

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

Situación de las Pesquerías Demersales y los Cambios durante «El Niño»

MANUEL SAMAME, JULIO CASTILLO y ARMANDO MENDIETA
Instituto del Mar del Perú, Apartado 22, Callao, Perú

Resumen. Los peces demersales ocupan gran parte de la plataforma y talud continentales, con mayores concentraciones hacia el norte de los 10°S presentando variaciones a nivel específico.

Las variaciones ambientales y la pesca influyen en los cambios bio-ecológicos, observándose con «El Niño» (EN) disminuciones en la talla de captura y talla media de desove en el área principal de distribución, debido fundamentalmente a los desplazamientos latitudinales de los adultos, que a la vez originan un bajo rendimiento en la pesca, dada la mayor dispersión.

La Corriente Sub-Superficial y el ramal costero de la Corriente Cromwell influyen notablemente en la distribución y abundancia de peces demersales. Estas aguas se tipifican por su alto contenido de oxígeno, que favorece el éxito del ciclo vital de la fauna demersal.

Los desplazamientos estacionales determinan cambios en la abundancia relativa por sub-áreas, haciéndose más notorios los originados por acción de EN que amplían el área de desove. El éxito de supervivencia larval es motivo de futuras investigaciones.

Situation of the Demersal Fisheries and the Changes during «El Niño»

Summary. The demersal fish resources occupy a large part of the continental shelf and slope, with major concentrations towards the North of 10°S, presenting local variations in species composition.

During «El Niño» (EN), one observes decreases in the size of captured fish and in average spawning sizes in the principal distribution area, caused mainly by the latitudinal displacements of the stocks which also result in a low yield for the fishery due to major dispersion.

The subsurface current and the coastal branch of the Cromwell current affect the distribution and abundance of the demersal fish. These waters are characterized by a high oxygen content which favors the success of the life cycle of the demersal fauna.

Seasonal displacements cause changes in relative abundance per sub-area. During EN these displacements are increased and amplify the spawning area. The

success of larval survival under these circumstances will have to be studied in the future.

Introducción

Los recursos ícticos se concentran en mayor cantidad donde las condiciones bióticas y abióticas les son favorables, condiciones que están dadas principalmente por la temperatura, oxígeno y alimento.

Los organismos reaccionan de una forma rápida frente a cambios de los agentes externos y proporcionalmente a la intensidad de los mismos. Una de las reacciones inmediatas es la dispersión o la concentración de las poblaciones y, entre otras de importancia, la aceleración o retraso del crecimiento y de la función reproductiva.

La merluza (*Merluccius gayi peruanus*) es un componente importante del ecosistema de afloramiento. La relación recurso – cantidad de oxígeno, temperatura y alimento se sustenta en el hecho de que los recursos realizan desplazamientos estacionales normales de norte a sur y viceversa. Estos desplazamientos son anormalmente amplios y prolongados en los años de EN, lo que hace que se formen nuevas áreas de desove.

Los peces demersales en años normales

Áreas de distribución

El área total de la plataforma continental hasta las 200 brazas se estima en 43.400 millas náuticas cuadradas; de éstas, 26.800 millas náuticas corresponden a la plataforma de las 100 brazas que es donde regularmente se encuentran los peces demersales.

En la plataforma peruana las especies se presentan de preferencia hacia el norte de los 10°S y es en esta área donde los desplazamientos estacionales normales ocurren con más notoriedad. Durante los meses de verano los desplazamientos masivos son de norte a sur (Fig. 1) y en el otoño o invierno hacia latitudes menores para en la primavera volver nuevamente hacia el sur.

