



Instituto del
Mar del Perú



Universidad Nacional
Agraria, La Molina



Asociación
Latinoamericana
de Investigadores
en Ciencias del
Mar



Deutsche
Gesellschaft für
Technische
Zusammenarbeit
(GTZ) GmbH

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Boletín

volumen extraordinario

*Recursos y Dinámica del Ecosistema de
Afloramiento Peruano*

Editores:

Horst Salzwedel y Antonio Landa

*Memorias del 2do Congreso
Latinoamericano sobre Ciencias del Mar
(COLACMAR),
17-21 Agosto de 1987, Lima, Perú*

TOMO I

Callao-Perú 1988

Variación de la Ictiofauna Demersal frente al Perú entre 1981 y 1987

JUAN VELEZ, MARCO ESPINO y JORGE ZEBALLOS

Instituto del Mar del Perú, Apartado 22, Callao, Perú

RESUMEN

En base a datos de cinco cruceros de evaluación de recursos demersales realizados en épocas normales y de El Niño se analizó el número de especies ícticas y el índice de diversidad en relación a la densidad (captura/lance) de los recursos y a las condiciones del ambiente. El número de especies baja de norte a sur y la tasa de reducción se modifica durante los eventos El Niño en función de la intensidad y duración del fenómeno.

La relación entre la densidad (captura/lance), la diversidad y la concentración del oxígeno, se expresa en una ecuación exponencial compuesta.

ABSTRACT

Variation of the demersal ichthyofauna between off Peru 1981 and 1987. Based on data from five evaluation cruises of demersal resources during normal and El Niño years the number of fish-species and the diversity index was analyzed in relation to density (catch/haul) of these resources and environment conditions. The number of species decreased from north to south and the rate of decrease altered with El Niño in relation to intensity and duration of the phenomenon.

Relationship between density (catch/haul), diversity and oxygen concentration is given as an exponential equation.

INTRODUCCION

El mar frente a la costa peruana presenta una gran diversidad de peces, así como moluscos, crustáceos y otros invertebrados, habiéndose registrado 737 especies de peces entre demersales y pelágicos (CHIRICHIGNO, 1978).

Entre los demersales destaca nitidamente la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) constituyendo más del 60 % de estos recursos (SAMAME *et al.*, 1983; ESPINO *et al.*, 1986). Asociados a ésta se encuentran especies de las familias Triglidae, Serranidae, Sciaenidae, Ophidiidae y Triakidae, entre las más importantes. Las alteraciones del ambiente provocadas por El Niño hacen que especies de latitudes bajas migren hacia el sur y también que parte de las pelágicas se integren a las demersales, aumentando la variedad especiológica. Este trabajo intenta interpretar algunos resultados de las observaciones realizadas en cinco cruceros de evaluación efectuados entre 1981 y 1987, en lo que se refiere a la composición por especies, su frecuencia, diversidad, densidad (captura/lance) y variaciones en distribución latitudinal y vertical, y en relación con el oxígeno que es factor determinante en la distribución y concentración de los recursos demersales (ESPINO *et al.*, 1985; IMARPE, 1987).

MATERIAL Y METODOS

Se consideró la información obtenida de los arrastres en los cruceros del BIC HUMBOLDT en marzo de 1981 (Crucero 8103) (Samamé *et al.*, 1983), enero de 1983 (Crucero 8301), diciembre de 1984 (Crucero 8412), marzo de 1985 (Crucero 8503) (Espino *et al.*, 1986) y enero de 1987 (Crucero 8701). Los datos de oxígeno del fondo fueron tomados de Salzwedel *et al.* (1987).

Las áreas de muestreo fueron de 03°20' a 08°00'S para los cruceros 8103, 8412 y 8503 y de 03°20' a 09°00'S para los cruceros 8301 y 8701.

Todos los arrastres fueron de fondo, con una duración estándar de 20 minutos. Se utilizó la red de arrastre tipo Granton (450/130) con malla de 80 mm en el copo. El número de arrastres evaluados fue 89, 44, 119, 75 y 87 en los cruceros 8103, 8301, 8412, 8503 y 8701, respectivamente.

Los muestreos fueron al azar estratificado en 3 estratos de profundidad en cada una de las 7 subáreas, con excepción del crucero 8301 que empleó un esquema sistemático al azar, por lo cual no se utilizó los valores de captura. Se consideraron las siguientes subáreas: A = 03°20' - 03°59', B = 04°00' - 04°59', C = 05°00' - 05°59', D = 06°00' - 06°59', E = 07°00' - 07°59', F = 08°00' - 08°59' y G = 09°00' - 09°59'S y dentro de las subáreas los siguientes estratos de profundidad: I = 20 - 49, II = 50 - 99 y III = 100 - 200 bz. (1 bz = 1.83 m).

