



informe progresivo

nº
136

Enero
2001

**Contribución al conocimiento pesquero y biológico de
cinco peces costeros de importancia comercial en el Perú:
cabinza, lisa, lorna, machete y pejerrey.
Periodo 1996 - 2000.**

Alberto González Ynope3

**Cachalotes (*Physeter catodon* L.) con mandíbula
deformada, cazados en Paita, periodo 1959-1963.**

Pedro Ramírez A.47

Publicación periódica mensual de distribución nacional. Contiene información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos sobre temas marítimos. EL INFORME PROGRESIVO tiene numeración consecutiva. Deberá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ (IMARPE)

Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito, Callao.

Apartado 22, Callao, Perú.

Telf. 429-7630 / 420-2000 Fax: 465-6023

Email: imarpe@imarpe.gob.pe

Asesores científicos

Dra. Norma Chirichigno Fonseca

Dr. Felipe Ancieta Calderón

Editor científico

Dr. Pedro G. Aguilar Fernández

© 2001, Instituto del Mar del Perú

Esquina Gamarra y General Valle

Apartado Postal 22

Callao, PERÚ

Teléfono 429-7630 / 420-2000

Fax(511) 465-6023

E-mail: imarpe@imarpe.gob.pe

Hecho el depósito de Ley No 2001-0869

Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

Impresión: Fimart S.A.C.

Av. Del Río 111 - Pueblo Libre

Teléfono: 424-0662

Tiraje: 300 ejemplares

Terminado de imprimir: octubre 2001

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO PESQUERO Y BIOLÓGICO DE CINCO PECES COSTEROS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN EL PERÚ: CABINZA, LISA, LORNA, MACHETE Y PEJERREY. PERIODO 1996-2000.

Alberto González Ynope

Dirección de Investigaciones de Recursos Demersales y Litorales. IMARPE

CONTENIDO

Resumen	3
1. Introducción	4
1.1 Condiciones oceanográficas del mar peruano durante 1996-1999	5
2. Material y métodos	5
2.1 Áreas de distribución y pesca de las especies estudiadas	5
2.2 Fuentes de información	6
2.3 Métodos de estudio	6
3. Resultados	7
3.1 Aspectos pesqueros	7
3.1.1 Cabinza	7
3.1.1.1 Desembarques históricos	7
3.1.1.2 Desembarques mensuales	7
3.1.1.3 Estacionalidad de las capturas	8
3.1.1.4 Variación de los desembarques con respecto al promedio 1996-1999	8
3.1.2 Lisa	9
3.1.3 Lorna	11
3.1.4 Machete	13
3.1.5 Pejerrey	16
3.1.6 Desarrollo de las pesquerías	18
3.2 Aspectos biológicos	19
3.2.1 Cabinza	19
3.2.1.1 Estructura de tallas	19
3.2.1.2 Condición sexual	20
3.2.1.3 Distribución de Chi Cuadrado (X_c^2)	23
3.2.2 Lisa	23
3.2.3 Lorna	28
3.2.4 Machete	32
3.2.5 Pejerrey	36
4. Discusión	41
5. Conclusiones	43
6. Agradecimientos	44
7. Referencias	44

RESUMEN

Los peces costeros: cabinza (*Isacia conceptionis*), lisa (*Mugil cephalus*), lorna (*Sciaena deliciosa*), machete (*Ethmidium maculatum*) y pejerrey (*Odontesthes regia regia*) son de importancia artesanal y comercial en el Perú. Entre los aspectos pesqueros se dan a conocer, para el periodo 1996-1999, datos sobre desembarques mensuales, desembarques históricos, estacionalidad de las capturas, variación de los desembarques con respecto al promedio de esos años y desarrollo de las pesquerías. En relación a los aspectos biológicos, se analiza la distribución y la estructura de tallas en 1996-1999; para el periodo 1999-2000 se estudia la condición sexual.

Las tallas medias de los recursos en mención variaron en función del tiempo y de los artes de pesca. Los resultados del Test Estadístico KOLMOGOROV-SMIRNOV aplicado a tallas medias interanuales (1996 – 1999) indican la existencia de diferencias estadísticas. La Prueba de Bondad de Ajuste del Chi Cuadrado (X_c^2) muestra diferencias estadísticas en la proporción por sexos.

El Niño 1997-98 ocasionó la reducción del afloramiento costero provocando migración o alteración de los patrones normales de alimentación y reproducción. Los desembarques mensuales artesanales 1996-1999 y los anuales 1970-1999 también estuvieron influenciados por la magnitud y la duración de los periodos cálidos y los fríos.

En el periodo 1996-1999 la pesquería costera se centró sobre la lisa, y en la pesca industrial la especie objetivo la constituyó el machete.

1. INTRODUCCIÓN

La pesquería artesanal es una actividad de gran importancia en el litoral peruano, caracterizada por la diversidad de flotas, de especies y de pescadores. La extracción de peces costeros tales como cabinza (*Isacia conceptionis*), lisa (*Mugil cephalus*), lorna (*Sciaena deliciosa*), machete (*Ethmidium maculatum*) y pejerrey (*Odontesthes regia regia*) es realizada básicamente por la flota artesanal, para abastecer el consumo humano directo. La flota industrial también participa en la captura de estos recursos, cuya pesquería es regulada por selección de tamaños, controlando el desembarco de ejemplares cuyas tallas sean menores a la del primer desove. GANOZA *et al.* (1996) indican que las artes de pesca no afectan en gran medida a los recursos pesqueros; sin embargo, se ha observado variaciones en la distribución habitual por cambios oceanográficos y a causa de la contaminación proveniente de diversas actividades humanas, a las que son especialmente vulnerables las especies más costeras, propias de la pesca artesanal (VILDOSO *et al.* 1999).

En la mayoría de los países en desarrollo las pesquerías artesanales constituyen una actividad importante para obtener una de las principales fuentes de proteínas animales y para promover empleo. La pesca artesanal en esos países representa casi la mitad de la captura mundial del pescado para consumo humano directo, pero sólo en los últimos años las organizaciones nacionales e internacionales han empezado a mostrar más interés por ese sector.

El ecosistema de afloramiento de la costa peruana se caracteriza por su alta variabilidad debido a la ocurrencia de eventos cálidos (El Niño) y eventos fríos (La Niña), que inciden en la intensidad del afloramiento, afectan la dieta, sobrevivencia larval, mortalidad y disponibilidad de los recursos pesqueros. El evento El Niño es básicamente un conjunto de anomalías en los patrones habituales que interrelacionan el sistema océano-atmósfera en el Pacífico tropical, causando repercusiones importantes sobre las condiciones meteorológicas en todo el planeta. El calentamiento de las aguas del mar, a consecuencia de dicho evento, influye en el comportamiento de las especies pelágicas y demersales costeras, que migran a otras zonas o cerca del fondo, en busca de condiciones tolerables de temperatura, salinidad, oxígeno, alimentos y lugares favorables para su proceso de reproducción.

El enfriamiento de la superficie del mar por la presencia del episodio frío La Niña es otro factor que estaría afectando la distribución y concentración de los recursos pesqueros.

Las estimaciones mensuales de los principales parámetros biológico-pesqueros constituyen una información valiosa para el conocimiento de la dinámica poblacional de los recursos marinos vivos. Los resultados obtenidos en términos de desembarques, estructura de tallas y condición sexual de los recursos cabinza, lisa, lorna, machete y pejerrey se analizan considerando la presencia de un evento cálido (1997-98) y dos fríos (1996 y 1999).

El presente trabajo representa una contribución al conocimiento global de estos cinco recursos costeros, que puede ser utilizada en posteriores estudios para establecer las bases en la elaboración de estrategias de ordenamiento de la pesca artesanal en el Perú.

1.1 Condiciones oceanográficas del mar peruano durante 1996 – 1999

En enero y febrero 1996, los índices oceánicos y atmosféricos indicaban características climáticas típicas de un período frío de intensidad débil a moderado. Los vientos alisios presentaron mayor intensidad que lo normal en toda la región del Pacífico ecuatorial; el Índice de Oscilación del Sur (IOS) tuvo valores positivos; la termoclina se localizó a menor profundidad que lo habitual en el Pacífico ecuatorial central y oriental. Las anomalías negativas se encontraron asociadas a zonas con intenso afloramiento costero y las máximas anomalías térmicas positivas estuvieron asociadas al ingreso frontal de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS). Las Aguas Costeras Frías (ACF) se localizaron en la franja costera de las 20 mn, desde el sur de Ilo hasta Talara. Se detectaron salinidades menores de 35,00 ups que corresponden a aguas de afloramiento, dentro de las 30 mn en la zona costera (PIZARRO y TELLO 1996).

En otoño e invierno 1996 las condiciones oceanográficas se presentaron normales a ligeramente frías (14,5 °C a 18,1 °C). La salinidad superficial del mar varió de 35,2 ups (Aguas Oceánicas) a 34,958 ups (Aguas Costeras Frías). Las aguas de afloramiento predominaron hasta las 40 mn de la costa con salinidades <35,0 ups. Las anomalías negativas en temperatura y salinidad, con una gran cobertura de las ACF, tipificaron un evento frío o Anti-Niño (PIZARRO *et al.* 1997).

El calentamiento de El Niño 1997 se inició frente a la costa del Perú, similar al Niño 1972-73, con desplazamiento de Aguas Oceánicas Subtropicales, a 40 mn del litoral peruano, desde Tacna hasta Atico. De abril a julio, el mar peruano se vio afectado por el avance de aguas oceánicas tropicales, con anomalías de +8 °C en el norte y de +5 °C en el centro, de mayor magnitud incluso que El Niño 1982-1983 (JAIMES 1998). Las TSM sobrepasaron los 28 °C en el Pacífico ecuatorial central y centro-oriental a partir de mayo, dado que no se produjo el enfriamiento habitual de las aguas del océano entre junio y octubre.

La Niña es un enfriamiento anómalo de las aguas superficiales del Océano Pacífico ecuatorial central y oriental. El enfriamiento de la superficie del mar suele comenzar cerca de mediados de año y en general se mantiene durante aproximadamente doce meses. Sin embargo, cada evento es diferente a los demás. El reciente evento frío La Niña comenzó en junio-julio 1998. Al inicio, la temperatura superficial del Pacífico ecuatorial alcanzó más de 1 °C por debajo de lo normal, lo que parece a simple vista insignificante, pero si se tiene en cuenta la extensión superficial de esta "laguna fría" y el número de meses de su permanencia, se llega a comprender el importante impacto sobre las condiciones atmosféricas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Áreas de distribución y pesca de las especies estudiadas

La cabinza (*Isacia conceptionis*) se distribuye desde Isla Lobos de Afuera (Perú) a Talcahuano (Chile). La localización de su pesquería se encuentra en Callao, Pisco e Ilo. Se le captura con arrastre, cerco, cortina, y pinta.

La lisa (*Mugil cephalus*) se distribuye desde Bahía de San Francisco, California (EE.UU) a Valdivia (Chile). Las zonas de su pesquería en el Perú se encuentran en San José, Salaverry, Callao, Chimbote. Es capturada con arrastre, cerco, cortina, y chinchorro.

La lorna (*Sciaena deliciosa*) se distribuye desde Puerto Pizarro (Perú) a Antofagasta (Chile). Su pesquería se localiza en San José, Chimbote, Huacho, Callao. Se le captura con cerco, cortina, chinchorro y pinta.

El machete (*Ethmidium maculatum*) se distribuye desde Paita (Perú) a Antofagasta (Chile). La pesquería de este recurso se concentra en Paita, Chimbote, Huacho y Callao. Se le captura con cerco, cortina y chinchorro.

El pejerrey (*Odontesthes regia regia*) se distribuye desde Punta Aguja (Perú) a Iquique (Chile). Su pesquería se concentra mayormente en Chimbote, Callao y Pisco. Se le captura con cortina y cerco.

2.2 Fuentes de información

La información biológica proviene de los muestreos realizados en las capturas efectuadas por la flota artesanal relacionada con los diferentes laboratorios costeros del IMARPE (Chimbote, Huacho, Callao, Pisco e Ilo).

Se han considerado las estadísticas oficiales de los desembarques anuales de los recursos cabinza, lisa, lorna, machete, pejerrey en todo el litoral en la serie de tiempo de 1970 a 1997. Igualmente se han tomado los datos estadísticos de los recursos hidrobióticos de la pesca artesanal (ESTRELLA *et al.* 1998a, 1998b, 1998c, 1999a y 1999b). Las referencias sobre distribución de especies, nombres científicos y comunes han sido tomados de CHIRICHIGNO y VÉLEZ (1998).

La condición sexual ha sido determinada considerando la progresión de los estadios sexuales frente a cinco lugares de desembarque: San José y Chimbote (norte), Callao y Pisco (centro) e Ilo (sur). Los porcentajes altos de madurez sexual constituyen el período reproductivo de estos recursos. Los estados de desarrollo gonadal se consideran en ocho de acuerdo a la clasificación de JOHANSEN (1924): I y II son Inmaduros; III, IV y V son madurantes; VI indica el desove de la especie y los estadios VII y VIII son los postdesovantes.

2.3 Métodos de estudio

Se han aplicado dos test estadísticos: Prueba de Bondad de Ajuste del Chi Cuadrado (X^2_c) en la investigación de la proporción sexual de hembras y machos; y la prueba de KOLMOGOROV - SMIRNOV (en: DANIEL 1995), para determinar diferencias significativas entre las tallas medias.

En esta prueba se consideraron las siguientes hipótesis:

H_0 : no existen diferencias en la estructura de tallas medias anuales.

H_1 : sí existen diferencias en la estructura de tallas medias anuales.

3. RESULTADOS

3.1 Aspectos pesqueros

3.1.1 CABINZA (*ISACIA CONCEPTIONIS*)

3.1.1.1 Desembarques históricos

El análisis histórico de las capturas de cabinza (1970-1999) indica tendencia fluctuante con características de incremento o disminución antes, durante o después de cada evento (cálido o frío) y en función de su intensidad (Fig. 1). El volumen de extracción más alto se registró en 1973 (4.109 t), justamente durante la ocurrencia de los eventos EN 1972-73 y 1973-74, favoreciendo el incremento de núcleos poblacionales accesibles a la pesca artesanal de cerco y cortina. Resulta importante destacar que después de la ocurrencia del evento 1982-83, las capturas disminuyeron drásticamente a 126 t (1983), incrementándose en 1999 (2.131 t) después del evento cálido 1997-98 y del episodio frío surgido en junio-julio 1998.

