbis, 1986; Ubal *et al.*, 1987a). Se debe destacar que cuando los porcentajes de varianza explicada por cada eje son similares, la dispersión dentro de la Zona Común de Pesca y en el área donde las especies co-ocurren, es similar.

El coeficiente de correlación sólo resultó significativo entre el número de individuos de ambas especies en primavera de 1976 e invierno de 1979 (Tabla 1), pero una correlación no explica una relación de causalidad.

De acuerdo a los estudios de Arena *et al.* (1986), el arte suele capturar grupos de especies, sobretodo en determinadas estaciones, más frecuentemente que lo esperado, a pesar de que el diseño del muestreo está dirigido a evaluar merluza (Ehrhardt *et al.*, 1977). Estos grupos pueden llegar a ser muy importantes desde el punto de vista de su abundancia, incluyendo al papamoscas (Fernández y Norbis, 1986; Ubal *et al.*, 1987b).

Por otra parte, los grupos no necesariamente se encuentran interrelacionados tróficamente, siendo su co-ocurrencia conse-

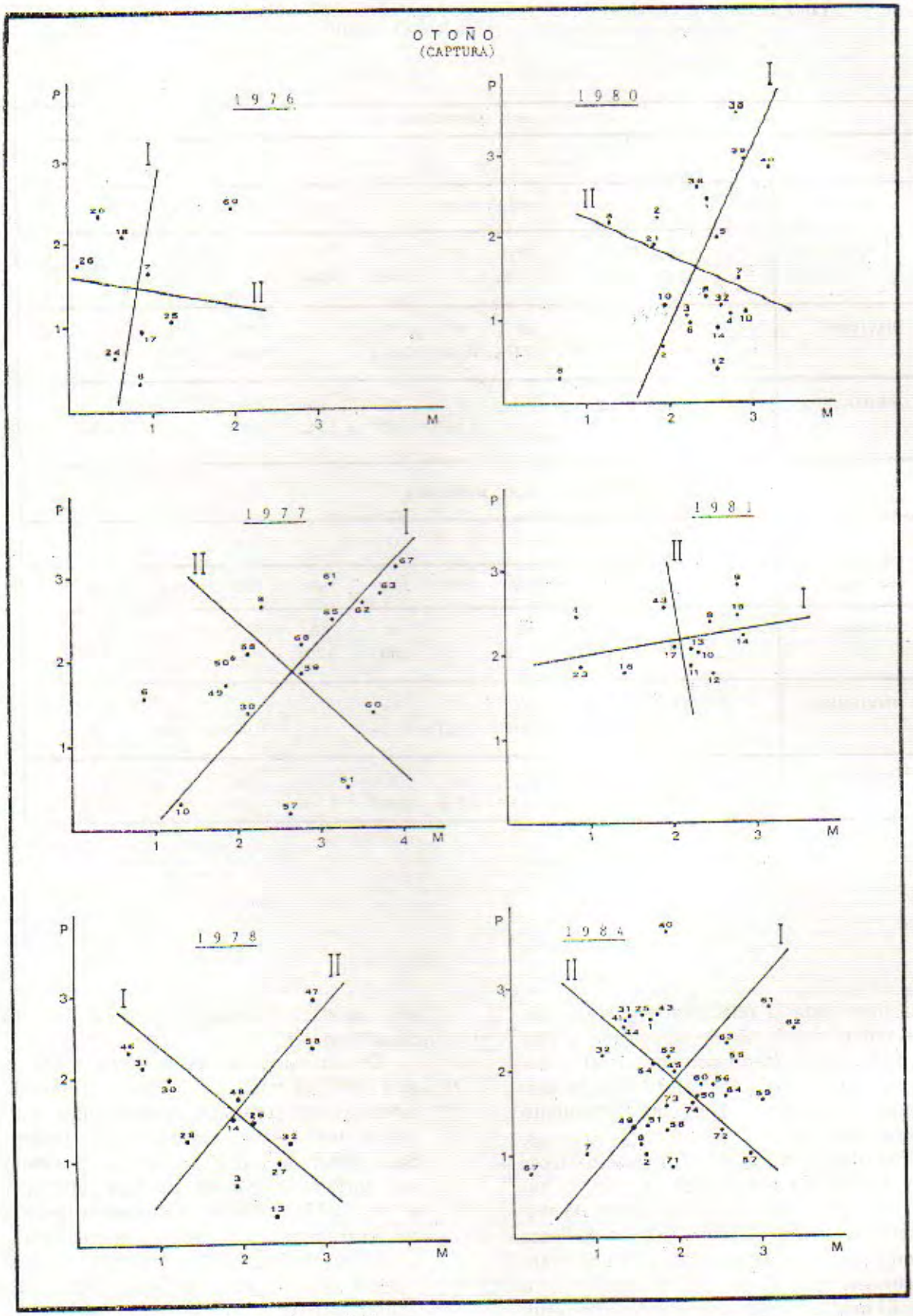


Fig. 1. Diagrama de dispersión de co-ocurrencia y ejes principales para otoño considerando la captura (log kg) por lance.

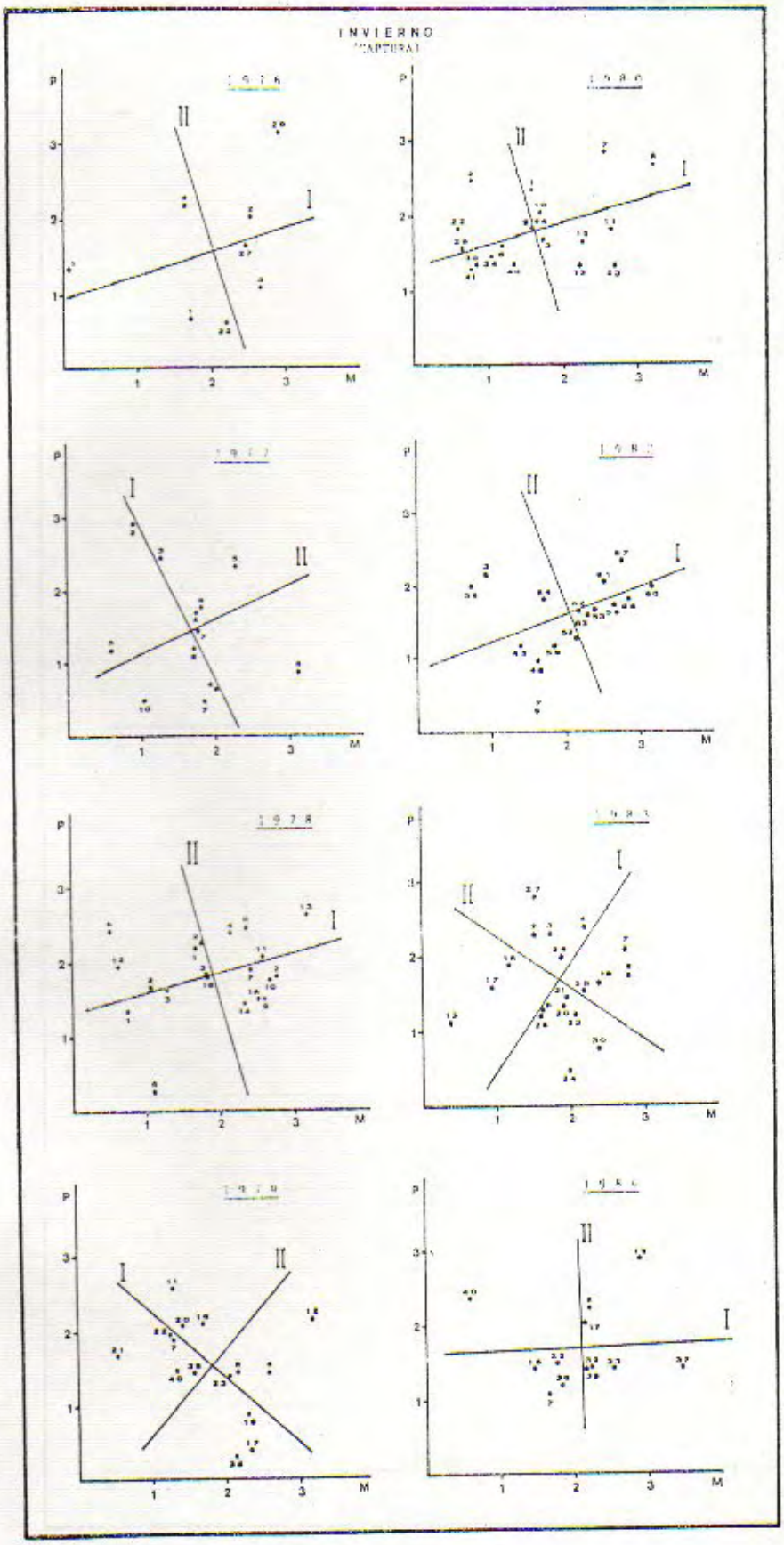


Fig. 2. Diagrama de dispersión de co-ocurrencia y ejes principales para invierno considerando la captura (log kg) por lance.

