

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU



Boletín
Volumen extraordinario



Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH

Editores:

Wolf Arntz
Programa Cooperativo
Peruano-Alemán de
Investigación Pesquera
(PROCOPA)

Antonio Landa
Instituto del Mar
del Perú
(IMARPE)

Juan Tarazona
Universidad
Nacional Mayor
de San Marcos
(UNMSM)

«El Niño» Su Impacto en la Fauna Marina

Conferencias del Symposium
“El fenómeno «El Niño» y su impacto en la fauna marina”
dentro del
Noveno Congreso Latinoamericano de Zoología
Arequipa, Perú, 9 – 15 Octubre 1983

Callao – Perú, 1985

Algunos Cambios en la Ictiofauna y sus Relaciones Tróficas durante el Fenómeno «El Niño» en la Bahía de Ancón

LUIS HOYOS, JUAN TARAZONA, BETTY SHIGA y VICENTE CHIONG

Instituto de Ciencias Biológicas «Antonio Raimondi», Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Apartado 1898, Lima 100, Perú

Resumen. Los ambientes someros presentan un gran número de especies de peces, muchas de ellas de importancia para la pesca artesanal y posibles alternativas durante años con fenómeno «El Niño» (EN); sin embargo, existe muy poca información acerca del impacto de este fenómeno sobre dichos ambientes.

En el presente trabajo se compara la distribución, abundancia y contenido estomacal de la ictiofauna durante un período anterior a EN y durante EN. Se seleccionó en la Bahía de Ancón un área de 1,2 km de longitud de playa, hasta los tres metros de profundidad, donde se realizaron pescas quincenales desde junio de 1981 a junio de 1982 y mensuales de febrero a junio de 1983.

En el período anterior a EN la ictiofauna estuvo constituida por cuarenta especies, de las cuales trece fueron residentes, diez estacionales y diecisiete ocasionales. Durante EN se observó una marcada disminución en la diversidad de especies, pero no relacionada con la temperatura. El análisis mostró diversas especies de peces foráneas al área (*Scomberomorus maculatus sierra*, *Brevoortia maculata chilcae*, *Scomber japonicus peruanus*, *Hippocampus ingens*); la desaparición de algunas especies antes residentes (*Rhinobatos planiceps*, *Syngnathus acicularis*); un significativo incremento en la abundancia de algunas especies (*Trachinotus paitensis*, *Sciaena gilberti*), y una disminución en otras (*Stellifer minor*, *Sciaena fasciata*, *Galeichthys peruvianus*, *Dasyatis brevis*). En el aspecto trófico, destaca un incremento en el porcentaje de bentófagos de fondo blando y planctófagos.

Some Changes in the Ichthyofauna and their Trophic Relationships during «El Niño» in the Bay of Ancon

Summary. A large number of fish species are found in shallow environments, many of them important for the artisanal fishery; some of them could serve as alternative resources during EN years. Very little information, however, exists on the impact of this phenomenon.

The present study compares the characteristics of the fish fauna, its distribution, abundance and stomach

contents in a period prior to EN with another during the event. An area in the Bay of Ancon was selected (1.2 km coastal length and depth up to 3 m) and fished in two-week intervals from June 1981–June 1982 and in monthly intervals from February to July 1983.

In the period prior to EN, the ichthyofauna was composed of 40 species, 13 of which were resident, 10 seasonal and 17 occasional. During EN, a marked decrease in species diversity was observed; however, a simple correlation with temperature was not found. The analysis of different fish populations shows various types of changes: the immigration of foreign species to the area (*Scomberomorus maculatus sierra*, *Brevoortia maculata chilcae*, *Scomber japonicus peruanus*, *Hippocampus ingens*); the disappearance of some resident species (*Rhinobatos planiceps*, *Syngnathus acicularis*); the increase of some species (*Trachinotus paitensis*, *Sciaena gilberti*); and a decrease of others (*Stellifer minor*, *Sciaena fasciata*, *Galeichthys peruvianus*, *Dasyatis brevis*).

Trophically, an increase in the percentage of zooplankton and soft bottom benthos feeders was apparent.

Introducción

En los ambientes marinos someros se presenta una gran variedad de especies de peces y en sus áreas más cercanas a la orilla una considerable abundancia de juveniles, debido posiblemente a una mayor disponibilidad de alimento (HANCOCK y URQUHART, 1965). En la costa peruana, muchas especies de áreas someras resultan de importancia en la pesca artesanal y algunas de ellas constituyen posibles recursos alternativos durante los fenómenos EN.

Se ha investigado poco sobre las modificaciones en la distribución y abundancia de la ictiofauna marina de la costa peruana durante los eventos EN (DEL SOLAR, 1942; SCHWEIGGER, 1953, 1960, 1964; CHIRINOS DE VILDOSO, 1976; SAMAME *et al.*, 1978; VELEZ y ZEBALLOS, este volumen); menos aún sobre los cambios en sus

Tabla 1. Dominancia, frecuencia y tipos de alimentación en los peces de la Bahía de Ancón (de 0–3 m de profundidad), durante un período anterior a El Niño (junio 1981–junio 1982)