Para la determinación del número de especies en cada crucero, se consideró la presencia de cada una de ellas por subárea. La diversidad se calculó según el Índice de Shannon - Weaver (1963).

RESULTADOS Y DISCUSION

Composición por especies

Se encontraron en total 140 especies que pertenecen a 59 familias (Tabla 1). Para cada crucero el número de especies fue de 71 (8103), 97 (8301), 65 (8412), 51 (8503) y 64 (8701) (Tabla 2). Durante los cruceros en época de normalidad, el número total de especies decreció de norte a sur. Durante El Niño 1982-83, esta declinación no fue tan grande al sur de los 06°S (Fig. 1). En años de El Niño aparecieron 46 especies que no se presentaron en años de normalidad. De estas 46 especies, 34 se hicieron presentes sólo en el verano de 1983 y 7 solo en el verano de 1987, lo cual evidenciaría la mayor intensidad del fenómeno 1982-83 comparado con el de 1987. Es interesante constatar que sólo 5 especies nuevas para el área, fueron comunes en ambos Niños.

Los eventos El Niño alteran las condiciones cerca del fondo marino, elevando la temperatura y el contenido de oxígeno, que llega a triplicarse en algunos casos como en El Niño 1987 (Fig. 2). Esto va acompañado de un aumento notorio del número de especies, como en El Niño 1983 (Fig. 1). Sin embargo, durante los años de normalidad, en algunas ocasiones (verano 1981), se eleva ligeramente el nivel de oxígeno cerca del fondo, lo que se refleja luego en la composición por especies (Figs. 1 y 2). Es conocido que existen dos tipos de desplazamiento condicionados a El Niño, uno latitudinal y otro vertical, que afectan el esquema, alterándolo de forma tal que especies tradicionales para determinadas áreas son halladas en lugares que no les son habituales. Tal es el caso de la merluza, que en condiciones normales se le encuentra solo hasta Huarmey (10°S) y durante eventos El Niño y de acuerdo a la intensidad del mismo, se desplaza hasta Callao (12°S), Pisco (14°S) e Ilo (18°S) (VELEZ y ZEBALLOS, 1985). Lo mismo sucede con otras especies como el pejeblanco (*Caulolatilus cabezon*) y lenguado de cuatro ocelos (*Hippoglossina tetrophthalmus*) (Tabla 1). Lorna (*Sciaena deliciosa*), coco (*Paralonchurus peruanus*), cachema (*Cynoscion analis*) y mismis (*Menticirrhus ophicephalus*), que son peces típicos de aguas someras, migraron durante los calentamientos a profundidades mayores.

Diversidad

La elevación del contenido de oxígeno cerca del fondo estuvo acompañado de cambios significativos en la composición por especies, incrementándose la diversidad por desplazamiento de especies de norte a sur y a su vez de la zona costera hacia mayores profundidades. La diversidad mostró de norte a sur una tendencia descendente; sin embargo, durante el crucero 8701 la curva se mantuvo alta aun al sur de 05°S (Fig. 3).

En cuanto a la relación diversidad - oxígeno, tenemos que en general, con el incremento de oxígeno se produjo un incremento de la diversidad, tal como se aprecia en la Fig. 4, para el crucero 8701. Esto corrobora lo planteado respecto a que eventos El Niño, que elevan significativamente los niveles de oxígeno cerca al fondo, permiten un incremento del número de especies.

Relación Densidad - Diversidad - Oxígeno

La densidad (captura/lance) de peces demersales varía con la latitud (Fig. 5), con la cual disminuye la concentración del oxígeno de norte a sur (Fig. 2). Esta densidad durante épocas de normalidad está determinada, principalmente, por la población de merluza, que representa más del 60% del total (SAMAME *et al.*, 1983; ESPINO *et al.*, 1985) y que se distribuye óptimamente en rango de oxígeno de 0.5 a 1.5 ml/l (ESPINO *et al.*, 1985; ESPINO *et al.*, 1986).

Para el crucero 8103 las capturas por lance más altas se hallaron entre 04° y 06°S, coincidiendo con los niveles óptimos de oxígeno para merluza, ya que las densidades totales estuvieron condicionadas a las densidades de esta especie, algo similar sucedió en los cruceros 8412 y 8503 (Figs. 2 y 6). Durante el 8701 (Niño), encontramos dos picos de alta densidad, uno en 04°S y otro en 06-07°S. El primero coincidió con un elevado valor de oxígeno desapropiado para merluza, pero aparentemente adecuado para falso volador (*Prionotus stephanophrys*), que se presentó altamente denso en esta subárea. El segundo pico fue determinado por la población de merluza que se encontraba desplazada hacia el sur, en donde se hallaron sus niveles óptimos de oxígeno (Fig. 5). El nivel de densidad alto en el grado 06°S (Subárea D), se debió a que el falso volador también se encontró medianamente denso en esta subárea.