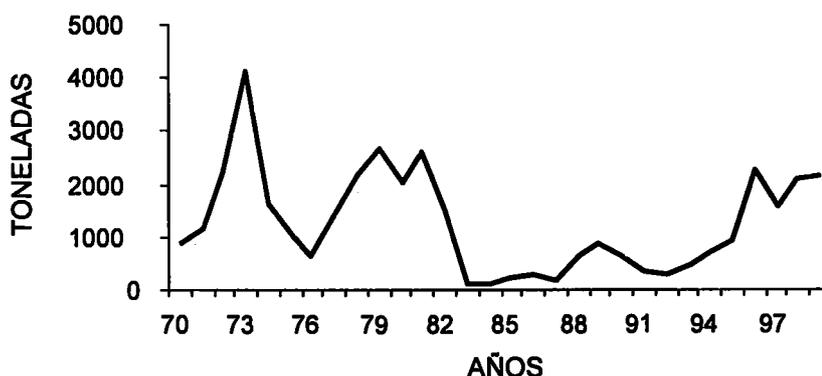


FIGURA 1. Desembarque histórico de cabinza de la pesquería marina peruana (1970-1999).

3.1.1.2 Desembarques mensuales

La figura 2 muestra las capturas mensuales de 1996 a 1999. En 1996, considerado un año frío, se registraron 2.489,5 t, con picos en mayo y en octubre. En otoño 1997, al iniciarse un evento EN, se apreció notable disminución capturándose 1.848 t ese año. En 1998 continuaron los efectos EN 1997-98, disminuyó a 1.191,4 t, apreciándose la vuelta a las condiciones normales en primavera y la captura en 1999 llegó a 1.962,8 t.

Las menores capturas mensuales ocurrieron durante EN 1997-98. En junio 1997 fueron 30,6 t; aumentaron en julio (65,6 t) hasta noviembre; decayeron desde diciembre 1997 hasta marzo 1998; luego, desde abril 1998, las capturas se incrementaron debido a una mayor disponibilidad del recurso en las áreas tradicionales de pesca.

Según información del National Center for Environmental Prediction (NCEP), se tuvo conocimiento de que el fortalecimiento del episodio frío continuaría hasta la primavera boreal de 1999. Esta situación habría permitido una disminución o el alejamiento del recurso hacia otras zonas, observándose descensos significativos en las capturas, que se recuperaron a partir del mes de julio del mismo año.

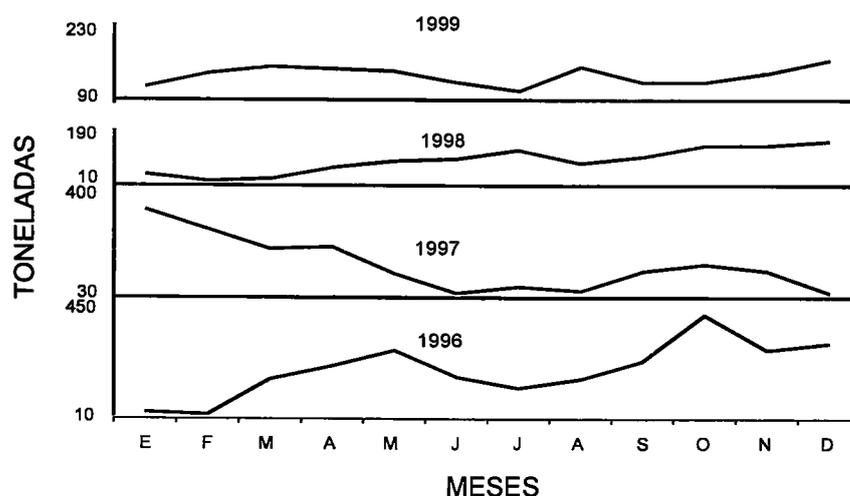


FIGURA 2. Desembarque mensual de cabinza de la pesquería artesanal.

3.1.1.3 Estacionalidad de las capturas

La estacionalidad de los desembarques en el período 1996–1999 (Fig. 3) indica que las capturas de este recurso fueron bajas sólo en el verano 1998 (72,01 t). Las mayores capturas se registraron en la primavera 1996 (1.059,6 t) y verano 1997 (918,8 t). Por lo general, se ha determinado que la primavera destaca como la estación de mayor captura en la serie analizada.

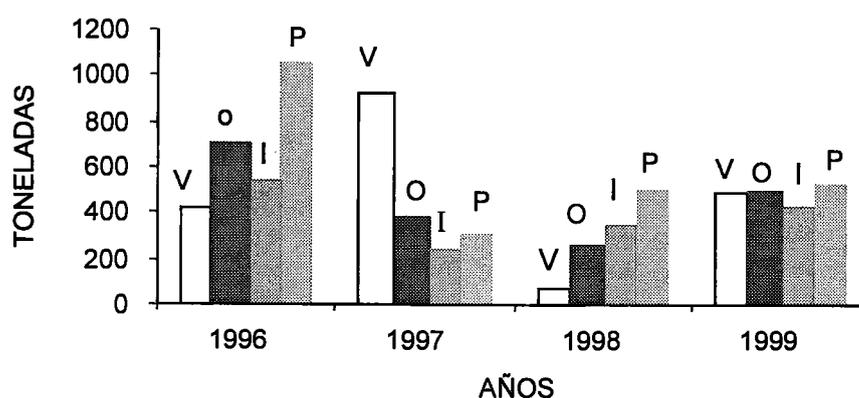


FIGURA 3. Estacionalidad de los desembarques de cabinza.

3.1.1.4 Variación de los desembarques con respecto al promedio 1996-1999

Para apreciar cómo varían los desembarques anuales con respecto al promedio de los años 1996-1999, la mejor percepción puede obtenerse contrastando con él los valores de las capturas mensuales de cada año.

La figura 4 muestra, para su comparación, los patrones promedio y los desembarques de cabinza en los años 1996, 1997, 1998 y 1999. Los desembarques mensuales muestran cierto comportamiento similar al promedio. En 1996, las cantidades extraídas fueron superiores al promedio. En 1997 bajaron a partir de abril; se recuperaron a mediados de 1998 y tuvieron variaciones durante 1999 con tendencia a aumentar.

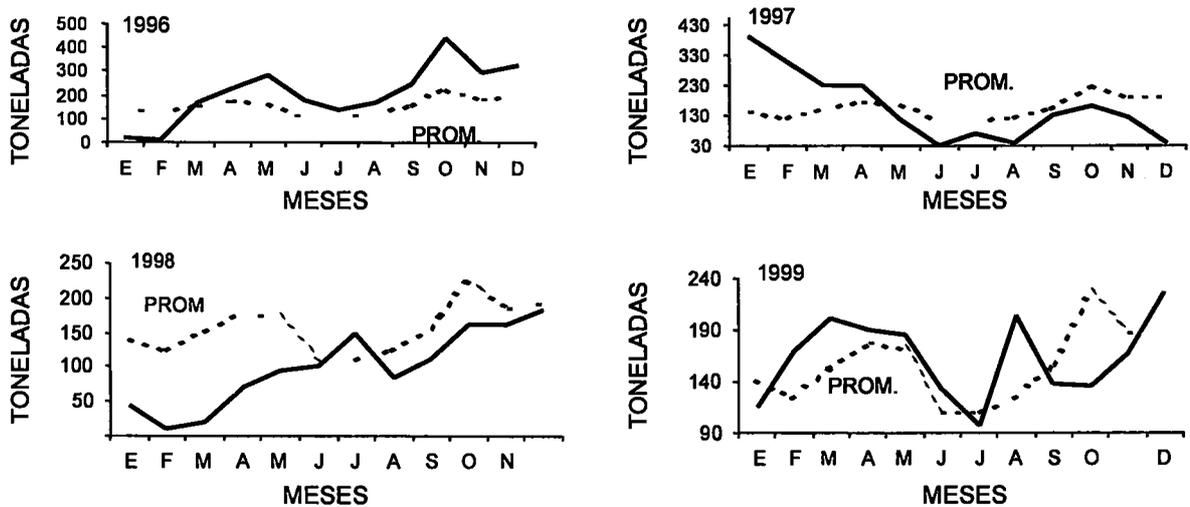


FIGURA 4. Variación mensual de los desembarques de cabinza con respecto al promedio (1996-1999).

3.1.2 LISA (*MUGIL CEPHALUS*)

3.1.2.1 Desembarques históricos

Los desembarques de la lisa (Fig. 5) variaron con cantidades importantes en 1970 (18.194 t), 1986 (11.683 t), 1989 (15.435 t), 1994 (10.710 t) y 1998 (29.075 t). La mayor captura se registró en 1998 después del episodio cálido EN 1997-98. La presencia de La Niña estaría asociada con el descenso significativo registrado en 1999. Es importante resaltar que la pesquería de lisa desarrollada en la Laguna La Niña del departamento de Lambayeque contribuyó en el incremento de las descargas durante 1998.

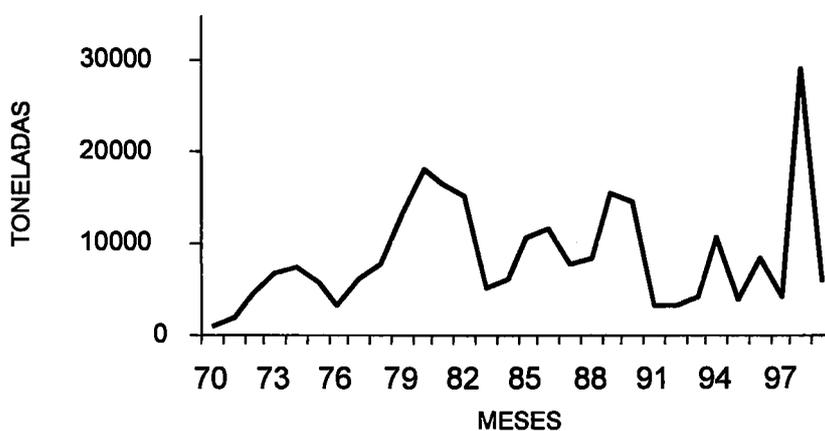


FIGURA 5. Desembarque histórico de lisa. Pesquería marina peruana (1970-1999).

3.1.2.2 Desembarques mensuales

Los desembarques mensuales de la lisa (Fig. 6) muestran tendencia de incremento entre octubre y diciembre de cada año, manteniéndose altos en el verano y parte del otoño. En 1996

se desembarcaron 6.279 t; en 1997, 8.292,6 t; en 1998, 8.604 t; en 1999 se registraron 6.572,5 t. Las condiciones oceanográficas cálidas habrían permitido el incremento de sus capturas, pero cuando las condiciones se tornan frías ocurre un descenso significativo.

A partir de marzo en 1996, 1997 y 1999 los índices de captura mostraron disminución gradual, contrastando con 1998, pues los altibajos de los desembarques se iniciaron en abril. Por otro lado, durante el segundo semestre de 1998 y 1999, las capturas evidenciaron comportamiento similar, asociado a una reacción posteventos (cálidos o fríos).

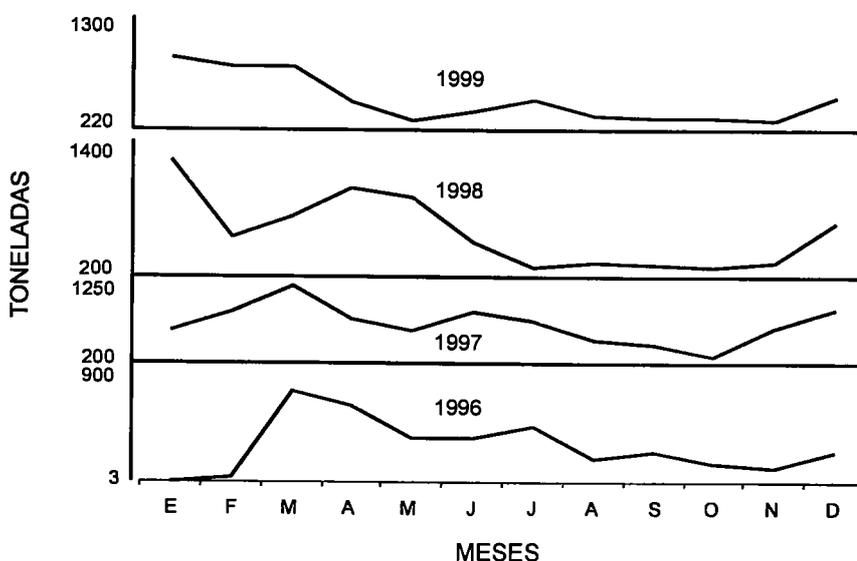


FIGURA 6. Desembarque mensual de lisa de la pesquería artesanal.

3.1.2.3 Estacionalidad de las capturas

Las capturas de lisa (Fig. 7) fueron mayores en el verano de 1997, 1998 (3.365,3 t) y 1999, lo cual permitiría inferir que en esta estación se registran las mayores capturas de recurso. Los resultados obtenidos concuerdan con GÓMEZ *et al.* (1995), quienes determinaron incremento de los desembarques en el verano de los años 1980-1992. Las fluctuaciones de la pesquería de lisa estuvieron asociadas a cambios oceanográficos que han sido analizados en los desembarques mensuales de la especie.

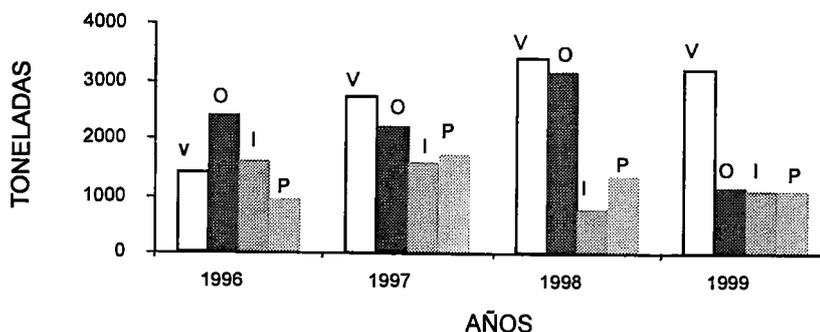


FIGURA 7. Estacionalidad de los desembarques de lisa.