Familia	Especie	Nombre común	Dominancia %	Frecuencia %	* Tipo de alimentación
SCIAENIDAE	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	Mis mis	13,61	100,00	III
	<i>Sciaena gilberti</i>	Corvina	2,48	46,15	III
	<i>Stellifer minor</i>	Mojarrilla	8,49	69,23	III
	<i>Sciaena fasciata</i>	Burrito	1,22	92,31	III
	<i>Sciaena deliciosa</i>	Lorna	0,08	15,38	III, V
ATHERINIDAE	<i>Nectarges nepenthe</i>	Pejerrey	7,42	92,31	II
	<i>Nectarges nocturnus</i>	Pejerrey chato	0,61	38,46	II
	<i>Odontesthes regia regia</i>	Pejerrey	3,01	53,85	II
CARANGIDAE	<i>Trachinotus paitensis</i>	Pámpano	0,30	30,77	III
	<i>Trachurus murphyi</i>	Jurel	0,06	7,69	V
BOTHIDAE	<i>Paralichthys adspersus</i>	Lenguado común	1,30	92,31	III, V
MUGILIDAE	<i>Mugil cephalus</i>	Lisa común	1,49	76,92	VII
BELONIDAE	<i>Strongylura exilis</i>	Aguja	0,16	23,08	V
OPHICHTHYIDAE	<i>Ophichthus pacifici</i>	Anguila común	0,04	15,38	VI
EXOCOETIDAE	<i>Fodiator acutus rostratus</i>	Pez volador hocicón	0,01	7,69	II
ARIIDAE	<i>Galeichthys peruvianus</i>	Bagre con faja	19,05	84,62	III
POMADASYIDAE	<i>Anisotremus scapularis</i>	Chita	1,30	76,92	IV
	<i>Isacia conceptionis</i>	Cabinza	1,36	15,38	II
SYNGNATHIDAE	<i>Syngnathus acicularis</i>	Agujilla de mar común	32,12	92,31	II
POLYNEMIDAE	<i>Polynemus approximans</i>	Barbudo	0,01	7,69	III
BATRACHOIDIDAE	<i>Aphos porosus</i>	Pez fraile	0,26	15,38	V
SERRANIDAE	<i>Acanthistius pictus</i>	Cherlo	0,23	38,46	IV
OPLIGNATHIDAE	<i>Oplegnathus insignis</i>	Loro	0,01	7,69	IV
APLODACTYLIDAE	<i>Aplodactylus punctatus</i>	Jerguilla	0,06	15,38	IV
CHEILODACTYLIDAE	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	Pintadilla	0,63 ⁺	100,00	IV
BLENNIIDAE	<i>Scartichthys gigas</i>	Borracho	0,66 ⁺	100,00	IV
CLINIDAE	<i>Labrisomus (L.) philippii</i>	Trambollo	1,37 ⁺	100,00	IV
	<i>Auchenionchus microcirrhis</i>	Trambollo	1,00	7,69	IV
	<i>Auchenionchus variolosus</i>	Trambollo	0,03	7,69	IV
GOBIESOCIDAE	<i>Temicodon chilensis</i>	Sapito	+	100,00	IV
KYPHOSIDAE	<i>Doydixodon laevofrons</i>	Babunco	0,03	7,69	IV
	<i>Medialuna ancietae</i>	Merito	0,06	30,77	IV
TRIAKIDAE	<i>Triakis maculata</i>	Tollo manchado	0,03	7,69	V
RHINOBATIDAE	<i>Rhinobatos planiceps</i>	Guitarra	1,34	84,62	III
RAJIDAE	<i>Psammobatis breviceaudatus</i>	Pastelillo	0,06	7,69	III
	<i>Psammobatis caudispina</i>	Raya espinosa	0,17	23,08	III
	<i>Psammobatis chilcae</i>	Chuncho	0,03	7,69	III
UROLOPHIDAE	<i>Urotrygon chilensis</i>	Raya con espina	0,08	7,69	III
DASYATIDAE	<i>Dasyatis brevis</i>	Batana	0,63	46,15	III
MYLIOBATIDAE	<i>Myliobatis peruvianus</i>	Raya águila	0,19	38,46	III

Número total de especies: 40

Diversidad promedio: $H' (\log_2)$: 2,99

+ : Indica que la pesca se realizó con un aparejo distinto al chinchorro

* : Las especificaciones se dan en el texto

ciclos reproductivos y relaciones tróficas. Sin embargo, ya en 1944 se registró una incursión del tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) hasta las afueras de la Bahía de Ancón (SCHWEIGGER, 1964).

Las características particulares que muestran las áreas someras del ecosistema de afloramiento peruano y su oscilación periódica por fenómenos EN, crean la necesidad de realizar estudios intensivos de su ictiofauna, a fin de hacer posible el establecimiento de bases adecuados para su manejo. En el presente trabajo se estudia la composición, abundancia y relaciones tróficas de la ictiofauna que frecuenta las partes más someras de la Bahía de Ancón, antes de y durante EN 1982–83.

Material y Métodos

Se realizó un total de 31 faenas de pesca en 6 estaciones a lo largo de 1,2 km de playa en Las Conchitas (Bahía de Ancón). Las pescas se ejecutaron con una periodicidad quincenal, de junio de 1981 a junio de 1982, y una periodicidad mensual de febrero a julio de 1983.

Todas las faenas de pesca se realizaron entre las 16:00–20:00 horas. Cada una de ellas consistió en 2 a 3 calas con un chinchorro de 65 m de longitud, operado de 0 a 3 m de profundidad en cada estación, y lances complementarios de atarraya, espinel y línea simple en las áreas con bloques rocosos. Además se midió la temperatura superficial del agua en la primera estación.

Tabla 2. Ictiofauna de la Bahía de Ancón (área Las Conchitas, hasta 3 m de profundidad)

Residentes	Estacionales	Ocasionales	Sólo durante El Niño
<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	<i>Stellifer minor</i>	<i>Myliobatis peruvianus</i>	<i>Scomberomorus maculatus</i> sierra
<i>Nectarges nepenthe</i>	<i>Sciaena gilberti</i>	<i>Medialuna ancietae</i>	<i>Brevoortia maculata</i> chilcae
<i>Paralichthys adspersus</i>	<i>Trachinotus paitensis</i>	<i>Psammobatis caudispina</i>	<i>Scomber japonicus</i> peruanus
<i>Anisotremus scapularis</i>	<i>Odontesthes regia regia</i>	<i>Isacia conceptionis</i>	<i>Hippocampus ingens</i>
<i>Sciaena fasciata</i>	<i>Dasyatis brevis</i>	<i>Aphos porosus</i>	
<i>Mugil cephalus</i>	<i>Nectarges nocturnus</i>	<i>Aplodactylus punctatus</i>	
<i>Syngnathus acicularis</i>	<i>Acanthistius pictus</i>	<i>Fodiator acutus rostratus</i>	
<i>Galeichthys peruvianus</i>	<i>Strongylura exilis</i>	<i>Urotrygon chilensis</i>	
<i>Rhinobatos planiceps</i>	<i>Sciaena deliciosa</i>	<i>Psammobatis brevicaudatus</i>	
<i>Labrisomus philippii</i>	<i>Ophichthys pacifici</i>	<i>Trachurus murphyi</i>	
<i>Scartichthys gigas</i>		<i>Auchenionchus variolosus</i>	
<i>Cheilodactylus variegatus</i>		<i>Doydixodon laevifrons</i>	
<i>Tomicodon chilensis</i>		<i>Psammobatis chilcae</i>	
		<i>Triakis maculata</i>	
		<i>Polynemus approximans</i>	
		<i>Oplegnathus insignis</i>	
		<i>Auchenionchus microcirrhis</i>	
13 especies	10 especies	17 especies	4 especies

Inmediatamente después de las capturas se procedió a tomar los datos sobre la composición de especies, abundancia y longitud total de los ejemplares; finalmente se aislaron los tractos digestivos y se fijaron con formalina al 10%, para el posterior análisis de su contenido estomacal.