Tabla 1. Presencia de peces demersales en el norte del mar peruano entre 1981 y 1987

CRUCEROS	SUBAREAS (Latitud Sur)							
8103	VERANO 1981	A	(03° 20' - 03° 59')					
8301	VERANO 1983	B	(04° 00' - 04° 59')					
8412	PRIMAVERA 1984	C	(05° 00' - 05° 59')					
8503	VERANO 1985	D	(06° 00' - 06° 59')					
8701	VERANO 1987	E	(07° 00' - 07° 59')					
		F	(08° 00' - 08° 59')					
		G	(09° 00' - 09° 59')					
CRUCEROS	SUBAREAS	8 1 0 3	8 3 0 1	8 4 1 2	8 5 0 3	8 7 0 1		
FAMILIAS	ESPECIES	ABCDEF	ABCDEF	ABCDEF	ABCDEF	ABCDEF		
Antennariidae								
1	<i>Antennarius avalonis</i>	1	1	1	1			
Argentinidae								
2	<i>Argentina aliciae</i>	1	1	1	1	1 1		
Ariidae								
3	<i>Bagre panamensis</i>		1					
4	<i>Galeichthys peruvianus</i>	1 1 1	1 1	1 1 1	1	1		
Batrachoididae								
5	<i>Aphos porosus</i>	1 1 1 1	1 1 1	1 1	1 1			
6	<i>Porichthys margaritatus</i>	1	1					
Bothidae								
7	<i>Bothus constellatus</i>		1					
8	<i>Cyclopsetta querna</i>		1					
9	<i>Etropus ectenes</i>	1	1	1 1 1	1			
10	<i>Hippoglossina bollmanni</i>	1 1 1						
11	<i>Hippoglossina macrops</i>	1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1 1 1		
12	<i>Hippoglossina tetrophthalmus</i>	1 1	1 1	1 1	1	1 1 1		
13	<i>Paralichthys adspersus</i>	1 1	1 1	1		1 1 1 1		
14	<i>Paralichthys woolmani</i>			1 1	1 1			
Brotulidae								
15	<i>Brotula clarkae</i>	1 1 1	1	1 1	1 1 1	1 1 1		
16	<i>Brotula ordwayi</i>			1 1				
Callorhynchidae								
17	<i>Callorhynchus callorynchus</i>					1		
Carangidae								
18	<i>Alectis crinitus</i>		1					
19	<i>Caranx caballus</i>					1		
20	<i>Chloroscombrus orqueta</i>		1					
21	<i>Hemicaranx sechurae</i>		1			1		
22	<i>Hemicaranx atrimanus</i>		1					
23	<i>Oligoplites mundus</i>		1					
24	<i>Oligoplites saurus inornatus</i>		1					
25	<i>Selene peruvianus</i>		1	1 1		1		
26	<i>Selene brevoortii</i>		1					
27	<i>Seriola mazatlana</i>			1				
28	<i>Trachinotus paitensis</i>	1	1	1 1 1		1 1		
29	<i>Trachinotus kennedyi</i>		1					
30	<i>Trachurus murphyi</i>	1 1 1 1	1 1	1 1 1 1 1 1	1 1	1 1 1 1 1 1 1		
Carcharhinidae								
31	<i>Carcharhinus falciformis</i>		1					
32	<i>Galeorhinus zyopterus</i>					1		
Centrolophidae								
33	<i>Schedophilus haedrichi</i>	1			1			
34	<i>Seriolella violacea</i>	1 1	1 1	1 1	1 1 1	1 1 1 1		
Clupeidae								
35	<i>Sardinops sagax sagax</i>	1	1 1 1 1 1			1 1 1 1		

Tabla 1 continuado.