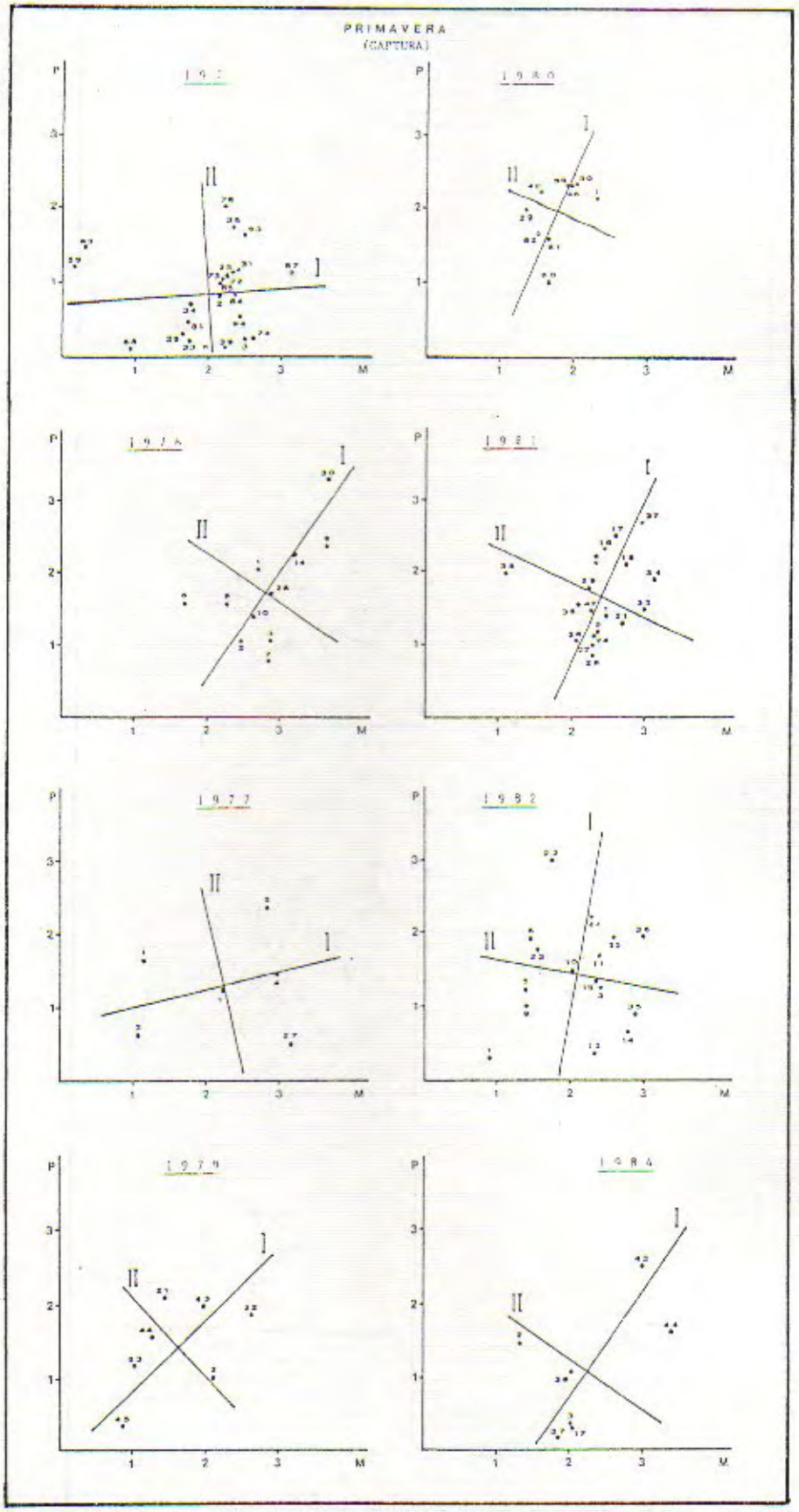


Fig. 3. Diagrama de dispersión de co-ocurrencia y ejes principales para primavera considerando la captura (log kg) por lance.

