



BOLETIN



IMARPE

Instituto del Mar del Perú

Vol. 18 / Nos. 1 y 2 / Diciembre 1999

DIVERSIDAD DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS MARINOS DEL PERÚ

Noemí Ochoa L., Olga Gómez C, Sonia Sánchez y Elcira Delgado L.

BIOLOGÍA Y PESQUERÍA DEL LENGUADO *PARALICHTHYS ADSPERSUS*, CON
ESPECIAL REFERENCIA AL ÁREA NORTE DEL LITORAL PERUANO,
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Manuel Samamé y Javier Castañeda

DIVERSIDAD DE PECES MARINOS DEL PERU

Abelardo Vildoso B., Juan Vélez D., Norma Chirichigno F. y Aurora Chirinos de Vildoso

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE ANCHOVETA Y OTRAS ESPECIES PELÁGICAS ENTRE LOS EVENTOS EL NIÑO 1982-83 Y 1997-98

Mariano Gutiérrez T., Naldi Herrera A. y Dora Marín S.

CALLAO, PERÚ

BIOLOGIA Y PESQUERIA DEL LENGUADO *PARALICHTHYS ADSPERSUS*, CON ESPECIAL REFERENCIA AL AREA NORTE DEL LITORAL PERUANO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE ⁽¹⁾

MANUEL SAMAMÉ Y JAVIER CASTAÑEDA

RESUMEN

SAMAMÉ, M. y J. CASTAÑEDA. 1999. Biología y pesquería del lenguado *Paralichthys adspersus* con especial referencia al área norte del litoral peruano. Departamento de Lambayeque. Bol. Inst. Mar Perú 18 (1): 15-48.

El lenguado común, *Paralichthys adspersus* (Steindachner), es una especie que se captura frecuentemente en la pesca artesanal costera y se distribuye latitudinalmente a lo largo del litoral peruano; longitudinalmente puede alejarse hasta la isóbata de los 200 m, por influencia del calentamiento de las aguas, sobre todo durante los eventos El Niño. Dado el interés comercial que este lenguado representa se consideró conveniente efectuar un estudio biológico-pesquero, el mismo que se realizó en el Laboratorio IMARPE de San José, durante los años de 1991 a 1997, a base de muestreos realizados en el área de pesca de Lambayeque (6° a 7°20' S). Se le determinó como pez predador de las especies de peces que comparten su hábitat.

En las muestras capturadas no se registró el estadio gonadal inmaduro (I). La mayor frecuencia del estadio desovante (VI) ocurre entre los meses de octubre y febrero (primavera-verano), considerada como la época de reproducción, siendo la talla media de desove de 60,4 cm para las hembras y 43,1 cm para los machos. En las muestras no se hallaron peces con edades de 1 y 2 años, posiblemente debido a la selectividad de las redes de pesca. En los machos se registraron tallas menores, con edades hasta de 5 años; y las hembras tuvieron tallas mayores y edades hasta de 9 años.

Los parámetros de crecimiento fueron calculados en $L_{\infty} = 87,8$ cm; $P_{\infty} = 9,118$ g; $K = 0,20$ y $t_0 = 0,46$. Los índices de abundancia relativa, estimados como captura/viaje, por caletas o lugar de desembarque, fueron calculados entre 178,1 kg en Puerto Pizarro y 0,9 kg en Parachique y con promedios generales por caleta de 21,8 kg/viaje de pesca, 14,5 kg/día de pesca y 314 kg/mes-caleta. Para el área de Lambayeque los índices variaron de 70,1 a 31,5 kg/lancha-mes y de 30,8 a 11,8 kg/viaje-mes, para los años 1991-1997, siendo los años de 1996 y 1997 los que presentaron los más bajos índices.

PALABRAS CLAVE: Lenguado, *Paralichthys adspersus*, biología, pesquería, mar peruano.

ABSTRACT

SAMAMÉ, M. and J. CASTAÑEDA. 1999. Biology and fishery of the fine flounder *Paralichthys adspersus*, with special reference to northern Peruvian marine littoral, Departamento de Lambayeque. Bol. Inst. Mar Perú 18 (1): 15-48.

The Fine Flounder *Paralichthys adspersus* (Steindachner), is distributed along the Peruvian marine littoral and it is caught by the artisanal fishery. This species migrate to depths as 200 m, when changes in the distribution of the water masses are produced, mainly by El Niño Event. The study was realized in IMARPE Laboratory in San José, during 1991-1997, based on samples collected in Lambayeque fishing area (06°-07°20' S).

This species is predator, that preys on the predominant species of fishes living in the same habitat. The immature gonadal stage (I) was not registered in the samples collected. The highest frequency of the mature (IV, V) and spawning stages (VI) occurs from October to February (Spring and Summer). The mean length of spawning was 60,4 cm in female and 43,1 cm in males. In samples caught, specimens of 1 and 2 years old were not found, probably due to the selectivity of the fishing gears. The males were smaller, with ages until 5 years old; and the females had greater lengths and ages until 9 years old.

(1) Es una contribución del Laboratorio Costero San José - Lambayeque - IMARPE. Terminado en la Dirección de Investigación de Recursos Demersales y Costeros (DIRDC). DGIRH. IMARPE.

The growth parameters were estimated as: $L_{\infty} = 87,8$ cm, $P_{\infty} = 9,118$ g; $K = 0,20$ /year; $t_0 = 0,46$. The relative abundance indexes, estimated as capture/trip, capture/small inlet, capture/landing area, were calculated between 178,1 kg in Puerto Pizarro and 0,9 kg in Parachique and the mean/port was 21,8 kg/catch trip; 14,5 k/catch day and 314 kg/boat/month/port. In Lambayeque fishing area these indexes were estimated between 70,1 to 31,5 kg/boat/month and between 30,8 to 11,8 kg/trip-month (to the years 1991-1997) with the lowest indexes during 1996 and 1997.

KEY WORDS: Fine Flounder, *Paralichthys adspersus*, biology, fishery, Peruvian sea.

INTRODUCCIÓN

El lenguado *Paralichthys adspersus*, es una de las especies que sustentan la pesquería artesanal en el Perú, opinión que comparten también ZAPATA y ESPINO (1991); su importancia comercial, no sólo debe considerarse por los tonelajes desembarcados, sino también por la preferencia del consumidor debido a su exquisitez y además, desde el punto de vista socio-económico, pues su precio en playa permite mayores ganancias al pescador artesanal.

Este recurso presenta una distribución amplia en el Perú, pero su población no es grande. Los desembarques en San José, Pimentel y Santa Rosa (Lambayeque) le dan importancia a esta parte del litoral, de los cuales se obtuvieron las muestras que aquí se analizan.

La pesca registrada permite apreciar volúmenes poco sostenibles como para su industrialización y exportación, pero los estudios demuestran la posibilidad de su cultivo por la facilidad de adaptación al cautiverio (CHINCHAYÁN *et al.* 1997).

Los datos estadísticos generalmente involucran otras especies similares que están dadas como "lenguados", tal como ocurre en Chile (KONG *et al.* 1995); sin embargo, la pesca artesanal (ESTRELLA y GUEVARA-CARRASCO 1998) entrega estadísticas por caleta de la especie en estudio, datos que fueron analizados aquí.

En el presente trabajo, enfocamos aspectos de su alimentación, reproducción, edad, crecimiento y pesca, comparándolos con los resultados más importantes encontrados por otros autores para la especie en cuestión. Consideramos, sin embargo, que la cantidad de datos fue variable para cada aspecto tratado, logrando ampliar los conocimientos sobre el recurso y cuyos resultados obtenidos, aplicando métodos utilizados también en otros demersales, se dan a continuación.

MATERIAL Y MÉTODOS

La información biológica proviene de los muestreos realizados en el Laboratorio IMARPE de San José, durante los años de 1991 a 1997, en el área de pesca de Lambayeque comprendida entre Punta Aguja (06°S) y Punta Chérrepe (07°20'S) y unas 10 millas mar afuera (Fig. 1). Este material sirvió para enfocar aspectos de alimentación (747 estómagos), proporción por sexos y relación talla-peso (252 peces), madurez gonadal (164 peces), composición por tallas (1256 peces) y determinación de la edad (128 pares de otolitos).

Constituyen parte del material, la recopilación de las estadísticas oficiales de los desembarques anuales de lenguado en todo el litoral, en la serie de tiempo de 1959 a 1997; las estadísticas de la pesca por tipo de embarcación y arte empleado en el litoral (Escudero 1997), y los informes sobre Pesca Artesanal (ESTRELLA y GUEVARA-CARRASCO 1998a y b), igualmente incluyen

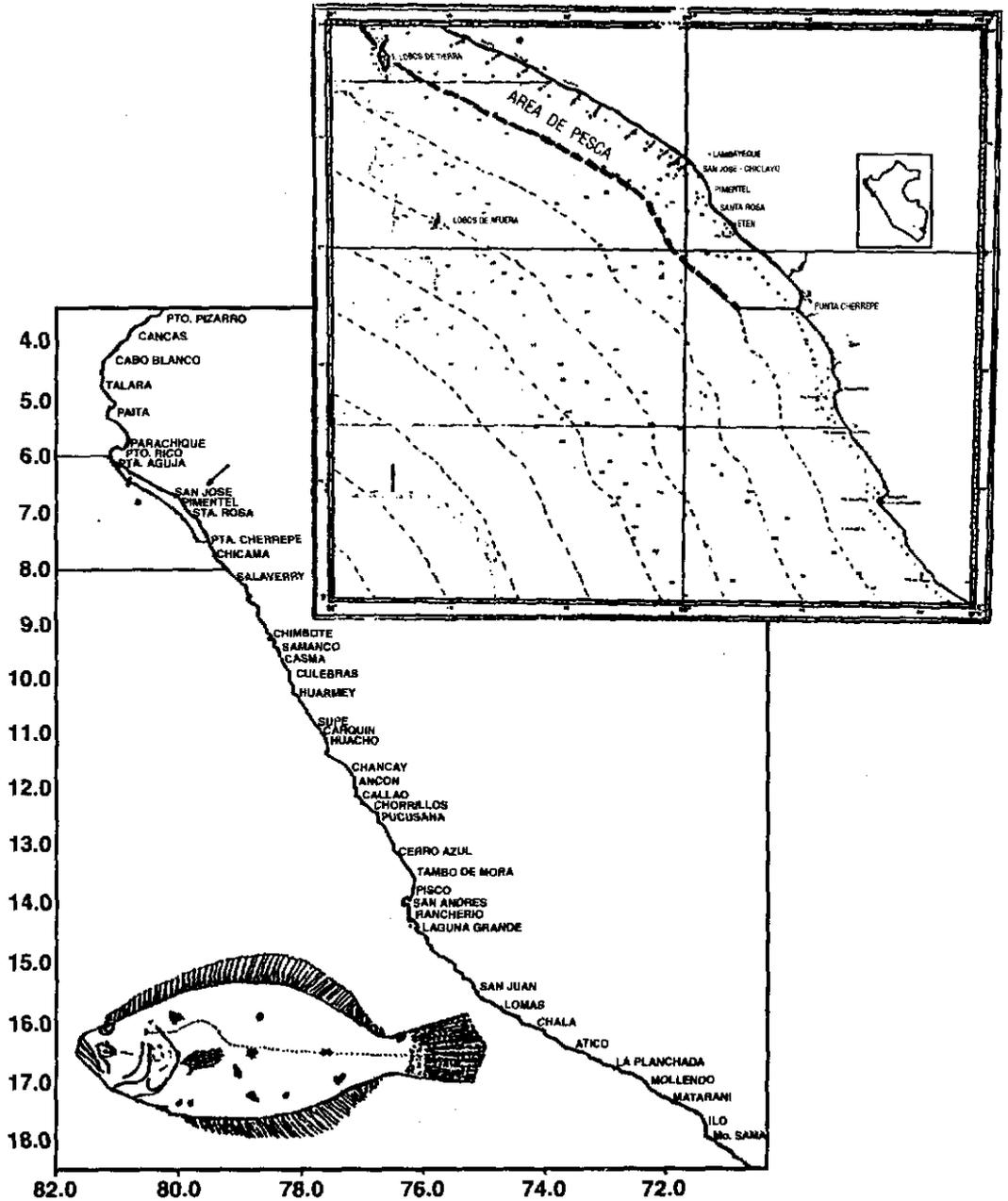


FIGURA 1. Lugares de desembarque del lenguado *Paralichthys adspersus* indicando el área de estudio. Laboratorio IMARPE de San José.

datos de la pesca en San José, Pimentel y Santa Rosa de 1991 a 1997.

La metodología utilizada corresponde a la aplicada en las especies de teleósteos, en los lenguados Pleuronéctidos como las observaciones preliminares de *Paralichthys adspersus* de TALLEDO (1985), los estudios para esta misma especie de VALDIVIA y ROBLES (1992), CHINCHAYÁN *et al.* (1997) KONG *et al.* (1995) del estudio sobre el comportamiento alimentario.

La reproducción y edad son estudiadas utilizando los métodos aplicados a otras especies: como la "pintadilla" *Cheilodactylus variegatus* (SAMAMÉ *et al.* 1995), el "vocador" *Prionotus stephanophrys* (MENDIETA y SAMAMÉ 1985) y en el bonito, *Sarda chilienis chilienis* (SAMAMÉ 1997).

En la alimentación se determinaron los grupos principales, caracterizando las especies a las que se les da un valor de ocurrencia y dominancia; los fluidos son considerados como resultado de la digestión de los peces.

La escala de madurez gonadal de 8 estadios fue adaptada de JOHANSEN (1924), describiendo cada uno de los grados para el caso del lenguado.

El estadio VI de *Paralichthys adspersus* corresponde a los desovantes; sin embargo se incluyeron los madurantes avanzados (V) y desovados (VII) para el cálculo de la talla de primer desove, tal como lo explica SAMAMÉ (1993). Para el análisis de la progresión de los grados de maduración, los datos observados durante setiembre 1995 y julio 1997, se unieron haciéndose una frecuencia mensual que facilitó su interpretación.

Para la observación de los otolitos, éstos fueron sumergidos en agua entre 5 y 12

horas, obteniéndose una buena aclaración que facilitó las lecturas de las franjas opacas y hialinas. Así, las zonas de crecimiento pudieron identificarse rápidamente utilizando el estereoscopio.

La edad fue determinada aplicando el método de lectura directa de las líneas de crecimiento en los otolitos; el núcleo y la zona focal así como la época de reproducción sirvieron para dar validez al primer anillo.