3.1.2.4 Variación de los desembarques con respecto al promedio 1996-1999

Observando la figura 8 puede verse que los primeros meses de 1996 se caracterizaron por capturas bajas; a partir de marzo se incrementaron manteniéndose en el transcurso del año similares al promedio, lo cual continuó durante 1997. En 1998 hubo diferencias en el primer semestre, siendo semejantes al promedio en el segundo. En 1999 los desembarques mensuales fueron mayores al promedio en el verano, disminuyeron en otoño y durante invierno y primavera fueron semejantes al promedio.

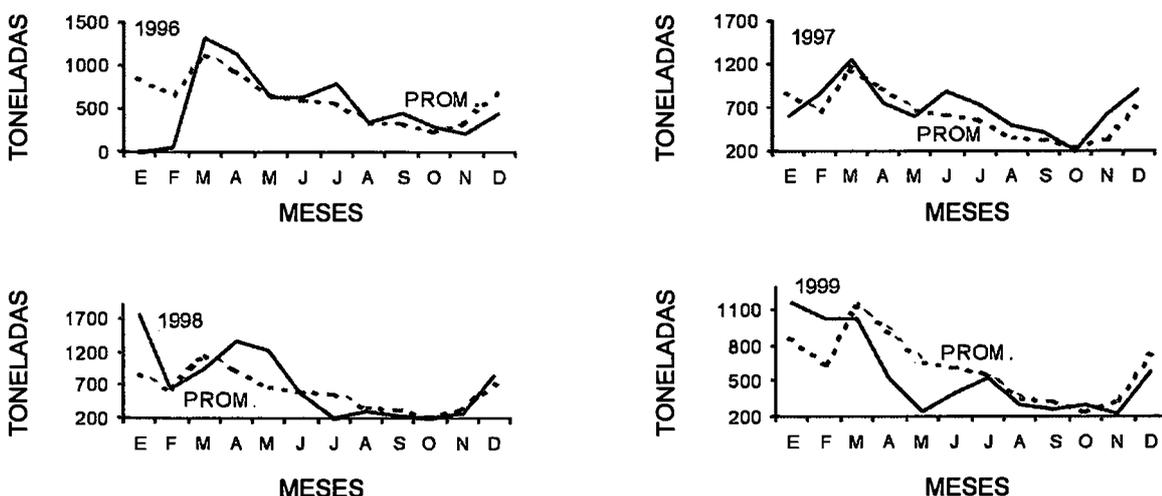


FIGURA 8. Variación mensual de los desembarques de lisa con respecto al promedio (1996-1999).

3.1.3 LORNA (*SCIAENA DELICIOSA*)

3.1.3.1 Desembarques históricos

El mayor desembarco de lorna en el periodo 1970-1999 (Fig. 9) se registró en 1973 (13.253 t), justamente después de El Niño 1972-73, y durante el desarrollo del episodio frío 1973-1974. Es importante indicar que el evento frío 1999 habría provocado el descenso en las capturas (3.075 t) después de que éstas se incrementaron a 5.027 t con la culminación de El Niño 1997-1998.

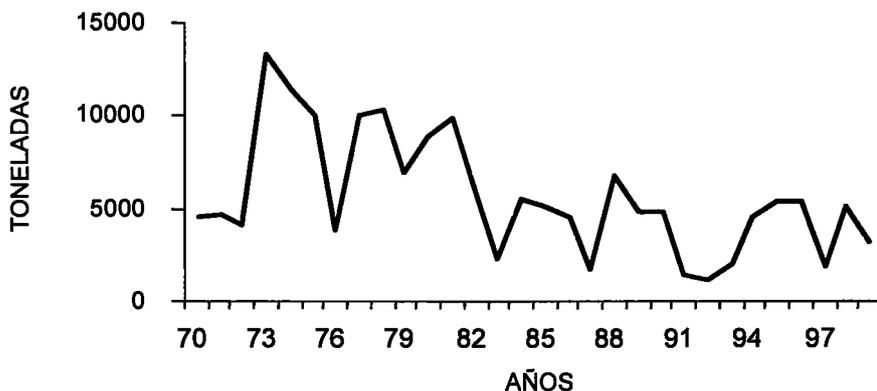


FIGURA 9. Desembarque histórico de lorna. Pesquería marina peruana 1970-1999.

3.1.3.2 Desembarques mensuales

Las capturas de lorna (Fig. 10) en 1996 fueron bajas en verano, aumentaron en otoño y alcanzaron un pico en primavera (706,5 t); disminuyeron algo en noviembre-diciembre y se mantuvieron en el verano 1997; pero en otoño e invierno se registró notable disminución de los desembarques (19,6 t en julio) asociada con el incremento de las anomalías térmicas positivas. Cuando El Niño 1997-98 llegó a su máxima intensidad en verano 1998, las condiciones ambientales provocaron la disminución del recurso de febrero a junio. A partir de este último mes, la pesca se recuperó logrando un pico en setiembre (536,8 t), favorecido por la progresiva normalización de las condiciones ambientales.

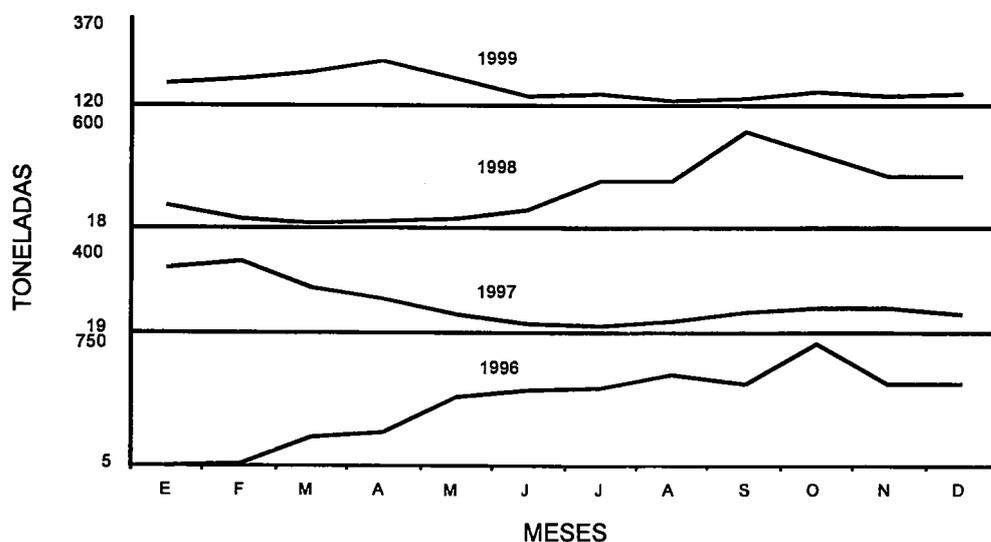


FIGURA 10. Desembarque mensual de lorna de la pesquería artesanal.

3.1.3.3 Estacionalidad de las capturas

Según el análisis acumulativo estacional de los desembarques de lorna (Fig. 11), en primavera se capturaron 3.438,9 t, cifra superior a las otras estaciones del año. En el verano de 1996 se registraron 181,0 t que después se incrementaron hacia la primavera del mismo año hasta 1.664,1 t, constituyendo la mayor captura de la serie. Las menores capturas se determinaron en el verano de 1998 (178,8 t) e invierno 1997 (150,0 t). En el año 1999 se observaron fluctuaciones en las capturas de este recurso.

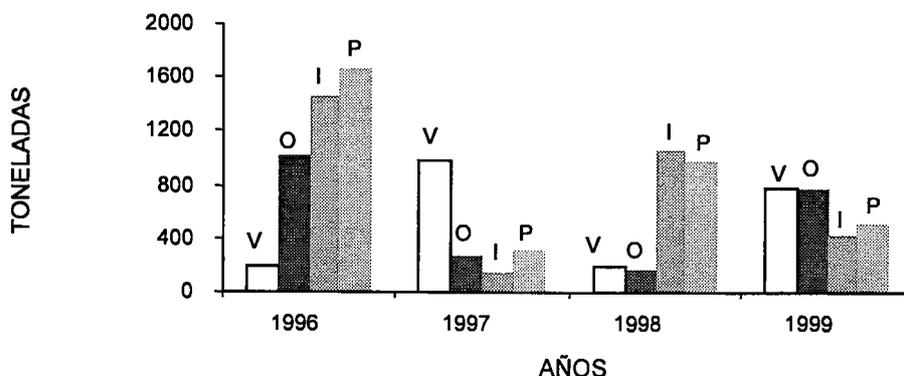


FIGURA 11. Estacionalidad de los desembarques de lorna.

3.1.3.4 Variación de los desembarques con respecto al promedio 1996-1999

En la Fig. 12 se aprecia que en el verano 1996 los desembarques de la lorna fueron menores que el promedio; se produjo en el otoño un aumento que continuó hasta el verano 1997; luego declinó hasta el invierno 1998; se incrementó en la primavera y así permaneció hasta otoño 1999, cuando llegó a cifras menores que el promedio.

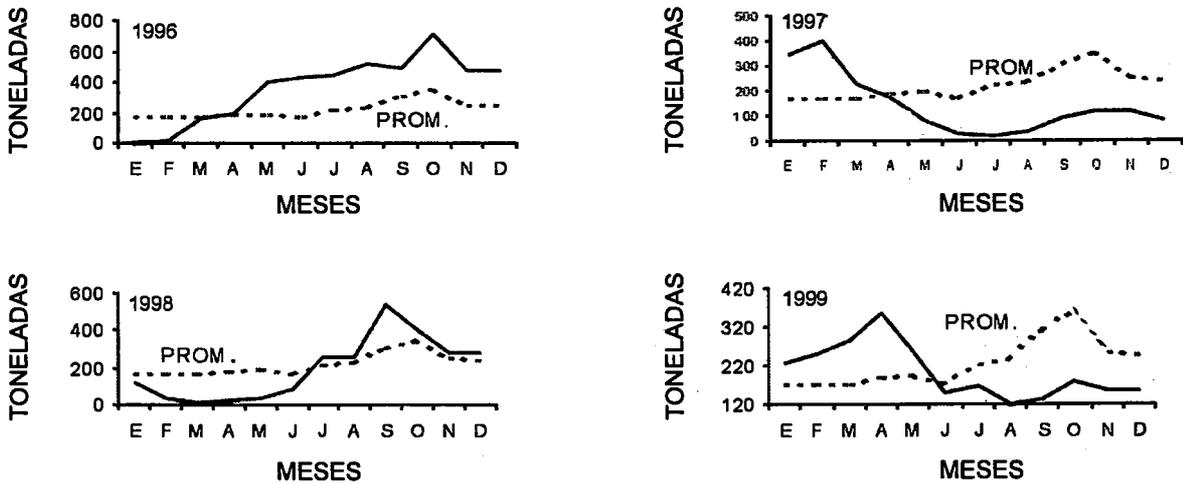


FIGURA 12. Variación mensual de los desembarques de lorna con respecto al promedio (1996-1999).

3.1.4 MACHETE (*ETHMIDIUM MACULATUM*)

3.1.4.1 Desembarques históricos

En la Fig. 13 se observan tres picos importantes de descarga del machete: uno en 1973 (44.740 t), seguido por una notable tendencia decreciente hasta 1985 (702 t) y 1987 (465 t); el segundo en 1992 (23.110 t), existiendo luego una notable merma de las capturas; y el tercer pico se registró en 1998 (39.311 t). La magnitud y duración de las anomalías oceanográficas positivas y negativas incidieron en la distribución y concentración del recurso.

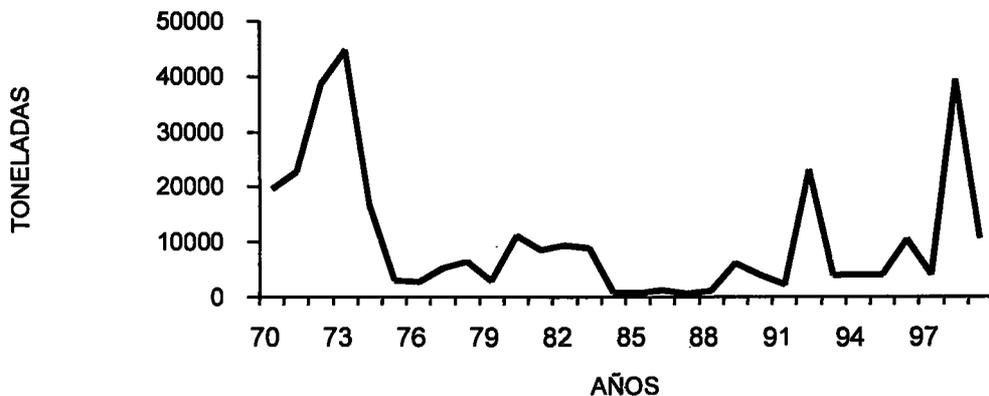


FIGURA 13. Desembarque histórico del machete. Pesquería marina peruana 1970-1999.

Los picos de mayor captura registrados en 1973 y 1998 suceden después de la declinación de El Niño 1972-73 y 1997-98. Contrariamente a esto, los episodios fríos de 1973-1974, y 1975-1976, así como el de 1999, provocaron descensos abruptos en la extracción del machete. WASIW (2000) manifiesta que los desembarques del machete se incrementan durante eventos cálidos, disminuyendo durante los de episodios fríos.

3.1.4.2 Desembarques mensuales

Las capturas del machete (Fig. 14) en 1996 fueron muy bajas a comienzos del verano, se incrementaron en marzo (295,2 t) y bajaron en diciembre a 80,1 t totalizando 1.872,5 t. En 1997 el incremento de la temperatura superficial del mar favoreció el desarrollo del machete, desembarcándose 3.793,2 t. En 1998, en el periodo Post-Niño, con la culminación del evento cálido y el inicio del período frío, las capturas anuales aumentaron a 6.609,6 t, con dos picos importantes en julio y setiembre. Los desembarques en 1999 fueron muy bajos, alcanzando 642,7 t con promedio mensual de 55 t; estas cifras representan un descenso de -99,03% con respecto a 1998. La Niña 1999 habría condicionado el descenso de las capturas.