Para la caracterización de la ictiofauna se ha considerado la siguiente clasificación: especies residentes, las que se presentaron durante todo el año; especies estacionales, las que fueron encontradas en algunas estaciones del año; y especies ocasionales, las que aparecieron esporádicamente, sin seguir un patrón estacional.

La composición de especies de la ictiofauna (S), su abundancia (N) y diversidad (H') fueron obtenidas en base a la captura total en cada faena de pesca. La diversidad se calculó utilizando la fórmula de Shannon-Wiener (SHANNON y WEAVER, 1949) expresada en logaritmo de base 2.

Para establecer las posibles variaciones en la importancia de los diversos ítems alimenticios, se determinó su frecuencia en los contenidos estomacales de cada uno de los peces; y se ordenó los tipos de alimentación de acuerdo al siguiente patrón: planctófagos (I), bentófagos de fondo blando (II), bentófagos de fondo duro (III), carnívoros en la columna de agua e ictiófagos (IV), omnívoros (V), y detritívoros (VI).

Resultados

1. Caracterización de la ictiofauna durante un período anterior a EN

De junio de 1981 a junio de 1982, se registró un total de 40 especies, 34 géneros y 28 familias, de las cuales destacaron: la familia Sciaenidae con 5 especies (*Sciaena fasciata*, *S. gilberti*, *S. deliciosa*, *Menticirrhus*

ophicephalus y *Stellifer minor*), entre los teleosteos; y la familia Rajidae con 3 especies (*Psammobatis brevicaudatus*, *P. caudispina* y *P. chilcae*), entre los elasmobranchios (Tabla 1). El 41,5% de la ictiofauna del área de estudio estuvo constituida por especies que presentaron individuos tanto adultos como juveniles, el 29,25% presentaron sólo juveniles y otro 29,25% sólo adultos.

Del total de especies registradas, 13 fueron residentes, 10 estacionales y 17 ocasionales (Tabla 2). En primavera se observó el mayor número de especies estacionales, y en verano el de especies ocasionales (Fig. 2), destacando la incursión de 2 especies propias del pelagial oceánico tropical (*Strongylura exilis* = *Belone stoltzmanni* y *Fodiator acutus rostratus*).

Durante el período de estudio se apreció el mayor número de especies en enero; las mayores abundancias en octubre, debido a una alta concentración de *Syngnathus acicularis*, y en diciembre, originado por un incremento de *Galeichthys peruvianus*; y el valor máximo de diversidad en julio (Fig. 1).

Las especies más abundantes generalmente fueron diferentes en cada estación del año: en invierno destacaron *M. ophicephalus* y *G. peruvianus*; en primavera, *S. acicularis* y *G. peruvianus*; en verano, *G. peruvianus* y *S. minor*; y en otoño, *S. minor* y *S. acicularis*.

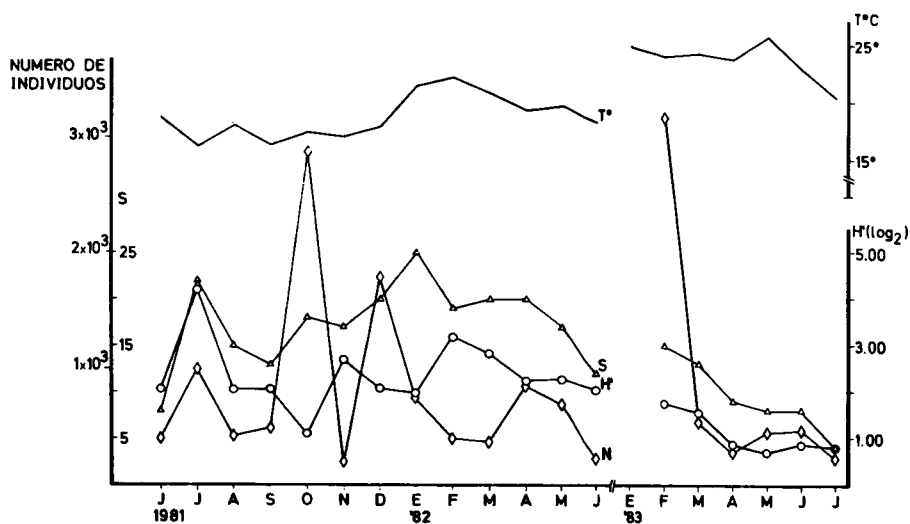
En cuanto a los hábitos alimenticios, predominaron los peces bentófagos de fondo duro y de fondo blando (Tabla 1).

2. Modificaciones a nivel poblacional durante EN

a) Cambios en la composición de especies y diversidad. Durante el período de febrero – julio de 1983 se registraron 22 especies de peces, mientras que en el verano – otoño antes de EN (considerando sólo una faena de pesca mensual), se habían presentado 27 especies (Tabla 3). Así mismo, el número promedio de especies y la diversidad promedio, resultaron considerablemente

Tabla 3. Diferencias en la dominancia y frecuencia de los peces capturados por los diversos métodos entre un período anterior a «El Niño» (enero-junio 1982) y durante El Niño (febrero-julio 1983)