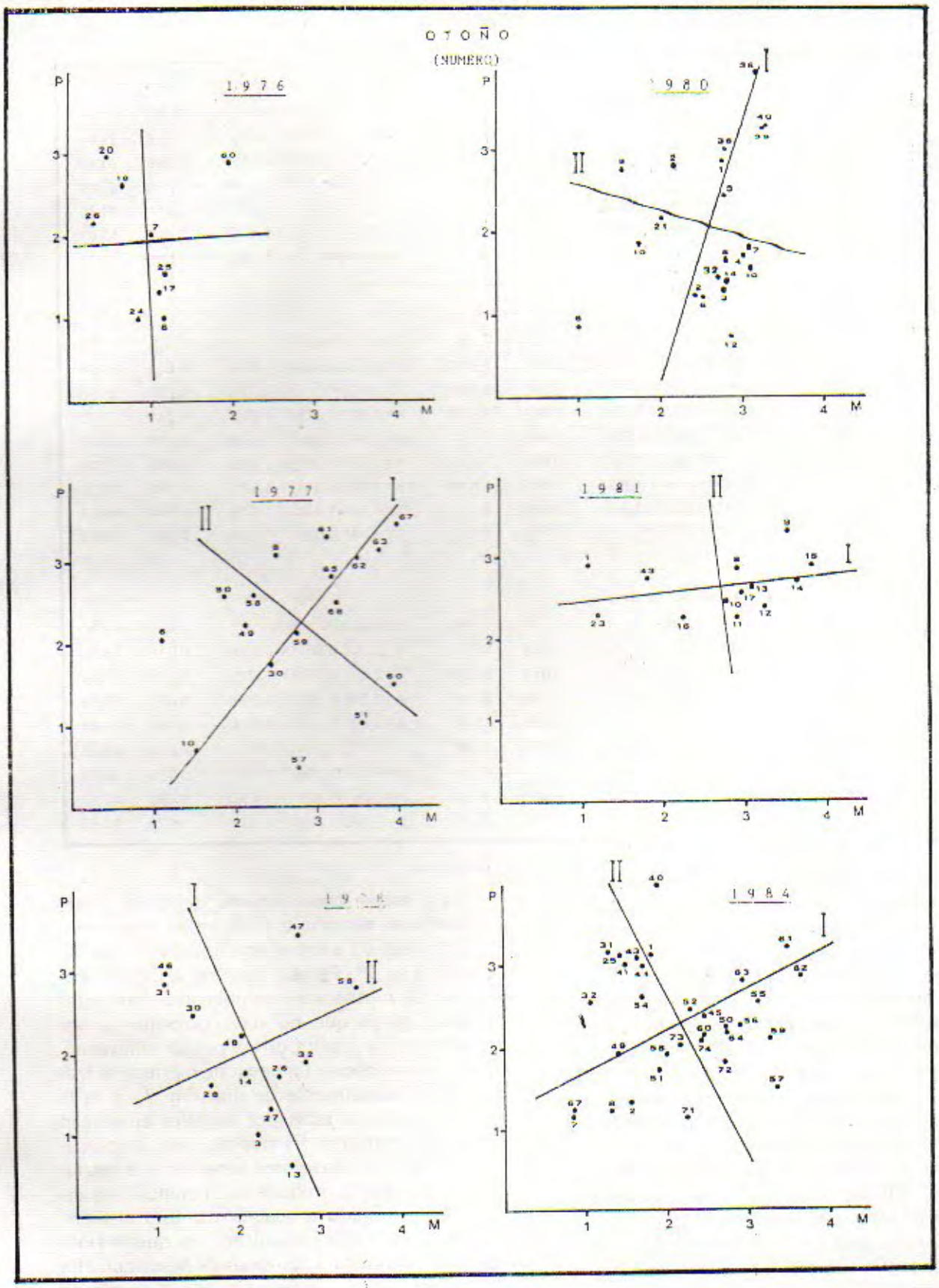


Fig. 4. Diagrama de dispersión de co-ocurrencia y ejes principales para otoño considerando el número de individuos (log n°) por lance.

Tabla 2. Número de lances (n), ecuaciones de los ejes I y II, raíces características (L1 y L2) y porcentaje de varianza explicada (%) por año para cada estación, para las capturas de ambas especies.

OTOÑO

AÑO	n	ECUACION EJE I	L1	%	ECUACION EJE II	L2	%
1976	9	X=0,836+0,182(Y-1,455)	0,567	67,08	X=0,836-5,477(Y-1,455)	0,278	32,91
1977	17	X=2,655+0,921(Y-1,857)	1,115	70,59	X=2,655-1,085(Y-1,857)	0,465	29,40
1978	13	X=1,934-1,159(Y-1,588)	0,621	56,90	X=1,934+0,862(Y-1,588)	0,470	43,09
1980	21	X=2,346+0,460(Y-1,612)	0,747	64,50	X=2,346-2,170(Y-1,612)	0,411	35,49
1981	13	X=2,099+6,145(Y-2,171)	0,459	82,32	X=2,099-0,163(Y-2,171)	0,098	17,67
1984	32	X=1,976+0,885(Y-1,890)	0,551	58,25	X=1,976-1,297(Y-1,890)	0,395	41,75

INVIERNO

AÑO	n	ECUACION EJE I	L1	%	ECUACION EJE II	L2	%
1976	8	X=2,038+3,250(Y-1,579)	0,891	57,76	X=2,038-0,307(Y-1,579)	0,652	42,24
1977	12	X=1,685-0,471(Y-1,438)	0,707	64,04	X=1,685+2,119(Y-1,438)	0,397	35,96
1978	20	X=1,922+3,622(Y-1,819)	0,644	72,24	X=1,922-0,276(Y-1,819)	0,247	27,75
1979	15	X=1,813-1,154(Y-1,538)	0,569	67,17	X=1,813+0,866(Y-1,538)	0,278	32,82
1980	19	X=1,625+3,480(Y-1,816)	0,659	78,29	X=1,625-0,287(Y-1,816)	0,183	21,70
1982	16	X=2,049+2,606(Y-1,620)	0,512	67,79	X=2,049-0,384(Y-1,620)	0,243	32,20
1983	19	X=1,845+0,692(Y-1,672)	0,368	51,94	X=1,845-1,444(Y-1,672)	0,340	48,05
1984	12	X=2,080+20,586(Y-1,708)	0,524	63,19	X=2,080-0,048(Y-1,708)	0,305	36,80

PRIMAVERA

AÑO	n	ECUACION EJE I	L1	%	ECUACION EJE II	L2	%
1975	23	X=2,006+14,849(Y-0,839)	0,493	60,77	X=2,006-0,067(Y-0,839)	0,318	39,22
1976	11	X=2,805+0,687(Y-1,705)	0,671	80,85	X=2,805-1,454(Y-1,705)	0,159	19,14
1977	6	X=2,246+4,316(Y-1,290)	0,886	65,49	X=2,246-0,232(Y-1,290)	0,467	34,50
1979	7	X=1,627+1,064(Y-1,424)	0,606	75,46	X=1,627-0,939(Y-1,424)	0,197	24,54
1980	9	X=1,773+0,436(Y-1,951)	0,231	77,63	X=1,773-2,294(Y-1,951)	0,066	22,36
1981	18	X=2,397+0,476(Y-1,651)	0,317	63,52	X=2,397-2,100(Y-1,651)	0,182	36,48
1982	16	X=2,097+0,187(Y-1,436)	0,509	57,13	X=2,097-5,333(Y-1,436)	0,382	42,87
1984	7	X=2,240+0,701(Y-1,605)	0,988	78,45	X=2,240-1,425(Y-1,065)	0,272	21,55

cuencia de respuestas comunes a gradientes o parámetros abióticos del entorno tales como profundidad, temperatura, tipo de sedimento, más que la atracción mutua o relaciones interfuncionales, como está implícito en el concepto de comunidad. El papamoscas es un pez demersal-bentófago (Chiodi, 1971; Norbis, 1986) mientras que la merluza es un pez nectófago con hábitos de vida pelágico-demersales que realiza migraciones diarias, predando fundamentalmente en horas nocturnas y se concentra contra el fondo durante las horas diurnas (Ubal, 1986b; Angelescu y Prenski, 1987), horas en las cuales es objeto de pesca.

De acuerdo a sus hábitos el papamosca se concentra sobre el fondo alcanzando una densidad igual a 1, mientras que la merluza y de acuerdo a su comportamiento, se concentra sobre el fondo durante el día y migra a media agua durante la noche, alcanzando en relación a la densidad, una similitud igual a 1 entre el amanecer y el anochecer (Fig. 7). En este caso no se podría hablar de mutualismo competitivo entre estas especies ya que no hay competencia por alimento y resulta difícil probar competencia por espacio. La pesca de merluza se realiza principalmente de día (Fig. 7), y es la causa de que estas dos especies aparezcan en las capturas. Es posible que la co-ocurrencia con papamosca beneficie a la merluza, ya que disminuye la eficiencia del esfuerzo dirigido a ella. En cambio el papamosca se vería perjudicado ya que la flota sólo abandonará las zonas de pesca con alta co-ocurrencia, después de haber capturado una cierta cantidad de papamosca, sin haber tenido la intención de hacerlo.

Tabla 3. Número de lances (n), ecuaciones de los ejes I y II, raíces características (L1 y L2) y porcentaje de varianza explicada (%) por año para cada estación para el número de individuos de ambas especies.

OTOÑO

AÑO	n	ECUACION EJE I	L1	%	ECUACION EJE II	L2	%
1976	9	X=0,972-0,053(Y-1,941)	0,592	71,71	X=0,972+18,730(Y-1,941)	0,233	28,28
1977	17	X=0,806+0,818(Y-2,242)	1,000	64,85	X=2,806-1,222(Y-2,242)	0,542	35,14
1978	13	X=2,178-0,443(Y-2,044)	0,747	62,80	X=2,178+2,257(Y-2,044)	0,442	37,19
1980	21	X=2,605+0,310(Y-2,070)	0,859	73,80	X=2,605-3,217(Y-2,070)	0,305	26,19
1981	13	X=2,708+9,389(Y-2,616)	0,786	89,57	X=2,708-0,106(Y-2,616)	0,091	10,42
1984	32	X=2,163+1,975(Y-2,319)	0,650	57,86	X=2,163-0,506(Y-2,319)	0,474	41,13