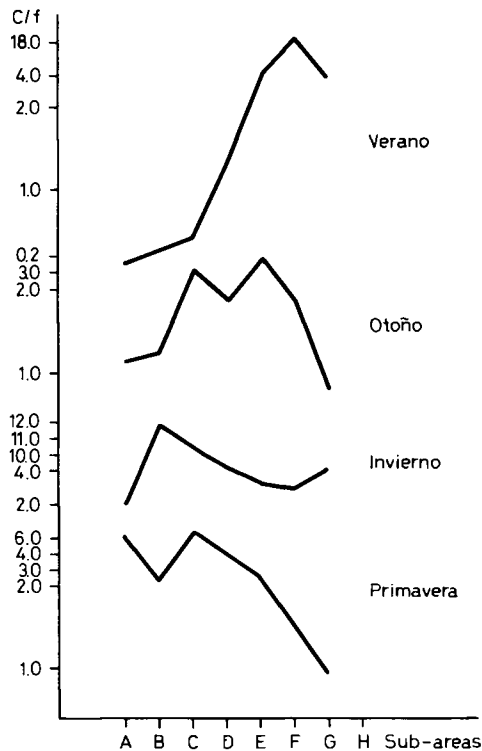


Fig. 1. Abundancia relativa media ($t h^{-1}$) por sub-áreas de pesca en las 4 estaciones del año (1976–1979).

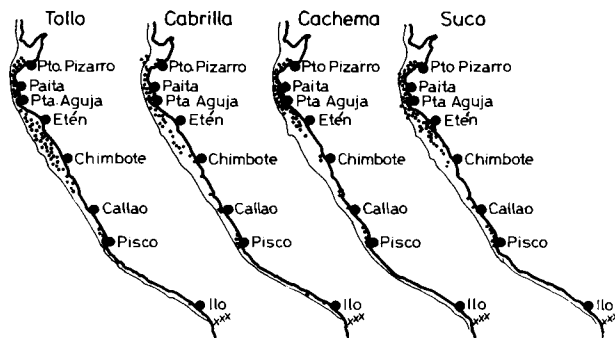


Fig. 2. Abundancia y distribución de cuatro especies de peces demersales en el litoral peruano.

No todas las especies se desplazan; el desplazamiento es más notorio en aquellas cuya área principal de reproducción se encuentra entre Pta. Aguja y Chicama, sobre todo la merluza y sus acompañantes como los tollos (*Mustelus whitneyi*), cabrilla (*Paralabrax humeralis*), cachema (*Cynoscion analis*), vocador (*Prionotus stephanophrys*) y suco (*Paralichthys peruianus*) (Fig. 2).

Los lugares de mayor concentración al norte de los $10^{\circ}S$ varían de especie a especie. El tollo común es más frecuente al norte de Chimbote con altos índices de abundancia en profundidades de 120–150 m; se concentra entre las islas Lobos de Tierra y Lobos de Afuera y Reventazón, sobre todo en la época de reproducción. La cabrilla prefiere fondos rocosos de conchuela y arena gruesa, más abundante al norte de Sechura; hacia el norte de Paita hasta el Banco de Máncora convive con otras especies como la perela (*Paralabrax callaensis*), pejeblanco (*Caulolatilus cabezon*) y doncella (*He-*

manthias peruianus), y al estado juvenil se hace muy costera en el litoral donde es conocida como «muñi».

El coco o suco y la cachema son más costeros y prefieren fondos arenosos, fangosos y de arena gruesa; son más frecuentes hacia el norte de Salaverry.

El vocador está ampliamente distribuido hasta el talud, y sus desplazamientos hacia el sur de Salaverry están condicionados a la presencia de corrientes cálidas del norte. Esta especie puede ser considerada como un tipo de «indicador biológico» por su rápida reacción a los cambios climáticos.

Otras especies como los lenguados (*Paralichthys adspersus*), guitarras (*Rhinobatos planiceps*), angelotes (*Squatina armata*), rayas (*Myliobatis peruianus*), etc., se distribuyen principalmente al norte de Huarney ocupando los fondos arenoso-fangosos o fangosos. Estos recursos son mucho más estables con desplazamientos lentos. Además existen peces que prefieren fondos rocosos como los meros (*Cephalopholis acanthistius*), robalos (*Centropomus nigrescens*), escorpaenas (*Scorpaena* spp.), entre otros muchos.