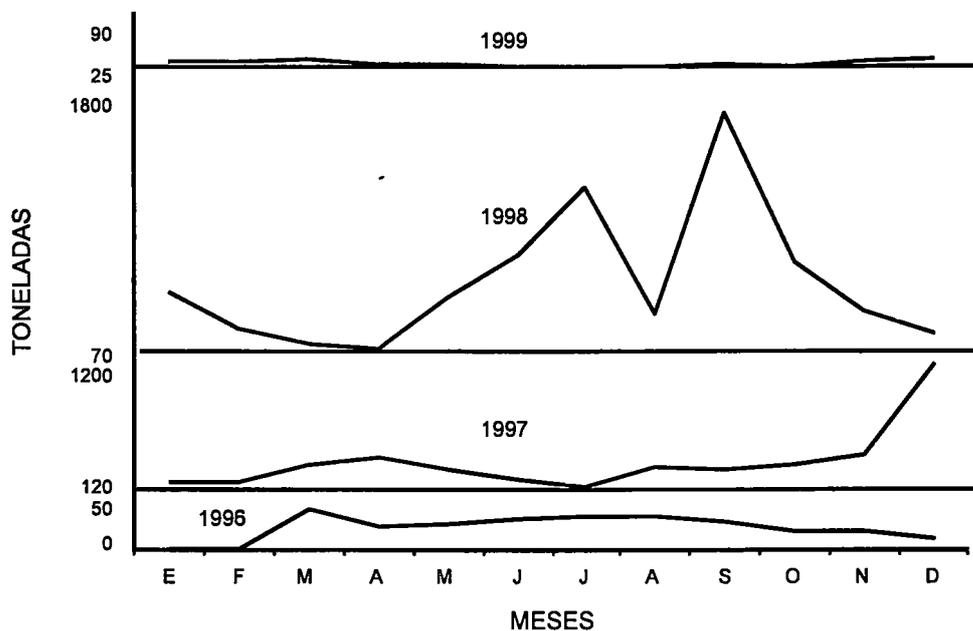


FIGURA 14. Desembarque mensual del machete de la pesquería artesanal.

3.1.4.3 Estacionalidad de las capturas

Los desembarques estacionales acumulativos del machete (Fig. 15) fueron, por lo general, representativos en el invierno (4.826,6 t); estas capturas en 1998 estarían asociadas con la presencia del evento frío de junio-julio; sin embargo, a medida que las anomalías negativas se intensifican, las capturas del machete tienden a decrecer considerablemente. Si observamos los desembarques correspondientes al verano, se puede apreciar que éstos se incrementaron de 295,5 t en 1996, a 794,7 t en 1998, descendiendo a 219,4 t en 1999.

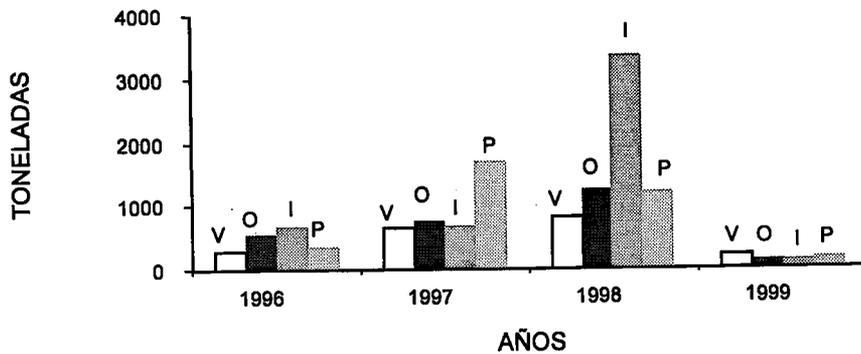


FIGURA 15. Estacionalidad de los desembarques del machete.

3.1.4.4 Variación de los desembarques con respecto al promedio 1996-1999

Como puede apreciarse en la figura 16, en 1996 las capturas mensuales fueron menores al promedio desde abril, con tendencia decreciente hasta diciembre y enero del año siguiente; en 1997 mejoran las capturas a fines de verano y comienzos de otoño, decrecen en invierno; es significativo su incremento a partir de agosto, y a fin de año superan al patrón promedio. Durante 1998 la curva de capturas mensuales tuvo mayor valor que la curva promedio, siendo importante resaltar los dos pulsos surgidos en julio y setiembre. Durante casi todo el año 1999 los desembarques del machete estuvieron muy por debajo del promedio.

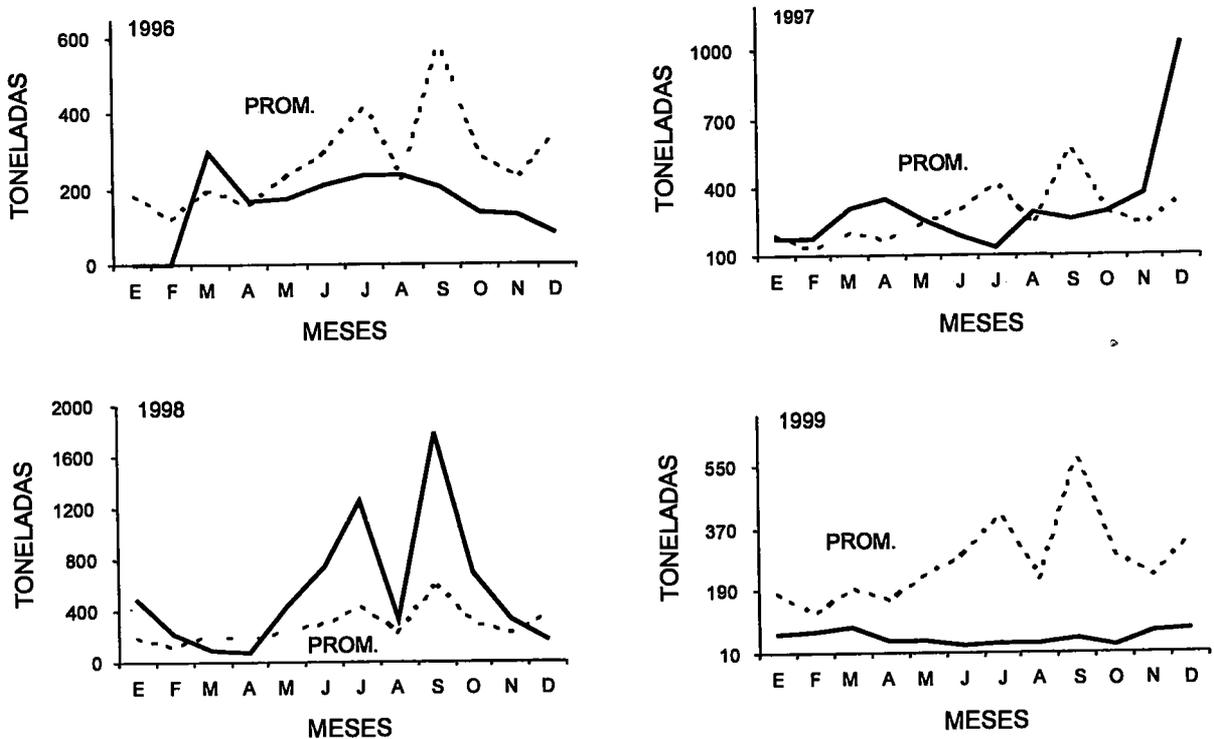


FIGURA 16. Variación mensual de los desembarques del machete con respecto al promedio (1996-1999).

3.1.5 PEJERREY (*ODONTESTHES REGIA REGIA*)

3.1.5.1 Desembarques históricos

La pesquería del pejerrey en 1970-1999 (Fig. 17) ha estado caracterizada por fuertes fluctuaciones en sus desembarques. Las altas capturas se registraron en 1975 (10.297 t), 1982 (8.078 t), 1989 (7.315 t) y 1996 (5.134 t). Los episodios fríos de intensidad débil a moderada favorecieron el incremento de sus desembarques. Por lo contrario, cuando los eventos fríos son precedidos de anomalías negativas extremas, provocan la disminución de sus capturas como en 1999, aunque en ese año se incrementaron después del evento cálido de 1997-1998. Después de El Niño 1982-83, considerado como el de mayor intensidad en la década del 80, las capturas en 1984 sólo alcanzaron 2,0 t. VÉLIZ *et al.* (1988) determinaron que durante El Niño disminuyen los desembarques.

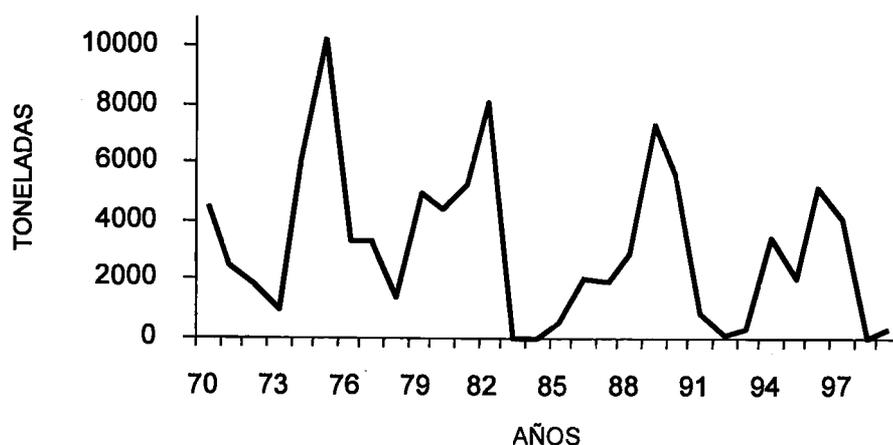


FIGURA 17. Desembarque histórico de pejerrey. Pesquería marina peruana 1970-1999.

3.1.5.2 Desembarques mensuales

Los capturas del pejerrey (Fig. 18) en 1996 indicaron tendencia de incremento hasta julio (712,9 t); luego descendieron gradualmente, pero se recuperaron a partir de diciembre, registrándose altas capturas hasta abril 1997 (879,0 t); después de abril hubo descenso rápido y en 1998 llegaron a niveles cero de captura, coincidiendo con el avance de aguas oceánicas tropicales que fortalecieron el evento EN 1997-98.

En 1999 la pesquería del pejerrey se incrementó ligeramente en unas pocas zonas con TSM muy baja por la presencia de La Niña. MEJÍA *et al.* (1970) indicaron que los puertos de mayores desembarques del pejerrey durante 1968 fueron Pucusana, Pisco, Callao y Huacho.

GÓMEZ *et al.* (1991), al estudiar la pesca artesanal en Ilo, estimaron una mayor abundancia del pejerrey en 1990 que en 1991. GUEVARA-CARRASO *et al.* (1991b), utilizando datos de desembarques de pejerrey, informaron que éstos variaron de 1.000 t entre 1950 y 1965 hasta 10.300 t (1975), 8.000 t (1972) y 10.200 t (1989). FUPUY (1999) indica que la población del pejerrey presenta una gradual disminución de las tallas, del norte al centro (Pisco), para luego

incrementarla en el sur. La Punta San Juan constituye el punto geográfico de separación entre los ejemplares del norte y del sur.

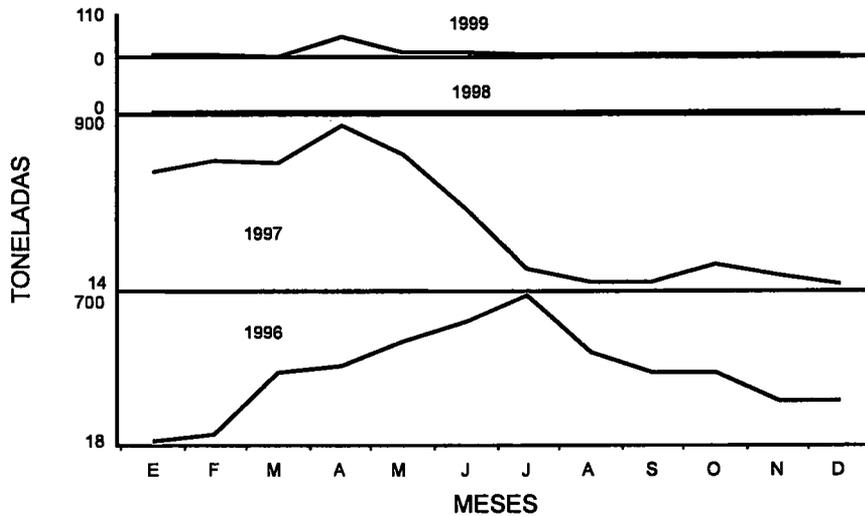


FIGURA 18. Desembarque mensual del pejerrey de la pesquería artesanal.

3.1.5.3 Estacionalidad de las capturas

El análisis estacional acumulativo de los desembarques del pejerrey (Fig. 19) sugiere que el otoño destaca como la época con mayores capturas. Los veranos y otoños de 1996 y 1997, muestran tendencia de incremento, especialmente el otoño 1997 (2.027,9 t). Los cambios oceanográficos que han sido tratados anteriormente están relacionados con las variaciones en las capturas del pejerrey.

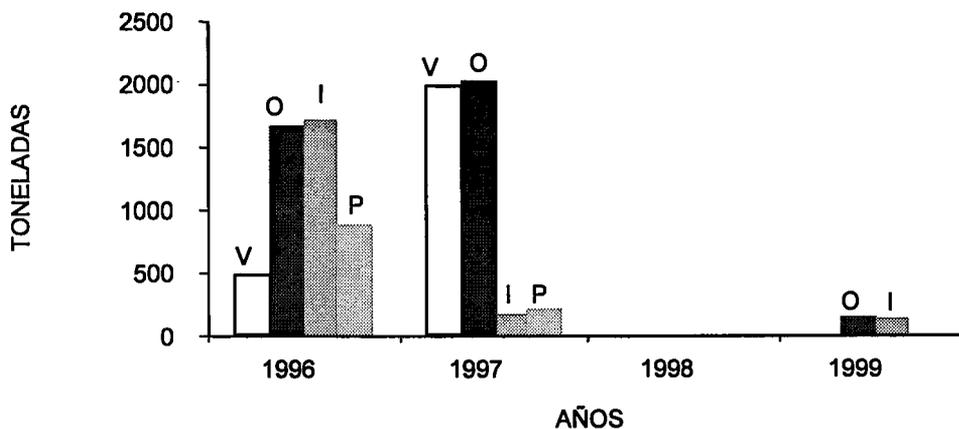


FIGURA 19. Estacionalidad de los desembarques de pejerrey.