Especie	Pre-Niño			El Niño		
	Σn	Dominancia %	Frecuencia %	Σn	Dominancia %	Frecuencia %
<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	95,0	8,69	100,00	84	1,63	50,00
<i>Sciaena gilberti</i>				108	2,09	83,33
<i>Stellifer minor</i>	490,0	44,81	83,33	22	0,43	16,67
<i>Sciaena fasciata</i>	17,5	1,60	83,33	6	0,12	16,67
<i>Sciaena deliciosa</i>				3	0,06	16,67
<i>Nectarges nepenthe</i>	102,5	9,37	50,00	1.113	21,57	33,33
<i>Nectarges nocturnus</i>	10,5	0,96	33,33			
<i>Odontesthes regia regia</i>	9,0	0,82	33,33	369	7,15	33,33
<i>Trachinotus paitensis</i>				3.177	61,58	100,00
<i>Paralichthys adspersus</i>	22,5	2,06	66,66	21	0,41	33,33
<i>Mugil cephalus</i>	33,0	3,02	66,66	159	3,08	50,00
<i>Strongylura exilis</i>	3,0	0,27	16,66	10	0,19	16,67
<i>Ophichthus pacifici</i>	1,0	0,09	16,66			
<i>Fodiator acutus rostratus</i>	1,5	0,14	16,66	2	0,04	16,67
<i>Galeichthys peruvianus</i>	158,5	14,49	100,00	9	0,17	16,67
<i>Anisotremus scapularis</i>	34,0	3,11	83,33	30	0,58	50,00
<i>Brevoortia maculata chilcae</i>				12	0,23	33,33
<i>Scomber japonicus peruanus</i>				+	+	16,67
<i>Scomberomorus maculatus sierra</i>				12	0,23	50,00
<i>Syngnathus acicularis</i>	67,5	6,17	83,33			
<i>Hippocampus ingens</i>				+	+	16,67
<i>Aphos porosus</i>	16,5	1,51	33,33			
<i>Acanthistius pictus</i>	+	+	16,66			
<i>Aplodactylus punctatus</i>	1,5	0,14	16,66			
<i>Cheilodactylus variegatus</i>	+	+	100,00	+	+	100,00
<i>Scartichthys gigas</i>	+	+	100,00	+	+	100,00
<i>Labrisomus (L.) philippii</i>	1,5	0,14	100,00	+ 22	0,43	100,00
<i>Auchenionchus microcirrhis</i>	1,0	0,09	16,66			
<i>Tomicodon chilensis</i>	+	+	100,00	+	+	100,00
<i>Medialuna ancietae</i>	+	+	16,66			
<i>Triakis maculata</i>	1,5	0,14	16,66			
<i>Rhinobatos planiceps</i>	15,5	1,42	66,66			
<i>Psammobatis caudispina</i>	3,0	0,27	16,66			
<i>Dasyatis brevis</i>	7,5	0,68	33,33			
Número total de especies		27			22	
Número promedio de especies		14,66			9,66	
Diversidad promedio: $H' (\log_2)$					1,12	
Número de faenas de pesca		6			6	

**Fig. 1.** Variaciones en la abundancia, número de especies, índice de diversidad de la ictiofauna y de la temperatura superficial del agua, antes y durante EN.

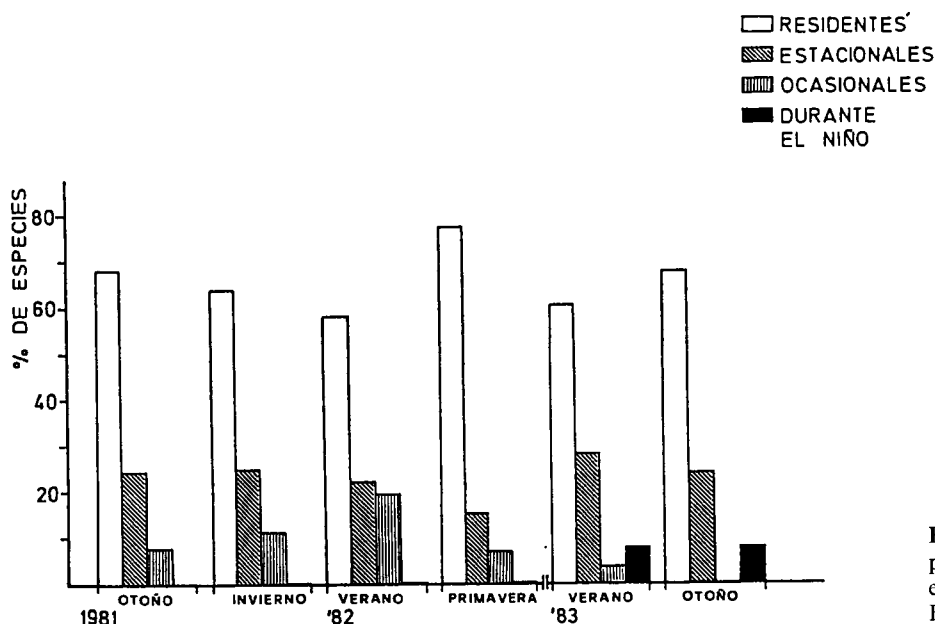


Fig. 2. Variaciones estacionales del porcentaje de especies residentes, estacionales, ocasionales y de período EN.

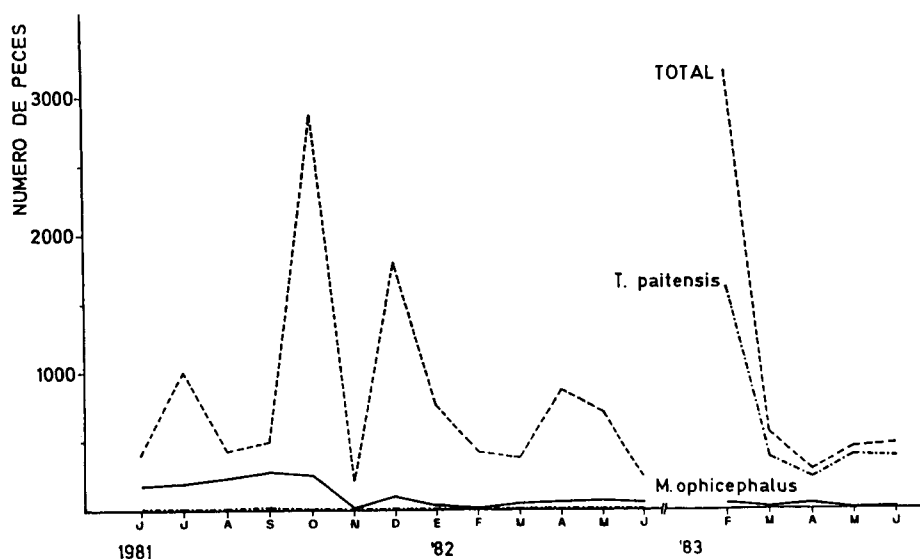


Fig. 3. Variaciones mensuales en la abundancia de *Menticirrhus opificephalus*, *Trachinotus paitensis* y de la captura total en la Bahía de Ancón, antes y durante EN.

más bajos durante el período de EN; y las mayores frecuencias correspondieron a *Trachinotus paitensis* y *S. gilberti*, en fondos blandos, y *Cheilodactylus variegatus*, *Labrisomus philippii*, *Scartichthys gigas* y *Tomicodon chilensis*, en fondos con bloques rocosos (Tabla 3).