Influencia de las corrientes en la vida demersal

La corriente formada por la Corriente de Cromwell y la Contracorriente Sur Ecuatorial, llamada Corriente Peruana Subsuperficial, es la que parece contribuir principalmente a los afloramientos al norte de los $12^{\circ}S$ (ZUTA y URQUIZO, 1974).

Una fracción de la extensión de la Corriente de Cromwell con aguas tipificadas por su alto contenido de oxígeno, avanza muy costera hacia el sur y vendría a contribuir a los afloramientos al norte de los $09^{\circ}S$, precisamente el área de mayor abundancia de peces demersales.

De otro lado, la adición, al ramal sur de Cromwell, de la Corriente Ecuatorial del Norte que incrementa la temperatura, ayuda al éxito de la reproducción y crecimiento de la fauna demersal, principalmente en latitudes bajas ya que en años anormales y con la extensión del frente ecuatorial, es propicia la ampliación de la distribución de las especies demersales.

Los peces demersales durante El Niño

EN en cuanto a fenómeno oceanográfico, es de mucha trascendencia en la vida de las poblaciones marinas perjudicando a unas y favoreciendo a otras. El fenómeno ha sido caracterizado de diferentes maneras atribuyéndose sus causas a varios factores (WOOSTER y GUILLEN, 1974).

Este fenómeno tiene intensidad y duración variables; él de los años 1972–73 se extendió de enero 1972 a febrero 1973 y fue catalogado por ZUTA y URQUIZO (1974) como uno de los más prolongados. El de 1976 fue de corta duración y sus efectos fueron poco notorios. Ultimamente, en 1982–83, se presentó con fuerte intensidad.

Cambios en la distribución

La reacción de los peces demersales ante cambios ambientales, como EN es primeramente su desplazamiento, siguiendo en la mayoría de casos la ampliación latitudinal de las aguas cálidas de norte a sur; al mismo tiempo otros se hacen más costeros, se dispersan o se profundizan. Como consecuencia, se ausentan de las áreas tradicionales de pesca produciendo una disminución en la captura, sobre todo de adultos. Al hacerse costeros, son de beneficio para las pescas costeras locales, favoreciendo la pesca para consumo directo.

Dentro de este marco general de la distribución en los años 1972–73, a bordo del B.I.P. «Profesor Mesyatshev», se registraron buenas concentraciones de peces demersales hasta los 19°S, y otras bajas, pero presentes donde antes no se les localizaba; ésto proporcionó nuevas áreas de pesca, de las que sólo fueron aprovechadas las muy costeras. Debemos anotar también que no sólo la presencia de aguas cálidas ocasiona desplazamientos. En el año 1975, aunque considerado como año anormal, las aguas bajaron su temperatura y los recursos se replegaron a latitudes bajas. A raíz de este enfriamiento, es posible que EN de 1976 se manifestara con poca intensidad y la distribución no fuera muy alterada. Sin embargo, hubieron cambios en la merluza y el vocador (SAMAME *et al.*, 1978).

Los efectos del enfriamiento no fueron inmediatos. Gran parte de la población se quedó en el área de Pta. Aguja-Chimbote y el año 1978, con la intromisión de aguas oceánicas, la merluza se hizo pelágica y muy costera principalmente en el área de Chimbote-Huarmey permitiendo grandes capturas por la flota bolichera. Estas debieron crear un desequilibrio poblacional y el recurso no habría tenido la oportunidad de retornar a su área de desove e incrementar su población.

Siendo la merluza uno de los principales componentes del sistema demersal, parecería que también se alteró; es así que el falso volador que acompaña en la distribución a la merluza al no ser depredado por ésta, tuvo la oportunidad de incrementar su población ocupando parte del área. Los resultados se verían posteriormente con la evaluación realizada en marzo de 1981 (SAMAME *et al.*, 1983); ver Tabla 1.