INVIERNO

AÑO	n	ECUACION EJE I	L1	%	ECUACION EJE II	L2	%
1977	12	X=1,882-0,839(Y-1,870)	0,840	66,27	X=1,882+1,192(Y-1,377)	0,428	33,73
1978	20	X=1,956+8,462(Y-2,308)	0,673	69,70	X=1,956-0,118(Y-2,308)	0,293	30,29
1979	18	X=1,926-0,487(Y-1,652)	0,966	80,65	X=1,962+2,052(Y-1,652)	0,232	19,34
1980	19	X=1,726+5,890(Y-2,281)	0,718	74,68	X=1,726-0,169(Y-2,281)	0,243	25,31
1982	16	X=2,457+11,601(Y-2,022)	0,653	67,09	X=2,457-0,086(Y-2,022)	0,320	32,90
1983	19	X=1,932-1,132(Y-2,076)	0,427	56,99	X=1,932+0,883(Y-2,076)	0,322	43,00
1984	12	X=2,197+0,627(Y-2,038)	0,769	60,62	X=2,197-1,594(Y-2,038)	0,499	39,37

PRIMAVERA

AÑO	n	ECUACION EJE I	L1	%	ECUACION EJE II	L2	%
1975	25	X=2,365-7,504(Y-1,217)	0,519	57,41	X=2,365+1,333(Y-1,217)	0,385	42,58
1976	12	X=2,959+0,506(Y-2,107)	0,808	87,59	X=2,959-1,975(Y-2,107)	0,114	12,40
1977	6	X=2,297+4,275(Y-1,877)	1,284	70,18	X=2,297-0,234(Y-1,877)	0,545	29,81
1979	9	X=1,824+0,175(Y-1,569)	0,818	77,26	X=1,824-5,704(Y-1,569)	0,240	22,74
1980	9	X=2,253+0,303(Y-2,352)	0,213	68,02	X=2,253-3,300(Y-2,352)	0,100	31,98
1981	21	X=2,709+0,115(Y-1,819)	0,586	71,86	X=2,709-8,714(Y-1,819)	0,229	28,13
1982	16	X=2,442-0,303(Y-1,796)	0,501	65,88	X=2,442+3,298(Y-1,796)	0,259	34,11
1984	7	X=2,572+1,071(Y-1,377)	1,122	87,03	X=2,572-0,933(Y-1,377)	0,167	12,96

Características biológicas de *Cheilodactylus bergi*

Los juveniles de edad 0 y I, producto del desove frente a Mar del Plata y dentro de la Zona Común de Pesca, se concentran sobre la costa argentina (golfos y bahías) durante el verano (Cotrina y Capezzani, 1971). A fines del verano emigrarían a aguas de plataforma reclutando al arte a los dos años (Cotrina y Capezzani, 1971; Cotrina y Cousseau, 1977) y comenzarían a migrar al norte entre su segundo y tercer año de vida, edad que coincide con el inicio de madurez (Norbis, 1986). Esto explica que los grupos de edad II, III y IV sean dominantes en las capturas de la zona adyacente a Mar del Plata y en la Zona Común de Pesca, principalmente en otoño (Cotrina, 1971; Cotrina y Capezzani, 1971; Cotrina y Cousseau, 1977; Fernández y Norbis, 1983; Norbis, 1986), próximos a cumplir un nuevo año de vida y en invierno (Norbis, 1986). A fines de invierno y comienzos de primavera, la población comienza a migrar al sur, dispersándose sobre plataforma pudiendo llegar hasta las latitudes 47° - 48° S (Otero *et al.*, 1982). En verano migran al norte para comenzar su período de reproducción entre los paralelos 38° - 40° S en el mes de marzo (Cotrina y Cousseau, 1977), prolongando su desove dentro de la Zona Común de Pesca hasta mediados de junio (Norbis, 1986).

La proporción de sexos muestra un cambio regular durante la migración reproductiva. Los machos predominan al comienzo, después la relación es 1:1 y sigue

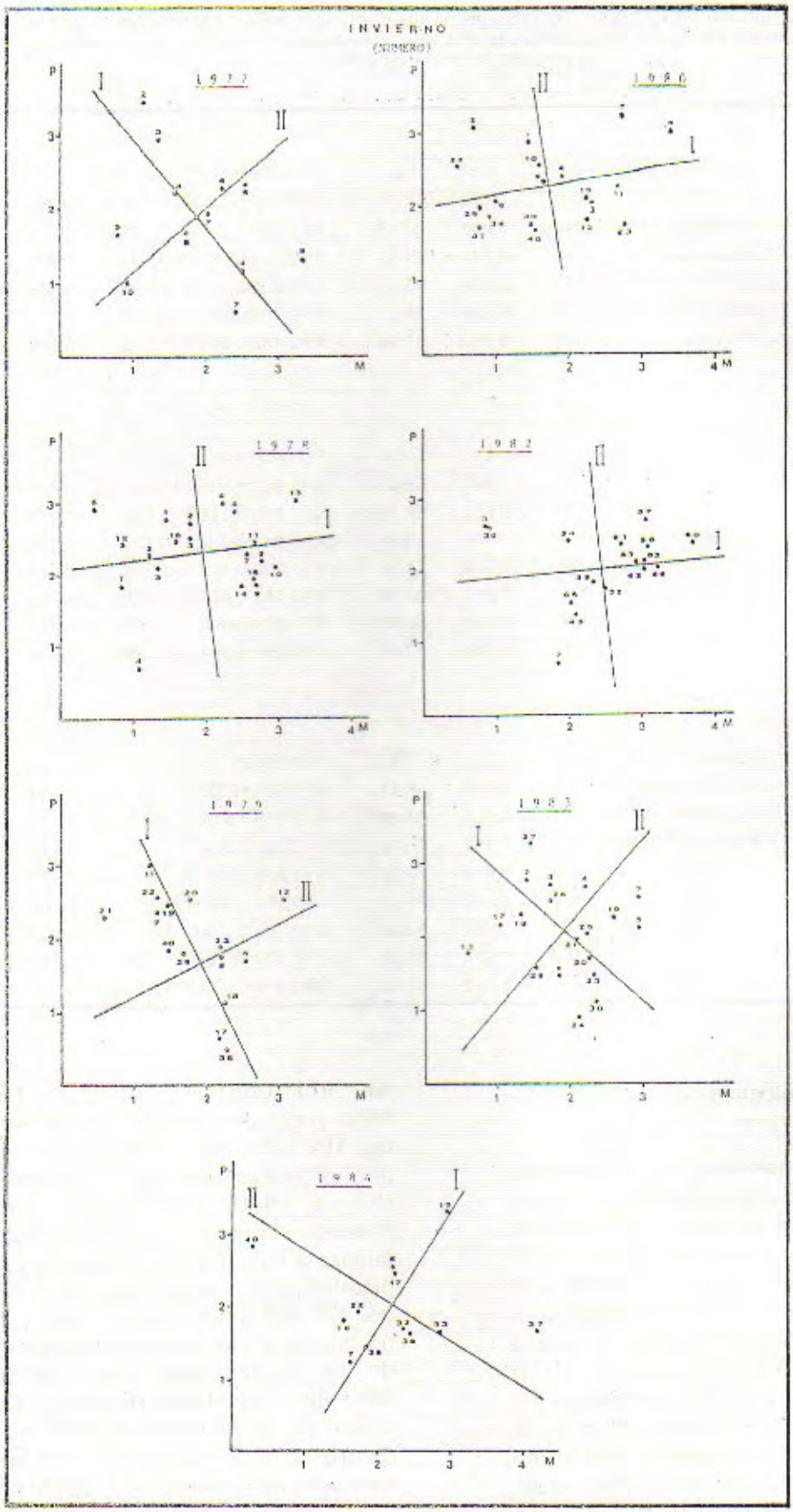


Fig. 5. Diagrama de dispersión de co-ocurrencia y ejes principales para invierno considerando el número de individuos (log n°) por lance.