Comparando las Tablas 1 y 3 se aprecia la incursión de especies no habituales en el área de estudio (*Scomberomorus maculatus sierra* «sierra», *Brevoortia maculata chilcae* «machete», *Scomber japonicus peruanus* «caballa» e *Hippocampus ingens* «caballito de mar»); la presencia de especies estacionales que antes sólo se habían presentado en invierno y primavera (*S. gilberti* y *T. paitensis*); y la ausencia de especies anteriormente residentes (*Rhinobatos planiceps* y *S. acicularis*) y de

algunas estacionales de verano (*Acanthistius pictus*, *Ophictus pacifici*, *Dasyatis brevis*, *Medialana ancietae* y *Aphos porosus*).

En la Fig. 1 se puede apreciar que durante 1983 los valores de la diversidad de especies fueron menores a los del período anterior y sus variaciones mensuales no mostraron una correlación directa con la temperatura superficial del agua; sin embargo, la diversidad promedio disminuyó a menos de la mitad de lo observado en el período anterior (Tabla 3).

b) *Variaciones de la abundancia y composición por tallas.* El número total de peces capturados durante el período febrero-julio de 1983 resultó casi 5 veces mayor al de enero-junio de 1982, debido principalmente a la abundancia alta de *T. paitensis* durante los

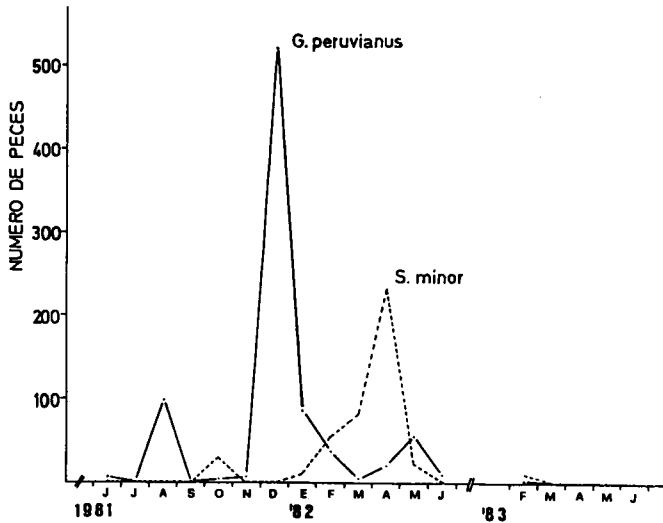


Fig. 4. Variaciones mensuales en la abundancia de *Galeichthys peruvianus* y *Stellifer minor* en la Bahía de Ancón, antes y durante EN.

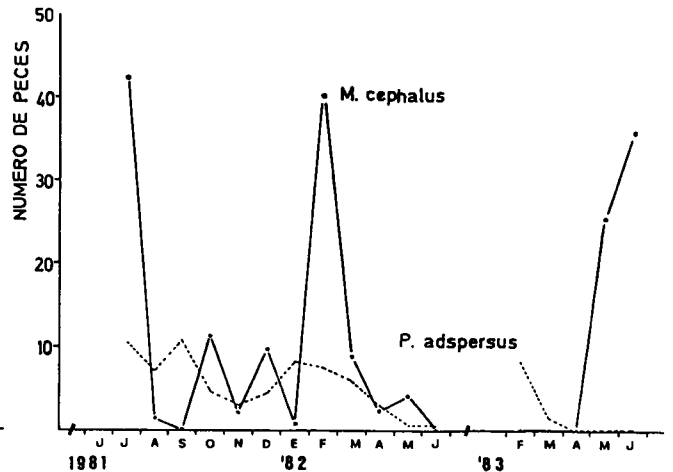


Fig. 6. Variaciones mensuales en la abundancia de *Mugil cephalus* y *Paralichthys adspersus* en la Bahía de Ancón, antes y durante EN.

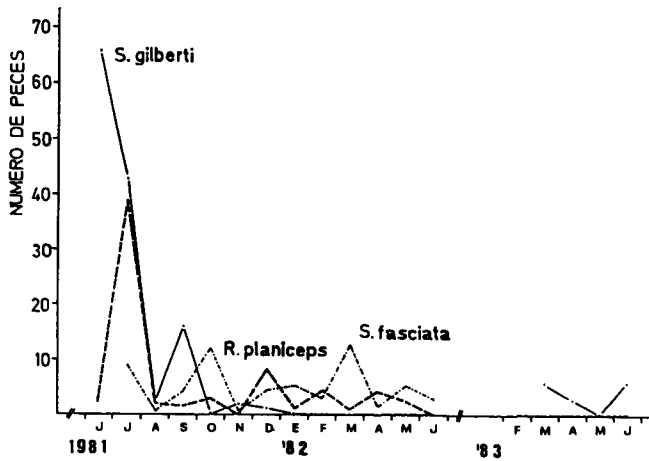


Fig. 5. Variaciones mensuales en la abundancia de *Sciaena gilberti*, *Rhinobatos planiceps* y *Sciaena fasciata* en la Bahía de Ancón, antes y durante EN.

primeros meses (Fig. 1 y Tabla 3). Este período de 1983 se caracterizó también por una dominancia muy alta de *T. paitensis* (61,6%) y *Nectarges nepenthe* (21,6%).

Las poblaciones de peces en el área de estudio manifestaron diversas modificaciones. Así, *S. acicularis*, *G. peruvianus* y *M. ophicephalus*, que habían sido los más abundantes durante todo el año 1982, fueron desplazados por *T. paitensis*, *N. nepenthe* y *Odontesthes regia regia* (Fig. 3 y 4); las especies *D. brevis*, *G. peruvianus*, *S. fasciata* y *S. minor* disminuyeron considerablemente (Fig. 4 y 5); mientras que otras, como *Mugil cephalus* y *Paralichthys adspersus* mostraron cierto retraso y acortamiento del período de residencia en el área, respectivamente (Fig. 6).