De otro lado, el desplazamiento del langostino en el último EN, desde latitudes bajas a Sechura y su aparición en Huarmey, Callao y hasta Pisco son consecuencias de EN, lo que viene a demostrar que la presencia del fenómeno es favorable para la vida bentónica en ciertos casos y por tanto para los animales que se alimentan de bentos.

Cambios ambientales

En el año 1981, considerado normal, a la profundidad de pesca predominaron las isoterms de 12 a 17°C. Hacia el sur de los 07°S las temperaturas estuvieron alrededor de los 15°C; al borde de la plataforma se encontró la isoterma de 14°C y al norte de los 04°S,

Tabla 1. Biomasa de peces demersales (Cr. 8103)

Especies	Sub-áreas de evaluación (Miles de t)						Total
	A	B	C	D	E	F	
Merluza	60,3	62,4	206,1	292,3	85,9	109,3	816,3
Vocador	6,1	33,5	110,4	34,7	304,3	11,7	500,7
Cabrilla	2,0	0,8	3,1	1,7	15,6	—	23,2
Diablico	6,0	—	4,3	—	—	—	10,3
Doncella	18,3	—	0,7	—	—	—	19,0
Rayas	0,3	0,1	2,0	12,8	3,2	8,8	27,2
Congrios	0,5	0,1	3,7	—	0,3	0,1	4,7
Otros	23,1	14,7	36,8	578,5	3,1	0,9	657,1
Total	116,6	111,6	367,1	920,0	412,4	130,8	2058,5

entre el Banco de Máncora y la costa, se observó una fuerte gradiente térmica compuesta de 5 isoterms entre 12 y 16°C, que al parecer tuvo relación directa con el frente ecuatorial.

De otro lado, el oxígeno en el fondo, para el año 1981, presentó valores entre 0,3 a 0,5 ml l⁻¹ al sur de los 07°S, y entre Pta. Aguja y Talara valores más altos entre 0,6 y 1,2 ml l⁻¹. Al norte de Máncora mostró una gradiente en la zona del frente ecuatorial cuya variación estuvo entre 0,7 y 1,5 ml l⁻¹.

Las concentraciones de peces demersales en marzo–abril 1981 se presentaron mayormente en temperaturas de 14 a 16°C y oxígeno en cantidades mayores de 0,6 ml l⁻¹.

En 1972–73 la influencia de EN se extendió hasta los 50–60 m de profundidad. Las temperaturas en profundidades de 50 a 100 m variaron de 13,3 a 16,5°C y entre los 100 m y los 200 m de 12 a 15,9°C, muy similar a las del año 1981. Las temperaturas más costeras al fondo fueron superiores, de 14,3 a 20,5°C, e influyeron enormemente en los recursos. En las capas inferiores, el aumento de temperatura durante EN se debió al debilitamiento del afloramiento. Debajo de los 100 m las condiciones térmicas fueron relativamente estables (IMARPE, 1973); de allí que no toda la fauna fue afectada, y sólo algunas especies se desplazaron al sur y alteraron su ciclo de vida.

En 1972, la concentración de oxígeno estuvo influenciada por los afloramientos que abarcaron gran parte de la franja costera al norte de los 10°S en un ancho de 50 millas, y también por el ingreso de aguas cálidas del norte ricas en O₂; hay que señalar que los afloramientos variaron de intensidad a lo largo de la costa.

Sin embargo, en enero 1983 se observaron temperaturas a la profundidad de pesca que variaron entre 10 y 25°C al norte de Cabo Blanco; frente a Paita de 15 a 20°C y al sur de Pta. Aguja temperaturas altas hacia la costa con 23–25°C entre Pimentel y Supe, disminuyendo con la profundidad de 18 hasta 15°C frente a Pimentel. Hubo incrementos de salinidad de norte a sur desde 34,8‰ a 35,2‰. Las concentraciones de O₂ disuelto fueron altas hacia la costa, de 1 a 4 ml l⁻¹ al norte de Punta Aguja, y de 1 a 3 ml l⁻¹ hacia el sur, más