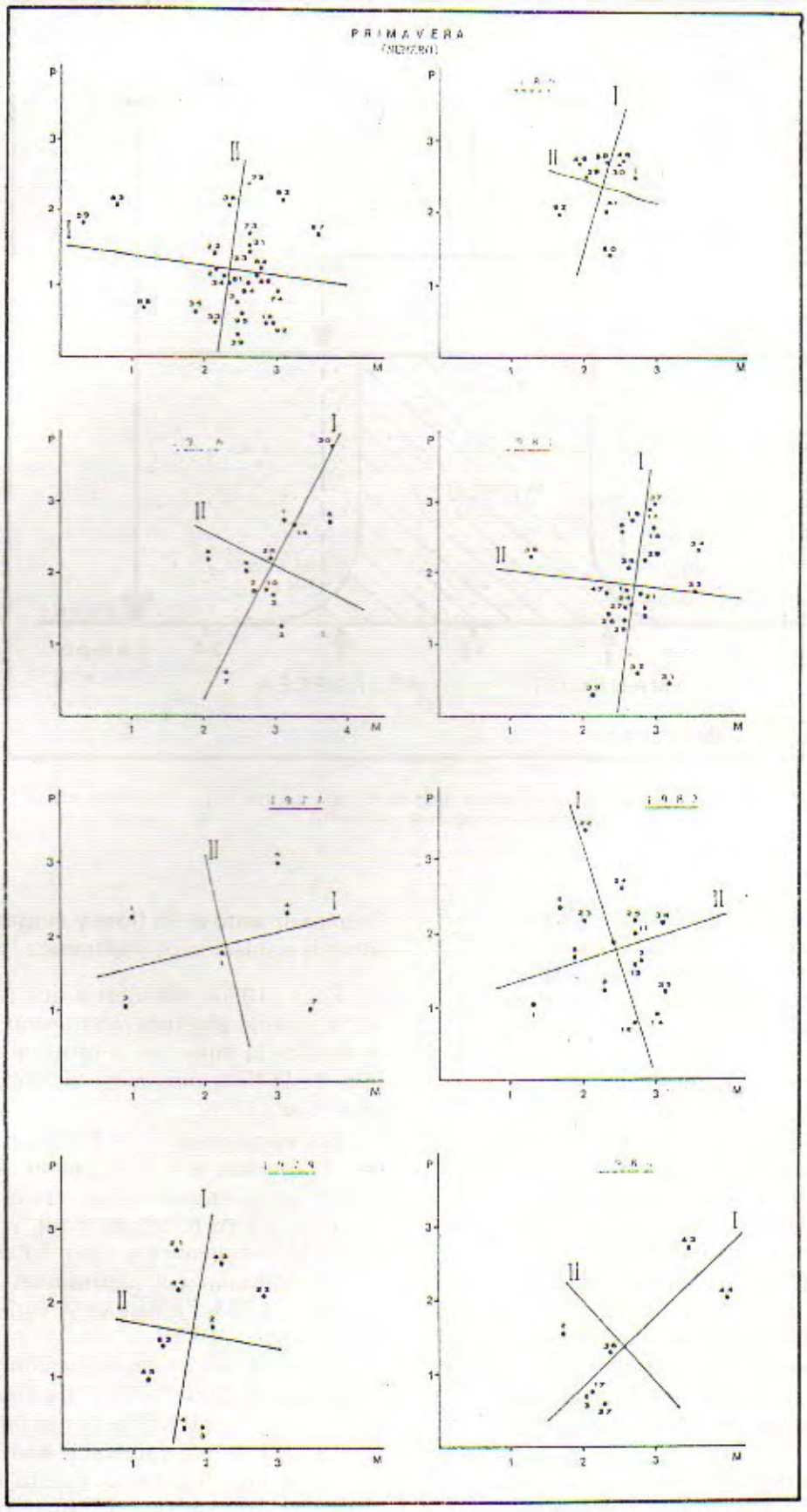


Fig. 6: Diagrama de dispersión de co-ocurrencia y ejes principales para primavera considerando el número de individuos (log n°) por lance.

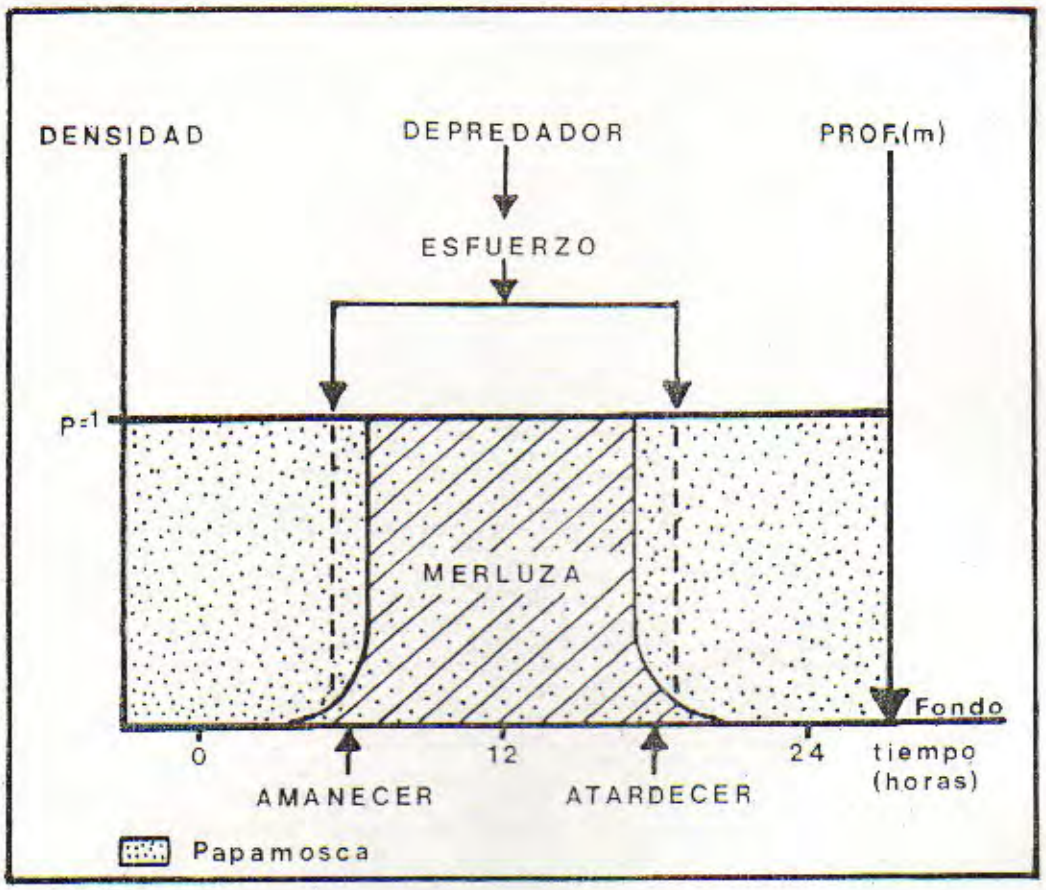


Fig. 7. Efecto de la interacción de la pesca dirigida a merluza con la población de papamosca (Explicación en el texto).

un predominio de hembras. Así, existe una tendencia a encontrar menor porcentaje de machos en primavera, ya sea porque migran al sur antes que las hembras, o porque su mortalidad natural es mayor (Norbis, 1986). Esto afirma la hipótesis de una permanencia mayor de hembras dentro de la Zona Común de Pesca, la cual constituiría parte de su hábitat trófico, aunque parece existir de acuerdo a los cambios de abundancia (Fernández y Norbis, 1986), una relación entre la migración y el fin del desove (Norbis, 1986). De todas maneras las hembras crecen más que los machos (Norbis, 1987), lo cual puede estar relacionado a una permanencia más prolongada en el hábitat trófico cada año, o a que los machos maduran antes (Nikolsky, 1969; Norbis, 1986).

Por otra parte, los machos son más abundantes que las hembras a profundidades menores y también los individuos de tallas mayores se distribuyen a mayor profundidad (Norbis, 1986).

Desplazamiento de la flota y consecuencias sobre la población de papamosca

Pope (1980), demuestra que la captura de la especie objetivo *(Merluccius hubbsi)*, es más de la mitad de la captura total y el 99% de la flota merlucera también captura papamosca.