Se analizó también las posibles variaciones en la composición por tallas de las especies que permanecie-

ron en el área durante EN, sin encontrar variaciones significativas.

3. Modificaciones a nivel trófico durante EN

Las modificaciones a nivel poblacional mostradas por los peces del área determinaron también considerables variaciones en la dominancia de los diversos tipos de alimentación, destacando el incremento inicial de los planctófagos y su posterior disminución en abril de 1983, una considerable disminución de los peces detritívoros, y un incremento notable de bentófagos de fondo blando, tanto en el porcentaje de especies, como de individuos (Fig. 7).

El análisis comparativo de las estrategias alimenticias de *M. ophicephalus* (tallas de 150-250 mm durante el verano de 1982 y el de 1983) muestra una significativa reducción en la variedad de sus especies presa preferidas (Fig. 8); y en *P. adspersus* (tallas de 100-250 mm) tanto una reducción de sus presas preferidas, como un cambio hacia una mayor frecuencia de utilización de anfípodos y algas durante EN (Fig. 9).

Discusión

En anteriores eventos EN se reportaron cambios distribucionales en la ictiofauna de la costa central del Perú, los cuales por lo general implicaron una incursión de especies tropicales oceánicas y/o norteñas. Durante EN 1982-1983, hemos capturado en la Bahía de Ancón especies típicas del pelagial oceánico tropical, como: *S. maculatus sierra*, *F. acutus rostratus*, *S. exilis*. SCHWEIGGER (1964) también comentó el hallazgo de la última especie frente a la Isla Pachacámac y en la Bahía de Pisco, durante EN de 1941 y 1953, respectivamente; haciendo destacar la interrogante sobre los límites de su

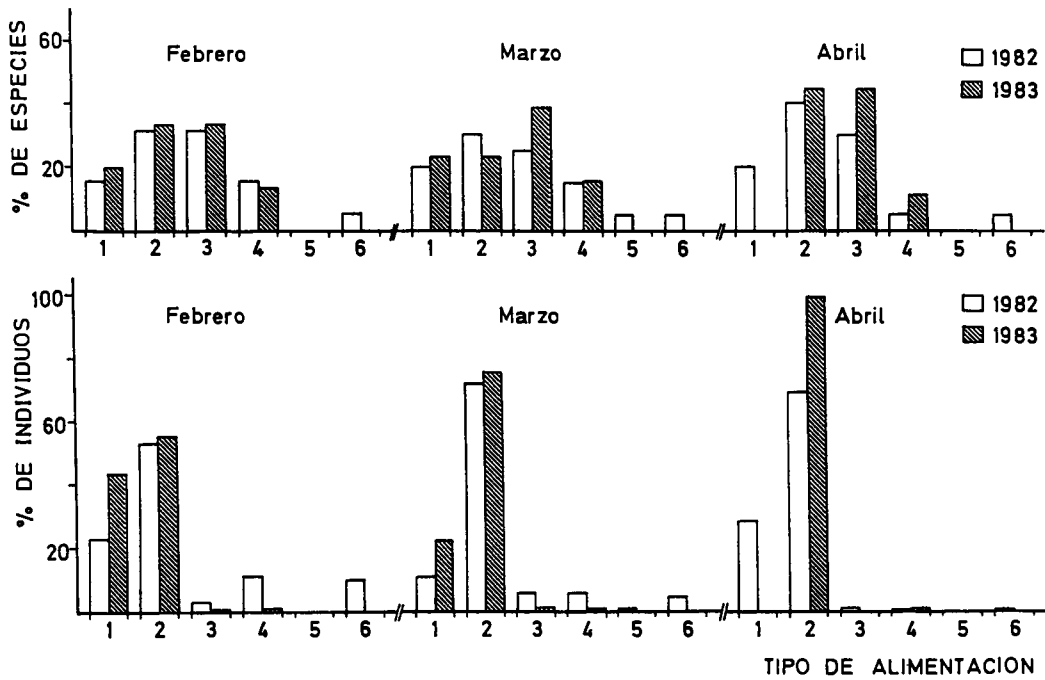


Fig. 7. Comparación de porcentaje del número de especies y de individuos de los peces de los diversos tipos de alimentación.

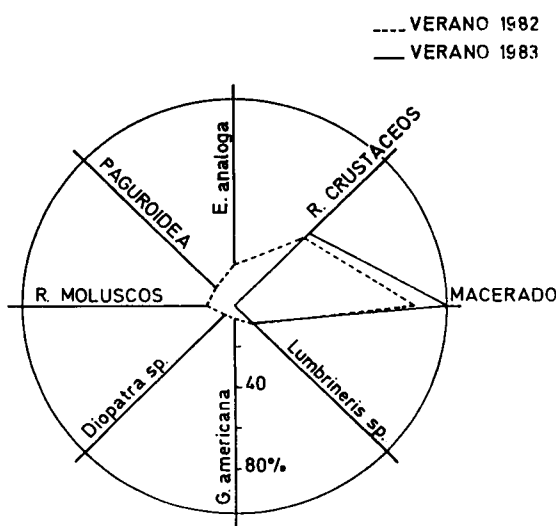


Fig. 8. Comparación de la frecuencia de utilización de las presas principales por *Menticirrhus ophicephalus* entre los veranos de 1982 y 1983 (peces con tallas de 100–250 mm).