3.1.5.4 Variación de los desembarques con respecto al promedio 1996-1999

Los desembarques mensuales del pejerrey (Fig. 20) presentaron valores altos con respecto al promedio a partir de marzo 1996, manteniéndose hasta abril 1997. Desde mayo 1997 destacó la tendencia decreciente que permaneció durante el año 1999, siendo las capturas mensuales de este recurso menores en relación al promedio.

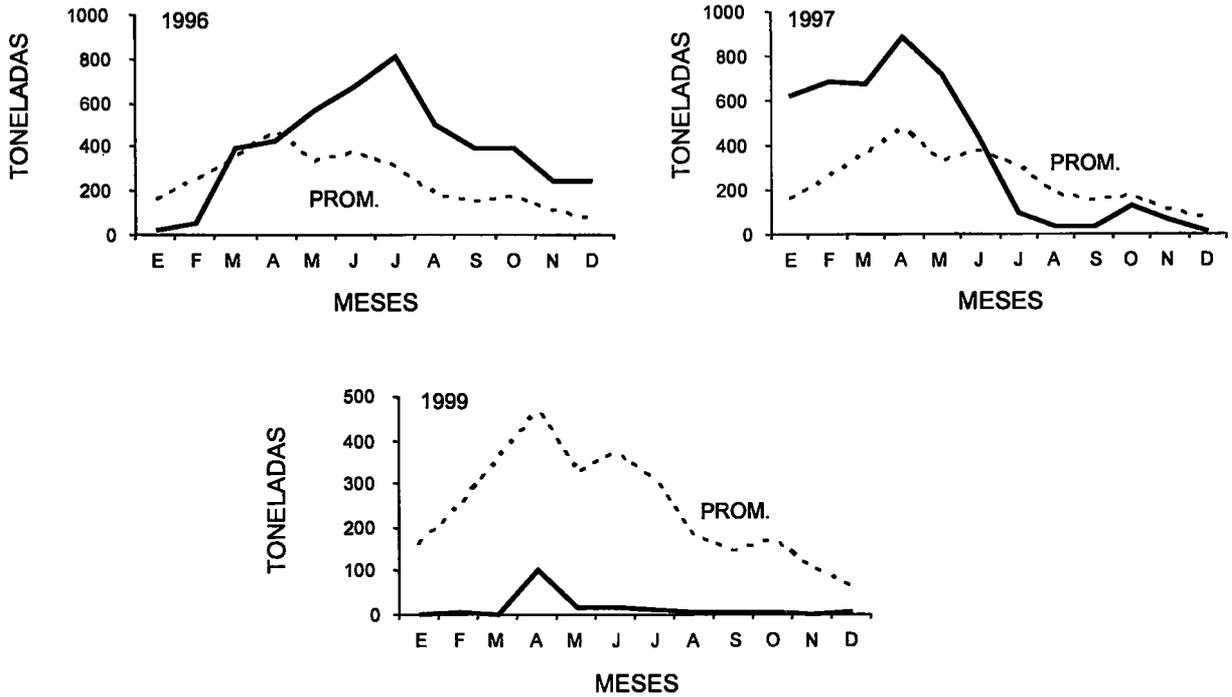


FIGURA 20. Variación mensual de los desembarques del pejerrey con respecto al promedio (1996-1999).

3.1.6 DESARROLLO DE LAS PESQUERÍAS

En la Fig. 21 se aprecia claramente el predominio de la flota industrial sobre la artesanal en las capturas de lisa (61,6%), lorna (58,5%) y machete (83,3%). Las mayores capturas de lorna y lisa se registraron en Santa Rosa. Con relación al machete, se determinó que alrededor del 90% de las capturas correspondieron a *Ethmidium maculatum*, destacando los puertos de Chimbote, Huacho e Ilo; en el 10% de los casos se anotó como machete a la especie *Opisthonema libertate*.

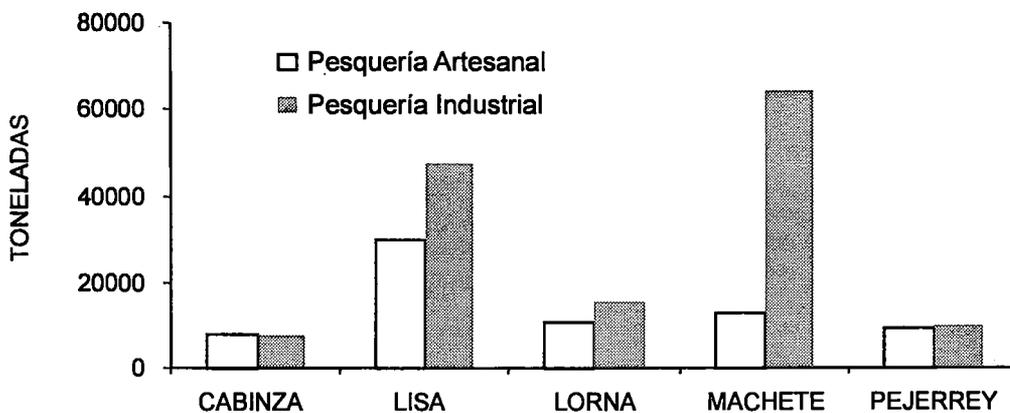


FIGURA 21. Desarrollo de las pesquerías de recursos costeros.

3.2 Aspectos biológicos

3.2.1 CABINZA (*ISACIA CONCEPTIONIS*)

3.2.1.1 Estructura de tallas de cabinza

El rango de tallas de una especie que se desembarca en un área constituye un indicador de la composición por edades.

Con boliche mayormente se obtuvieron juveniles (Fig. 22A). Los ejemplares, de tallas entre 10 y 32 cm, presentaron distribución unimodal con modas en 17,0; 19,0 y 18,0 cm. Las tallas medias fueron 18,2 cm (1996), 19,2 cm (1997), 18,2 cm (1998) y 19,5 cm (1999).

Los ejemplares capturados con cortina (Fig. 22B), en 1996, se caracterizaron por la presencia de sólo un grupo bimodal, con moda principal en 21,0 cm; en los otros años se aprecia tendencia semejante a lo observado con boliche. La talla media varió de 19,5 cm (1996), 20,2 cm (1997), 19,0 cm (1998) a 21,9 cm (1999).

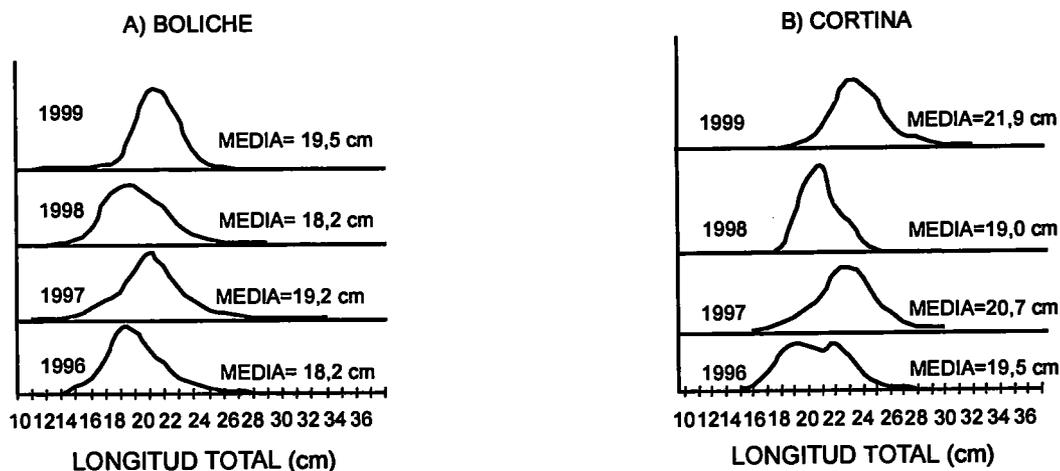


FIGURA 22. Estructura por tallas de la cabinza (boliche y cortina).

La estructura de tallas en las capturas con pinta (Fig. 23A) indica distribución unimodal sólo en 1997. En 1998 se detectó un grupo grande de ejemplares con moda 22,0 cm y otro grupo pequeño con moda 26,0 cm; la talla media varió de 21,7 cm (1996), 22,3 cm (1997) a 20,1 cm (1998).

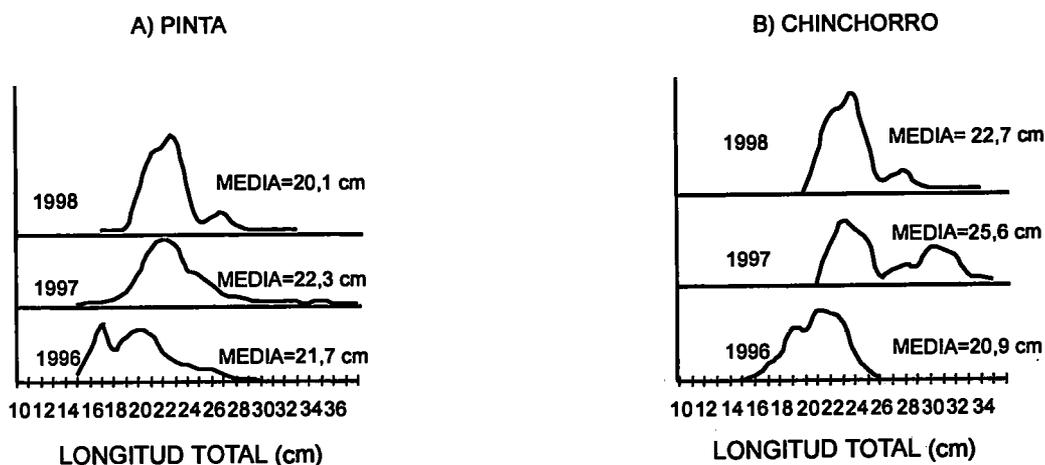


FIGURA 23. Estructura de tallas de cabinza (boliche y chinchorro).

Con chinchorro las tallas anuales fluctuaron entre 13 y 34 cm (Fig. 23B); destacan las mediciones realizadas en 1997 por la presencia definida de dos grupos modales, siendo importante el de 22,0 cm. La tendencia de la talla media es fluctuante en el tiempo: de 20,9 cm (1996), 25,6 cm (1997) a 22,7 cm (1998).

En las capturas con arrastre (Fig. 24A) se aprecia distribución bimodal de las tallas de cabinza en 1997; en 1996 destacó la moda de 22,0 cm; y en 1998 la moda de 20 cm. La talla media fue de 21,6 cm (1996), 20,5 cm (1997) y 18,9 cm (1999).

Las mediciones realizadas en el material obtenido con boliche de bolsillo, (Fig. 24B), indican distribución unimodal con modas en 19,0; 20,0 y 19,0 cm. La talla media observada muestra ligera tendencia decreciente de 19,9 cm (1996), 19,8 cm (1997), 18,5 cm (1998) a 18,9 cm (1999).

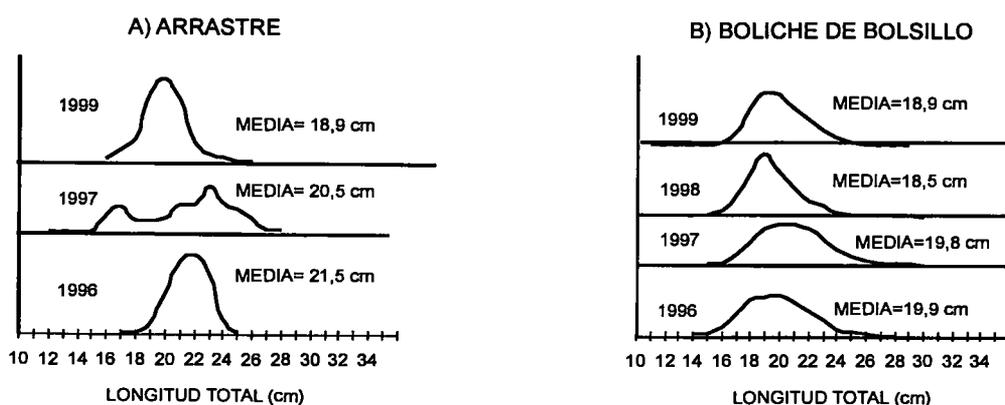


FIGURA 24. Estructura de tallas de cabinza (arrastre y boliche de bolsillo).

Las tallas de los ejemplares de cabinza fluctuaron entre 10 cm (pesca con chinchorro en 1996-1997) y 37 cm (pesca con pinta en 1997). En el caso de la pesca con pinta y arrastre se observó disminución de las tallas medias, debido a mayor presencia de reclutas en las capturas. Se puede apreciar que las artes de pesca empleadas son selectivas para ciertos grupos de tamaño, pues las modas variaron entre 17 y 24 cm. Estos resultados son coincidentes con lo manifestado por QUIROZ *et al.* (1997), quienes determinaron para la zona de Ilo (1995) la selectividad de las artes en las capturas de cabinza con modas que fluctuaron entre 19 y 23 cm.

Las tallas medias anuales en función de las artes de pesca fueron sometidas a la Prueba de KOLMOGOROV-SMIRNOV al 95% de probabilidad para establecer diferencias significativas. Los resultados estadísticos de la Tabla 1 sugieren que las longitudes medias de la cabinza en la serie de tiempo analizada (1996-1999) fueron diferentes.

3.2.1.2 Condición sexual de la cabinza

Los ejemplares desovantes (VI) se caracterizaron porque entre 1999 y 2000 se presentaron en todo el litoral peruano. Los mayores porcentajes se detectaron en: Chimbote (invierno 1999 y otoño 2000); Huacho (otoño, invierno y primavera 1999 y en el 2000 incremento gradual del estadio VI); Callao (otoño, invierno 1999 y verano e invierno 2000); Pisco (verano e invierno 1999; otoño y primavera 2000) e Ilo (invierno 1999 y verano, primavera 2000). De manera general se observa comportamiento sexual similar en esos períodos (Tabla 2 y Figura 25). MOQUILLAZA (1995) determinó que la época de reproducción de cabinza en el área del Callao e Ilo ocurre en la primavera como desove principal y otro secundario en verano.