Los estudios de Ubal (1986a) y de Otero (1986) sobre el desplazamiento de la flota merlucera, muestran que ésta se sitúa sobre todo en los meses de mayo y en parte en los meses de abril y junio sobre el área de reproducción del papamoscas (Fernández *et al.*, 1983; Fernández y Norbis, 1983, 1986; Norbis, 1986).

En la época de reproducción (otoño), dentro de la Zona Común de Pesca la población está concentrada, por lo que la fracción adulta es más vulnerable a los arrastreros de altura, fenómeno puesto de manifiesto en Arena *et al.* (1986) (Fig. 8 y 9).

Se observa una disminución en la longitud de inicio de madurez, tanto para hembras como para machos, en relación a las

Tabla 4. Lance, profundidad, latitud y longitud de co-ocurrencia de ambas especies para cada estación anual.

LANCE No.	PROF.(m)	LATITUD	LONGITUD
	OTOÑO 1976		
6	77	38°36'	57°26'
7	74	38°44'	57°35'
8	70	38°58'	57°55'
17	75	38°01'	56°31'
18	78	37°12'	55°27'
20	68	37°19'	55°37'
24	83	37°39'	55°57'
25	83	37°39'	56°08'
26	83	37°52'	56°18'
60	160	36°41'	54°06'
	OTOÑO 1977		
2	67	36°45'	54°55'
3	60	36°48'	54°20'
4	72	37°04'	55°31'
5	55	37°12'	56°00'
6	65	37°45'	56°00'
7	73	37°48'	56°28'
8	82	38°19'	56°25'
10	80	38°44'	57°02'
30	75	37°29'	55°39'
49	56	36°18'	54°27'
50	61	36°30'	54°34'
51	97	36°47'	54°35'
57	125	36°11'	53°40'
58	72	36°06'	54°00'
59	80	35°51'	53°37'
60	92	35°50'	53°20'
61	85	35°38'	53°06'
62	108	35°36'	52°50'
63	87	35°24'	52°52'
65	146	35°18'	52°28'
67	87	35°05'	52°31'
68	123	34°58'	52°15'
	OTOÑO 1978		
2	75	37°39'	55°45'
3	77	38°15'	56°29'
7	103	38°24'	55°35'
8	90	38°32'	55°55'
13	72	38°45'	57°12'
14	70	38°40'	57°35'
17	78	39°18'	58°05'
18	78	39°15'	57°40'
26	75	37°24'	55°14'
27	80	37°40'	55°25'
28	72	37°47'	56°09'
30	80	38°10'	56°40'
31	70	38°20'	57°00'
32	75	38°37'	57°15'
46	75	36°29'	54°20'
47	80	36°40'	54°30'
48	84	36°45'	54°49'
58	98	37°00'	54°38'

LANCE No.	PROF.(m)	LATITUD	LONGITUD
	OTOÑO 1980		
1	77	37°40'	56°02'
2	77	37°49'	56°18'
5	75	38°31'	56°49'
6	79	38°48'	56°54'
8	70	38°43'	57°27'
10	70	39°12'	58°08'
21	81	37°24'	55°32'
32	98	37°18'	55°00'
36	80	36°52'	54°49'
38	75	36°36'	54°33'
39	98	36°36'	54°16'
40	80	36°23'	54°12'
43	76	37°53'	56°16'
44	75	38°10'	56°24'
45	80	38°49'	56°53'
47	75	38°30'	56°47'
48	75	38°37'	57°18'
49	75	38°57'	57°13'
51	66	38°59'	58°00'
	OTOÑO 1981		
1	71	37°12'	55°31'
8	93	36°03'	53°41'
9	83	35°53'	53°33'
10	74	35°54'	53°09'
11	97	35°46'	53°20'
12	75	35°38'	53°33'
13	63	35°31'	53°28'
14	80	35°30'	53°11'
15	130	35°33'	52°55'
16	93	35°20'	52°54'
17	60	35°12'	53°03'
23	94	37°32'	55°51'
43	83	36°19'	56°39'
	OTOÑO 1984		
1	77	37°48'	56°16'
2	80	38°10'	56°15'
7	72	38°53'	57°41'
8	72	38°47'	57°17'
25	78	37°18'	55°18'
31	81	37°29'	55°47'
32	79	37°36'	55°42'
40	102	37°09'	54°58'
41	86	37°04'	54°55'
43	62	36°45'	55°01'
44	67	36°40'	54°56'
45	97	36°50'	54°33'
49	55	36°13'	54°14'
50	93	36°22'	54°07'
51	93	39°29'	54°15'
52	128	36°40'	54°09'
54	61	36°03'	53°58'
55	94	36°04'	53°43'
56	87	35°56'	53°36'

LANCE No.	PROF.(m)	LATITUD	LONGITUD
	OTOÑO 1984		
57	89	35°45'	53°23'
58	65	35°39'	53°32'
59	68	35°35'	53°21'
60	147	36°22'	53°38'
61	137	36°14'	53°36'
62	220	36°11'	53°20'
63	142	35°55'	53°11'
64	136	35°41'	53°02'
67	91	34°43'	52°26'
71	89	35°12'	52°52'
72	85	35°29'	53°07'
73	79	35°20'	53°01'
74	66	35°14'	53°03'
	INVIERNO 1976		
1	105	36°08'	53°41'
3	95	35°57'	53°32'
4	145	36°07'	53°22'
5	175	36°01'	53°09'
22	84	35°15'	52°52'
24	135	35°09'	52°28'
27	90	34°55'	52°34'
29	145	35°57'	53°04'
1	53	37°11'	55°36'
2	81	36°40	54°33'
	INVIERNO 1977		
2	65	36°58'	54°53'
3	65	37°01'	55°11'
4	71	37°14'	55°28'
5	60	37°28'	56°05'
6	82	37°51'	56°11'
7	75	38°04'	56°30'
8	7[illegible]	38°17'	56°52'
10	74	39°11'	58°06'
22	155	36°41'	53°53'
5	58	35°42'	53°54'
4	87	34°36'	52°10'
5	125	34°55'	52°21'
6	137	35°07'	52°16'
7	125	35°15'	52°30'
8	90	35°10'	52°50'
	INVIERNO 1978		
1	50	35°50'	53°55'
2	57	35°44'	53°44'
3	57	35°58'	53°46'
10	76	35°35'	53°15'
11	62	35°25'	53°23'
12	65	35°18'	53°07'
13	62	35°07'	53°03'
14	140	35°30'	52°43'
16	105	35°11'	52°43'
18	220	34°50'	52°14'
20	68	34°52'	52°45'

LANCE No.	PROF.(m)	LATITUD	LONGITUD
	INVIERNO 1978		
1	53	36°10'	54°25'
2	57	36°09'	54°11'
3	53	36°18'	54°10'
4	62	36°15'	53°58'
6	53	36°14'	54°45'
7	90	36°40'	54°26'
8	68	36°26'	54°25'
9	82	36°32'	54°11'
16	100	36°54'	54°47'
1	51	37°10'	55°47'
2	73	37°09'	55°21'
3	75	37°15'	55°23'
4	83	37°37'	55°20'
2	80	38°23'	56°51'
3	76	38°33'	57°05'
	INVIERNO 1979		
1	53	37°48'	56°02'
3	98	38°19'	55°53'
6	93	38°37'	56°03'
7	63	38°33'	56°44'
8	81	38°57'	56°49'
11	57	39°12'	58°00'
12	78	39°26'	57°37'
13	122	39°28'	57°08'
16	110	39°25'	56°40'
17	128	39°32'	56°20'
18	100	39°16'	56°15'
19	72	39°26'	55°57'
20	60	39°08'	55°55'
21	56	39°18'	55°36'
22	60	37°42'	56°37'
23	75	38°00'	55°45'
35	70	37°29'	55°26'
36	98	37°44'	55°12'
40	80	37°17'	54°57'
	INVIERNO 1980		
1	60	36°05'	54°23'
2	58	36°07'	54°06'
3	94	36°09'	53°49'
4	77	35°57'	53°43'
6	60	35°40'	53°54'
7	136	35°52'	53°10'
8	115	35°48'	53°16'
9	75	35°43'	53°26'
10	62	35°28'	53°29'
11	85	35°30'	53°06'
13	83	35°10'	52°50'
14	133	35°10'	52°35'
15	80	34°52'	52°40'
22	55	35°24'	54°36'
23	100	35°39'	54°17'
29	82	37°36'	55°51'
30	78	37°31'	55°34'
34	88	37°18'	55°18'