CRUCEROS		8 1 0 3	8 3 0 1	8 4 1 2	8 5 0 3	8 7 0 1
SUBAREAS		ABCDEF	ABCDEFG	ABCDEF	ABCDEFG	ABCDEF
FAMILIAS	ESPECIES					
Cynoglossidae						
36	<i>Symphurus elongatus</i>		1			
Dasyatidae						
37	<i>Dasyatis brevis</i>	1				1 1
Dussumieriidae						
38	<i>Etrumeus teres</i>	1		1		
Echinorhinidae						
39	<i>Echinorhinus cookei</i>	1		1	1	
Engraulidae						
40	<i>Anchoa nasus</i>	1 1 1	1 1			1
41	<i>Engraulis ringens</i>	1 1		1 1		1
Ephippidae						
42	<i>Parapsetus panamensis</i>		1			
Gerreidae						
43	<i>Diapterus aureolus</i>		1			
44	<i>Diapterus peruvianus</i>		1			
45	<i>Gerres cinereus</i>		1			
Gymnuridae						
46	<i>Gymnura afuerae</i>		1 1			
Heterodontidae						
47	<i>Heterodontus quoyi</i>				1	
Hexanchidae						
48	<i>Notorynchus maculatus</i>			1		1 1 1
Lepidopidae						
49	<i>Lepidopus xantusi</i>	1	1			
Lophiidae						
50	<i>Chirolophius forbesii</i>	1	1 1	1	1 1	1
Lutjanidae						
51	<i>Lutjanus guttatus</i>		1			
Macrouridae						
52	<i>Macrourus canus</i>		1	1	1 1	
Malacanthidae						
53	<i>Caulolatilus cabezon</i>	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1	1 1 1
54	<i>Caulolatilus p. princeps</i>			1		
Merlucciidae						
55	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1
Mobulidae						
56	<i>Mobula lucasana</i>					1
Moridae						
57	<i>Physiculus nematopus</i>	1 1				
58	<i>Physiculus talarae</i>	1	1	1 1	1	
Muraenidae						
59	<i>Priodonophis equatorialis</i>	1 1 1	1	1 1	1 1	1
Myctophidae						
60	<i>Myctophida</i>	1		1		
Myliobatidae						
61	<i>Myliobatis chilensis</i>		1 1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1	1 1 1 1 1
62	<i>Myliobatis longirostris</i>		1		1	1 1
63	<i>Myliobatis peruvianus</i>	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1
Ogcocephalidae						
64	<i>Ogcocephalidae</i>			1		
Ophichthyidae						
65	<i>Ophichthus pacifici</i>	1 1 1 1	1	1 1		

Tabla 1 continuado.

CRUCEROS		8 1 0 3	8 3 0 1	8 4 1 2	8 5 0 3	8 7 0 1
SUBAREAS		ABCDEF	ABCDEFG	ABCDEF	ABCDEFG	ABCDEFG
FAMILIAS	ESPECIES					
Ophidiidae						
66	<i>Genypterus maculatus</i>	1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1	1 1 1 1 1
67	<i>Lepophidium negropinna</i>	1 1	1	1 1	1 1 1	1
Peristediidae						
68	<i>Peristedion barbiger</i>	1 1	1 1	1 1	1 1 1	1
Polynemidae						
69	<i>Polynemus approximans</i>		1 1			
70	<i>Polynemus opercularis</i>		1			
Pomadasyidae						
71	<i>Brachydeuterus leuciscus</i>		1			
72	<i>Conodon nobilis macrops</i>		1	1		1
73	<i>Isacia conceptionis</i>	1	1 1 1 1			1
Rajidae						
74	<i>Psammobatis maculatus</i>	1		1	1	
75	<i>Psammobatis brevicaudatus</i>	1 1				
76	<i>Psammobatis caudispina</i>	1 1			1	
77	<i>Raja equatorialis</i>		1	1		1
78	<i>Raja velezi</i>	1	1	1 1	1 1	1
Rhinobatidae						
79	<i>Rhinobatos planiceps</i>		1 1 1	1	1 1	
80	<i>Zapteryx exasperata</i>	1	1 1 1	1 1	1 1	1 1
Sciaenidae						
81	<i>Ctenosciaena peruviana</i>		1	1		
82	<i>Cynoscion altipinnis</i>					1
83	<i>Cynoscion analis</i>	1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1	1 1	1 1 1 1
84	<i>Cynoscion stoltzmanni</i>					1
85	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>	1				
86	<i>Larimus pacificus</i>	1 1 1	1 1 1	1 1	1 1	1 1 1 1
87	<i>Larimus gulosus</i>		1 1 1 1			
88	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>		1 1 1			
89	<i>Micropogonias altipinnis</i>	1	1	1		1
90	<i>Paralichthys peruana</i>		1 1 1 1	1 1	1	1 1 1
91	<i>Pareques lanfeari</i>	1				
92	<i>Sciaena deliciosa</i>		1 1 1 1	1 1 1 1	1 1	1 1 1 1 1
93	<i>Stellifer minor</i>			1		1
94	<i>Stellifer ericymba</i>	1				
Scombridae						
95	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>		1 1			
96	<i>Scomber japonicus</i>	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1	1 1 1	1 1 1 1 1
97	<i>Scomberomorus sierra</i>		1			
Scorpaenidae						
98	<i>Pontinus sierra</i>	1 1	1	1 1 1	1 1 1	1 1 1
99	<i>Pontinus furcirrhinus</i>	1	1 1	1 1 1	1 1 1	
100	<i>Pontinus dubius</i>	1				
101	<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	1				
Serranidae						
102	<i>Centristhmus signifer</i>	1	1	1		
103	<i>Diplectrum pacificum</i>					1
104	<i>Diplectrum conceptione</i>	1				
105	<i>Diplectrum macropoma</i>			1		
106	<i>Diplectrum maximum</i>			1	1	
107	<i>Epinephelus niveatus</i>		1	1	1	1
108	<i>Epinephelus itajara</i>	1 1				
109	<i>Epinephelus peruanus</i>			1		
110	<i>Epinephelus acanthistius</i>				1	

Tabla 1 continuado.