De otro lado, se analiza la pesca exploratoria realizada por el Laboratorio IMARPE de San José durante setiembre 1995 a diciembre 1997, planificada y ejecutada para los calculados de la captura/cala, captura/viaje y captura/hora de pesca como estimadores de la abundancia relativa en el área de estudio.

Área de distribución y de pesca

Al género *Paralichthys* se le registra en las costas del Pacífico desde California hasta la Patagonia chilena (NAKAMURA 1986); sin embargo, CHIRICHIGNO y VÉLEZ (1998) mencionan la distribución del lenguado *Paralichthys adspersus*, desde Paita (Perú) hasta Lota (Chile) e Isla Juan Fernández.

VALDEZ (1973) señala la importancia del lenguado entre los recursos marinos de la costa peruana, mientras que los datos estadísticos de FLORES *et al.* (1997, 1998) y los informes sobre pesca artesanal de ESTRELLA y GUEVARA-CARRASCO (1998a y b) dan a conocer los desembarques del lenguado *Paralichthys adspersus* entre Puerto Pizarro y el extremo sur del Perú; en ellos se aprecia que la costa del departamento de Lambayeque (Fig. 1), tiene importancia por los tonelajes registrados.

Las profundidades de pesca más frecuentadas por la flota cortinera, de

donde proceden las muestras, varían entre 10 y 35 m, pero en ocasiones alcanzaron 83,2 m; 84,8 m y 102 m, en fondos arenofangosos, limo-arenosos con conchuela, ricos en foraminíferos, poliquetos, moluscos y crustáceos, preferidos por numerosas especies de peces que encuentran una zona rica en plancton, favorecida por los afloramientos costeros (SAMAMÉ et al. 1978) y que a la vez sirven de alimento a esta especie de lenguado.

Los "marisqueros", en ciertos meses del año, extraen el recurso con anzuelo en los alrededores de la Isla Lobos de Tierra; y los "chinchorreros", con redes de arrastre playero, pueden capturar lenguados operando desde la orilla hasta un máximo de mil metros de distancia y a 9 m de profundidad.

El lenguado, *Paralichthys adspersus*, es un recurso costero y su distribución está dada por sus hábitos alimenticios, pero es muy sensible a los cambios de temperatura del

agua, profundizándose o alejándose de la costa en los meses muy calurosos o ante la presencia de El Niño y puede alcanzar profundidades mayores de 100 m, según los registros de ELLIOT y PAREDES (1996).

RESULTADOS

La alimentación del lenguado

Los análisis estomacales del lenguado *Paralichthys adspersus* determinan que es un pez predador, cuya dieta es a base de peces, por lo general Teléosteos que encuentra en su ambiente.

La composición del contenido alimenticio, registrado en los 747 estómagos correspondieron a peces en 53% de la frecuencia; pero considerando el item "fluidos", como resultado de la digestión de los peces (45% de la frecuencia) comprenden un mayor grupo, la preferencia podría ser del orden de los 97,6%; otros grupos minoritarios corresponden a los

TABLA 1. Composición de la dieta alimenticia del lenguado común *Paralichthys adspersus*. Lambayeque 1992-1997

ITEMS	ESTACIONES	VERANO			OTOÑO			INVIERNO			PRIMAVERA			TOTAL		
		f	Ocurr.	Dom.	f	Ocurr.	Dom.	f	Ocurr.	Dom.	f	Ocurr.	Dom.	f	Ocurr.	Dom.
PECES	NOMBRE CIENTIFICO	80	25,5	26,5	6	46,2	46,2	77	23,9	26,6	79	34,4	36,1	222	27,6	29,7
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>	8	3,4	3,5	-	-	-	55	17,1	19,0	12	5,2	5,5	75	9,4	10,0
Chochoque	<i>Stellifer pizarroensis</i>	3	1,3	1,3	-	-	-	-	-	-	12	5,2	5,5	15	1,9	2,0
Chula	<i>Menticirrhus patiensis</i>	1	0,4	0,4	-	-	-	-	-	-	1	0,4	0,5	2	0,3	0,3
Piñarro	<i>Polymemus approximans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,4	0,5	1	0,1	0,1
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	3	1,3	1,3	3	23,1	23,1	-	-	-	4	1,7	1,8	10	1,3	1,3
Mojarrilla	<i>Stellifer minor</i>	11	4,7	4,9	3	23,1	23,1	-	-	-	5	2,2	2,3	19	2,4	2,5
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	2	0,9	0,9	-	-	-	-	-	-	2	0,9	0,9	4	0,5	0,5
Suco/coco	<i>Paralichthys peruianus</i>	3	1,3	1,3	-	-	-	-	-	-	1	0,4	0,5	4	0,5	0,5
Anchoveta blanca	<i>Anchoa nasus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1,7	1,8	4	0,5	0,5
Lengüeta	2 especies no / identif.	2	0,9	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,3	0,3
Merluza	<i>Merluccius gayi peruianus</i>	-	-	-	-	-	-	5	1,6	1,7	-	-	-	5	0,6	0,7
Lorna	<i>Sciaenops ocellatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,4	0,5	1	0,1	0,1
Peces semidig.	no identificados	27	11,5	12,0	-	-	-	17	5,3	5,9	36	15,7	16,5	80	10,0	10,7
Cefalopodos	<i>Loligo</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	0,3	0,3	3	1,3	1,4	4	0,5	0,5
Fitoplancton	no identificados	-	-	-	-	-	-	1	0,3	0,3	2	0,9	0,9	3	0,4	0,4
Fluidos	con restos de peces	58	24,7	25,7	-	-	-	78	24,2	27,0	54	23,5	24,7	190	23,8	25,4
Otros	no identificados	-	-	-	-	-	-	2	0,6	0,7	1	0,4	0,5	3	0,4	0,4
Estómago con / sin alimento		109/117			6/7			126/163			128/91			369/378		
Estómagos examinados		226			13			289			219			747		
Total de casos registrados		235			13			322			230			800		
Nº Casos / Estómago		1,04			1,00			1,11			1,06			1,07		
Estómagos con alimento/especies de peces		12,11			3,00			42,00			11,64			28,38		

cefalópodos 1,0% (*Loligo* sp.) y fitoplancton (0,7%) posiblemente tomado en forma accidental, y otros contenidos alimenticios diferentes, poco o nada identificables; estos últimos registrados en escasas cantidades y en pocos casos, 0,3% (Fig. 2).

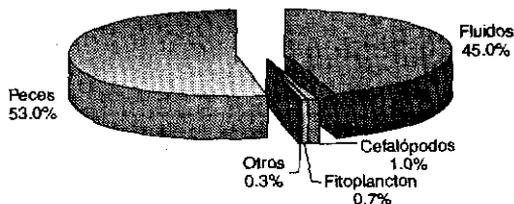


FIGURA 2. Composición de la dieta alimenticia del lenguado *Paralichthys adspersus*.

En la Tabla 1 se reúnen, por estaciones durante los años 1992 a 1997, los tipos de alimento registrados en San José (Lambayeque). Se puede observar que en verano y primavera la diversidad específica de los peces consumidos fue mayor que en invierno, cuando la frecuencia de estómagos examinados fue similar. En el otoño, el número de estómagos examinados no permite la comparación.

La ocurrencia y dominancia en los peces presa son semejantes en verano e invierno, pero los de primavera son mayores cuando la diversidad específica también es mayor, lo que indicaría una mayor disponibilidad del alimento peces en esta estación.

Debemos considerar que de los 747 estómagos examinados, el 49,7% contuvo alimento, lo cual deja ver que la especie, además de ser voraz tendría una digestión rápida que continúa después de la captura, es por eso que los registros acusan un 25,4% de estómagos con dominancia fluidos y 10,7% con peces semidigeridos no identificados.

Entre los peces presa, la "sardina" *Sardinops sagax sagax*, fue la más

frecuentemente ingerida, sus tallas variaron de 25 a 29 cm de longitud total, siguiéndole en importancia la "mojarrilla" *Stellifer minor*, "chochoque" *Stellifer pizarroensis* y "anchoveta" *Engraulis ringens*, entre otros.

Considerando el número de casos por estómago, en invierno fue mayor que en verano y primavera, probablemente por la menor diversidad de peces, con predominancia de sardina y "fluidos" en 46% de la dominancia.

Igualmente, como era de esperar, las relaciones del número de casos encontrados con los estómagos con alimento y con el número de especies, también fue más alto en el invierno.

En general, la ocurrencia de los peces presa es algo menor a la dominancia, cuya predominancia fue mayor para la sardina, por lo que es probable que los items "peces semidigeridos" y "fluidos" correspondan proporcionalmente a las especies de peces del rango de tallas registrado para la sardina.

La reproducción del lenguado

Las observaciones del seguimiento de los estadios de maduración de las gónadas se efectuaron durante los muestreos en el Laboratorio IMARPE de San José entre setiembre de 1995 y julio de 1997; de los 252 individuos observados, la proporción sexual correspondió a un macho por cada tres hembras.

La progresión de la maduración gonadal se visualizó a partir del estadio II, juvenil con una talla mínima capturada de 29 cm en setiembre, lo que hace suponer que el estadio I, inmaduro, esté presente en marzo-abril, como consecuencia del reclutamiento anual, lo cual no fue posible

observar por lo selectivo de las artes de pesca (cortinas) utilizadas.

Descripción de los grados de madurez gonadal del lenguado

El estudio reproductivo se basa fundamentalmente en la determinación de los grados de maduración gonadal que indican la evacuación de los productos seminales para la fecundación, razón por la cual lo iniciamos con la descripción de cada uno de los grados de maduración.

Se adapta la escala macroscópica de ocho (8) estadios de maduración, de JOHANSEN (1924) con la que se pudo confeccionar una escala propia para el lenguado *Paralichthys adspersus*; los estadios registrados se catalogan como sigue:

II (Inmaduro-juvenil). Los ovarios son de color rosa pálido y los testículos algo transparentes y filamentosos.

III (juvenil, madurante inicial). Se observa un crecimiento de los órganos; las hembras con gónadas rosado-amarillentas, turgentes con óvulos no diferenciados. Los testículos toman un color lechoso claro característico y más ensanchados.

IV (madurante medio). Los ovarios con óvulos pequeños diferenciados, pero opacos y unidos por el septo ovárico. Los machos con testículos más grandes de color cremoso, turgentes e irrigados al igual que las hembras.

V (madurante avanzado). Los ovarios presentan óvulos más grandes, aún opacos, la irrigación sanguínea es mucho más notoria. Los testículos crecen, el color es cremoso y a presión puede salir el semen muy denso,

VI (desovante). Los órganos alcanzan su máximo crecimiento; los ovarios con óvulos

grandes, hidratados en un alto porcentaje, libres del septo ovárico y a pequeña presión el tejido puede romperse y los óvulos salir con mucha facilidad. Los testículos conservan su coloración, pero a pequeña presión derraman el semen en cantidad.

VII (desovado y gastado). Los órganos se toman flácidos; los ovarios presentan un color sanguinolento debido a la ruptura de los vasos durante la evacuación; igualmente, los machos toman esas características; sin embargo, siempre quedan restos de óvulos que no llegaron a madurar totalmente y semen muy fluido en escasa cantidad.

VIII (en recuperación). En ambos sexos el tejido gonadal se contrae adquiriendo una mayor consistencia, la sanguinolencia y flacidez desaparecen quedando listos para retornar a una nueva maduración, es decir volver al estadio III.

Debemos considerar que las gónadas que retornan al estado de madurez inicial (III) son más grandes que las juveniles, pero la configuración y caracteres del estadio VIII, son iguales a las del estadio III, es decir, los óvulos no diferenciados aparecen como una sustancia densa uniforme y los testículos filamentosos más gruesos amarillo claro y algo transparentes.

Es conveniente aclarar que la "Primera madurez" corresponde a individuos que inician el ciclo de maduración en el estadio III con las características descritas anteriormente; mientras que el "Primer desove" se refiere a los individuos que alcanzan el grado VI, de desove o reproducción ya sea por primera vez o en los siguientes ciclos.

Época de los desoves

Considerando el estadio VI como desovante, su presencia marca la época

en que la evacuación de óvulos y esperma debe efectuarse para llevar a cabo la fecundación; sin embargo, la proximidad de los estadios V y VII en esa época, también indican la cercanía de la reproducción, primero porque los madurantes avanzados se hicieron desovantes en corto tiempo y la presencia

de los desovados y gastados indica la evacuación ocurrida casi recientemente, es decir, durante los meses de los desoves (primavera-verano); y pueden considerárseles en conjunto en este caso.