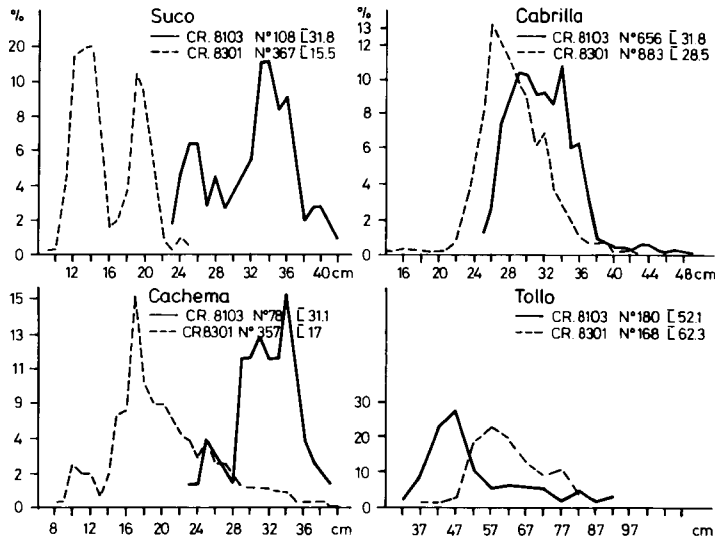


Fig. 3. Composición por tamaño de cuatro especies de peces demersales en épocas normales (cr. 8103) y de El Niño (cr. 8301).

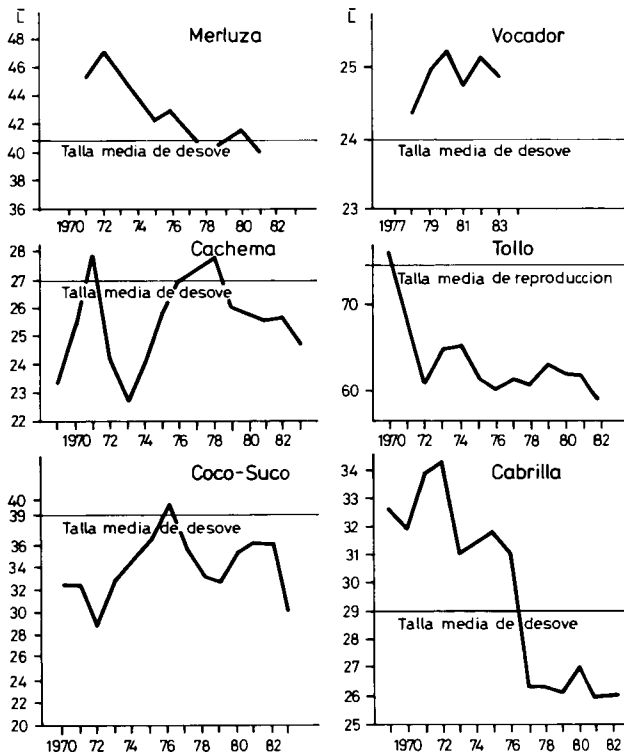


Fig. 4. Variación de las longitudes medias de las principales especies de peces demersales del área de pesca de Paíta durante 1969–1983.

pronunciado hacia la costa en las zonas de Callao, Chimbote y Paíta.

En resumen, EN 1982–83 se ha mostrado mucho más fuerte que el de 1972–73. Las temperaturas por debajo de los 100 m fueron superadas de 5 °C a 8 °C con respecto al fenómeno de 1972–73 y los valores de oxígeno también estuvieron mucho más altos.