CRUCEROS		8 1 0 3	8 3 0 1	8 4 1 2	8 5 0 3	8 7 0 1	
SUBAREAS		ABCDEF	ABCDEFG	ABCDEF	ABCDEFG	ABCDEFG	
FAMILIAS	ESPECIES						
111	<i>Hemanthias peruanus</i>	11	1 1	1 1	1	11	
112	<i>Hemilutjanus macrophthalmos</i>	1			11	1	
113	<i>Mycteroperca olfax</i>				1		
114	<i>Paralabrax callaensis</i>	111		1 1	11	11	
115	<i>Paralabrax humeralis</i>	11111	11111	1111	1111	1111111	
116	<i>Prionodes huascari</i>		1	1			
Sparidae							
117	<i>Calamus brachysomus</i>	1		1		1	
Sphyraenidae							
118	<i>Sphyraena ensis</i>		1				
Sphyrnidae							
119	<i>Sphyrna zygaena</i>		1				
Squalidae							
120	<i>Centroscyllium granulosum</i>			1			
Squatinae							
121	<i>Squatina armata</i>	11	1 11	11	11	11 1	
Stromateidae							
122	<i>Peprilus medius</i>			1		11	
Synodontidae							
123	<i>Synodus evermanni</i>		1	1		1	
124	<i>Synodus sechurae</i>		1			1	
125	<i>Synodus scituliceps</i>	1		1			
Tetraodontidae							
126	<i>Sphoeroides angusticeps</i>		11				
127	<i>Sphoeroides lobatus</i>		1				
128	<i>Sphoeroides trichocephalus</i>		11				
Torpedinidae							
129	<i>Torpedo tremens</i>	1111	1 1	11	11	11	
Triakidae							
130	<i>Mustelus lunulatus</i>	1	1 1			1	
131	<i>Mustelus mento</i>					11	
132	<i>Mustelus whitneyi</i>	1111	1111	11111	1111	1111111	
Trichiuridae							
133	<i>Trichiurus nitens</i>			111	11	111	
Triglidae							
134	<i>Prionotus quiescens</i>		1			1	
135	<i>Prionotus stephanophrys</i>	111111	1 11111	111111	11111	1111111	
136	<i>Prionotus albirostris</i>		11				
137	<i>Prionotus ruscarius</i>	1					
Uranoscopidae							
138	<i>Kathetostoma averruncus</i>	11	1 1	111	111	111	
Urolophidae							
139	<i>Urotrygon chilensis</i>		1				
Xenichthyidae							
140	<i>Xenichthys xanti</i>		1				

La captura por lance aumenta en relación al oxígeno sólo hasta un determinado nivel (aproximadamente 1.5 ml/l) para luego decrecer (Fig. 7). En cambio la diversidad se incrementa en función del aumento de oxígeno, como pudo verse en enero de 1987 (Fig. 4).

Las densidades (captura/lance) más altas se presentan a niveles óptimos de oxígeno, lo que indicaría que esta densidad óptima se daría también a niveles óptimos de diversidad. Pasado este nivel con un aumento de la diversidad, condicionado a un aumento de oxígeno, se producirá una reducción de la densidad o viceversa, lo que significaría que la densidad, al inicio, será una función directa del oxígeno y de la diversidad, pero después del punto óptimo, la función será inversa (Figs. 8 y 9).

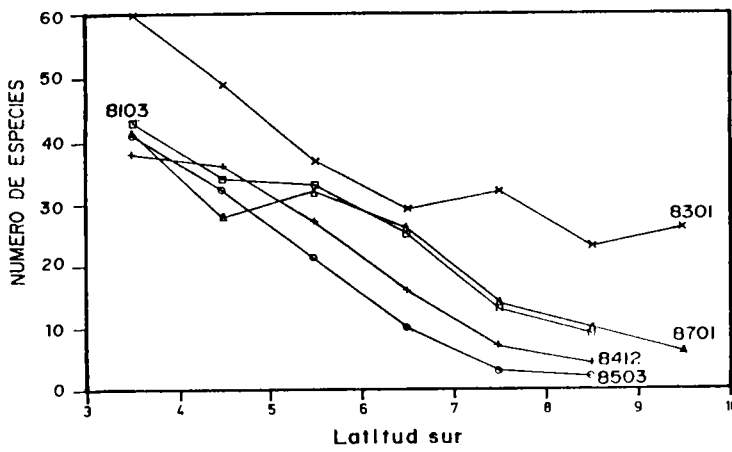


Fig. 1. Variación del número de especies por grados de latitud sur frente al Perú en marzo de 1981 (8103), enero de 1983 (8301), diciembre de 1984 (8412), marzo de 1985 (8503), y enero de 1987 (8701).