En la Fig. 3 se grafica en forma porcentual la presencia significativa de los estadios

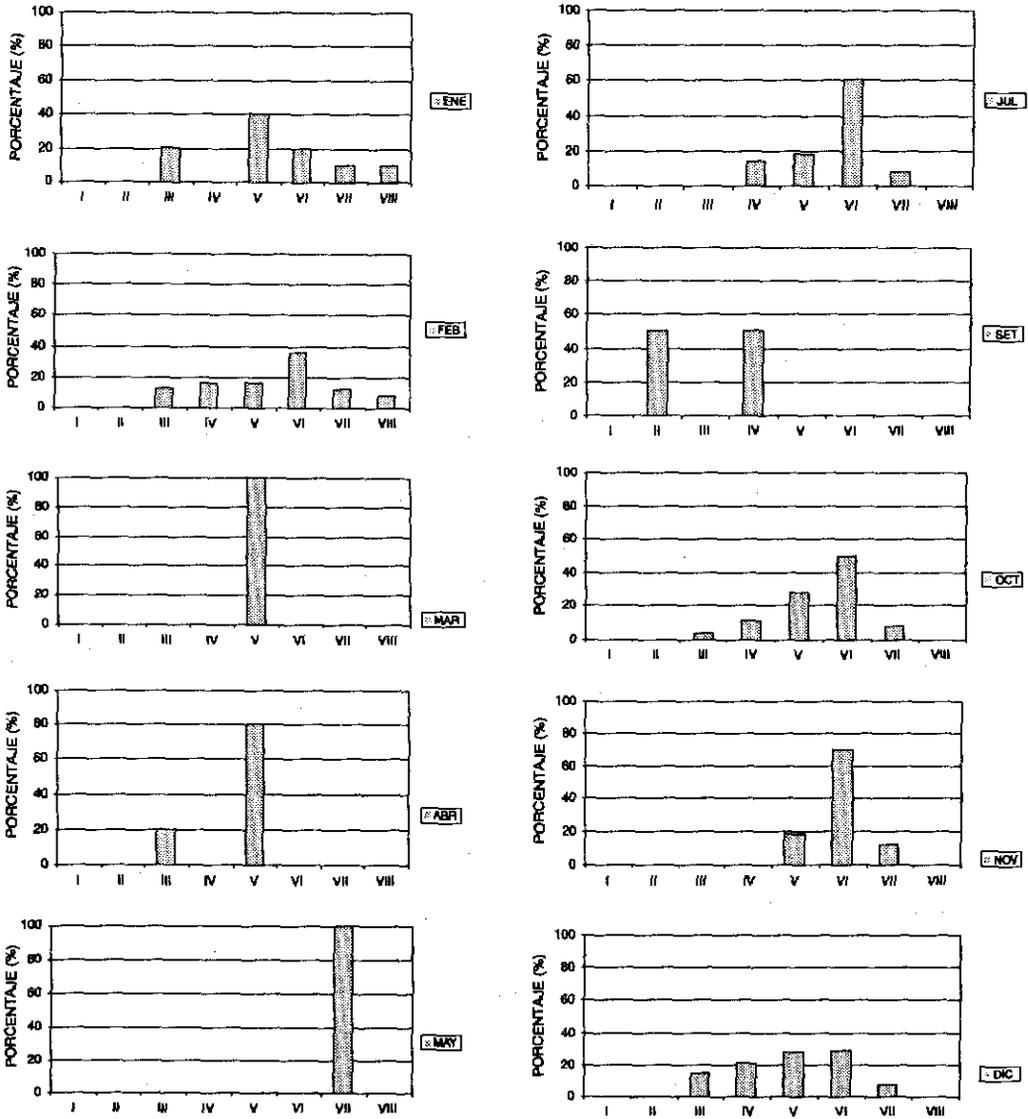


FIGURA 3. Madurez gonadal por meses del lenguado común *Paralichthys adspersus* del área de pesca de Lambayeque

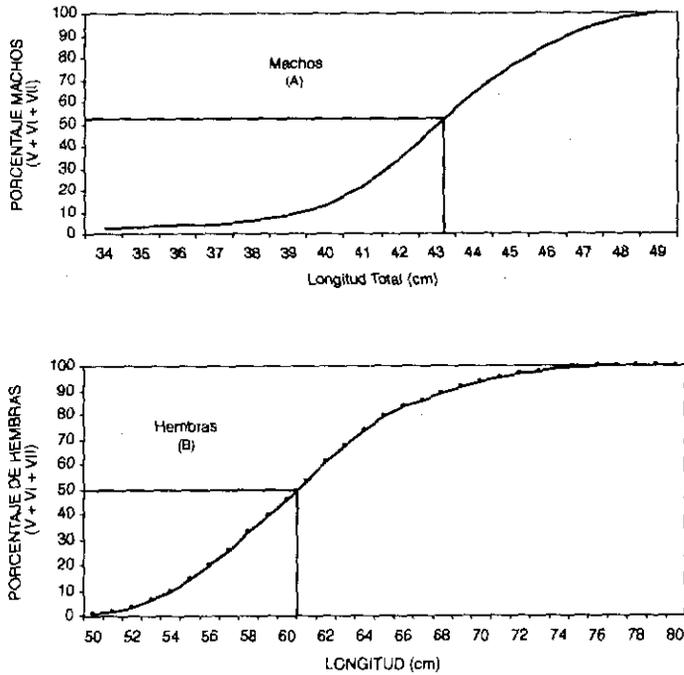


FIGURA 4. Talla de desove del lenguado común *Paralichthys adspersus*, machos (A) y hembras (B) en el área de Lambayeque, Perú.

de maduración, como una secuencia mensual (agrupada de setiembre 1995 a julio 1997), en la que puede observarse que la mayor proporción de desovantes se hicieron presentes en los meses de primavera, prolongándose hasta el verano; es decir, entre octubre y febrero por lo que consideramos que en estos meses debe realizarse la reproducción con mayor intensidad.

Un aparente reposo, que se prolongaría hasta setiembre, se insinúa en la misma figura; sin embargo, es importante anotar que con los cambios climáticos, la función reproductiva pudo ser alterada y los estadios V y VII, mucho más altos en el otoño, insinúan una ampliación de los desoves. Con El Niño esta función pudo acelerarse y como prueba de ello se

presenta un grupo desovante (VI) en julio correspondiente al año 1997, modificando temporalmente el esquema reproductivo.

Talla de primer desove

Considerando la proximidad que existe entre los madurantes avanzados (V) y los desovados (VII), hemos reunido por tallas a todos estos estadios, separadamente machos de hembras, teniendo en cuenta que existe un marcado dimorfismo sexual respecto al crecimiento; con esto se obtienen las curvas de desove que se muestran en la Fig. 4, representados en porcentajes acumulados.

En la Fig. 4A se observa que los machos inician la evacuación de los productos sexuales a la talla de 34 cm de longitud

total, pero el 50% de individuos han diseminado sus productos a la talla media de 43,1 cm y todos habrían efectuado esta función a los 49 cm por lo menos una vez en su vida.

En la Fig. 4B se observa que las hembras deben iniciar la evacuación de los óvulos a la talla de 50 cm y a los 60,4 cm el 50% de individuos debe haber desovado, asegurando de esta forma la fecundación; a partir de los 76 cm habrían desovado por lo menos una vez en su vida.

Con esto estamos verificando, además, el crecimiento menor de los machos, que en esta oportunidad lo anotamos como diferenciación sexual, cuyas tallas pueden ser utilizadas en la legislación pesquera del recurso, dándole una mejor aplicación.

Edad y crecimiento

Determinación de la edad por lectura directa en los otolitos

Descripción de los otolitos

En los machos y en las hembras las características de estas estructuras son iguales.

La forma general de los otolitos del lenguado es ovalada (Fig. 5). El rostro y antirrostro son romos, separados por un surco ancho que se inicia en el núcleo y se localiza en la cara interna. El núcleo es diferenciado, es donde se inicia la formación de las líneas de crecimiento, las mismas que son más visibles en la cara externa y separan las zonas opacas y hialinas; esta cara tiene una configuración cóncava.

El borde es liso, sin embargo, presenta festones principalmente en la región dorsal. La región caudal es un poco más

ensanchada que la rostral, pero en ambas, es posible realizar la lectura de las zonas de crecimiento.

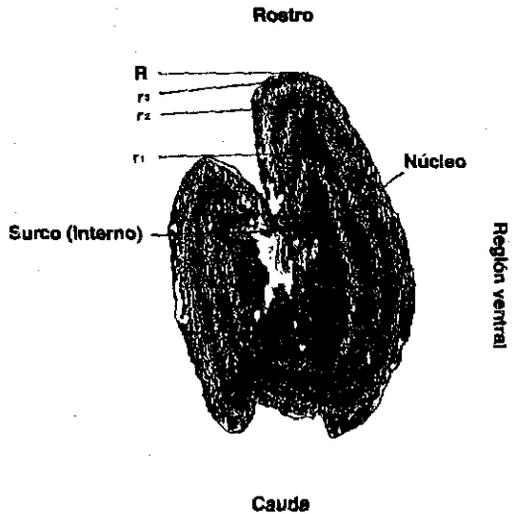


FIGURA 5. Forma y características del otolito (sagital) del lenguado *Paralichthys adspersus*.

Determinación de la edad

Como en muchas especies, se encontraron otolitos con líneas no diferenciables; este porcentaje de otolitos no legibles correspondió al 4,5% de 128 pares observados, lo que demuestra la posibilidad de lectura en un gran número de estas estructuras en el lenguado.

El conjunto de una zona opaca y otra hialina constituyó una edad y el conjunto de pares de estas zonas, la edad de los peces. La diferenciación del núcleo y la zona focal facilitaron la determinación de la primera zona, la cual se determinó conociendo la época principal de los desoves y diferenciando el anillo de verano, después de esta formación se presenta claramente el primer anillo anual; a partir de este anillo se precisaron las demás marcas.

En las muestras para el estudio de la edad, en las tallas de 29 a 80 cm, no aparecen individuos con edades 1 y 2 años, por lo que fue necesario observar todos aquellos otolitos pequeños de peces con tallas mínimas muestreadas, para comprobar la similar formación que conduce, por deducción, a darle un valor anual de formación, coincidentes con la reproducción.

El material muestreado (36 pares de otolitos de lenguados machos y 92 pares de hembras) presentó una variación de grupos de edades de 3 a 9; en los machos predominó el grupo de edad 4 con una distribución de 3 a 5 y en las hembras predominó el grupo de edad 5, pero con mayor amplitud, de 3 a 9 (Tabla 2).

TABLA 2. Distribución por edades y por sexos de los lenguados muestreados.

EDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nº
Machos	-	-	6	29	1	-	-	-	-	36
Hembras	-	-	3	17	37	18	8	6	3	92
Total	-	-	9	46	38	18	8	6	3	128

Crecimiento

Distribución de tallas

Los muestreos biométricos fueron realizados en playa y durante las exploraciones pesqueras del Laboratorio IMARPE de San José (Lambayeque) en los años de 1992 a 1997.

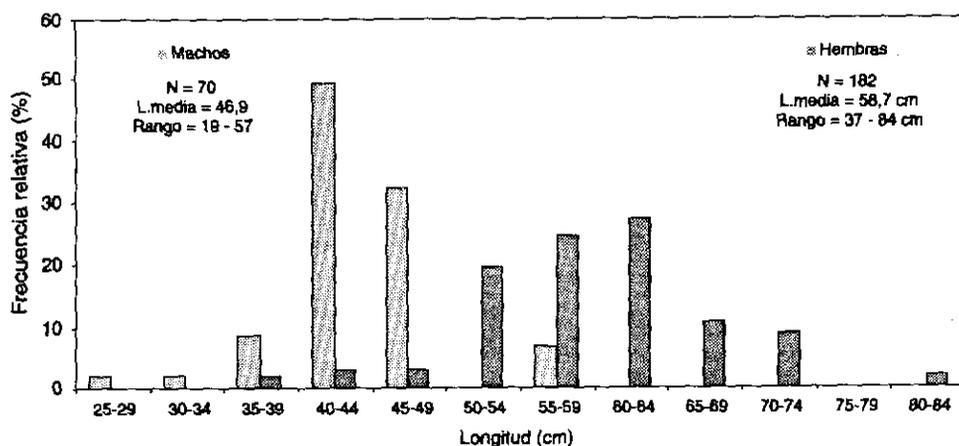


FIGURA 6. Distribución de tallas por sexo del lenguado común *Paralichthys adspersus* en en área de pesca de Lambayeque.

Se midieron 1256 lenguados con tallas de 20 a 84 cm de longitud total. En muchos muestreos no fue posible la identificación sexual, sin embargo, mediante los muestreos biológicos (para determinar la relación longitud-peso, la madurez gonadal y la edad) encontramos que los machos se presentaron en menor proporción (uno por cada tres hembras).

El total de individuos presentó una moda en 59 cm, el mismo que está influenciado por las tallas de las hembras, si consideramos que la máxima talla registrada en los machos fue de 57 cm. La talla media en las hembras se calculó en 58,7 cm y en los machos 46,9 cm (Fig. 6).

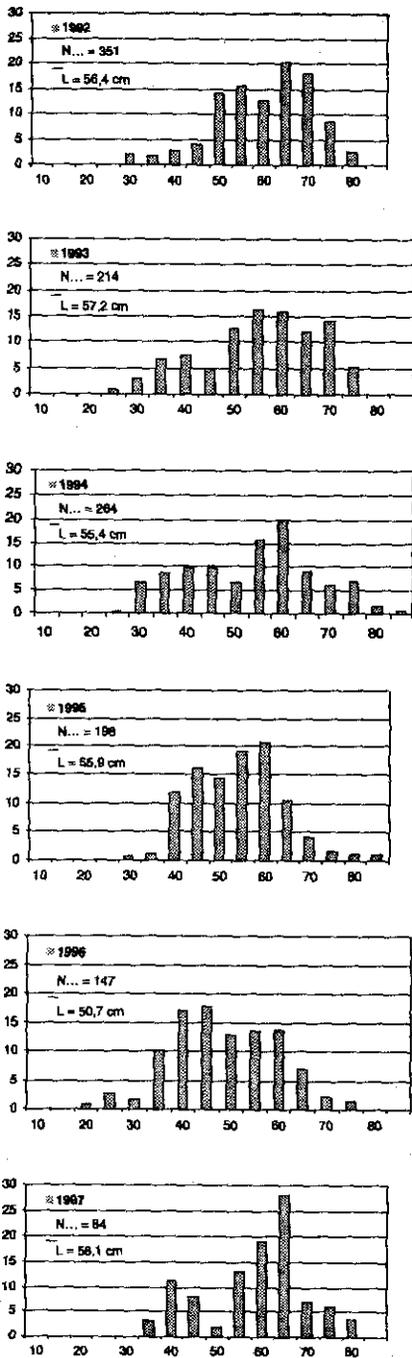


FIGURA 7. Frecuencia de tallas del lenguado *Paralichthys adspersus*, durante los años 1992 - 1997 (Junio). Lambayeque - PERU.

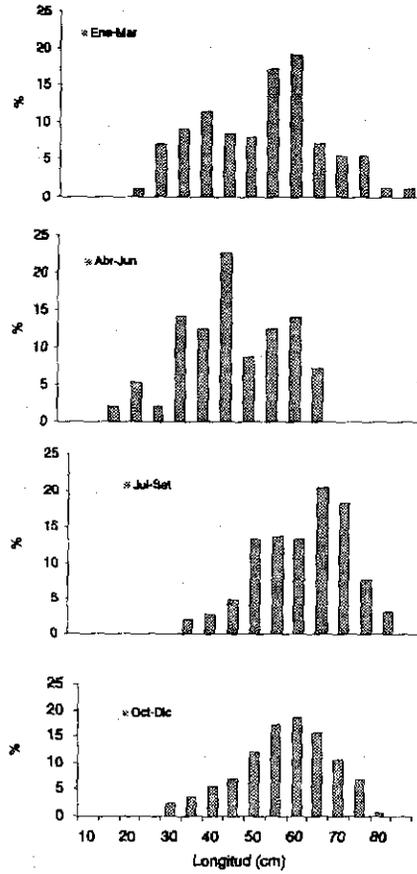


FIGURA 8. Frecuencia de tallas del lenguado *Paralichthys adspersus* trimestrales agrupadas de los Años 1992 - 1997. Lambayeque - Perú.

TABLA 3. Cálculos estadísticos de las tallas de *Paralichthys adspersus* muestreados en el Laboratorio IMARPE de San José, Lambayeque.