Tabla 1. Resultados del Test de KOLMOGOROV – SMIRNOV para tallas medias de cabinza (1996-1999)

Boliche					Cortina				
Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}	Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}
96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,4102	0,0019	96 - 97	M96=M97	M96≠M7	0,2474	0,0086
98 - 99	M98=M99	M98≠M99	0,3980	0,0031	98 - 99	M98=M99	M98≠M9	0,6044	0,0149
96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,0189	0,0025	96 - 98	M96=M98	M96≠M8	0,1990	0,0078
97 - 99	M97=M99	M97≠M99	0,4102	0,0027	97 - 99	M97=M99	M97≠M9	0,2121	0,0153

Pinta					Chinchorro				
Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}	Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}
96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,3061	0,0543	96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,4781	0,0200
98 - 99	M97=M98	M97≠M98	0,1385	0,0296	97 - 98	M97=M98	M98≠M99	0,3909	0,0273
96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,3638	0,0551	96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,3017	0,0267

Arrastre					Boliche de bolsillo				
Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}	Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}
96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,2851	0,0098	96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,0451	0,0043
98 - 99	M97=M98	M97≠M98	0,4433	0,0277	98 - 99	M98=M99	M98≠M99	0,1239	0,0027
96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,6840	0,0262	96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,2856	0,0034
97 - 99	M97=M99	M97≠M99	0,1815	0,0038					

DECISIÓN : D_{máx} > D_{tabla}

Rechazar H₀ : Las tallas medias anuales de los ejemplares son iguales.

Tabla 2. Condición sexual estacional de *Isacia conceptionis* "cabinza"

Zonas	1999						2000					
	Estaciones	N°	Estadíos sexuales				Estaciones	N°	Estadíos sexuales			
			I - II	III - IV - V	VI	VII - VIII			I - II	III - IV - V	VI	VII - VIII
Chimbote	V	254	0,0	68,1	17,3	14,6	V	306	1,3	86,0	0,7	12,1
	O	219	0,0	67,6	11,9	20,6	O	146	2,7	56,9	11,6	28,8
	I	270	1,1	58,2	14,8	25,9	I	236	2,5	84,8	3,4	9,3
	P	348	0,3	57,8	10,3	31,6	P	362	6,4	72,1	8,8	12,7
Huacho	V	181	0,0	25,4	74,0	0,6	V	212	6,4	72,1	8,8	12,7
	O	151	0,0	17,0	82,3	0,7	O	228	8,8	50,0	38,6	2,6
	I	178	0,0	18,0	78,7	3,4	I	188	3,7	34,6	58,5	3,2
	P	141	7,8	24,1	68,1	0,0	P	216	7,4	25,0	65,3	2,3
Callao	V	239	0,0	55,7	24,3	20,1	V	271	0,0	60,9	32,5	6,6
	O	298	0,0	54,7	27,9	17,5	O	250	3,0	63,2	22,7	14,2
	I	383	0,3	65,3	19,6	14,9	I	277	0,0	45,1	32,9	22,0
	P	79	0,0	87,3	5,1	7,6	P	223	0,0	60,5	15,7	23,8
Pisco	V	295	0,0	10,2	42,7	47,1	V	412	0,2	6,8	31,1	61,9
	O	231	0,0	16,0	24,6	49,4	O	262	0,0	12,6	44,3	43,1
	I	188	0,0	21,3	39,4	39,4	I	251	0,0	33,5	35,9	30,7
	P	277	0,0	11,6	14,4	74,0	P	332	0,6	26,2	46,1	27,1
Ilo	V	292	0,4	67,7	26,6	5,3	V	278	0,0	42,1	27,3	30,6
	O	259	1,9	32,8	36,7	28,6	O	160	14,4	53,1	10,6	21,9
	I	260	0,4	32,3	46,2	21,2	I	203	1,5	61,1	14,8	22,7
	P	270	0,7	71,5	17,8	10,0	P	239	4,6	49,4	29,3	16,7

N° = Número de ejemplares.

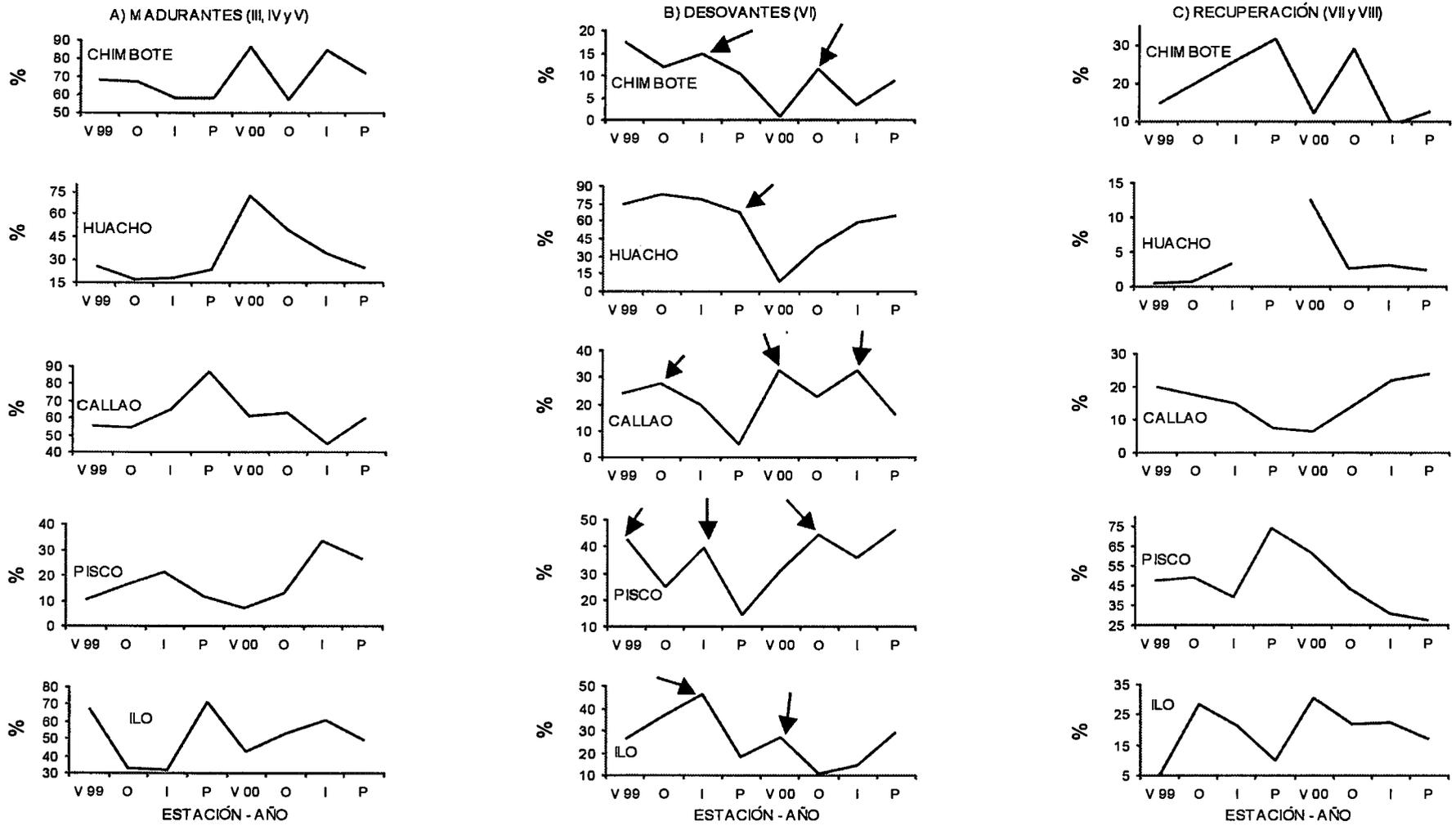


FIGURA 25. Variación estacional de la condición sexual de cabinsa en el período 1999-2000. Las flechas indican el pico de desove.

3.2.1.3 Distribución de Chi Cuadrado (X_c^2) en cabinza

El " X_c^2 " se utiliza para probar hipótesis cuando los datos disponibles para el análisis están en forma de frecuencias. En ese sentido, ésta puede ser considerada como prueba de bondad de ajuste que mide la discrepancia entre lo observado y lo esperado. La prueba del X_c^2 se realizó para el total de hembras y machos capturados en los muestreos, en función de las estaciones y zonas de pesca. Los valores más altos del X_c^2 se registraron en la primavera de 1999 (zona centro; $X_c^2=55,05$), correspondiendo el número de hembras (362) y machos (188). El valor más bajo se determinó en la zona sur (invierno 99; $X_c^2=0,01$, donde el número de hembras y machos es próximo a 1:1. Estacionalmente, el verano de 1996 (zona centro) destaca con mayor significancia ($X_c^2 = 50,3$), el número de hembras fue mayor que el de machos; para la zona sur este valor también fue alto (invierno, $X_c^2 = 42,02$). Es evidente que en 1996, el grupo de las hembras (2.551) superó al número de machos (1.892 ejemplares) con $X_c^2 = 97,74$

Tabla 3. Estadísticos estacionales del Chi Cuadrado (X_c^2) de la cabinza según áreas de pesca (1996 - 1999)

	1999							1998							
	Centro			Sur				Centro			Sur				
	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2	
V	112	114	0,02	49	39	1,14	3,84	V	204	197	0,12	78	71	0,33	3,84
O	395	269	23,91	275	215	7,35	3,84	O	367	352	0,31	305	252	5,04	3,84
I	472	359	15,37	225	223	0,01	3,84	I	397	402	0,03	275	257	0,61	3,84
P	362	188	55,05	301	246	5,53	3,84	P	384	265	22,13	179	186	0,13	3,84
Suma	1341	930	77,31	850	723	10,25	3,84	Suma	1352	1216	7,20	837	766	3,14	3,84

	1997							1996							
	Centro			Sur				Centro			Sur				
	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2	
V	327	430	14,01	489	354	21,66	3,84	V	730	483	50,30	150	135	0,78	3,84
O	164	167	0,03	456	303	3,08	3,84	O	618	427	34,92	192	97	31,22	3,84
I	391	297	12,84	388	263	24,00	3,84	I	669	589	5,08	259	131	42,02	3,84
P	275	249	1,29	305	243	7,01	3,84	P	534	393	21,44	238	129	32,38	3,84
Suma	1157	1143	0,08	1638	1163	80,56	3,84	Suma	2551	1892	97,74	839	492	90,46	3,84

3.2.2 LISA (*MUGIL CEPHALUS*)

3.2.2.1 Estructura de tallas de lisa

La estructura de tallas de lisa (Fig. 26) muestra una clara tendencia de varios grupos modales. Las capturas con boliche reflejan la existencia de dos grupos modales pequeños y otro mayor (1999). En esa oportunidad se observó la presencia de ejemplares de mayor tamaño con respecto a otros años. La talla media varió de 29,2 cm (1996), 29,6 cm (1997), 29,9 cm (1998) a 37,2 cm (1999).

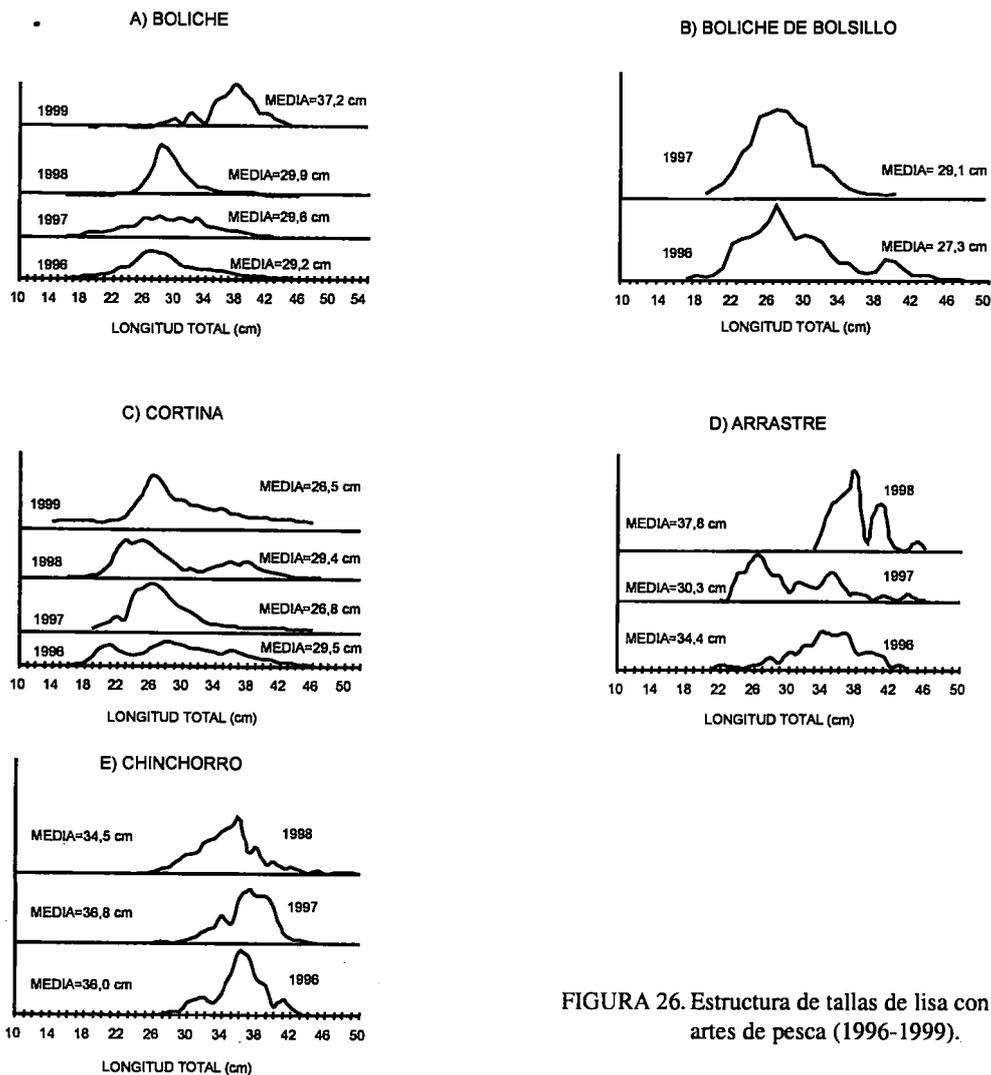


FIGURA 26. Estructura de tallas de lisa con diferentes artes de pesca (1996-1999).