Cambios en la biología

Cambios en las tallas. En general, en los años de EN los peces de tallas mayores migran hacia el sur del área

principal de pesca, quedando los peces pequeños más accesibles a las artes de pesca con la consiguiente reducción en el rango de tallas. Estas variaciones se presentaron notoriamente en el área de Paíta, la cual por su proximidad al frente ecuatorial es más rápidamente afectada; pero considerando la intensidad del fenómeno en este año 1983, por lo menos para las especies cabrilla, coco y cachema, esta reducción se presentó también mucho más al sur con rango de tallas reducido y tallas medias menores a las de un año normal como 1981. En el tolo las tallas mas grandes se hicieron presentes al sur del área principal de distribución y en conjunto la composición de tallas presentó el modo y longitud media mayor a la de 1981 (Fig. 3).

En la cachema muestreada en Pisco se ve un incremento en las tallas en el primer semestre de 1983 (34,3 cm) con respecto a los muestreos de 1982 (32,2 cm), lo que posiblemente se deba al acercamiento costero de ejemplares grandes provenientes del norte. Este mismo cambio se observó durante el crucero 8301 (enero 1983) cuya distribución de adultos se orientó hacia el sur, tanto en ésta como en las otras especies muestreadas.

Las longitudes medias. Al igual que los grupos modales, las tallas medias presentaron variaciones anuales. En la Fig. 4 se aprecia que cada una de las especies presentó diferentes cambios en la longitud media. Para la cachema, tolo y suco, el año 1972 marcó un decrecimiento para luego tener una recuperación franca para el suco y el tolo; para este último la talla media se hizo más o menos estable por encima de los 60 cm.

La cabrilla sufrió una drástica disminución en la talla media, de la cual no se ha recuperado todavía.

El fenómeno del año 1983, considerado como EN más intenso, ocasionó una tendencia negativa en la talla media de captura de estas especies en el área principal de distribución debido al desplazamiento hacia el sur de los ejemplares de mayor tamaño.

Tabla 2. Desembarque anual de las especies demersales de mayor importancia

Especies	1967	1968	1969	1970	1971	1972*	1973	1974	1975	1976*	1977	1978	1979	1980	1981
Ayanque	5.327	2.079	2.600	2.682	3.107	1.788	7.860	6.303	2.232	2.376	3.759	3.090	3.049	2.482	3.517
Cabrilla	4.940	4.864	6.778	5.003	4.243	3.771	3.950	4.504	2.572	1.757	1.946	2.795	1.438	2.093	3.453
Suco	2.806	4.086	4.099	4.009	4.248	2.994	6.531	7.752	5.990	4.892	5.775	6.438	5.965	4.230	6.746
Congrio	530	837	275	1.283	725	975	3.103	2.207	1.377	812	1.226	1.249	1.154	s/i	s/i
Guitarra	1.948	2.528	1.223	1.650	387	383	469	685	626	571	200	1.684	1.891	s/i	s/i
Merluza	19.621	17.867	15.281	17.217	27.413	12.581	132.857	108.533	84.898	92.802	106.799	303.495	92.954	159.376	69.293
Peje blanco	1.647	1.602	1.243	1.691	644	840	765	873	1.075	757	1.167	1.214	1.628	s/i	s/i
Raya	4.893	5.936	3.419	4.540	1.437	1.223	1.251	1.813	1.868	1.292	895	1.479	2.866	s/i	s/i
Tollo	11.897	15.301	9.499	12.207	9.348	8.490	19.191	13.428	11.629	8.460	9.727	11.043	7.415	8.503	9.558
Falso volador	s/i	s/i	s/i	15	104	415	7.960	9.634	1.453	5.088	6.052	7.255	3.417	s/i	s/i

* Años de «El Niño»

Cambios en la reproducción. Ordinariamente, los peces demersales alcanzan su madurez en el área principal de reproducción a longitudes específicamente determinadas. El desove ocurre con mayor intensidad en los meses de primavera y verano, coincidiendo en los años anormales con el inicio del fenómeno de EN.

Con los desplazamientos de los peces maduros hacia el sur debido a EN, los desoves debieron realizarse en gran parte fuera del área habitual para algunas especies o fueron acelerados en primavera en otras. Esta ampliación de las áreas de desove debido a los desplazamientos puede tener diversas consecuencias: Los huevos y larvas sobrevivirían con diferente tasa en los lugares de cambio. La ampliación de área también puede ocasionar condiciones de vida favorables o desfavorables en los estados juveniles.