AÑOS	1992	1993	1994	1995	1996	1997
N	351	214	264	196	147	84
L (cm)	56,4	57,2	55,8	55,9	50,7	58,1
Rango (cm)	32-84	26-79	27-84	34-81	20-79	23-82
Modas	59 y 69	56 y 65	59 y 62	45 y 59	44 y 45	63
SD	10,596	12,694	13,438	9,489	10,859	13,987

En la Fig. 7 la distribución se presenta por años 1992-1997. Obsérvese que existe cierta variación en el rango de tallas así como en la talla media; en el año 1996,

año frío, se calculó la menor talla media y modas (Tabla 3), para un rango de 20 a 79 cm, con individuos más pequeños que en los demás años, mientras que los años 1992 y 1994 registran la máxima talla de 84 cm.

En los años de 1992 y 1993, los grupos más altos corresponden a individuos mayores de 56 cm; en el año de 1994 son altos los de 59 y 62 cm, pero con incremento de peces menores al igual que en el año de 1993; para 1997, el número de peces medidos fue menor, sin embargo, parece haber una mayor aproximación costera de los individuos mayores de 55 cm, cuya moda fue de 63 cm y talla media calculada en 58,1 cm.

Agrupando las tallas por trimestres de los años 1992 y 1997 (Fig. 8), se puede apreciar que las mínimas, referidas anteriormente, ocurrieron en los meses de otoño (abril-junio) y las máximas en los meses de verano (enero-marzo). En el invierno (julio-setiembre) las tallas fueron mayores de 35 cm y en la primavera (octubre-diciembre) hay predominancia de las tallas de 50 a 70 que continúan en el verano; estas tallas corresponden a las hembras reproductoras principalmente.

Relación talla-peso

Los ejemplares (252) se midieron, pesaron y sexaron al azar (28% machos y 72% hembras).

La relación de las tallas con sus respectivos pesos, se efectuó separadamente para machos, hembras y el total, utilizando la relación de potencia en la forma:

$$P = a.L^b$$

en donde, P = peso medio por talla (g)
L = Longitud total del pez (cm)
a y b = Constantes de la relación.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Machos: } a &= 0,08642 \\ b &= 2,50937 \\ r &= 0,99967 \\ r^2 &= 0,99935 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Hembras: } a &= 0,01889 \\ b &= 2,92236 \\ r &= 0,99628 \\ r^2 &= 0,99258 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total: } a &= 0,01973 \\ b &= 2,91482 \\ r &= 0,99626 \\ r^2 &= 0,99253 \end{aligned}$$

En la Fig. 9 se grafican las curvas de relación longitud/peso para machos y hembras, en donde se aprecia el crecimiento mayor de estas últimas; dado el dimorfismo en las tallas, las hembras incrementan su peso mayormente a partir de los 60 cm; sin embargo, la diferenciación en los sexos se observa desde los 40 cm.

Es importante resaltar que por la mayor cantidad de hembras en las muestras, esta relación se aproxima con la del total de individuos; sin embargo en general, su crecimiento no alcanza al cubo de la longitud, siendo este valor (b) mucho menor para los machos.

Cálculo de los parámetros de crecimiento

Tal como hemos visto anteriormente, las edades de los machos presentaron un rango reducido de 3 a 5 años, en una proporción menor que las hembras, y al efectuar los cálculos, éstos podrían conducir a errores ya que la edad de 5 años sólo estuvo representada por un ejemplar; de otro lado, por lo menos hasta la talla de 57 cm (talla máxima registrada para los machos) ambos sexos tienen la misma proporción en edad.

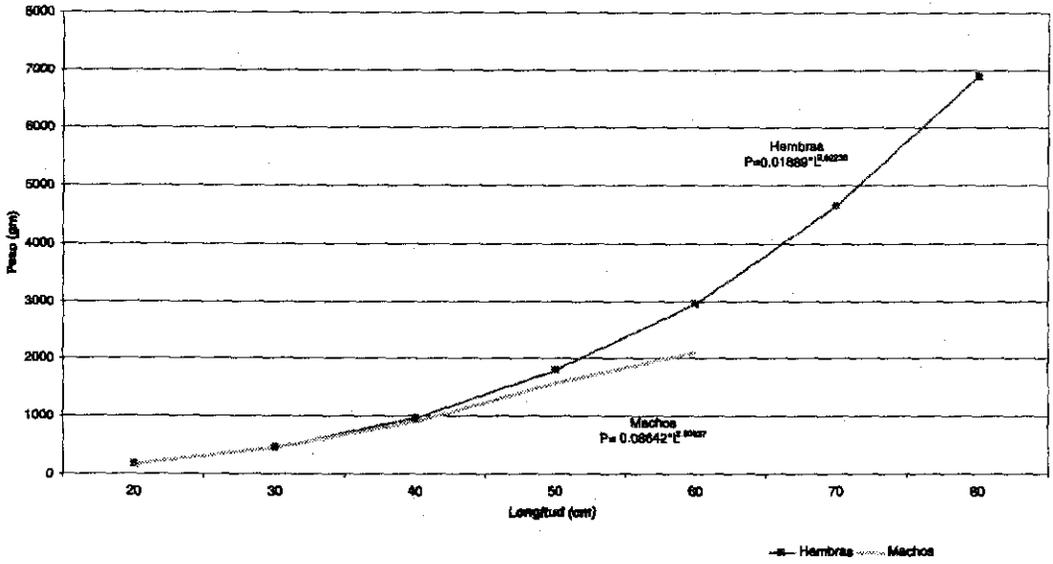


FIGURA 9. Relación de la longitud total con el peso del lenguado común *Paralichthys adspersus* del área de pesca de Lambayeque, Perú.

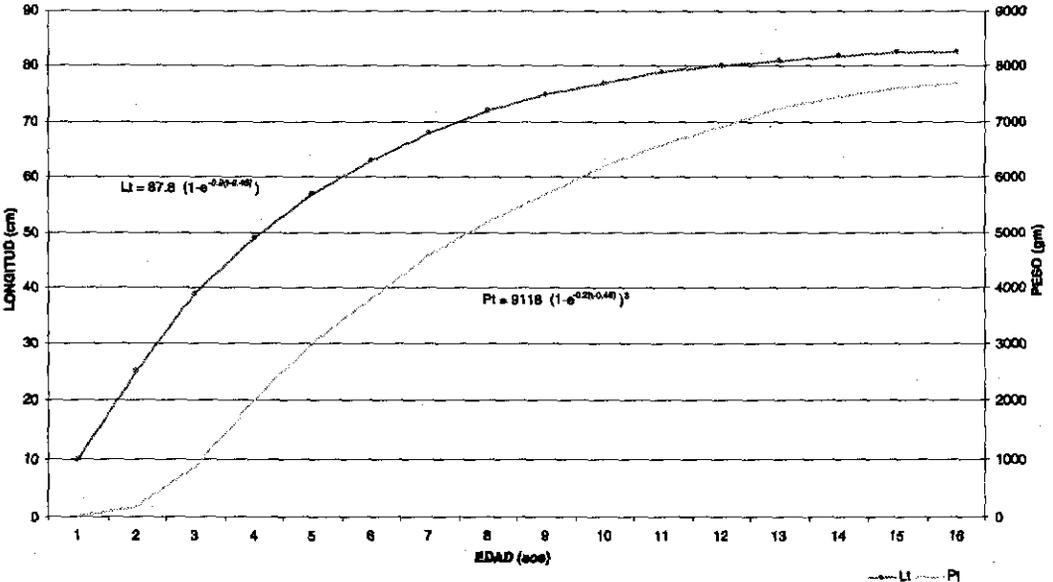


FIGURA 10. Curvas de edad - Crecimiento del lenguado común *Paralichthys adspersus* muestreado en el laboratorio IMARPE de San José (Lambayeque, Perú).

Considerando lo anterior, el cálculo de los parámetros de crecimiento fueron estimados para el total de individuos, cuyas tallas medias por edad fueron ajustadas al método de FORD-WALFORD y se ordenan como sigue:

t	L _t	L _{t+1}
1	-	-
2	-	-
3	35,0	45,0
4	45,0	52,5
5	52,5	58,4
6	58,4	63,5
7	63,5	68,3
8	68,3	72,0
9	72,0	-

De la regresión de los valores L_t y L_{t+1} resulta:

$$L_{t+1} = 15,9137 + 0,8188 L_t, \text{ con } r^2 = 0,99856$$

y los parámetros de crecimiento se calculan con las ecuaciones:

$$L_{\infty} = \frac{L_{\infty}(1 - e^{-k})}{1 - e^{-k}}$$

$$K = \ln b, \text{ siendo } b = e^k$$

$$T_0 = t+1/k \ln (1 - L_t/L_{\infty})$$

y el peso infinito resulta de substituir L por L_∞ en la expresión de relación de la longitud con el peso:

$$P_{\infty} = 0,01973 L_{\infty}^{2,91482}$$

Resultando los siguientes valores:

$$\begin{aligned} L_{\infty} &= 87,8 \text{ cm} \\ K &= 0,20 \\ t_0 &= 0,46 \\ P_{\infty} &= 9118 \text{ g} \end{aligned}$$

TABLA 4. Valores medios calculados de las tallas (cm) y pesos (g) del lenguado *Paralichthys adspersus*.

T	L _t	Incrementos	P _t	Incrementos
1	9,8		10	
2	23,3	13,5	170	160
3	34,9	11,6	575	405
4	44,5	9,6	1191	616
5	52,4	7,9	1937	746
6	58,8	6,4	2740	803 *
7	64,1	5,3	3541	801
8	68,4	4,3	4304	763
9	71,9	3,5	5005	701
10	74,8	2,9	5631	626
11	77,1	2,3	6182	551
12	79,1	2,0	6658	476
13	80,7	1,6	7068	410
14	81,9	1,2	7413	345
15	83,0	1,1	7705	292
16	83,9	0,9	7949	244

* Mayor incremento en peso.

Curvas de crecimiento

Los valores de los parámetros calculados fueron substituidos en la ecuación de crecimiento de BERTALANFFY (1938) conformando las curvas de edad-crecimiento en longitud y peso:

$$\begin{aligned} L_t &= 87,8 (1 - e^{-0,2(t - 0,46)}) \\ P_t &= 9118 (1 - e^{-0,2(t - 0,46)})^3 \end{aligned}$$

cuyos cálculos por edad se dan en la tabla 4 y la figura 10.

Obsérvese en la tabla 4 que el lenguado adquiere un máximo incremento en peso a los 6 años de edad, es decir cuando llega a medir 58,8 cm, de longitud y 2740 g de peso; esta talla está muy próxima a la talla media de las frecuencias de las hembras y a su respectiva talla media de desove.

En el caso de los machos, la talla media de distribución y la talla media de evacuación de los productos seminales,

TABLA 5. Clave edad-talla del "lenguado común" *Paralichthys adspersus* en el área de Pesca de Lambayeque (Laboratorio San José-IMARPE).

Talla (cm)	EDAD EN AÑOS											
	3	4	5	6	7	8	9					
29	1	1,00										
30	1	1,00										
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37	1	1,00										
38	2	1,00										
39	2	1,00										
40	1	0,50	1	0,50								
41	2	0,67	1	0,33								
42			5	1,00								
43			4	1,00								
44			6	1,00								
45			6	1,00								
46			3	1,00								
47			3	1,00								
48			2	1,00								
49			3	1,00								
50			3	1,00								
51												
52			1	0,33	2	0,67						
53			3	0,75	1	0,25						
54			3	0,43	4	0,57						
55			2	0,40	3	0,60						
56					5	1,00						
57					1	1,00						
58					7	1,00						
59					3	0,75	1	0,25				
60					4	0,80	1	0,20				
61					2	0,50	2	0,50				
62					2	0,40	2	0,40	1	0,20		
63					1	0,25	3	0,75				
64					1	0,17	5	0,83				
65					2	0,40	2	0,40	1	0,20		
66							1	0,50	1	0,50		
67							1	1,00				
68												
69							2	1,00				
70							1	0,50	1	0,50		
71							1	0,50	1	0,50		
72							1	0,33	2	0,67		
73									2	1,00		
74												
75										1	1,00	
76												
77												
78												
79												
80											2	1,00
TOTAL	10	46	38	18	8	6	3					
%	7,8	35,7	29,5	13,9	6,2	4,6	2,3					

TABLA 6. Composición por edades del lenguado común *Paralichthys adspersus* del área de pesca de Lambayeque -Perú (Laboratorio San José-IMARPE)

		EADAES (AÑOS)								
Talla (cm)	f	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	1									
1										
2										
3	2									
4	2									
5										
6	2									
7	1									
8	1									
9	3			3						
30	3			3						
1	6									
2	8									
3	6									
4	9									
5	9									
6	7									
7	11			11						
8	17			17						
9	18			18						
40	16			8	8					
1	20			13	7					
2	22				22					
3	19				19					
4	28				28					
5	28				28					
6	17				17					
7	24				24					
8	24				24					
9	19				19					
50	22				22					
1	27									
2	27				9	18				
3	35				26	9				
4	31				13	18				
5	37				15	22				
6	34					34				
7	34					34				
8	42					42				
9	51					38	13			
60	34					27	7			
1	41					21	20			
2	45					18	18	9		
3	52					13	39			
4	31					5	26			
5	41					16	16	8		
6	32						16	16		
7	29						29			
8	35									
9	36									
70	25							36	12	
1	22							13	11	
2	30							11	20	
3	21							10	21	
4	30									30
5	17									
6	22									
7	12									
8	8									
9	12									
80	4									4
1	4									
2	5									
3	2									
4	3									
N	1256			73	281	315	184	103	64	34
Ln N				4,29	5,64	5,75	5,21	4,63	4,16	3,53
%				6,9	26,7	29,9	17,5	9,8	6,1	3,2

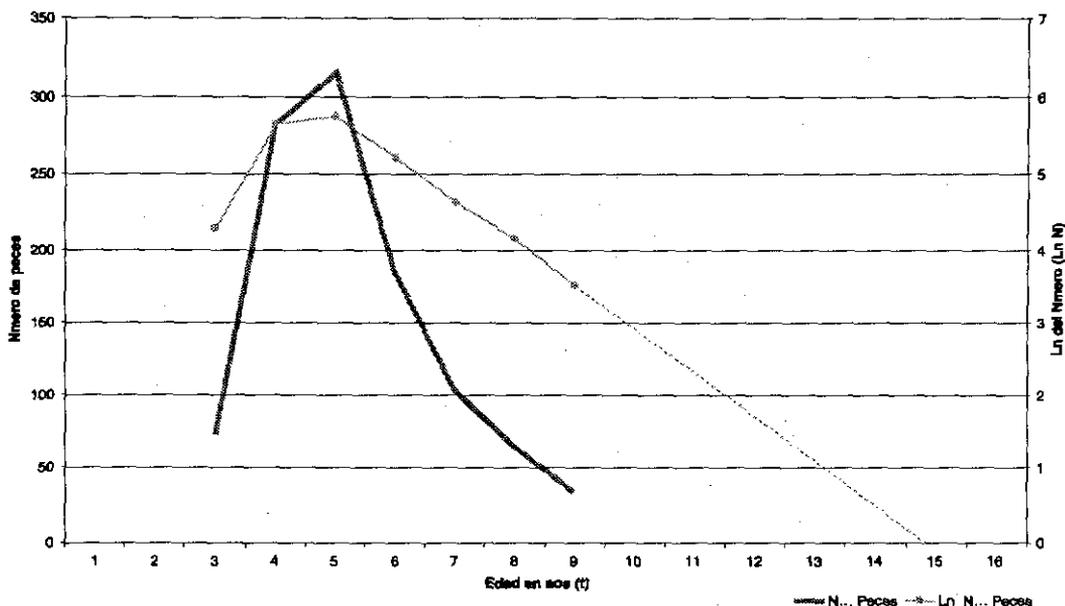


FIGURA 11. Curva tentativa de pesca del lenguado común *Paralichthys adspersus* del área de Lambayeque, Perú (Lab. IMARPE - San José).

también se aproximan, deduciendo que su máximo incremento en peso (1204 g) lo alcanza cuando llega a medir 45 cm.