Con boliche de bolsillo, en 1996 y 1997, se aprecia diferenciación en la distribución de tallas, en 1996 distribución multimodal con un pequeño porcentaje de ejemplares grandes (hasta de 46 cm). La talla media se incrementó en función del tiempo de 27,3 cm (1996) a 29,1 cm (1997).

En el total de individuos extraídos con cortina, se hallaron tallas medias de 29,5 cm (1996), 26,8 cm (1997), 29,4 cm (1998) y 28,5 cm (1999). En 1998, los ejemplares presentaron distribución típica constituida por dos grupos modales con tallas de 50 cm, excepto en 1997.

La estructura de tamaños de los ejemplares capturados con arrastre se caracterizó por varios grupos modales interanuales diferentes. En 1998 destacan los ejemplares grandes, a diferencia de otros años. La talla media fue de 34,4 cm (1996); 30,3 cm (1997) y 37,8 cm (1998).

La composición de tamaños de los ejemplares capturados con chinchorro muestra la presencia de ejemplares grandes (hasta 50 cm) en toda la serie de tiempo, así como individuos jóvenes en los años 1996 y 1997 con porcentajes menores. La talla media fue de 36,0 cm (1996), 36,8 cm (1997) y 34,5 cm (1998).

El rango total estuvo entre 13 cm (cortina en 1999 y boliche en 1997 y 1998) y 55 cm (boliche en 1997). Las capturas con cortina (1996-1999) muestran una pequeña moda de individuos reclutas en 1999. La estructura de tallas de individuos capturados con diferentes aparejos y

artes de pesca muestra una alta selectividad para determinados grupos de tamaño, con modas que variaron entre 16-41 cm (GÓMEZ *et al.* 1995) para el puerto de Supe, indican que la lisa presentó rangos de 30 a 41 cm, la media en 37,7 cm y moda en 36 cm. Se aplicó el Test de KOLMOGOROV-SMIRNOV (Tabla 4) a las tallas medias interanuales, la cual sugiere diferencias estadísticas de las longitudes medias anuales.

Tabla 4. Resultados del Test de KOLMOGOROV-SMIRNOV para tallas medias de lisa (1996-1999)

Boliche					Boliche Bolsillo				
Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}	Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}
96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,1040	0,0016	96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,1850	0,0167
98 - 99	M98=M99	M98≠M99	0,7350	0,0025					
96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,6720	0,0026					
97 - 99	M97=M99	M97≠M99	0,6480	0,0014					

Cortina					Arrastre				
Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}	Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}
96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,2800	0,0076	96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,2800	0,0536
98 - 99	M97=M98	M97≠M98	0,2080	0,0073	97 - 98	M97=M98	M97≠M98	0,5750	0,0544
96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,2470	0,0096	96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,4090	0,0177
96 - 98	M97=M99	M97≠M99	0,1490	0,0045					

Chinchorro				
Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}
96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,1500	0,0282
97 - 98	M97=M98	M97≠M98	0,3650	0,0481
96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,2520	0,0415

DECISIÓN :
 $D_{máx} > D_{tabla}$
 Rechazar H₀ : Las tallas medias anuales de los ejemplares son iguales

3.2.2.2 Condición sexual de la lisa

Sobre los aspectos reproductivos de los peces, en el orden biológico pesquero, por lo general se acentúa el estudio de las hembras, dado que este sexo brinda mayor información sobre los pieos de puesta.

La condición sexual (Tabla 5 y Figura 27) muestra que los ejemplares inmaduros y madurantes se presentaron en todas las zonas de pesca. Los porcentajes de los estadios sexuales de 1999 fueron mayores a los del 2000. En los inmaduros se observa que los porcentajes coincidieron en estación y lugar: Chimbote (otoño 1999 y 2000), Huacho (invierno 1999 y 2000), Pisco (invierno 1999 y 2000). Los madurantes se distribuyeron en todos los lugares de muestreo con algunas diferencias en la presencia de estos ejemplares. Asimismo, existe coincidencia de porcentajes altos y estación en Chimbote (primavera 1999 y 2000), Huacho (otoño 1999 y 2000) y Pisco (otoño 1999 y 2000). En el Callao los porcentajes difieren según la distribución geográfica del recurso.

En relación a la presencia de desovantes, en 1999 y 2000, debemos indicar que la distribución de los porcentajes no fue uniforme debido, entre otras causas, a la ausencia de información en las zonas de muestreo, condicionado por la baja disponibilidad del recurso o al elevado costo en su comercialización. Sin embargo, con los datos disponibles se puede mencionar que en Huacho, por ejemplo, la época de mayor actividad sexual ocurre en el verano de cada año. GÓMEZ *et al.* (1995) determinaron que el desove de la lisa ocurre en la estación de primavera. ESTRELLA *et al.* (1998) indicaron que la lisa del área de Santa Rosa desovó en primavera y otoño en el período 1996-1998

Tabla 5. Condición sexual estacional de *Mugil cephalus* "lisa"

Zonas	1999						2000					
	Estaciones	Nº	I - II	III - IV - V	VI	VII - VIII	Estaciones	Nº	I - II	III - IV - V	VI	VII - VIII
San José	V	103	20,4	79,6	0,0	0,0	V	34	0,0	91,2	8,8	0,0
	O	11	100,0	0,0	0,0	0,0	O	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	I	50	4,0	90,0	6,0	0,0	I	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	P	21	57,1	33,3	0,0	9,5	P	71	19,7	74,6	0,0	5,6
Chimbote	V	249	63,9	27,3	0,4	8,4	V	138	44,9	51,4	0,0	3,6
	O	188	64,9	29,3	0,0	5,8	O	108	61,1	25,9	0,0	13,0
	I	54	42,6	38,9	0,0	18,5	I	34	52,9	47,1	0,0	0,0
	P	77	19,5	75,3	1,3	3,9	P	239	37,7	58,6	0,4	3,3
Huacho	V	338	32,2	58,3	9,5	0,0	V	91	3,3	49,5	47,2	0,0
	O	221	18,1	76,9	2,7	2,3	O	120	29,2	67,5	3,3	0,0
	I	202	35,1	60,9	3,0	1,0	I	189	35,4	46,0	14,8	3,7
	P	283	22,6	53,0	22,6	1,8	P	95	2,1	42,1	52,6	3,2
Callao	V	278	2,5	84,2	3,2	10,1	V	142	21,8	61,3	0,0	16,9
	O	171	7,6	77,8	1,2	13,4	O	24	0,0	66,7	4,1	29,2
	I	277	15,5	70,4	4,0	10,1	I	58	0,0	65,5	0,0	34,5
	P	109	1,8	91,7	0,9	5,5	P	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pisco	V	253	24,9	73,1	0,0	2,0	V	303	36,6	57,1	0,7	5,6
	O	233	20,1	79,0	0,9	0,0	O	269	39,4	60,6	0,0	0,0
	I	237	29,1	61,6	0,4	8,9	I	292	40,1	57,9	0,0	2,0
	P	96	21,9	69,8	3,1	5,2	P	204	29,4	58,3	7,4	4,9

Nº = Número de ejemplares

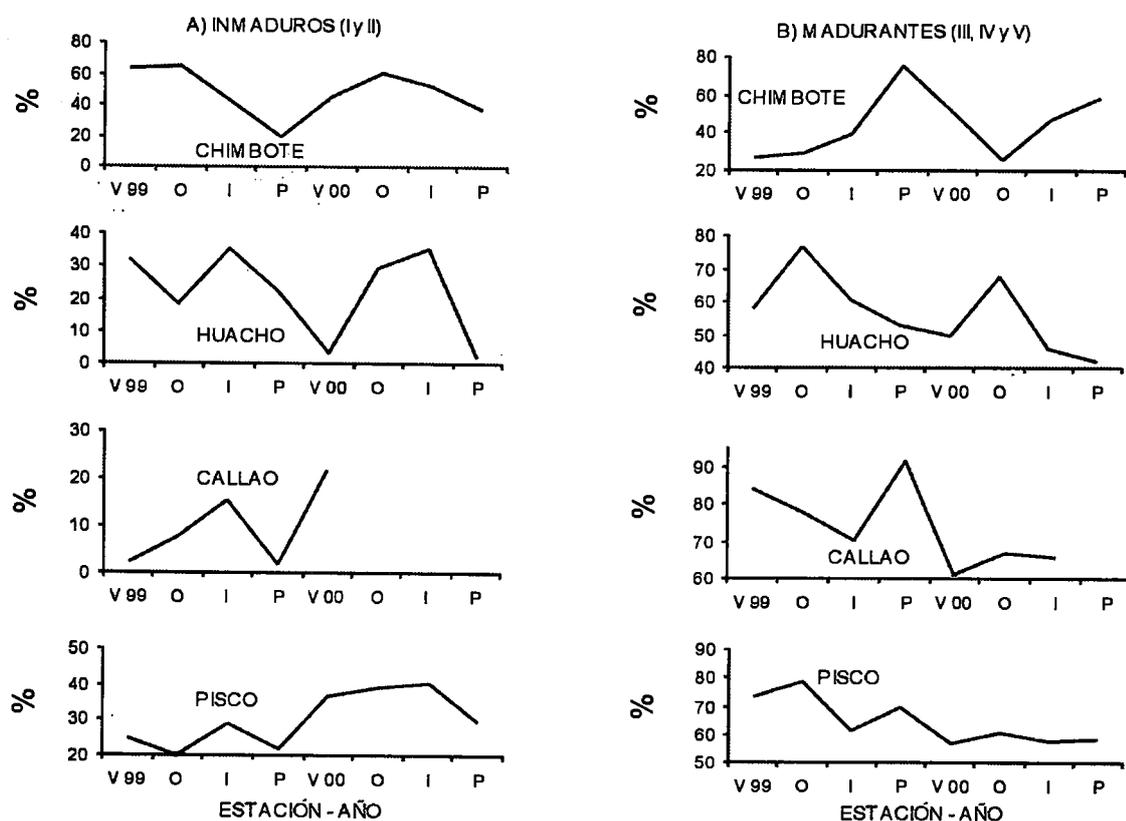


FIGURA 27. Variación estacional de la condición sexual de lisa en el período 1999 - 2000.

3.2.2.3 Distribución de Chi Cuadrado (X_c^2) en lisa

La prueba estadística se realiza considerando la distribución del recurso. A diferencia de otras especies que son estudiadas en este trabajo, la lisa se concentra mayormente en la zona norte del Perú, de ahí que es necesario considerar este lugar en los tratamientos de los datos estadísticos con excepción de 1999 en que sólo se dispone de información correspondiente a las zonas centro y sur (Tabla 6).

La tabla 6 permite visualizar de forma práctica que, en 1999, la significancia de este valor se produce en la zona norte $X_c^2 = 6,45$, resultado mayor que el valor de tabla $X_c^2 = 3,84$. Estacionalmente se encontró que el menor valor se detectó en el invierno $X_c^2 = 0,82$ siendo la proporcionalidad de hembras y machos de 1:1.

A diferencia de 1999, la zona centro (1998) presentó el valor más alto $X_c^2 = 15,5$, siendo el número de las hembras (1.420 ejemplares) y los machos (1.218 individuos). Estacionalmente el valor más bajo ocurre en invierno $X_c^2 = 0,37$, situación semejante a 1999. En todo caso, la proporcionalidad correspondió a 1:1.

En el año 1997, se determinó que la zona sur presentó los valores más bajos del Chi Cuadrado $X_c^2 = 0,04$ (primavera), respecto de las regiones norte y centro, siendo 108 hembras y 105 machos. Sin embargo, para el total de ejemplares, la zona centro evidencia significancia estadística con $X_c^2 = 0,46$. En 1996, en la zona centro se detectaron los valores más bajos, siendo la primavera más representativa para esta prueba. Del mismo modo, al someter esta prueba para el total de ejemplares de ambas regiones, se detectó que la zona centro presentó significancia estadística.

Tabla 6. Estadísticos estacionales del Chi Cuadrado (X_c^2) de la lisa según áreas de pesca (1996 - 1999)

	1999										1998									
	Norte			Centro			Sur				Norte			Centro			Sur			
	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2
V	69	34	11,89	542	403	20,45	153	100	11,1	3,84	197	176	1,18	358	338	0,58	162	184	1,4	3,84
O	29	20	5,13	285	349	6,46	107	126	1,55	3,84	34	29	0,40	469	399	5,65	161	117	6,96	3,84
I	26	31	11,58	262	305	3,26	112	126	0,82	3,84	36	31	0,37	270	192	13,17	110	71	8,4	3,84
P	20	19	6,12	166	132	3,88	53	43	1,04	3,84	46	14	17,07	323	289	1,89	110	136	2,75	3,84
Suma	144	104	6,45	1255	1189	1,78	425	395	1,1	3,84	313	250	7,05	1420	1218	15,47	543	508	1,17	3,84

	1997									1996								
	Norte			Centro			Sur			X_T^2	Centro			Sur			X_T^2	
	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2		H	M	X_c^2	H	M	X_c^2		
V	144	95	10,04	238	252	0,4	179	143	4,02	3,84	275	177	21,24	188	127	11,82	3,84	
O	248	188	8,26	352	283	7,5	152	127	2,24	3,84	252	201	5,74	269	206	17,47	3,84	
I	527	339	40,82	578	502	5,34	171	128	6,18	3,84	251	275	1,10	251	209	3,84	3,84	
P	458	213	89,46	351	216	32,14	108	105	0,04	3,84	262	246	0,50	383	320	5,64	3,84	
Suma	1377	835	132,80	1519	1253	0,46	610	503	10,28	3,84	1040	899	10,26	1091	862	26,86	3,84	

3.2.3 LORNA (*SCIAENA DELICIOSA*)

3.2.3.1 Estructura de tallas de lorna

En la Fig. 28 se presenta la estructura de tamaños de la lorna. Los ejemplares capturados con boliche presentaron tallas pequeñas de hasta 11 cm, con distribución polimodal en casi toda la serie, excepto en 1999. Durante 1997, el recurso se caracterizó por la presencia de un importante porcentaje de ejemplares grandes con moda en 44 cm. La talla media cambió de 25,0 cm (1996); 27,7 cm (1997); 19,5 cm (1998) a 20,0 cm (1999).