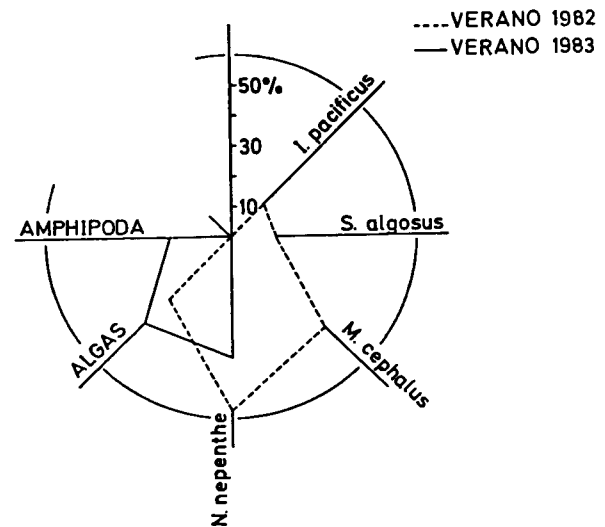


Fig. 9. Comparación de la frecuencia de utilización de las presas principales por *Paralichthys adspersus* entre los veranos de 1982 y 1983 (peces con tallas de 100–200 mm).

campo vital. Sin embargo, llamó nuestra atención que *F. acutus rostratus* y *S. exilis* también los hayamos capturado durante el verano de 1982, considerado relativamente frío, lo cual nos hace pensar que estas incursiones podrían estar más bien asociadas a movimientos de advección en las masas de agua, como ya se ha demostrado para las variaciones temporales del plancton (SMITH *et al.*, 1981).

En el caso de los peces demersales asociados a las áreas someras las variaciones de la temperatura no sólo producen cambios en su distribución horizontal, sino también en la vertical (NAKAMURA, 1976; DAVIS, 1977).

Muchas de estas especies se profundizan durante el invierno, como respuesta a las bajas temperaturas (JONES y MILLER, 1966; HEALEY, 1971, 1972; FONDS, 1973; HESTHAGEN, 1977), y otras, como *L. philippii* y *Merluccius gayi peruanus*, parecen profundizarse durante el calentamiento producido por EN (ALVEAL *et al.*, 1983; ESPINO *et al.*, este volumen). En nuestra área de estudio las variaciones en la presencia y abundancia de algunas especies pudieran haber estado asociadas al incremento de temperatura.

GROSSMAN (1982) encontró una fuerte correlación entre la composición taxocenótica de la ictiofauna en

un área costera de afloramiento y la productividad, y en menor grado con la acción del oleaje y temperatura.

La correlación de la productividad con el número de especies, abundancia y densidad, ha sugerido que los recursos alimenticios pueden ser limitados; por consiguiente, cuando la productividad es alta, más peces pueden ser capaces de coexistir (GROSSMAN *op. cit.*). Durante EN la costa peruana en general muestra una intensa disminución de su productividad; sin embargo, en las áreas someras como la Bahía de Ancón, hay considerables evidencias de que por lo menos durante el evento 1982–1983, la disminución de la productividad se produjo recién en una etapa muy avanzada del fenómeno, llegando más bien a duplicarse la cantidad de fitoplancton en su fase inicial (BARBER y CHAVEZ, 1983; TARAZONA *et al.*, este volumen). Esta mayor disponibilidad de alimento planctónico podría explicar por lo menos en parte, la abundancia casi 5 veces mayor, que presentó la ictiofauna de la Bahía de Ancón, durante un período avanzado (febrero–julio de 1983); así también su intensa declinación sería responsable de la reducción de los peces planctófagos en abril. Es indudable que el éxito de la vida larval de los peces sea responsable en gran parte del éxito de su reclutamiento (CUSHING, 1975; ARNTZ, 1980), pero el considerable incremento en la disponibilidad de espacio y alimento que brindaron los fondos que dejaron de ser hipóxicos durante EN (TARAZONA *et al.*, este volumen) también pueden haber cumplido un rol destacable.

Algunos autores han sugerido que la estructura trófica de una comunidad puede permanecer constante a pesar de que la composición taxonómica haya variado (HEATWOLE y LEVINS, 1972). En la Bahía de Ancón se ha analizado comparativamente el grado de dominancia de los tipos de alimentación que muestra la ictiofauna en períodos antes y durante EN, encontrándose que las modificaciones considerables en la composición taxonómica, determinaron también una disminución de planctófagos y detritívoros; y que el notable incremento de la abundancia de individuos (principalmente *T. paitensis*), indujo un predominio de bentófagos de fondo blando.

Para muchas especies de peces se ha reportado una especialización alimenticia, pero posteriormente también se ha visto casos con una clara correlación entre la presencia de especies presa y la composición de alimento (EDWARDS y STEELE, 1968). En un trabajo anterior (TARAZONA *et al.*, 1982) hemos caracterizado la alimentación y las relaciones ontogenéticas de la dieta de algunos peces, como *M. ophicephalus*, tipificándolo como generalista, destacando entre sus presas principales: los crustáceos *Emerita analoga*, paguroideos y anfipodos; y los poliquetos *Kinbergonuphis* sp. y *Glicera americana*. Sin embargo, la misma especie en Antofagasta, Chile, mostró una tendencia a la especialización por la infauna de fondo arenoso, principalmente sífonos de *Transenniella pannosa* (TOMICIC, 1981), corroborando la idea de que la dieta de un pez puede ser altamente cambiante en el espacio y tiempo

(MORENO y OSORIO, 1977). Existe también la idea de que los nichos tróficos son más bien discretos cuando la abundancia del alimento se reduce (ZARET y RAND, 1971). Durante EN 1982–1983 hubo una evidente reducción en la disponibilidad de las presas más comunes (TARAZONA *et al.*, este volumen), lo cual puede justificar la reducción en la variedad de presas principales utilizadas por *M. ophicephalus* y *P. adspersus*, e incluso el uso de presas alternativas, como en el caso de la última especie.

Conclusiones

De las modificaciones a nivel poblacional y trófico que experimentó la ictiofauna de las partes más someras de la Bahía de Ancón (Playa Las Conchitas), durante EN 1982–1983 respecto a un período anterior a EN, se puede concluir lo siguiente:

1. Hubo una disminución en el número de especies y diversidad de la ictiofauna y un incremento de su abundancia.
2. Las modificaciones más destacables en la distribución de las especies fueron: la incursión de especies del pelagial oceánico tropical (*S. maculatus sierra*, *S. exilis* y *F. acutus rostratus*); y la ausencia de especies anteriormente residentes (*R. planiceps* y *S. acicularis*) y de algunas estacionales de verano (*A. pictus*, *O. pacifici*, *D. brevis*, *M. ancietae* y *A. porosus*).
3. Las modificaciones más destacables en la abundancia fueron: la dominancia excepcionalmente alta de *T. paitensis* y la disminución considerable de *D. brevis*, *G. peruvianus*, *S. fasciata* y *S. minor*.
4. Se produjeron cambios diversos en las estrategias alimenticias, destacando: un incremento de bentófagos de fondo blando e inicialmente también de los planctófagos, y una posterior disminución de los planctófagos en abril; y una reducción de sus especies presa principales, a la par con una menor disponibilidad de estos, confirmando sus tendencias generalistas.
5. Existe una mayor probabilidad de éxito en el reclutamiento de los peces bentófagos a áreas muy costeras, por el retraso en la disminución de la productividad en el área y la mayor disponibilidad de espacio y alimento cuando sus larvas se hacen bentófagos.