Clave de edad-longitud y composición por edades

La confección de la clave de edad-talla, se preparó una vez determinada la edad y luego, dándole la equivalencia a su respectiva longitud; los individuos fueron separados por edades en sus respectivas frecuencias de tallas, de esta forma preparamos la Tabla 5, en donde además de la frecuencia se adiciona la proporción para cada talla-edad.

Es normal que en un muestreo al azar la misma talla corresponda a más de una edad, y que la frecuencia por edades sea más amplia en edades menores para luego ir reduciéndose en las edades mayores; esto es lo que se puede apreciar para el lenguado. Esta clave sirvió para confeccionar la composición por edades.

La composición por edades se estableció considerando las tallas de los individuos utilizados en el estudio de la edad (29 a 80 cm), con la cual se confeccionó la clave, y, teniendo en cuenta un mayor número de individuos, como resultado de los muestreos biométricos cuyo rango fue de 20 a 84 cm, con los extremos poco representados.

En la tabla 6, se presenta la composición por edades confeccionada utilizando el método de probabilidades de la forma:

$$N_x = \frac{S}{1} PL_{(x)} NL$$

en donde:

N = número de individuos a la edad x

L = longitud total (cm)

$PL_{(x)}$ = Probabilidad de la edad de los individuos con talla L

NL = número de individuos a la talla L

Aquí se consideró el número total por edades; obsérvese en la tabla 6, que la mayor frecuencia corresponde al grupo de edad de 5 años, es decir, es a esta edad cuando alcanza el máximo reclutamiento al arte de pesca (mayormente cortinas).

En la Fig. 11 se representa la curva de pesca. La rama derecha, a partir de la edad 5, cuyos logaritmos de N descienden en recta debido posiblemente a que el reclutamiento y las mortalidades por pesca y natural son constantes; siendo el valor del coeficiente angular de 1,03 en donde, al menos en esta área de pesca el recurso es poco explotado, tal como se observará en las capturas, y la mortalidad es baja (0,64).

La proyección de la recta en la figura 11 alcanza una edad mayor de 15 años.

La pesquería del lenguado

Aparejos de pesca utilizados en la extracción del lenguado

Los principales aparejos de pesca utilizados para el lenguado y en especial

para *Paralichthys adspersus* son la "cortina" y el "trasmallo" y se pueden localizar a lo largo del litoral. Además suelen utilizarse redes de "cerco" en embarcaciones de poco calado que operan en fondos bajos; también las capturas las pueden realizar los buzos con compresora y en menor escala con "pinta", "chinchorro", "trinche", "espinel" y entre otros mucho menos frecuentes son la pesca de "buceo a pulmón", "atarraya" y ocasionalmente con "arrastre" principalmente por los arrastreros de Paita como captura incidental de la pesca acompañante de la merluza.

La tabla 7 presenta los volúmenes de pesca por aparejo utilizado para el lenguado, en todo el litoral durante octubre 1996 a diciembre 1997 (ESTRELLA y GUEVARA-CARRASCO 1998 a y b).

Obsérvese en la tabla que las cortinas, el trasmallo y el buceo con compresora capturan más frecuentemente el lenguado y otros como la atarraya, las trampas, el espinel y el buceo a pulmón lo capturan en ciertas ocasiones.

Tabla 7.- Importancia de los aparejos de pesca de acuerdo a los volúmenes y frecuencia de pesca (kg) del lenguado común *Paralichthys adspersus* en el litoral del Perú.

MES	AÑO	PINTA	TRAMPA	CORTINA	TRASMALLO	CERCO	ESPINEL	BUZO COM.	CHINCHORRO	BUZO A PULMÓN	ARPÓN	TRINCHE	ATARRAYA	ARRASTRE	OTROS*
OCT.	1996	498	-	1108	1402	118	-	733	13	-	14	-	-	-	-
NOV.		310	-	1101	1426	155	-	727	71	-	53	-	-	-	-
DIC.		63	24	1352	1611	539	-	588	53	52	34	-	-	-	1786
ENE.	1997	222	-	2143	477	2907	-	335	198	-	-	-	-	-	-
FEB.		241	-	4506	1652	311	-	938	105	-	20	4	-	-	2377
MAR.		360	-	2347	1463	85	-	1208	7	-	37	-	-	-	2075
ABR.		334	-	2742	1106	72	-	2012	38	-	3	94	-	-	2136
MAY.		123	1	1624	1132	25	-	326	12	-	-	32	-	-	2810
JUN.		-	-	456	157	-	-	36	20	-	7	-	-	-	2300
JUL.		18	-	496	135	-	-	107	-	-	29	-	-	-	1827
AGO.		-	-	1288	521	1	-	121	43	-	7	-	-	-	3819
SET.		126	-	2648	2765	4871	275	433	129	9	115	-	71	-	7418
OCT.		190	-	2429	1864	87	-	749	99	-	40	485	-	-	102 4388
NOV.		47	-	649	1238	27	-	388	-	-	-	13	-	-	50 2747
DIC.		5	-	194	227	8	81	72	17	-	-	6	-	-	1805
TOTAL (kg)		2597	25	25083	17166	9186	356	8773	805	61	359	634	71	162	35489
Capt./mes		173	2	1672	1144	612	24	585	54	4	24	42	5	11	
% Capt. Total		4	0	38,4	28,3	14,1	0,6	13,4	1,2	0,1	0,5	1,8	0,1	0,2	

* Aparejos no identificados

Particularmente en el área de pesca de Lambayeque, el lenguado es extraído en San José principalmente con las "cortinas" y y

también con "chinchorro"; con cerco en Santa Rosa; y en Pimentel, con "pinta", "cortina" y pocas veces el "buceo a pulmón".

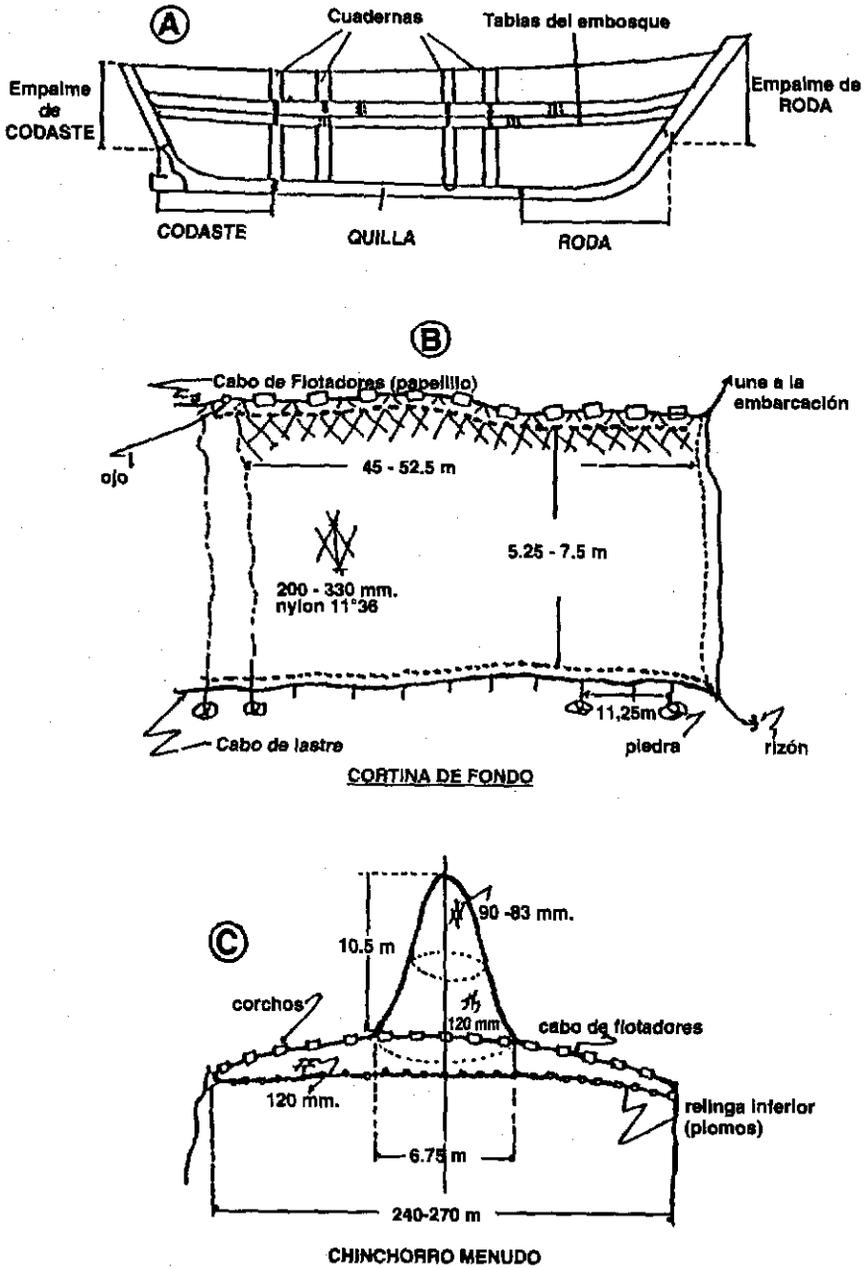


FIGURA 12. Embarcación tipo San José y redes más utilizadas en la captura del lenguado *Paralichthys adspersus* en Lambayeque.

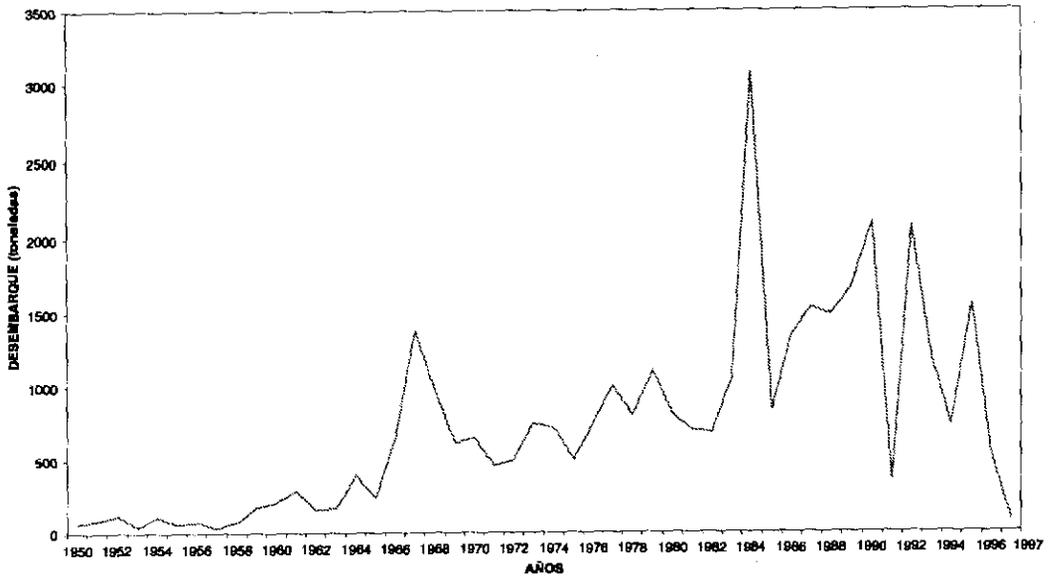


FIGURA 13. Serie histórica de los desembarques de "lenguado" en el litoral peruano 1950 - 1997.

En la Fig. 12, se esquematizan la cortina y el chinchorro más utilizados en la extracción del lenguado, dando las características de la embarcación tipo San José.

Estadísticas de pesca del lenguado

La serie histórica de la pesquería del lenguado de los años 1950 a 1997, se presenta en la Fig. 13. Obsérvese la tendencia al incremento de las pescas a partir del año 1959, lo que probablemente se debió al aumento del esfuerzo con la aplicación de nuevos métodos de pesca; estos incrementos se dejan ver en el pico del año 1967; más alto fue el de 1984 después de El Niño 1982-83; posteriormente las fluctuaciones han continuado, se incrementa en 1990 y baja notablemente con la presencia de El Niño 1991, pero en 1992 vuelve a incrementarse tendiendo luego a un decremento muy notable hasta 1997.

Lo importante en esta serie histórica es que, posterior a un evento El Niño, el lenguado común se hace más accesible a

las artes de pesca, al aproximarse a la costa para realizar los desoves y alimentarse.

La especie *Paralichthys adspersus* es muy sensible a los cambios climáticos; principalmente con la elevación de la temperatura del agua de mar se aleja de la costa a zonas más profundas, haciéndose poco accesible a las artes de pesca que operan sobre él, siendo esto mucho más notorio con la presencia de un evento El Niño.

En la Tabla 8 las cifras estadísticas de los desembarques artesanales por puertos y caletas han sido acumuladas por trimestres. La pesca del lenguado *Paralichthys adspersus* en el litoral peruano se presentó moderadamente alta en el verano 1997; se incrementó en el invierno, con tendencia a disminuir, pero en el otoño, invierno y primavera de 1998 vuelve a incrementarse y en mayores volúmenes. En este período se desembarcó con mayor frecuencia en Puerto Pizarro, seguido de Marcona, Huacho y San José.