En enero de 1983, el desove en el área de Paita y a lo largo de la costa se presentó de la siguiente forma: la cachema y la cabrilla se encontraban en pleno desove, el vocador estaba en la última etapa del desove indicando su adelanto en la primavera, y el suco iniciaba un nuevo ciclo de maduración con individuos jóvenes.

En el caso particular del tollo la tasa de reproducción es relativamente baja por el pseudoviviparismo que presenta, difiriendo de los peces teleósteos. Esta especie produce un promedio de 9,5 crías en años normales (SAMAME *et al.*, 1981); en EN de 1972 este promedio bajó a 5,3 crías. Cuando las condiciones ambientales se fueron normalizando y la especie retornó a su área habitual de reproducción, se recuperó el promedio normal. A pesar de que EN de 1976 fue moderado, la tasa reproductiva del tollo bajó ese año a 6,3 crías promedio por hembra, recuperándose al año siguiente a 8,3 crías/hembra. Se desconoce si los tollos hembras que se trasladaron a latitudes mayores tuvieron éxito en la reproducción, pero la recuperación de la tasa reproductiva en años posteriores al fenómeno nos hace ver que por lo menos las que quedaron en el área incrementaron normalmente el número de crías. Se aclara que el número de crías para *Mustelus whitneyi* se incrementa en 2 por cada 10 cm de crecimiento de la madre, a partir de la talla mínima de reproducción (52 cm).

El coco de 1974 a 1976 se reprodujo durante todo el año con picos de desove fraccionado muy notorios en marzo – abril, junio – julio y octubre cuando los machos fueron más precoces. Esto demuestra que el efecto

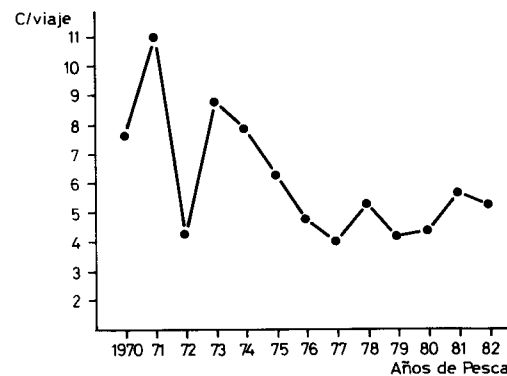


Fig. 5. Variación anual de la abundancia relativa de peces demersales en el área de pesca de Paita.

de EN en esta especie fue posterior al fenómeno de 1972 y duró hasta 1976. Los desoves del suco han ido normalizándose posteriormente, y hasta el año 1982 la mayor ocurrencia sucedió en los meses de primavera y verano. Esa alteración debió favorecer a la población ya que los cálculos no indican una disminución pronunciada con la pesca más intensa en los últimos 10 años, tal como lo especifican SAMAME y CASTILLO (1981).

Los desembarques e índices de abundancia

La Tabla 2 muestra los desembarques anuales de algunas especies de mayor importancia comercial. Aquí se puede observar como ha venido variando la pesca con la disponibilidad de los recursos en los años de EN; especialmente el de 1972 y posiblemente el de 1983 con la dispersión, la disponibilidad en las áreas tradicionales fue de individuos jóvenes de poco rendimiento pero posteriormente a estas anomalías, los incrementos de captura se dejan notar. Los altos volúmenes de pesca observados a partir del año 1973, especialmente de la merluza, fueron debidos en gran parte al incremento del esfuerzo de la flota arrastrera de altura.

De otro lado, los desembarques por sub-áreas, de las principales especies demersales, muestran la influencia de EN con incrementos en la disponibilidad de peces en latitudes altas.