Tabla 4. Continuación

LANCE No.	PROF.(m)	LATITUD	LONGITUD
	INVIERNO 1980		
40	95	37°06'	54°57'
41	80	36°53'	54°51'
42	71	36°37'	54°38'
45	81	38°03'	56°11'
	INVIERNO 1982		
3	78	37°38'	55°50'
7	80	38°15'	56°00'
34	53	36°24'	54°37'
35	70	36°36'	54°33'
36	88	36°47'	54°31'
38	90	37°06'	54°54'
48	93	36°28'	54°18'
52	93	36°10'	53°48'
53	77	35°58'	53°45'
54	64	35°48'	53°40'
57	125	35°48'	50°16'
58	80	35°37'	53°16'
59	63	35°28'	53°18'
60	77	35°29'	53°08'
61	126	35°29'	52°52'
62	98	35°17'	52°50'
63	84	35°08'	52°48'
65	96	34°40'	52°22'
66	85	34°52'	52°34'
	INVIERNO 1983		
1	71	37°19'	55°50'
2	76	37°15'	55°53'
3	76	37°10'	55°16'
4	95	37°16'	55°00'
5	101	37°06'	54°46'
7	77	37°06'	54°33'
8	63	34°53'	52°39'
9	112	34°43'	52°35'
13	60	35°39'	53°36'
14	65	35°30'	53°17'
17	59	36°06'	54°14'
18	63	36°04'	53°59'
19	91	36°03'	53°41'
20	86	35°52'	53°31'
21	115	35°51'	53°18'
23	76	36°20'	53°42'
24	102	36°21'	53°56'
25	89	36°22'	54°13'
26	76	36°30'	54°25'
27	71	36°37'	54°38'
28	77	36°47'	54°46'
30	139	36°36'	53°58'
41	91	38°15'	55°49'
	INVIERNO 1984		
6	78	37°05'	55°11'
7	93	37°06'	54°58'
15	74	36°34'	54°32'
16	61	36°26'	54°35'
17	65	36°23'	54°20'
22	57	36°08'	54°08'
32	88	34°44'	52°28'
33	82	34°55'	52°38'
37	81	35°07'	52°52'
38	83	35°25'	53°05'
39	63	35°10'	53°04'
40	69	37°13'	55°42'
	PRIMAVERA 1975		
53	57	37°05'	55°45'
59	50	36°50'	55°23'
60	60	36°52'	55°14'
68	65	36°43'	54°52'
70	63	36°33'	54°42'
73	53	36°17'	54°35'
74	59	36°08'	54°26'
75	111	35°15'	53°49'
78	123	36°03'	53°27'
81	56	35°59'	54°01'
83	62	35°43'	53°51'
84	138	35°53'	53°11'
85	92	35°41'	53°16'
87	97	35°28'	53°08'
88	75	35°24'	53°08'
91	135	35°25'	52°49'
92	107	35°23'	52°54'
93	74	35°18'	53°01'
94	91	35°16'	52°54'
95	65	35°07'	52°54'
2	71	38°47'	57°53'
3	71	38°44'	57°53'
4	75	38°58'	57°54'
15	87	38°37'	56°13'
18	85	38°41'	56°40'
20	80	38°36'	57°06'
21	82	38°38'	57°17'
22	73	38°23'	57°04'
23	82	38°18'	56°46'
31	89	38°10'	56°25'
33	77	38°03'	56°43'
34	79	38°02'	56°40'
35	80	37°56'	56°12'
36	80	37°53'	56°12'
39	78	37°41'	55°55'
	PRIMAVERA 1976		
1	51	36°21'	54°39'
2	65	36°32'	54°22'
3	100	36°45'	54°13'
6	100	36°33'	53°55'
9	64	36°03'	54°08'
10	90	35°19'	54°08'
21	112	35°10'	52°31'
23	134	35°31'	52°39'
24	132	35°44'	52°54'
30	80	36°10'	53°41'
26	95	35°55'	53°20'
14	100	36°03'	53°30'
2	66	36°43'	54°45'
4	80	36°59'	54°40'
6	63	37°05'	55°17'
7	96	37°13'	54°54'
11	76	37°38'	55°58'
	PRIMAVERA 1977		
1	80	37°21'	55°53'
4	75	37°48'	56°23'
5	75	38°00'	56°34'
1	55	37°09'	54°35'
27	75	36°38'	54°32'
3	62	35°31'	53°12'
6	135	35°24'	52°37'
	PRIMAVERA 1979		
1	65	37°44'	56°26'
2	79	37°55'	56°06'
3	83	38°05'	55°53'
4	82	38°28'	55°50'
21	56	36°57'	55°24'
22	80	37°09'	55°08'
43	60	36°38'	54°49'
44	53	36°10'	54°21'
45	55	36°22'	54°33'
53	66	36°02'	53°53'
	PRIMAVERA 1980		
1	70	37°05'	55°15'
29	53	36°22'	54°40'
30	64	36°11'	54°32'
48	65	36°16'	54°19'
49	55	36°11'	54°11'
57	102	35°38'	53°09'
59	65	35°41'	53°31'
60	63	35°33'	53°24'
61	63	35°21'	53°10'
62	100	35°23'	52°58'
63	141	35°19'	52°37'
	PRIMAVERA 1981		
1	103	37°20'	55°41'
5	76	37°05'	55°12'
6	74	36°49'	54°56'
16	60	36°29'	54°40'
17	57	36°19'	54°25'
18	88	36°11'	54°02'
21	76	35°56'	53°42'
24	142	35°46'	53°01'
26	126	35°21'	52°46'
27	117	35°08'	52°35'
28	129	34°58'	52°22'
29	113	34°41'	52°15'
31	62	35°01'	52°50'
32	64	35°15'	53°00'
33	67	35°30'	53°14'
34	67	35°39'	53°29'
35	61	35°40'	53°40'
36	70	37°27'	56°02'
37	79	37°44'	55°50'
38	76	37°49'	56°09'
39	80	38°02'	56°09'
41	76	38°25'	56°38'
47	74	39°08'	58°00'
	PRIMAVERA 1982		
1	55	35°39'	53°36'
3	73	35°29'	53°17'
4	132	34°40'	52°11'
5	80	34°53'	52°21'
6	62	34°41'	52°32'
7	96	34°50'	52°26'
9	107	35°07'	52°39'
10	70	35°02'	52°50'
11	68	35°11'	53°02'
12	110	35°20'	52°48'
13	136	35°25'	52°43'
14	130	35°35'	52°56'
15	137	35°47'	53°02'
22	75	36°27'	54°26'
23	75	36°51'	54°53'
24	76	36°57'	53°02'
25	82	37°10'	55°05'
35	82	37°22'	55°26'
36	79	37°23'	55°41'
43	77	38°09'	56°20'
	PRIMAVERA 1984		
2	64	35°20'	53°12'
3	82	35°18'	53°01'
17	137	36°12'	53°33'
36	75	37°14'	55°34'
37	74	37°07'	55°16'
43	56	36°21'	54°31'
44	59	36°18'	54°24'

Tabla 5. Talla media de captura, talla media de madurez, talla de inicio de madurez por sexo, edad máxima teórica (T_{max}), mortalidad natural (M), mortalidad total (Z) y mortalidad por pesca (F), estimadas para la población de papamosca en la Zona Común de Pesca. (Norbis, 1986; 1987).