TABLA 8. Desembarques de lenguado común *Paralichthys adspersus*, acumulados por estaciones, durante octubre 1996 a diciembre 1997, a lo largo del litoral peruano ⁽¹⁾.

PUERTO y/o caleta	TOTAL (kg)	%	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVERNO	PRIMAVERA
			1996	1997	1997	1997	1997	1998	1998	1998	1998
Pizarro	46679	18,1	1820	4520	7582	12751	8450	3904	5833	1416	403
Cancas	2846	1,1			160	41	367			1364	914
Máncora	3245	1,3	15	183	43	1029	52	198	308	6	1411
C. Blanco	590	0,2				7			6	86	491
Paíta	1077	0,8			16	627	391	366	349	16	212
Parachique	4004	0,6	228	75	14	54	11		23	90	3509
San José	20042	7,8		3930	278	94	155	49	100	1014	14422
Pimentel	608	0,2		165	49	23	5	3	19	13	331
Sia. Rosa	3944	1,5	527	3116	27	11	53	50	4	50	106
Chicama	2127	0,8	1497	75	78	178	231	68			
Saiavery	9915	3,8	1953	1743	1233	104	702		62	1378	2740
Chimbote	12441	4,8	1639	453	1195	268	757		1569	4956	1604
Samanco	2647	1,0	15	1		284			1629	718	
Culebras	11355	4,4	324	336	445	2707	302		3287	3238	716
Carquin	758	0,3	257	423	62	10	6				
Huacho	26692	10,4		411	335	824	1602	621	8401	12211	2287
Chancay	3114	1,2	397	168	145	330	199	14	462	959	440
Ancón	4515	1,8	871	1431	1513	196	504				
Callao	11799	4,6	890	1468	276	806	665	685	2672	1662	2675
Chorrillos	5166	2,0	1323	1924	815	466	638				
Pucusana	3257	1,3	250	237	156	72	145		265	347	1785
San Andrés	2066	0,8	215	363	75	28	627	63	300	99	296
Isla Grande	222	0,1	37	33	60		3		20	26	43
Rancherío	2962	1,1	12		200	271	944	11	469	928	127
Marcón	38201	14,9	1057	2116	1653	666	444	1018	4968	7419	18860
Lomas	14919	5,8	295	306	889	6	31		180	630	12582
Atico	4190	1,6	95	195	151	436	369	13	2067	837	27
Matarani	3809	1,5				258	195	224	610	1736	786
Ilo	9448	3,7	114	208	124	4650	49		349	2650	1304
Morro Sama	1593	0,6		118	92	54	111		190	606	422
Vila Vila	2458	1,0				13		14	739	351	1341
TOTALES (kg)	257589		13.831	23.998	17.666	27.264	18.008	7301	34881	44806	68834
%	100,0		5,4	9,3	6,9	10,6	7,0	2,8	13,5	17,4	27,1
Nº Caletas con pesca		22	25	27	30	28	16	26	27	26	
Captura/Caleta (kg) trimestre		629	960	654	909	643	456,3	1341,6	1659,5	2685,9	
Captura/Caleta-mes (kg)		210	320	218	303	214	152,1	447,2	553,2	895,3	

⁽¹⁾ Fuente: ESTRELLA Y GUEVARA-CARRASCO, 1998a y 1998b.

Los promedios de captura/caleta también se dan en la Tabla 8, dejando ver que en invierno y verano 1997, éstos fueron más importantes; sin embargo, fueron superados a partir de fines del otoño de 1998 hasta diciembre, después que en el verano de ese año las capturas disminuyeran notoriamente con la intensificación de El Niño que propició el desplazamiento del lenguado a mayores

profundidades y hacia el sur, donde las condiciones de temperatura y alimento les fueron favorables.

Captura y captura/esfuerzo del lenguado

La tabla 9 muestra las capturas por lugar de desembarque para el año 1997 y los esfuerzos como número de viajes y días de pesca.

TABLA 9. Estimado de la captura /esfuerzo por lugar de desembarque durante 1997. Perú (kg).

Lugar de Desembarque	Captura Total (kg)	Nº Aparejos Activos	Captura Esfuerzo (kg)			Días Muestreados		Viajes con Pesca	
			C/mes	C/Viaje	C/día	mes	año	mes	año
Pto. Pizarro	33 303	329	3 028	178,1	131,6	23	253	17	187
Cancas	568	406	142	8,4	6,8	21	84	17	68
Mancora	1 307	245	187	8,5	8,1	23	161	22	154
Cabo Blanco	7	287	7	0,30	0,5	14	14	23	23
Paíta	1 034	1116	129	10,8	4,5	29	232	12	96
Parachique	154	1277	17	0,9	0,6	29	261	19	171
San José	4 457	427	371	41,3	12,4	30	360	9	108
Pimentel	242	122	27	3	1,0	26	234	9	81
Sta. Rosa	3 207	227	535	29,7	17,8	30	180	18	108
Chicama	562	326	70	5,4	3,2	22	176	13	104
Salaverry	3 782	420	315	17,5	15,0	21	252	18	216
Chimbote	2 673	486	243	9,7	9,4	26	286	25	275
Samanco	285	190	143	6,2	5,7	25	50	23	46
Culebras	3 790	290	379	15,8	13,5	28	280	24	240
Carquín	501	173	72	8,0	2,7	27	189	9	63
Huacho	3 172	527	264	13,2	9,4	28	336	20	240
Chanccay	842	264	94	23,5	3,2	29	261	4	36
Ancón	3 644	245	331	82,8	22,1	15	165	4	44
Callao	3 215	537	292	97,3	13,9	21	231	3	33
Chorrillos	3 843	207	330	53,3	15,2	21	252	6	72
Pucusana	610	377	102	4,1	4,6	22	132	25	150
San Andrés	1 093	266	156	6,0	7,1	22	154	26	182
Isla Grande	96	197	24	8,0	1,0	25	100	3	12
Rancherío	1 415	167	202	10,6	10,1	20	140	19	133
Marcona	4 879	249	407	18,5	17,7	23	276	22	264
Lomas	1 232	225	154	6,2	6,2	25	200	25	200
Atico	1 151	163	105	5,0	5,0	21	231	21	231
Matarani	453	255	76	7,6	7,6	10	60	10	60
Ilo	5 031	305	457	20,8	20,8	22	242	22	242
Morro Sama	375	217	42	2,5	1,9	22	198	17	153
Vila Vila	13	48	7	3,3	0,7	9	18	2	4
PROMEDIOS									
TOTALES	86936	10570	341	21,8	14,5	709	6008	487	3996

Puerto Pizarro presentó los mayores índices, figurando como el de mayor producción; en segundo plano podemos mencionar a Ancón y Callao.

Los lugares menos productivos fueron Cabo Blanco, Parachique, Pimentel, Vila Vila y Morro Sama, entre otros que figuran con menos de 9 kg/viaje. Los promedios generales para 1997 también se dan en la tabla 9; y, tanto la captura/viaje con pesca como la captura/día muestreado, resultan

ser bajos para el litoral pero económicamente muy significativos, ya que la extracción total debió alcanzar 1,3 millones de nuevos soles comercializados en playa, sólo en los lugares que figuran en la tabla.

Particularmente para el área de pesca de Lambayeque, los desembarques anuales alcanzaron en los años 1991 a 1998 de 5,04 t a 37,99 t (tabla 10). Las variaciones mensuales fluctuaron en promedio de 0,42

a 3,166 toneladas. La mayor producción fue en 1994 y las más bajas producciones se registraron en 1996 y 1997, caracterizados como año frío el primero y caluroso el segundo por la presencia de El Niño; en el año 1998, los primeros meses continuaron con baja producción y los incrementos ocurrieron en la primavera, principalmente en diciembre, cuando las condiciones ambientales fueron normalizándose.

En la tabla 10 puede observarse que en agosto, octubre y diciembre de 1993, las pescas fueron altas incrementándose hasta enero 1994 con un máximo de 17,84 t (Post El Niño) y lo mismo se esperaría para 1999, observando la presencia de lenguado en cantidades significativas en diciembre de 1998.

En la tabla 11, se aprecia que los índices de pesca para el área de Lambayeque, medidos como captura/lancha y captura/viaje, estos determinan los meses de mayores producciones del recurso, con excepción de los años 1996 y principalmente 1997 que muestran los índices más bajos, precisamente desde abril, mes que marca el inicio del fenómeno El Niño 1997-98. Suponemos que el mismo efecto causó en todo el litoral.

Como promedios de pesca según el esfuerzo aplicado en las exploraciones del lenguado se tienen para el año 1996: 14,1 kg/viaje; 2,9 kg/cala y 0,21 kg/hora de pesca; para el año 1997: 3,3 kg/viaje; 0,7 kg/cala y 0,05 kg/hora de pesca, que ratifican la poca pesca de lenguado en estos años y especialmente la disminución notable el año de 1997 en el área de Lambayeque.

En los anexos 1, 2 y 3 se presentan las características de las embarcaciones y artes

utilizados en las exploraciones del lenguado *Paralichthys adspersus* durante 1996 y 1997, en las zonas de pesca de Lambayeque.

DISCUSIÓN

Aunque la cantidad de muestreo biológico fue diferente para cada aspecto tratado, consideramos que los resultados presentan un grado aceptable de confiabilidad.

En la distribución de *Paralichthys adspersus* en el Perú encontramos una ampliación hacia la frontera norte, mostrada por las estadísticas de desembarques, con respecto a los registros de CHIRICHIGNO y VÉLEZ (1998). Algunas apreciaciones atribuidas a la alimentación fueron dadas por PETERSEN (1911), la distribución de las presas considerando el tipo de sedimento sobre los que viven, influyen en la distribución de los predadores; pero también debemos asumir en nuestro caso, los cambios climáticos en determinados meses del año; principalmente, con el calentamiento de las aguas, ocurre el desplazamiento latitudinal y longitudinal hacia las partes más profundas, caso también observado en las costas de Moquegua-Tambo (VALDIVIA Y ROBLES 1992), hasta la isóbata de los 100 m, similar a lo registrado en el presente estudio, y en donde encontramos los tipos de fondo mencionados por SAMAMÉ *et al.* 1978.

La máxima distribución longitudinal se registró a los 200 m de profundidad, siendo capturado con redes de arrastre (SAMAMÉ *et al.* 1983, ESPINO *et al.* 1990a). Particularmente, en el área de estudio, comprendió hasta aproximadamente las 10 millas desde la costa hasta los 102 m de profundidad, donde pescan con cortina, trasmallo, anzuelo y muy costero con chinchorro.

Tabla 10. Desembarques mensuales (t) de lenguado común *Paralichthys adspersus* durante 1991-1998. Lambayeque, Perú. Laboratorio IMARPE en San José.

AÑO	MES												TOTAL ANUAL	PROMEDIO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
1991	4,48	1,01	0,65	3,31	3,26	6,01	2,32	2,73	5,61	5,61	1,13	0,36	36,50	3,042
1992	0,26	0,14	0,03	0,02	0,24	1,06	1,62	8,70	2,03	1,85	1,92	4,81	22,68	1,890
1993	2,02	0,54	1,59	0,39	0,42	0,32	1,02	7,48	0,64	8,72	2,50	10,81	36,45	3,038
1994	17,84	3,71	2,37	2,09	0,27	0,87	1,51	1,35	3,51	2,08	0,60	1,79	37,99	3,166
1995	2,11	1,46	2,94	1,85	0,84	0,58	1,16	3,65	3,60	0,87	1,01	2,39	22,46	1,872
1996	1,27	1,5	0,96	0,53	0,43	1,37	0,71	0,84	0,19	0,54	1,88	1,37	11,59	0,966
1997	0,48	3,26	0,61	0,18	0,14	0,03	0,01	0,03	0,08	0,15	0,05	0,02	5,04	0,420
1998	-	-	0,10	0,04	0,01	0,07	0,54	0,42	0,12	0,99	1,78	12,09	16,16	1,347
Prom. Año/Mes	3,558	1,453	1,156	1,051	0,701	1,289	1,111	3,150	1,973	2,601	1,359	4,208	23,609	1,968

Tabla 11.- Captura y Captura/Esfuerzo del lenguado común *Paralichthys adspersus* en el área de pesca de Lambayeque (kg). Laboratorio IMARPE en San José.

AÑOS	1991		1992		1993		1994		1995		1996		1997		PROMEDIO
	C/Lancha	C/Viaje													
Cap. Total	36,500	22,678	36,449	37,989	22,459	11,590	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	
ENE	S/I	13,7	10,3	72,9	241,3	26,2	52,3	30,0	18,9	19,0	5,6	6,7	2,5	63,9	19,3
FEB	43,0	S/I	9,3	7,0	35,9	28,3	54,9	31,2	20,4	16,8	4,6	74,4	17,7	37,9	18,2
MAR	24,0	S/I	6,5	6,5	67,9	48,8	48,4	25,0	41,5	22,4	6,0	15,6	4,8	31,5	18,9
ABR	130,8	S/I	6,7	6,7	11,8	9,0	44,7	24,2	41,3	25,1	17,7	5,9	4,3	1,1	36,8
MAY	129,0	S/I	13,6	12,8	24,9	23,5	15,8	11,2	32,5	17,5	16,4	5,0	3,5	1,1	33,7
JUN	161,6	S/I	35,4	17,4	18,5	9,8	28,8	17,0	27,0	13,9	43,1	11,3	3,2	1,3	45,4
JUL	74,2	S/I	49,2	25,0	37,9	29,2	49,8	22,7	46,2	13,3	18,6	9,7	0,4	0,1	39,5
AGO	97,2	S/I	126,0	47,3	103,4	80,0	41,3	24,9	93,6	22,3	28,5	10,0	0,6	0,2	70,1
SET	147,5	S/I	58,4	28,4	23,6	18,5	91,9	59,6	56,2	13,9	4,7	2,4	1,1	0,4	47,2
OCT	121,8	S/I	76,5	29,0	190,3	48,7	44,0	26,1	14,9	11,5	3,8	4,2	1,7	66,2	19,1
NOV	36,7	27,3	62,1	34,5	69,9	42,2	25,5	21,7	26,7	11,6	34,8	12,5	1,0	0,5	36,7
DIC	12,2	8,6	132,5	63,6	129,8	60,5	34,4	22,9	50,2	18,9	31,0	10,1	0,3	0,1	55,8
PROM. MES	88,9	17,5	49,2	24,0	65,6	35,4	60,1	28,3	40,9	16,9	21,5	7,2	9,6	2,6	29,4

ANEXO 1. Características de las embarcaciones que participaron en la pesca exploratoria del lenguado común *Paralichthys adspersus* durante 1996-1997. San José-Lambayeque.