Bibliografía

- ALVEAL, A., R. FUENZALIDA, G. HERRERA, L. PRADO, R. SOTO y B. ZAPATA. 1983. Presencia del fenómeno «El Niño» en la zona costera de Iquique, con especial referencia al período (1982–1983). Instituto Profesional de Iquique, Departamento de Ciencias del Mar. 56 pp.
- ARNTZ, W. 1980. Predation by demersal fish and its impact on the dynamics of macrobenthos. *En: Marine Benthic Dynamics* (K. TENORE & B. COULL, eds.). *The Belle W. Baruch Lib. Mar. Sci.* 11: 121–149.

- BARBER, R.T. y F.P. CHAVEZ. 1983. Biological consequences of «El Niño». *Science* 222: 1203–1210.
- CUSHING, D.H. 1975. Marine ecology and fisheries. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 1–278.
- CHIRINOS DE VILDOSO, A. 1976. Aspectos biológicos del fenómeno «El Niño» 1972–73. I: Distribución de la fauna. *En: Reunión de Trabajo sobre el Fenómeno conocido como «El Niño»*. Guayaquil, Ecuador, 1974. *Inf. Pesca FAO*, 185: 62–79.
- DAVIS, B.J. 1977. Distribution and temperature adaptation in the teleost fish genus *Gibbonsia*. *Mar. Biol.* 41: 315–320.
- DEL SOLAR, E. 1942. Ensayo sobre la ecología de la anchoveta. *Bol. Cia. Admora. Guano* 18 (1): 1–23.
- EDWARDS, R.R.C. y J.A. STEELE. 1968. The ecology of O-group plaice and common dabs in Loch Ewe. I. Population and food. *J. exp. mar. Biol. Ecol.* 2: 215–238.
- FONDS, M. 1973. Sand gobies in the Dutch Wadden Sea (*Pomatoschistus*, Gobiidae). *Neth. J. Sea Res.* 6: 417–478.
- GROSSMAN, G.D. 1982. Dynamics and organization of a rocky intertidal fish assemblage: the persistence and resilience of taxocene structure. *Am. Nat.* 119: 611–637.
- HANCOCK, D.A. y A.E. URQUHART. 1965. The determination of natural mortality and its causes in an exploited population of cockles (*Cardium edule* L.). Ser. II Salmon Freshwater Fish 24 (2): 1–40.
- HEALEY, M.C. 1971. The distribution and abundance of sand gobies (*Gobius minutus*) in the Ythan estuary. *J. Zool.* 163: 177–219.
- HEALEY, M.C. 1972. On the population ecology of the common goby in the Ythan estuary. *J. Nat. Hist.* 6: 133–145.
- HEATWOLE, H. y R. LEVINS. 1972. Trophic structure, stability, and faunal change during recolonization. *Ecology* 53: 531–534.
- HESTHAGEN, I.H. 1977. Migrations, breeding, and growth in *Pomatoschistus minutus* (Pallas) (Pisces, Gobiidae) in Oslofjorden, Norway. *Sarsia* 63: 17–26.
- JONES, D. y P.J. MILLER. 1966. Seasonal migrations of the common goby, *Pomatoschistus microps* (Krøyer) in Morecambe Bay and elsewhere. *Hydrobiologia* 17: 515–528.
- MORENO, C.A. y H.H. OSORIO. 1977. Bathymetric food habit changes in the antarctic fish, *Notothenia gibberifrons* Lönnberg (Pisces: Nototheniidae). *Hydrobiologia* 55: 139–144.
- NAKAMURA, R. 1976. Temperature and the vertical distribution of two tidepool fishes (*Oligocottus maculosus*, *O. snyderi*). *Copeia* 1976: 143–152.
- SAMAME, M., J. CASTILLO, L.A. FLORES y R. VILCHEZ. 1978. Estructura, distribución y abundancia de peces demersales. *Inf. Inst. Mar Perú-Callao*, 47: 1–28.
- SCHWEIGGER, E. 1953. Situación veraniega en el litoral peruano. *Bol. Cia Admora. Guano* 1 (1): 9–18.
- SCHWEIGGER, E. 1960. Fenómenos hidrográficos y biológicos en el sur del Perú y en el norte de Chile. *Rev. Biol. Mar. Valparaíso* 10: 51–68.
- SCHWEIGGER, E. 1964. El litoral peruano. Segunda edición auspiciada por la Univ. Nac. Federico Villarreal. Lima.
- SHANNON, C.E. y W. WEAVER. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana. 117 pp.
- SMITH, S.L., K.H. BRINK, H. SANTANDER, T.J. CROWLES y A. HUYER. 1981. The effect of advection on variations in zooplankton at a single location near Cabo Nazca, Peru. Pp. 400–410. *En: Coastal Upwelling (Coastal and Estuarine Sciences 1)*, F.A. Richards (ed), American Geophysical Union, Wash.
- TARAZONA, J., L. HOYOS, H. ANCIETA, V. BLASKOVICH, I. GONZALES, F. LAZO y C. PANTIGOSO. 1982. Estrategias y relaciones tróficas entre los peces demersales de la Bahía de Ancón: Otoño – invierno 1981. VII Congr. Nac. Biol., Lima, Perú, nov. 1982. *Bitácora Biológica* 1: 70 (Resumen).
- TOMICIC, J. 1981. Alimentación del pichigüen (*Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns)) en el área de Antofagasta, Chile (Pisces, Sciaenidae). *Noticiero Mensual del Museo de Historia Natural*, Chile, 25: 3–4.
- ZARET, T.M. y A.S. RAND. 1971. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. *Ecology* 52: 336–342.