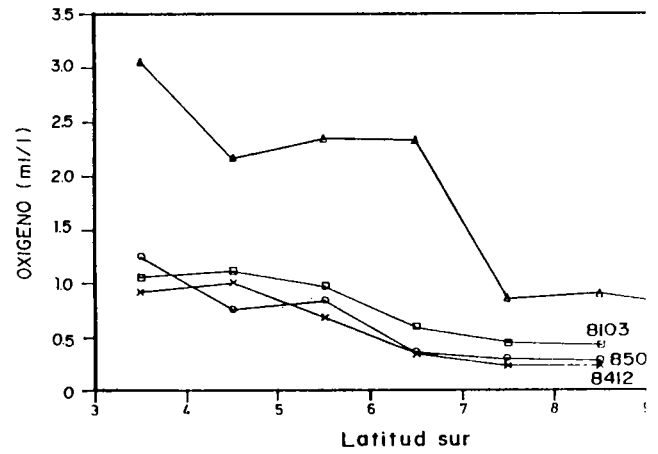


Fig. 2. Variación del oxígeno cerca del fondo por grados de latitud sur frente al Perú entre 1981 y 1987. Mayor explicación véase Fig. 1.

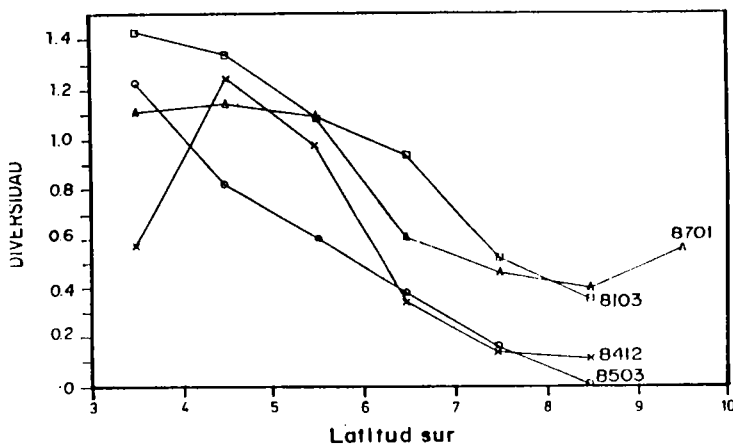


Fig. 3. Variación de la diversidad por grados de latitud sur frente al Perú entre 1981 y 1987. Mayor explicación véase figura 1.

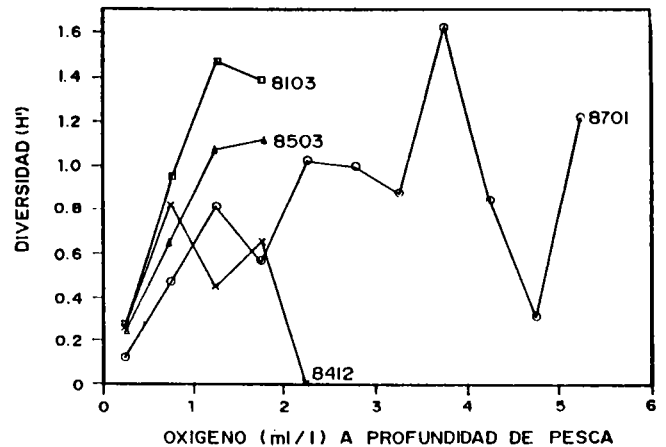


Fig. 4. Diversidad en relación a la concentración de oxígeno en marzo de 1981 (8103), diciembre de 1984 (8412), marzo de 1985 (8503) y enero de 1987 (8701).

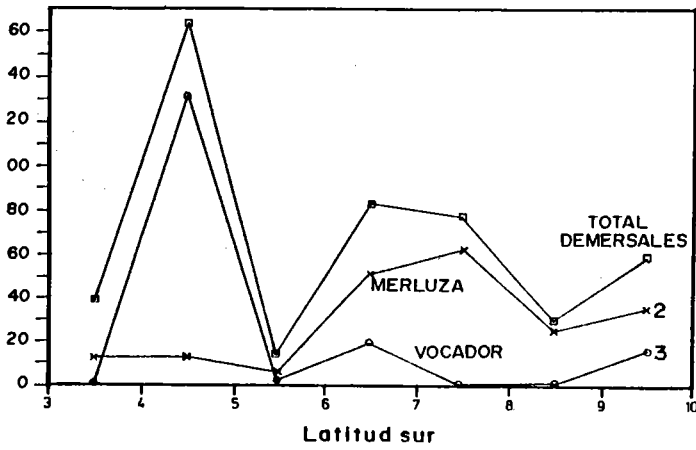


Fig. 5. Indices de abundancia (captura/lance) por grados de latitud. 1 - total de demersales, 2 - Merluza, 3 - Vocador.