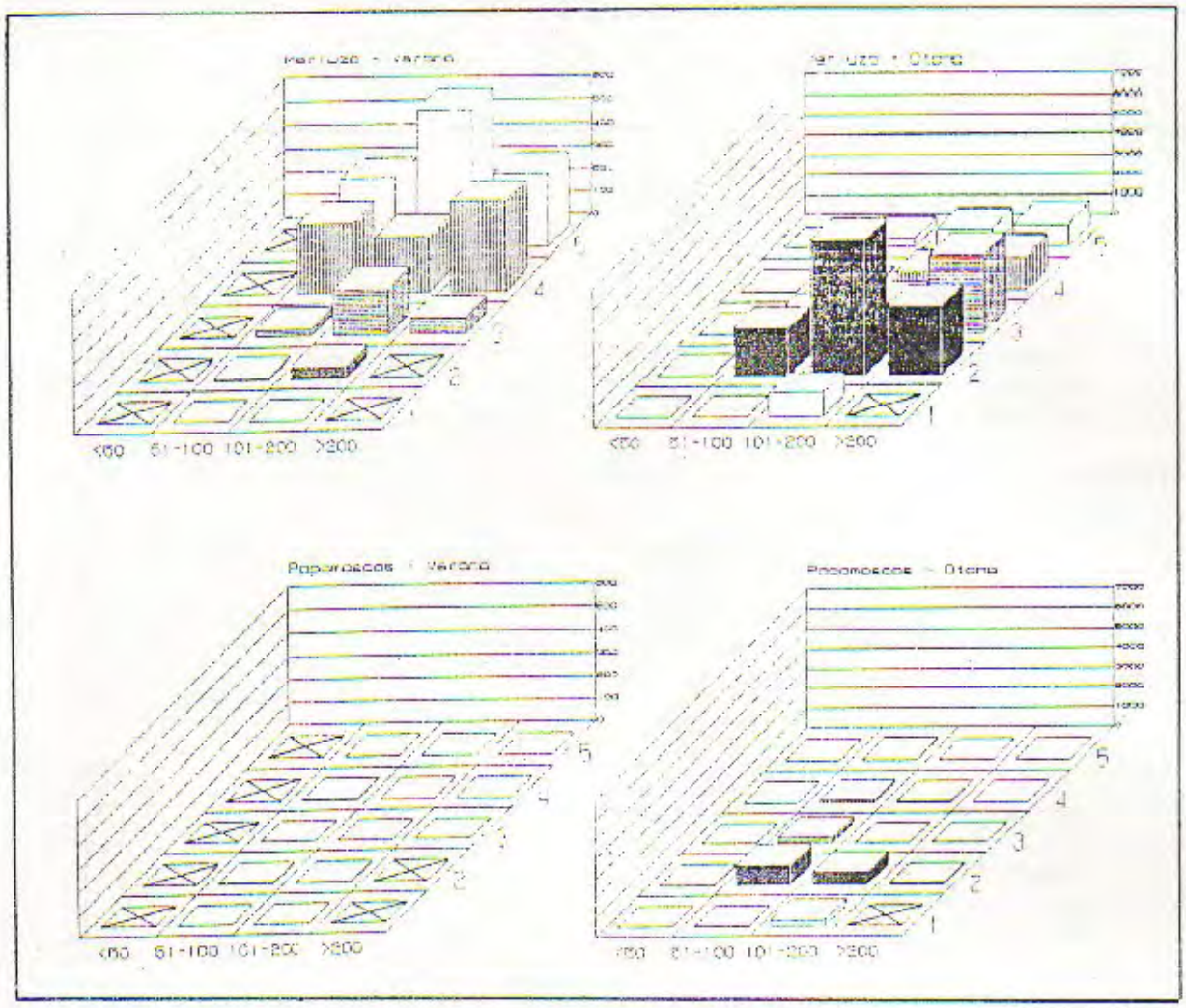
AÑO	ESTACION	talla media captura (cm) HEMBRAS	talla media captura (cm) MACHOS	talla media madurez (cm) HEMBRAS	talla media madurez (cm) MACHOS
1980	OTOÑO	27,03	25,67	27,46	25,27
	INVIERNO	25,15	24,26	24,50	23,52
	PRIMAVERA	27,67	26,82	27,36	26,12
1981	OTOÑO	27,08	25,31	26,38	24,61
	INVIERNO	26,51	24,79	25,65	23,81
	PRIMAVERA	28,26	26,38	27,86	25,32
1982	INVIERNO	27,60	25,60	26,93	25,01
	PRIMAVERA	28,37	27,08	27,83	26,86
1983	INVIERNO	27,83	25,92	27,25	25,17
1984	OTOÑO	27,11	25,42	27,03	25,01
	INVIERNO	27,80	25,86	27,49	25,68
	PRIMAVERA	28,90	27,01	27,79	26,90

	Tmax (cm)	M	Z	F
POBLACION	19,39	0,154	0,44	0,29
HEMBRAS	21,88	0,137		
MACHOS	15,81	0,189		

	Talla de inició de madurez (cm)			
Hembras	28,03			(Cotrina y Cousseau, 1977)
Machos	27,98			
Hembras	22,45	±	1,02	(Norbis, 1986)
Machos	21,38	±	1,01	

obtenidas por Cotrina y Cousseau (1977) (Tabla 5). De acuerdo a la época de muestreo de estos autores, los individuos mayores comenzarían a madurar antes (Nikolsky, 1969), y serían menos vulnerables al desplazamiento de los arrastreros en dicha época (Otero, 1986; Ubal, 1986a). La talla media de la captura está por encima de la talla de primera madurez y próxima a la talla media de primera madurez (Tabla 5), lo que indica que la pesca afecta el stock desovante sobre todo en otoño. La estratificación por tamaños en relación con la profundidad (Norbis, 1986) y el hecho de que los individuos mayores maduren antes, contribuiría a mantener el potencial reproductivo de la población.

Según fue manifestado anteriormente, existe una tendencia a que los individuos de tallas más grandes se encuentren a profundidades mayores, lo que los hace más accesibles a la acción de la flota. Un aumento de la mortalidad total (Z) extendida en el tiempo, tiende a suprimir los individuos de edades mayores, sean éstos grandes o chicos, lo cual hará que disminuya la edad promedio de la población y la edad promedio en determinados grupos de tallas. Esto ex-



1- 34°30'- 35°00'
2- 35°01'- 36°00'
3- 36°01'- 37°00'
4- 37°01'- 38°00'
5- 38°01'- 39°30'
Ausencia de papamosca

Fig. 8. Rendimiento de merluza y papamosca (kg/h) para verano y otoño por latitud y profundidad (Modificado de Arena *et al.*, 1986).

plicaría la disminución observada en las longitudes medias por clase de edad (Norbis, 1987), en relación a las obtenidas por Cotrina y Capezzani (1971). Este hecho puede producir una subestimación de la longitud asintótica, ya que muchas veces aparecen individuos, machos o hembras, algo superiores a sus longitudes asintóticas estimadas.

Gulland (1974), afirma que en condiciones de explotación, M disminuye para mortalidades por pesca crecientes. Por otro lado las hembras tienen mayor crecimiento que los machos (Norbis, 1987), por lo que a cierta longitud serán más vulnerables al arte que aquéllos. Si consideramos que los individuos mayores, y sobre todo las hembras, tienden a ocurrir a profundidades mayores (Norbis, 1986), no sólo experimentarán una mortalidad por pesca mayor, sino que es posible que el valor de M sea más bajo que su verdadero valor. Por otro lado, los machos tienen menor crecimiento en relación a las hembras y además tienden a distribuírse a menor profundidad (Norbis, 1986; 1987), de ahí que su mortalidad por pesca sea menor (Tabla 5).

De todas maneras la mortalidad por pesca inferida es mayor a la mortalidad natural en ambos sexos (Norbis, 1987) (Tabla 5).