NOMBRE	MATRICULA	ESLORA (m)	MANGA (m)	PUNTAL (m)	CAPAC. BODEGA TRB.	TRN.	AÑO FABRIC.	MOTOR	POTENCIA (hp)	Nº TRIPUL.
Manuel Guadalupe	PL 4847 BM	10,5	4,2	1,8	18,23	12,72	Junio 1985	GMC	100	7
María Isidora	LC 013-95				12,00	8,00	Julio 1995	Bed Ford	98	5
Dios es Amor	LC 017-94				18,00	12,00	Agosto 1994	Don Ferol	80	7
Tres hermanos	PL 1008 BM	9,52	3,5	1,67	12,78	8,98	1987	Lister	115	5
Ntra. Señora del Rosario	PL 3014 BM	10	3,66	1,66	13,94	9,74	1979	GMC	100	5
Dios te bendiga	PL 3018 BM	10	3,66	1,66	14,40	10,1	1941	GMC	120	5
Don Lalo	LC 042-95	10					1995	Nissan	80	3

ANEXO 2. Características de las artes de pesca utilizadas en la exploración del lenguado común *Paralichthys adspersus* durante 1996-1997 San José - Lambayeque.

CARACTERISTICA	CORTINA	CLARA	MENUDA	TRASMALLO	MONOFILAMENTO
Longitud (m)		40 - 80	48 - 88	48 - 112	48 - 112
Altura (m)		4,8 - 8,6	3,2 - 7,2	2,4 - 4	4 - 5,3
Malla (mm)		140 - 416	90 - 140	457/ 500/ 457 530/ 650/ 530	
Nº Hilo		18 - 24 - 36	18 - 24	18 - 24 - 36	89 - 110 50 - 60
Material		Nylon Multifil.	Nylon Multifil.	Nylon Multifil.	Nylon Monofil.
Lastre		Piedras	Piedras	Piedras - Plomo	Piedras
Nº Paños		431	74	186	53

ANEXO 3. Areas de pesca experimental del lenguado común *Paralichthys adspersus* durante 1996 - 1997 en el litoral de Lambayeque. Laboratorio San José - IMARPE San José .

MES	1996	PROFUND (m)	1997	PROFUND. (m)
ENE	El Buque, El María, Barrancos II, III, Malpaso, Huaca Blanca, Playa Naylamp	6,3 - 11,5 5 - 8,7	La Casa, Los Chanchos, Chérrepe, Barranco II, Puerto Eten, Huaca Careada (Pimentel)	12,8 - 73,6
FEB	Bodegones Barrancos II, III Chérrepe	11 9	Barrancos I, Huaca Careada, Huaca Blanca, Bodegones, Palo Parado, Entre el Buque y El María	3,2 - 11,2
MAR	Isla Lobos de Tierra El Gigante	38,5 27,2	El Faro Playa Lobos Bodegones	8,8 - 31,0
ABR	El Gigante El Negro Los Chanchos, Isla Lobos de Afuera, Lagunas	1,2 9,6	Puerto Eten, Lagunas Viejo, Cabezo Isla Lobos Tierra, entre las Islas (La Barranca)	14,4 - 39,2
MAY			Santa Rosa, Puerto Eten, Huaca Blanca, Bodegones, Frente a Isla Lobos Afuera, El María, Pimentel	10,4 - 72
JUN	San José, Santa Rosa, El Buque, Palo Parado, El María, La Casa, Isla Lobos de Tierra	7,2 - 46,4	Faro Santa Rosa, Pimentel, 4 Telas, Cabezo, Isla Lobos Tierra, El María, El Fango, La Casa, El Negro, Santa Rosa	11,2 - 72
JUL	San José, Pto. Eten, Lagunas, El Buque Sur, Isla Lobos Tierra Este, Isla Lobos Tierra Oeste, Isla Lobos Tierra	11,2 - 102	Isla Lobos Afuera, San José	36,8 - 56
AGO	Bodegones, El Buque, Palo Parado, El María, Los Chanchos, Cabezo, Isla Lobos Tierra	6,4 - 41,6	La Antena, EL Gigante, El Buque, Bodegones, San José, Pimentel, Huaca Blanca, Petro Perú, Isla Lobos Afuera	9 - 54
SET	Huaca Blanca, Santa Rosa, Barranco II, Chérrepe, 4 Tetas, Los Chanchos, El Buque, El Gigante, Sur Isla Lobos Tierra, Sur Este Isla Lobos Tierra, Cabezo, Isla Lobos Tierra		La Antena, EL Gigante, El Buque, Bodegones, La Culebra, Chérrepe, Pacasmayo, El María.	7,5 - 83,2
OCT	Huaca Blanca, Santa Rosa, Puerto Eten, Lagunas, Chérrepe, Bodegones, El Gigante, La Casa, La Isla	6,4 - 19,2	Pimentel, San José, Eten, Bodegones, Huaca Blanca	10,4 - 40
NOV	Puerto Eten, Sur Chérrepe, Lagunas, Palo Parado	8 - 36,1	La Casa, Bodegones, Chérrepe, Petro Perú, Puerto Eten, Isla Lobos Afuera, El Gigante	9,6 - 72
DIC	Huaca Blanca, Bodegones, La Vaca, La Casa	4,8 - 6	Puerto Eten, Isla Lobos Afuera, Isla Lobos Tierra, El Gigante	25,6 - 84,8

Como podrá apreciarse, las informaciones y las observaciones propias muestran una ampliación del conocimiento del área de distribución del recurso y posibilitan la orientación de su pesca.

Sin embargo, con la distribución se presentan, en parte, aspectos referidos a la desproporción y el dimorfismo sexuales, lo cual parece generalizarse en los Pleuronectiformes. Atribuciones al respecto mencionan CHONG y GONZÁLEZ (1995), quienes opinan que podría haber una segregación espacial entre los sexos de individuos en maduración y sexualmente maduros, así las hembras de *Paralichthys microps* de Chile predominaron en las capturas en la gran mayoría de meses, lo que podría deberse a diferencias del habitat entre los sexos, en donde los machos ocuparían zonas más profundas, explicándose las menores capturas en las pescas artesanales.

De otro lado, LUX (1973) da a conocer una alta tasa de mortalidad en los machos de *Pseudopleuronectes americanus*, en donde las hembras son predominantes en edades avanzadas, por lo que los machos entrarían más jóvenes a la senectud; asimismo, WITHERELL y BURNET (1993) consideran un modelo general en este aspecto, ellos encuentran tasas altas de mortalidad en los machos de *Pleuronectes platessa* y *Paralichthys dentatus*, asumiendo que los machos tengan vida más corta que las hembras.

Para *Paralichthys adspersus* se menciona este dimorfismo por tallas, y en nuestro material lo observamos con claridad, pero es necesario ampliar los estudios para comprender mejor sus causas. En esta especie encontramos un rango de 20 a 84 cm de longitud total, que amplía los registros de CHIRICHIGNO y FISHER (1982) quienes dan una talla máxima de 70 cm,

al igual que TALLEDO (1985) y en Antofagasta y Taltal (Chile) los registros de KONG *et al.* (1995) fueron de 19 a 65,4 cm. En *Paralichthys microps*, CHONG y GONZÁLEZ (1995) hallaron tallas menores a *P. adspersus* de 167 a 450 mm, dejando ver su menor crecimiento.

Concluimos que *Paralichthys adspersus* es un predador con acelerada capacidad de digestión, como otras especies de lenguados. Las especies sobre las cuales preda difieren entre las áreas, pero de preferencia se hacen ictiófagos en las tallas adultas.

TALLEDO (1985) en sus observaciones encontró que *P. adspersus* en el área de Ilo-Perú, se alimentó preferentemente del *Scarhichthys gigas*, especie predominante en el medio; menciona además un canibalismo moderado, e igualmente, KONG *et al.* (1995) en el norte de Chile registraron el 1,7% del número con 15% de ocurrencia, siendo más frecuente *Engraulis ringens* con 86,2% de los alimentos registrados, para peces fue 95,5% de la frecuencia de ocurrencia.

En el área de Lambayeque la dieta fue más diversificada en peces con predominancia del 60,1%; y si consideramos los "fluidos", que también presentaron restos de peces, los casos podrían significar el 90,1%, en donde *Sardinops sagax sagax* representó el 20,3% en promedio.

En nuestras muestras no hemos observado canibalismo, lo que supuestamente ocurriría al no disponer de otros alimentos.

La alimentación puede presentar variaciones estacionales sin diferir en los sexos, pero con el desarrollo se registran cambios alimenticios significativos. HOYOS *et al.* (1985) y TARAZONA *et al.* (1988) determinaron una alternancia alimenticia

en individuos juveniles de *P. adspersus*, que incluye algas, moluscos y crustáceos; también ZÚNIGA (1988) informó de una variación en la dieta a través de su desarrollo, haciendo notar que en las tallas de 15,0-23,5 cm de longitud total la especie se alimenta de *Metamysidopsis* sp. y *Engraulis ringens*; sin embargo al alcanzar tallas superiores a 24 cm cambia drásticamente la dieta a favor de *E. ringens*. Este tipo de alimentación también la presenta *Paralichthys californicus* (PLUMER et al. 1983), es decir, los adultos se hacen ictiófagos y predan mayormente especies pelágicas.

Es muy probable que esta alternancia alimenticia ocurra también en el área de pesca de Lambayeque; nosotros no hemos tenido la oportunidad de muestrear individuos juveniles, no pudiendo hacer esas comparaciones.

Para otras especies de peces planos, RAMOS (1981) dio a conocer la variada alimentación de *Solea solea* a base de moluscos, crustáceos, otros invertebrados y peces juveniles.

En los estudios de la madurez gonadal de lenguados, generalmente se emplearon escalas de menor número de grados que la utilizada en este trabajo. CHONG y GONZÁLEZ (1995), por ejemplo, para *Paralichthys microps*, hacen uso de la escala de HOLDEN y RAIT (1975) para reproductores parciales, con 5 grados, en donde el estadio III comprende individuos en maduración, el IV maduro y el V desovado. Otra escala es la de 7 grados, empleada por RIJNSDORP (1989) para *Pleuronectes platessa*, en donde los estadios III, IV y V corresponden a los maduros, siendo el grado IV el desovante.

En nuestro caso creemos que fue más conveniente la aplicación de la escala de

8 estadios de JOHANSEN (1924), por lo fácil que resultó la ubicación de cada grado de madurez de las gonadas.

El lenguado del área de Lambayeque presentó el estadio desovante (VI) en los meses de primavera-verano (octubre a febrero), coincidente con la época de reproducción de la especie, en el área de Coquimbo, Chile; también correspondió con las especies *Paralichthys microps* y *Pleuronectes platessa* que desovan en estas estaciones. En cuanto a la talla de desove, a *P. adspersus* de Chile se le calculó en 24 cm, para *P. microps* en 25 cm y en *P. platessa* 22 y 34 cm para machos y hembras respectivamente, cuyos autores señalan para esta última que la maduración ocurre a una edad joven y tamaño pequeño (CHONG y GONZÁLEZ 1995, RIJNSDORP 1989).

Para nuestra área, estas tallas medias de desove corresponderían a individuos juveniles, encontrando que la talla media de maduración, referida a la de desove con óvulos hidratados para ser fecundados, la calculamos en 43 y 60 cm para machos y hembras, respectivamente, cuyas tallas mínimas fueron de 34 y 50 cm para cada sexo; éstas tallas son muy superiores a las de las otras especies mencionadas.

Además, debemos tener presente la diferencia existente entre la talla de desove, antes mencionada, con la talla a la que inicia el ciclo de maduración (grado III) cuya media fue calculada en 42,7 cm con la mínima registrada en un macho de 29 cm.

Todas estas tallas son superiores a las de las otras especies de lenguado incluyendo el *P. adspersus* de Chile, lo que nos hace suponer la existencia de un recurso poco explotado, de crecimiento rápido y sobre todo de un alto rendimiento individual, razón por la que se sugiere ampliar los

estudios del recurso para su conocimiento integral con fines de manejo.

Dada la desigual proporción sexual de la especie, las muestras tomadas para determinar la edad también resultaron en número desigual; sin embargo, al no encontrar diferenciación morfológica ni de tamaño en los otolitos, éstos pueden ser tomados en su generalidad sin considerar el sexo; aunque los machos tuvieron edad máxima de 5 años y las hembras hasta de 9 años.

Es así que, en el presente trabajo, estamos intentando obtener los parámetros de crecimiento ajustando las curvas para el total de individuos. Casos diferenciales en el crecimiento de las hembras podrían encontrarse en los individuos mayores de 5 años, cuyo incremento en longitud debe ser decreciente con la edad, lo que se refleja en los otolitos.

Recordemos que el lenguado sufre una metamorfosis en sus etapas iniciales de vida que podría influir en el crecimiento inicial; de allí que sugerimos una revisión de la edad y crecimiento considerando individuos jóvenes, que permitan visualizar los incrementos, para lo cual es conveniente efectuar medidas de los anillos de crecimiento; y de otro lado utilizar el método de frecuencia de longitudes u otro para hacerlo comparativo.

Definitivamente, el rango de tallas resultante de los muestreos biométricos fue más amplio que el tomado para la determinación de la edad; este caso suele darse en muchas especies con muestreo aleatorio, al azar, entonces la clave de edad-longitud y la consiguiente composición por edades podríamos tomarlas como válidas por el momento.

Otra de las discusiones está referida a las capturas; éstas reflejan la abundancia del

recurso mediante las estadísticas, cuyos volúmenes no fueron tan grandes como en otras especies como por ejemplo la merluza; las artes utilizadas en su extracción son mayormente propias de la pesca artesanal costera, por lo que parecería que el recurso no está plenamente explotado.

Debemos considerar que las estadísticas pesqueras involucran al *Paralichthys adspersus* con otras especies semejantes con el nombre de "lenguados", comprendiendo otras correspondientes a géneros diferentes, como: *Etropus ectenes*, *Hippoglossina bollmani*, *Hippoglossina tetraphthalmus*, *Hippoglossina macrops*, *Monolene maculipinna*, *Symphurus seburnae*, *Pseudorbombus dentritica* y *Trinectes fimbriatus* existentes en el área norte del litoral; pero, por las capturas en cruceros de evaluación de peces demersales, se deduce que a la especie aquí tratada debe corresponderle alrededor del 50%, dependiendo del área y la profundidad trabajada; así, por ejemplo, en la Sub-área B (04°-05°S), CASTILLO *et al.* (1996), obtuvieron densidades del "lenguado" (4 especies) de 4,45 t/mn² y en la sub-área E (07°-08°S) de 0,013 t/mn².