A partir del año 1973 – 74 con la introducción de los arrastreros factoría extranjeros, la flota costera arrastrera de Paita encontró menor disponibilidad de recursos en su área (03°20' – 06°S), obligándose a realizar un

mayor número de viajes. Posteriormente mantuvieron un esfuerzo similar al de 1970, 1971 y 1972 obteniendo capturas entre 4 y 6 toneladas promedio por viaje. El número de viajes promedio de 3500 por año (SAMAME, 1983) para la flota de Paita, sería apropiado para obtener un rendimiento de pesca comprendido entre los promedios antes mencionados.

En el año 1972, especialmente, la abundancia relativa en el área de Paita descendió debido a los desplazamientos de los peces hacia el sur, incrementándose al año siguiente (Fig. 5). A partir del año 1974, el decrecimiento fue notorio, lo que se debió al incremento de esfuerzo utilizado adicionalmente por la flota arrastrera de altura (convenios extranjeros); el año 1976, a esta disminución se sumó la presencia de EN, propiciando la no-recuperación de los recursos en el siguiente año. Posteriormente, con la restricción del área de pesca para la flota arrastrera de altura, en el área de pesca de Paita, los índices de abundancia se mantuvieron casi inalterados, aunque bajos, hasta el año 1982, como se observa en la Fig. 5.

En 1983 esta abundancia relativa no ha podido ser medida, por lo menos en el primer semestre, debido a que la flota de esta localidad se dedicó casi exclusivamente a la extracción del langostino y la captura de peces fue accidental.

La abundancia relativa en las sub-áreas (grados de latitud) durante las estaciones del año indica un desplazamiento de norte a sur; en el verano es notoria la abundancia de peces en latitudes altas, mientras que en otoño e invierno van replegándose hacia el norte (ver Fig. 1). Esta abundancia relativa está indicando los desplazamientos durante el año haciéndose más pronunciados en años anormales, alcanzando latitudes

mucho más altas pero en cantidades menores debido a la dispersión en el área total. Esta tendencia fue observada en los cruceros 7203/04, 7605 y 8301 (años de EN), con abundancias relativamente altas en las sub-áreas al sur del área principal de distribución (03°S–10°S).

Bibliografía

- IMARPE. 1973. Investigaciones científico-pesqueras en las aguas del Océano Pacífico aledañas a la costa del Perú. Barco de exploración científica «Profesor Mesyatsev» (VNIRO). *Ser. Inf. Espec. Inst. Mar Perú-Callao*, 128.
- SAMAME, M. 1983. Las investigaciones de recursos demersales (Conferencia en la Escuela Superior de Guerra Naval-XXV curso de Guerra Naval, julio 1983). Doc. Interno IMARPE, Área Eval. Rec. Demersales.
- SAMAME, M., J. CASTILLO, L.A., FLORES y R. VILCHEZ. 1978. Estructura, distribución y abundancia de peces demersales. Crucero «TAREQ-II» 7605 (mayo–junio 1976). *Ser. Inf. Espec. Inst. Mar Perú-Callao* 47: 1–28.
- SAMAME, M. y J. CASTILLO. 1981. Informe sobre la situación de las poblaciones de peces demersales (Informe IMARPE para publicación presentado a la D.G.I.R.M.).
- 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 Pto. Pizarro-Chimbote (Crucero BIC «Humboldt» 8103-04, marzo–abril 1981). *Bol. Inst. Mar Perú-Callao* 7 (5): 109–192.
- SAMAME, M., J. CASTILLO y M. ESPINO. En prensa. El tollo un recurso demersal. — Algunos aspectos de la biología y pesquería del *Mustelus whitneyi* CH. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao*.
- WOOSTER, W. y O. GUILLEN. 1974. Características de El Niño en 1972. *Bol. Inst. Mar Perú-Callao* 3 (2): 44–72.
- ZUTA, S. y W. URQUIZO. 1974. Informe de los cruceros 7211 y 7212 del BAP «Unanue». Condiciones oceanográficas anormales frente al Perú en la primavera de 1972. *Ser. Inf. Espec. Inst. Mar Perú-Callao* 160: 1–48.