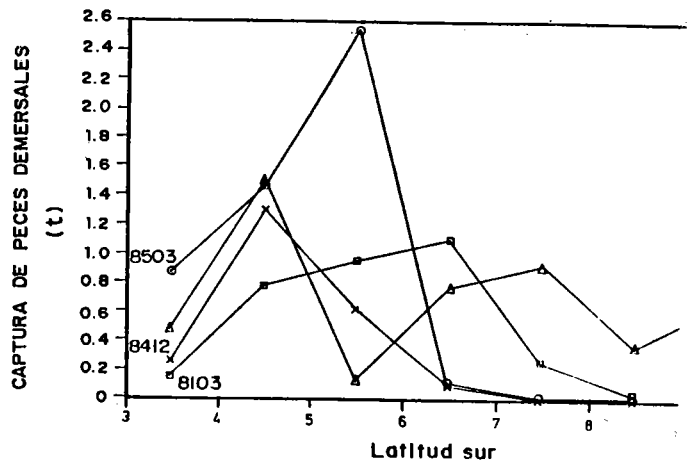


Fig. 6. Indices de Abundancia (captura/lance) por grados de latitud en marzo de 1981 (8103), diciembre de 1984 (8412), marzo de 1985 (8503) y enero de 1987 (8701).

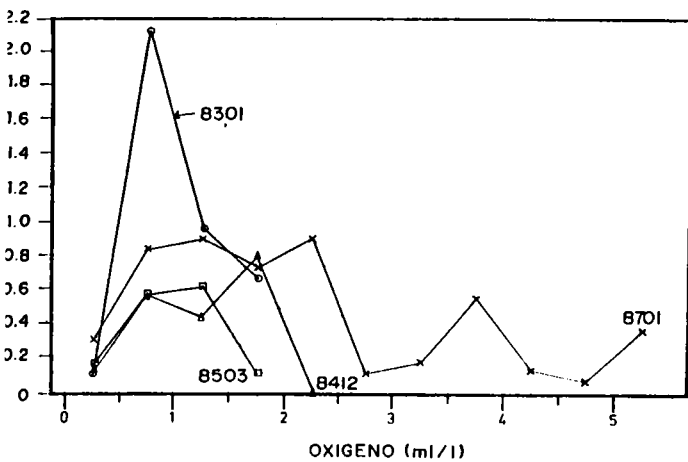


Fig. 7. Indices de abundancia (captura/lance) en relación a la concentración de oxígeno en marzo de 1981 (8103), diciembre de 1984 (8412), marzo de 1985 (8503) y enero de 1987 (8701).

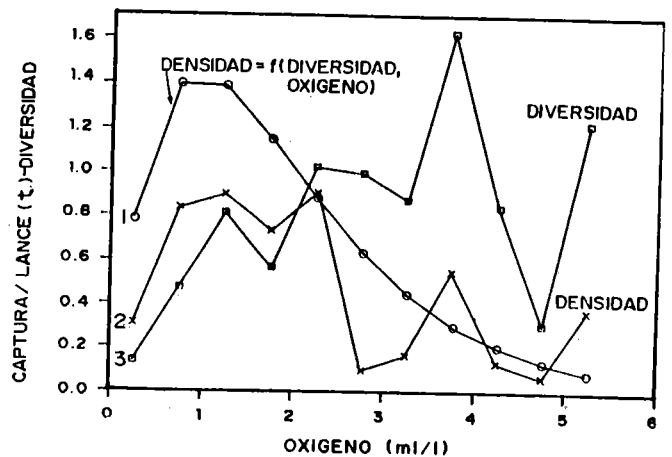


Fig. 8. Relaciones densidad / diversidad / concentración de oxígeno para peces demersales en enero de 8701. 1 - densidad/diversidad. 2 - Captura/lance, 3 - diversidad.