ELLIOT Y PAREDES (1996) informaron que *Paralichthys adspersus* alcanzó el 0,06% en la sub-área A (03°29'-04°S) con 12,3 kg/lance en profundidades de 64 a 117 m y en la sub-área C (05°-06°S) con 1,5 kg/lance en profundidades hasta 50 m.

En algunas evaluaciones de recursos demersales, las capturas de *Paralichthys adspersus* con algunas de las otras especies antes mencionadas, confirman la importancia de sus volúmenes entre los 06° y 07° S con biomásas relativas de 159 t y absolutas de 212 t y con 0,5 t/mn² registradas por ESPINO *et al.* (1990a), entre 50-100 m de profundidad.

Asimismo, SAMAMÉ *et al.* (1983) registraron, entre los 39 y 113 m de profundidad, 625 kg con 90 kg/lance y 270 kg/hora de arrastre; y ESPINO *et al.* (1990b) dan indicaciones de densidades por estratos de *P. adspersus*, combinados con *H. bollmani*, *H. tetrophthalmus* y *M. maculipinna* para la sub-área D (06°-07°S) de: I = 0,012 t/mn², II = 0,225 t/mn² y III = 0,040 t/mn², que vienen a confirmar la importancia del área de Lambayeque tomada para el estudio (I, II y III son estratos de profundidad).

Las estadísticas proporcionadas por ESTRELLA y GUEVARA-CARRASCO (1998a, 1998b) para los años 1996 y 1997, son importantes porque refieren desembarques de la especie *P. adspersus* incluyendo el lugar de desembarque y el arte utilizado. Ellos sitúan a Puerto Pizarro como el principal lugar de desembarque del recurso, seguido de otros a lo largo del litoral tales como los comprendidos en el área de pesca de Lambayeque.

En cuanto a esta última información, debe tomarse con cuidado por diferencias en la identificación de la especie, debido a que puede ser confundida con otras, sobretodo al norte de los 5° S y las estadísticas de desembarque referidas no sean tan reales como se espera.

CONCLUSIONES

1. La distribución de *Paralichthys adspersus*, se amplía para el litoral peruano hasta la frontera con Ecuador.

2. Su distribución longitudinal abarca desde las orillas areno-fangosas hasta profundidades de 117 y 200 m, a lo largo del litoral.

3. El lenguado es un pez predador, los peces son su principal alimento y según

las áreas predan especies de acuerdo a la abundancia.

4. Es un pez voraz con alta capacidad digestiva. *Sardinops sagax sagax* fue la especie más ingerida, seguida de *Stellifer minor*, *Stellifer pizarroensis* y *Engraulis ringens*.

5. Los desoves más intensos se realizan entre la primavera y el verano, principalmente entre octubre y febrero.

6. La proporción sexual correspondió a un macho por cada tres hembras

7. Existe dimorfismo sexual por tallas, las hembras alcanzan mayor crecimiento. Para los machos se registró una talla máxima de captura de 57 cm y para las hembras de 84 cm.

8. La talla media en que los machos realizan la evacuación de los productos sexuales es a los 43,1 cm; y las hembras a los 60,4 cm. Estas tallas son consideradas como tallas medias de desove.

9. En los machos predominó el grupo de edad 4, con una distribución de 3 a 5 años; y en las hembras el grupo de edad 5, con una amplitud de 3 a 9 años.

10. La talla media para el total muestreado fue de 57,6 cm y la moda alta en 59 y 63 en un rango de 20 a 84 cm de longitud total.

11. La relación general de la longitud con el peso de los individuos se rige por la expresión: $P = 0,01973L^{2,91482}$

12. Las curvas de crecimiento están determinadas por:

$$L_t = 87,8 (1 - e^{-0,20(t-0,46)})$$

$$P_t = 9118 (1 - e^{-0,20(t-0,46)})^3$$

13. Los máximos rendimientos en peso son alcanzados cuando los individuos (hembras) tienen 6 años de edad, ó 60 cm de longitud total, coincidente con el máximo reclutamiento.

14. Las pescas del lenguado en el litoral, son efectuadas principalmente por redes cortineras y trasmallo. El recurso se hace más accesible a la pesca en los meses de su reproducción.

15. *Paralichthys adspersus* es muy sensible a los cambios climáticos; con la elevación de la temperatura se aleja de la costa hacia zonas más profundas, haciéndose poco accesible a las artes de pesca artesanal.

16. De acuerdo a las estadísticas de los desembarques, Puerto Pizarro presenta los mayores índices de pesca, figurando como el de mayor producción, seguido de Ancón y Callao. En 1998, Marcona, Huacho y San José incrementan sus volúmenes.

17. Los índices de abundancia relativa en el área de estudio disminuyeron con la presencia de El Niño, de 14,1 kg/viaje y 2,9 kg/cala en el año 1996 a 3,3 kg/viaje y 0,7 kg/cala el año 1997.

Agradecimiento

Los autores queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a los colegas y amigos: JAVIER CASTRO, MARTÍN QUEVEDO, JAIME DE LA CRUZ, MARIA DEL CARMEN ZEVALLOS, PAQUITA RAMÍREZ, DELFIN ÑAÑEZ, DAVID SARMIENTO y JOSÉ YANCUIL del Laboratorio IMARPE de SAN JOSÉ, quienes colaboraron en los muestreos y toma de la información a bordo de las embarcaciones.

Al Blgo. RENATO GUEVARA-CARRASCO, por sus sugerencias y recomendaciones en los aspectos del crecimiento.

El texto original del presente trabajo fue tipeado por la Srta. MILAGROS GUTIÉRREZ V. y las figuras procesadas en computadora por la Srta. Ing. PATRICIA MOLINA C. y Blga. FRIDA RODRÍGUEZ P. de la Dirección de Investigaciones de Recursos Demersales y Costeros -DGIRH-DC-IMARPE.

REFERENCIAS

- BERTALANFFY, L. VON. 1938. A quantitative Theory of Organic Growth. Human Biology 10 (2).
- CASTILLO, R., V. BLASKOVIĆ, E. GÓMEZ, B. SARAVIA y S. ALBINES. 1996. Características de distribución, concentración y biológicas de los principales recursos costeros. Inf. Inst. Mar Perú 121: 27-39.
- CHINCHAYÁN, M., G. VERA, R. CISNEROS y L. CARRERA. 1997. Notas sobre el cultivo de los lenguados *Paralichthys adspersus* y *Etropus ectenes* en ambiente controlado. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 64: 34-51.
- CHIRICHIGNO, N y W. FISHER. 1982. Catálogo de especies marinas de interés económico actual y potencial para América Latina. Part. 2. Pacífico Centro y Sur-oriental. Roma. FAO/PNUD. INFOPECA (2): 588 pp.
- CHIRICHIGNO, N. y J. VÉLEZ. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú (segunda edición). Publicación especial Inst. Mar Perú. 500 pp.
- CHONG, J. y P. GONZÁLEZ. 1995. Ciclo reproductivo del lenguado de ojos chicos, *Paralichthys microps* (GÜNTHER 1881) (Pleuronectiformes, Paralichthyidae) frente al litoral de Concepción, Chile. Biol. Pesq. 24: 39-50.
- ELLIOT, W. y F. PAREDES. 1996. Características del subsistema demersal durante el crucero de evaluación del recurso merluza (Cr. BIC SNP-1 9505-06) Inf. Inst. Mar Perú 117: 80-98.
- ESCUDERO, L. 1997. Encuesta estructural de la pesquería artesanal del litoral peruano. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 59: 89 pp.
- ESTRELLA, C. y R. GUEVARA-CARRASCO. 1998a. Informe estadístico anual de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante 1996. Inf. Inst. Mar Perú 131: 222 pp.
- ESTRELLA, C. y R. GUEVARA-CARRASCO. 1998b. Informe estadístico anual de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante 1997. Inf. Inst. Mar Perú 132: 422 pp.
- ESPINO, M., M. MALDONADO, R. GUEVARA-CARRASCO, A. MENDIETA, F. FERNÁNDEZ, A. GONZÁLEZ, S. GUZMÁN y E. ANTONIETTI. 1990a. Situación de los stocks de peces demersales en el otoño de 1990 (Cr.

- SNP-1 9005-06) Huarney a Puerto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú 99: 87 pp.
- ESPINO, M., A. MENDIETA, R. GUEVARA-CARRASCO, J. CASTILLO, F. FERNÁNDEZ y A. GONZÁLEZ. 1990b. Situación de los stocks de peces demersales en la primavera de 1989 (Crucero BIC-HUMBOLDT 8911-12). Inf. Inst. Mar Perú 97: 53 pp.
- FLORES, M., S. VERA, R. MARCELO y E. CHIRINOS. 1997. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana durante 1995-1996. Inf. Inst. Mar Perú 129: 64 pp.
- FLORES, M., S. VERA, R. MARCELO y E. CHIRINOS. 1998. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana durante 1996-1997. Inf. Inst. Mar Perú. 140: 64 pp.
- HOYOS, L., J. TARAZONA, B. SHIGA y V. CHIONG. 1985. Algunos cambios en la ictiofauna y sus relaciones tróficas durante el Fenómeno El Niño en la Bahía de Ancón. En: ARNTZ, W., A. LANDA y J. TARAZONA (Eds.). El Niño su impacto en la fauna marina. Bol. Extr. Inst. Mar Perú: 163-171.
- JOHANSEN, A. C. 1924. On the Summer and Autumn Spawning Herring of the North Sea. Medd Fomm. Ma vunders Ser, Fisheri, Bd. VI. 5.
- KONG, I., M. CLARKE y R. ESCRIBANO. 1995. Alimentación de *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) en la zona norte de Chile. Osteichthyes: Paralichthyidae. Rev. Biol. Mar. Valparaíso, 30 (1): 29-44.
- LUX, F.E. 1973. Age and growth of the winter flounder *Pseudopleuronectes americanus*, on Georges Bank. Fishery Bulletin, 71: 505-512.
- MENDIETA, A. y M. SAMAMÉ. 1985. Avance de las investigaciones del "vocador" *Prionotus stephanophrys* en el área de su distribución. Anales I Congreso Nacional de Biología Pesquera Trujillo, Perú: 51-57.
- NAKAMURA, J. 1986. Important fishes trawled of Patagonian. En: I. NAKAMURA ed., Japan Marine Fishery Resource Research Center, Tokio; 369 p.
- PETERSEN, C. 1911. Valuation of the sea. 1. Animal life of the sea bottom, its food and quantity: Report of the Danish Biological Station 20: 1-81.
- PLUMER, K., E. DE MARTINI y D. ROBERT. 1983. The feeding habit and distribution of juvenile-small adult California Halibut *Paralichthys californicus* in Coastal of Northern San Diego County CalCOFI Report 24: 194-201.
- RAMOS, J. 1981. Régimen y comportamiento alimenticio del lenguado (*Solea solea* L.) (Pisces, Soleidae). Informes Técnicos del Instituto de Investigaciones Pesqueras 83:3-15.
- RIJNSDORP, A. D. 1989. Maturation of male and female North Sea Plaice (*Pleuronectes platessa* L.) J. Cons. Int. Explor. Mer, 46:35-51.
- SAMAMÉ, M. 1993. Algunos aspectos de la biología y pesquería del bonito *Sarda chiliensis chiliensis* de la costa norte del Perú. En: Memoria X CONABIO, 02-07 Agosto 1992. Lima: 261-272.
- SAMAMÉ, M. 1997. Edad y Crecimiento del bonito *Sarda chiliensis chiliensis* (Cuvier). Bol. Inst. Mar Perú. 16 (1): 1-21.
- SAMAMÉ, M., J. CASTILLO y A. MENDIETA. 1985. Situación de las pesquerías demersales y los cambios durante El Niño. En: ARNTZ, W., A. LANDA y J. TARAZONA (Eds.) El Niño, su impacto en la fauna marina. Bol. Extr. Inst. Mar Perú: 153-158.
- SAMAMÉ, M., M. ESPINO, J. CASTILLO, A. MENDIETA y U. DAMM. 1983. Evaluación de la población de la merluza y otras especies demersales en el área de Puerto Pizarro a Chimbote (Crucero BIC HUMBOLDT 8103-04) Bol. Inst. Mar Perú 7 (5) : 109-192.
- SAMAMÉ, M., R. QUIROZ y T. MACHII. 1995. Weight-length relationships and reproduction of the Peruvian pintadilla, *Cheilodactylus variegatus* V. (Cheilodactylidae) from the Callao fishing zone, Perú. Fisheries Research 22: 279-291.
- SAMAMÉ, M., R. VILCHEZ, L. A. FLORES y J. CASTILLO. 1978. Estructura, distribución y abundancia de peces demersales. Inf. Inst. Mar Perú 47: 28 pp.
- TALLEDO, C. 1985 Observaciones preliminares de la biología del "lenguado común" *Paralichthys adspersus* (Steindachner). Anales del I Congreso Nacional de Biología Pesquera: 171-174. Trujillo.
- TARAZONA, J., W. ARNTZ y L. HOYOS. 1988. Repartición de los recursos alimenticios entre tres peces bentófagos frente al Perú antes, durante y después de El Niño 1982-83. En: SALZWEDEL, H y A. LANDA (Eds.). Recursos y dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Extraordinario Inst. Mar Perú. I : 107-104.
- VALDEZ, F. 1973. Estudio comparativo de la importancia económica de los recursos marinos en la zona de 12-200 millas. Informe MYPE N° 10, 12 pp.
- VALDIVIA, E. y G. ROBLES. 1992. Estudio sobre el lenguado *Paralichthys adspersus* en la zona Mollendo-Tambo con énfasis sobre su pesquería, zona de crianza y cultivo experimental. En: Resúmenes y Programación de Actividades X CONABIO. Lima: 177.
- WITHERELL, D.B & J. BURNEIT. 1993. Growth and maturation of Winter flounder, *Pleuronectes americanus*, in Massachusetts. Fishery Bulletin, 91: 816-820.
- ZAPATA, E. y M. ESPINO. 1991. Estudio actual de la pesquería artesanal en el Perú 1990. Rev. Pacífico Sur N° 19: 169-201. Memoria del Seminario Regional sobre evaluación de Recursos y Pesquerías Artesanales.
- ZUÑIGA, H. 1988. Composición morfológica y dietaria de *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) y *Paralichthys microps* (Günter, 1881) en Bahía de Coquimbo. Tesis. Universidad del Norte, Facultad de Ciencias del Mar, Departamento Acuicultura, 144 pp.