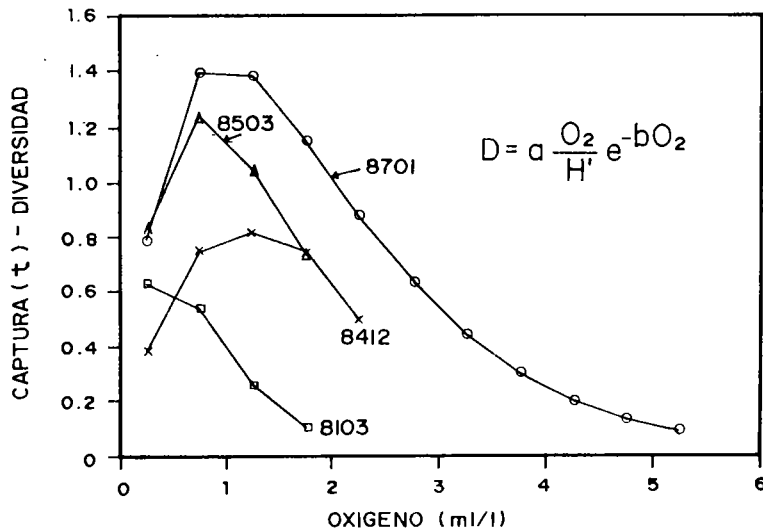


Fig. 9. Relaciones densidad/diversidad/concentración de oxígeno para peces demersales en marzo de 1981 (8103), diciembre de 1984 (8412), marzo de 1985 (8503) y enero de 1987 (8701)

Tabla 2. Número de especies de peces demersales en la plataforma norte del Perú [Marzo 1981 (8103), Enero 1983 (8301), Diciembre 1984 (8412), Marzo 1985 (8503) y Enero 1987 (8701)]. n.d. Subáreas no muestreadas.

SUBAREAS	CRUCEROS				
	NIÑO		NIÑO		
	8103	8301	8412	8503	8701
A (03°20' S)	41	57	38	41	42
B (04°00' S)	34	n.d.	36	32	28
C (05°00' S)	33	33	27	21	32
D (06°00' S)	25	26	16	10	26
E (07°00' S)	13	32	7	3	14
F (08°00' S)	9	22	4	2	10
G (09°00' S)	n.d.	25	n.d.	n.d.	6
TOTAL	71	97	65	51	64

Luego la relación captura - diversidad - oxígeno, podría expresarse con la siguiente ecuación:

$$D = a(O_2/H')e^{-bO_2}$$

en donde:

D= Captura/lance, O₂= Concentración de oxígeno en ml/l, H' = Índice de Diversidad de Shannon - Weaver, a y b= Constantes

Las constantes a y b, estimadas por mínimos cuadrados, para los cruceros analizados son:

Crucero	a	b	r
8103	4644.528	- 2.492	0.97
8412	1889.788	- 0.854	0.92
8503	4632.277	- 1.373	0.80
8701	4083.550	- 1.044	0.90

Debemos mencionar que el valor de r obtenido en el crucero 8412 no es confiable porque durante esta prospección las poblaciones de peces demersales se encontraban desplazadas fuera de aguas nacionales, por un repliegue de la mínima de oxígeno hacia el norte, lo cual imposibilitó tener un muestreo consistente.

Finalmente, la oportunidad de analizar información de eventos El Niño nos permite tener un esquema más claro de lo que sucede en la ictiofauna demersal y sus interrelaciones. Al producirse estos, las poblaciones ocupan gran parte de la plataforma continental peruana y se encuentran desplazadas hacia el sur y a profundidades mayores, dejando espacio libre que es ocupado por otros recursos no tradicionales.

REFERENCIAS

- CHIRICHIGNO, N. 1978. Nuevas adiciones a la ictiofauna marina del Perú. Informe Inst. Mar Perú 46: 1-109.
- ESPINO, M., C. BENITES y M. MALDONADO. 1985. Situación de la población de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) durante El Niño. En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.). "El Niño" - su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Vol. extraordinario: 159-162.
- ESPINO, M., J. CASTILLO, F. FERNANDEZ, A. MENDIETA, C. WOSNITZA-MENDO y J. ZEBALLOS. 1986. El stock de merluza y otros demersales en abril de 1985. Crucero BIC Humboldt (23 marzo al 05 abril, 1986). Inf. Inst. Mar Perú-Callao 89: 1-57.
- IMARPE. 1987. Situación de los stocks de peces demersales y el ambiente marino en enero-febrero 1987. Inf. interno Inst. Mar Perú-Callao, mimeo.
- SALZWEDEL, H., L. A. FLORES, G. CARBAJAL, E. CANAHUIRE, A. ZAFRA y C. ARANDA. 1987. Información básica sobre muestras de bentos, sedimentos y factores abióticos en la plataforma continental del Perú entre 1976 y 1987. Informe Inst. Mar Perú-Callao 90: 1-41.
- SAMAME, M., M. ESPINO, J. CASTILLO, A. MENDIETA y U. DAMM. 1983. Evaluación de la población de merluza y otras especies demersales en el área de Puerto Pizarro-Chimbote (Cr. BIC HUMBOLDT 8103-04, marzo-abril 1981). Bol. Inst. Mar Perú-Callao 7 (5): 109-192.
- SHANNON, C. E. y W. WEAVER. 1963. The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press. 118 pp.
- VELEZ, J. y J. ZEBALLOS. 1985. Ampliación de la distribución de algunos peces e invertebrados durante el fenómeno El Niño 1982-83. En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.). "El Niño" - su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. extraordinario: 173-180.