Las tallas obtenidas de cortina indican que sólo en 1999 existe distribución unimodal. En 1997, se determinó un pequeño porcentaje de ejemplares con tallas de 52 cm. Las tallas medias anuales disminuyeron, variando de 24,7 cm (1996), 23,1 cm (1997), 20,0 cm (1998) a 20,4 cm (1999). Las capturas con pinta y chinchorro muestran diferencias, debiendo destacar particularmente la estructura presentada en el año 1998 (chinchorro) por el alto porcentaje de ejemplares con tallas de 19,0 cm. Las tallas medias anuales (pinta) varían de 23,8 cm (1996), 26,6 cm (1997) a 21,3 cm (1998). Asimismo, este mismo valor registrado con chinchorro fluctuó de 26,0 cm (1996), 25,1 cm (1997) a 22,3 cm (1998).

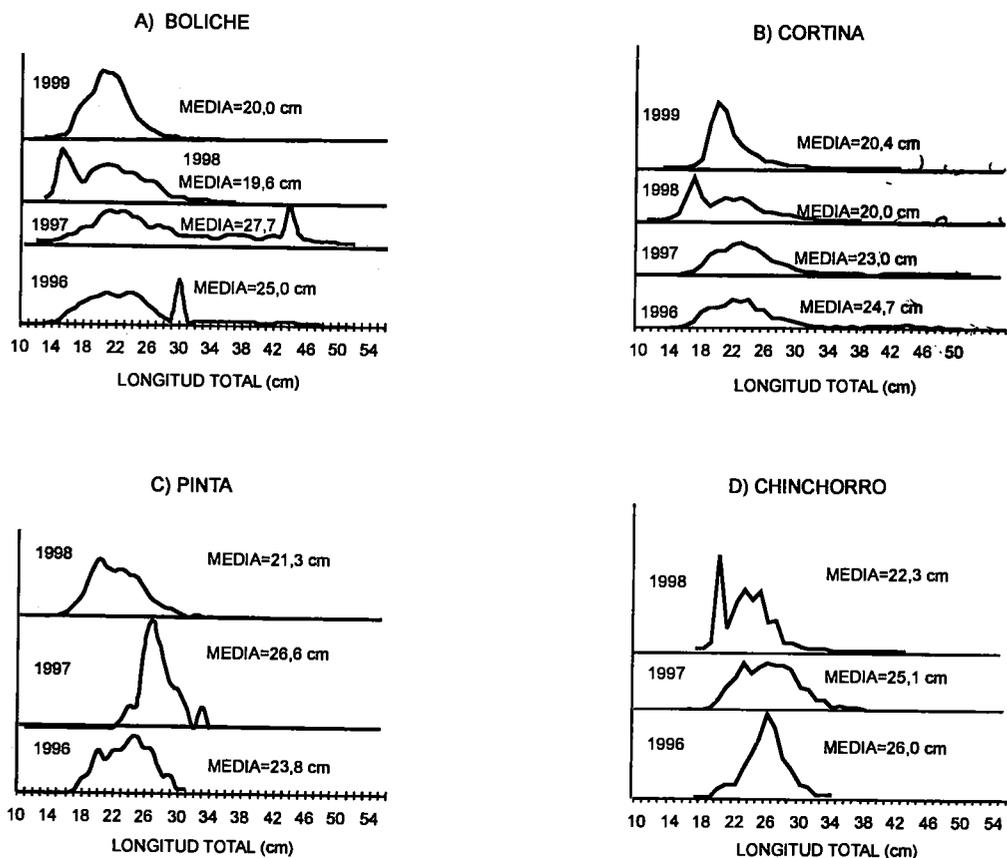


FIGURA 28. Estructura de tallas de lorna con diferentes artes de pesca (1996-1999).

Las tallas de los ejemplares variaron entre 10 cm (boliche 1996) y 55 cm (cortina 1997). Las capturas de este recurso efectuadas con boliche muestran durante 1997 y 1998 individuos juveniles (11 y 12 cm) que son coincidentes con las tallas de 1998 (cortina). Asimismo, se ha determinado que con chinchorro existe una progresión modal entre 1996 y 1998. Las artes de pesca mostraron selectividad para grupos de tamaños específicos.

Tabla 7. Resultados del Test de KOLMOGOROV - SMIRNOV para tallas medias de lorna (1996-1999)

Boliche					Cortina				
Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}	Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}
96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,1940	0,0032	96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,1060	0,0121
98 - 99	M98=M99	M98≠M99	0,2200	0,0021	98 - 99	M98=M99	M98≠M99	0,3340	0,0101
96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,2470	0,0020	96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,3270	0,0127
97 - 99	M97=M99	M97≠M99	0,4550	0,0033	97 - 99	M97=M99	M97≠M99	0,3470	0,0094

Pinta					Chinchorro				
Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}	Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}
96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,4520	0,0931	96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,1820	0,0169
97 - 98	M97=M98	M97≠M98	0,7240	0,0878	97 - 98	M97=M98	M97≠M98	0,3530	0,0182
96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,3070	0,0311	96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,5310	0,0135

DECISIÓN : $D_{máx} > D_{tabla}$

Rechazar H₀ : Las tallas medias anuales de los ejemplares son iguales

A través del análisis de la distribución de frecuencias de tallas se ha podido determinar que las tallas menores se capturaron con el boliche. El Test KOLMOGOROV - SMIRNOV para las tallas medias anuales (Tabla 7) indica diferencias estadísticas entre ellas. WASIW (2000) determina variación significativa en la estructura de tallas del recurso que fue capturado con boliche y cortina

3.2.3.2 Condición sexual de la lorna

La progresión de los estadios sexuales en función de las áreas de pesca muestra que los ejemplares madurantes (III, IV y V), desovantes (VI) y recuperación (VII y VIII) se presentaron en toda el área de distribución geográfica del recurso. En relación a los madurantes, se tiene que en ambos períodos (1999 y 2000), la tendencia de los porcentajes ocurre en los mismos lugares pero con algunas diferencias. En Huacho, Callao y Pisco no se registraron organismos inmaduros indistintamente de las estaciones y el tiempo (Tabla 8). Los altos porcentajes de desovantes que representan los picos de freza, o desove, ocurren en Huacho (invierno 1999 y verano 2000), Callao (invierno 1999 y otoño 2000). En Chimbote y Pisco se observaron dos hechos importantes: (a) en Chimbote, los desovantes evidenciaron comportamiento reproductivo diferente, pues en 1999 existió disminución progresiva del porcentaje de desovantes, insinuando desove prolongado; y (b) en Pisco para 1999 y 2000, los estadios VI decrecieron progresivamente desde el verano hasta el invierno. Esta característica de desoves prolongados se ajusta a especies típicas de aguas tropicales (Tabla 8 y Fig. 29).

Tabla 8. Condición sexual estacional de *Sciaena deliciosa* "lorna"

Zonas	1999						2000					
	Estaciones	Nº	I - II	III - IV -V	VI	VII - VIII	Estaciones	Nº	I - II	III - IV -V	VI	VII - VIII
Chimbote	V	275	1,5	78,9	12,4	7,3	V	433	7,6	83,4	3,2	5,8
	O	404	2,2	73,8	12,1	11,9	O	311	8,4	79,7	8,7	3,2
	I	315	6,0	73,3	10,8	9,8	I	293	12,6	80,2	4,8	2,4
	P	344	0,9	56,1	14,5	28,5	P	338	1,5	85,8	6,8	5,9
Huacho	V	369	0,3	43,4	56,3	0,0	V	475	8,2	24,2	67,2	0,4
	O	353	0,0	29,5	69,4	1,1	O	359	6,7	28,7	64,3	0,3
	I	453	7,5	19,0	71,7	1,8	I	391	10,2	26,9	60,6	2,3
	P	445	6,5	31,2	62,0	0,2	P	362	8,0	26,8	63,0	2,2
Callao	V	294	0,3	53,1	31,6	15,0	V	345	0,0	67,8	27,8	4,3
	O	380	0,5	63,9	23,4	12,1	O	303	0,0	49,5	41,6	8,9
	I	355	0,0	47,6	42,3	10,1	I	211	0,0	46,9	32,7	20,4
	P	205	0,0	60,5	22,9	16,6	P	176	1,1	33,0	39,8	26,1
Pisco	V	258	0,8	14,7	68,6	15,9	V	262	0,0	11,5	56,9	31,6
	O	240	0,0	20,8	30,8	48,3	O	219	1,4	19,2	44,7	34,7
	I	249	0,0	28,9	25,3	45,8	I	299	0,0	33,4	33,4	33,1
	P	257	0,0	14,8	35,0	50,2	P	274	0,0	20,1	48,2	31,7

Nº = Número de ejemplares

ESTRELLA (1994) al efectuar un estudio sobre la dinámica poblacional de lorna, indica que la época de reproducción ocurre en invierno y primavera, pero en este caso se basó en el análisis del Índice Gonadosomático (IGS). Asimismo, WASIW (2000) utilizando la distribución porcentual de los estadios de madurez sexual determinó para la zona de Huacho que este recurso se reproduce principalmente en la primavera de 1996. ESTRELLA *et al.* (1998) mencionan que la lorna desovó en otoño e invierno en el período 1996-1998, y que este recurso se hace menos disponible a la pesca en períodos cálidos.

3.2.3.3 Distribución de Chi Cuadrado (X^2_c) en lorna

La prueba estadística de X^2_c realizada para los ejemplares sexados durante el año 1996 (Tabla 9) indica que en la zona norte (verano) se observó el menor valor de esta prueba $X^2_c = 0,90$; en el centro destaca el otoño con $X^2_c = 0,08$. Para 1997 el X^2_c fue significativo en el otoño (norte y centro); en tanto que en la zona sur esta prueba mostró valores significativos en la primavera. La proporción de sexos fue cercana a 1:1.

Analizando los resultados del X^2_c para 1998, se observa que en la región centro existe significancia estadística en el otoño $X^2_c = 0,01$, siendo la proporción sexual de 1:1. Para la zona sur se encontró que el otoño presentó un valor de $X^2_c = 3,57$, valor que resulta menor que otras estaciones del año. En 1999 el valor más bajo y por lo tanto con mejor significancia estadística se registró en el verano (centro) y primavera (sur).

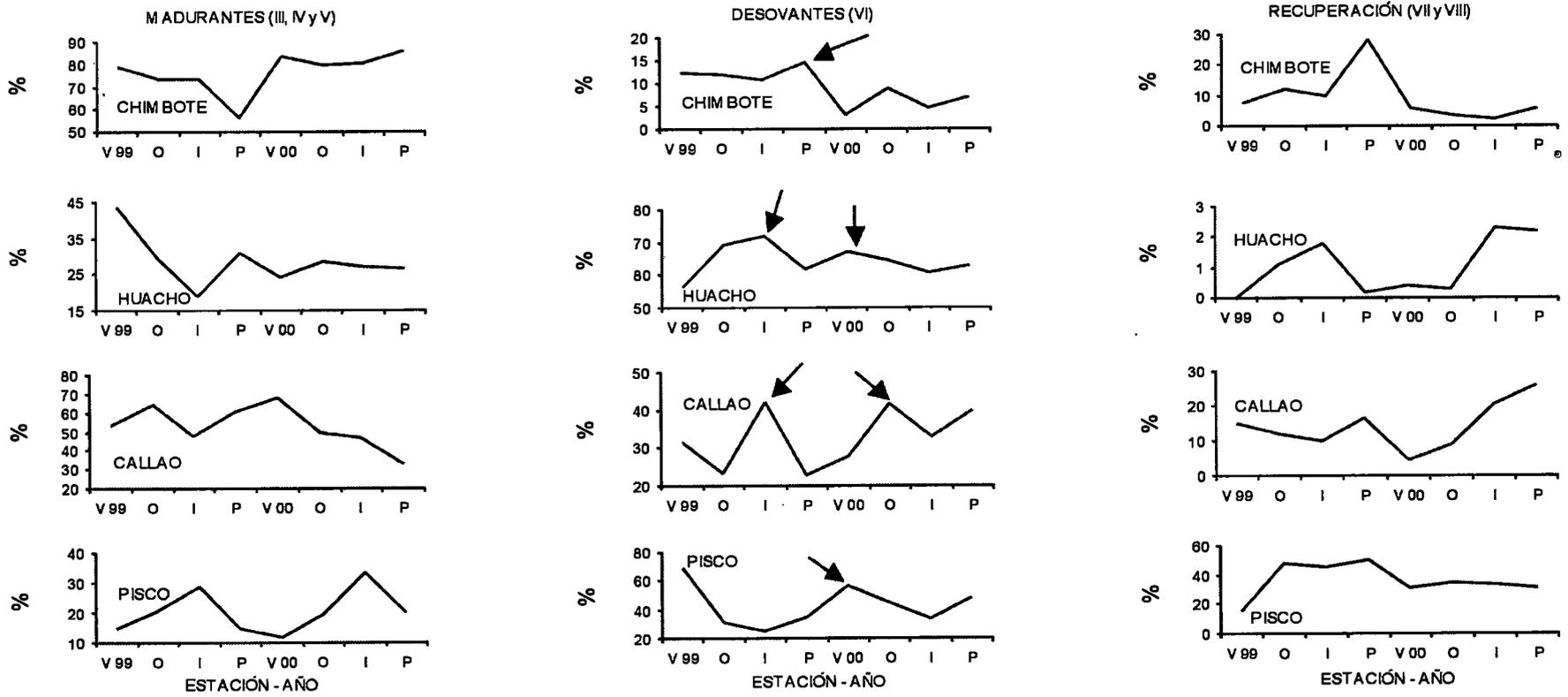


FIGURA 29. Variación estacional de la condición sexual de lorna en el período 1999 - 2000.

Tabla 9. Estadísticos estacionales del Chi Cuadrado (X_c^2) de la lorna según áreas de pesca (1996 - 1999)

	1999							1998						
	Centro			Sur				Centro			Sur			
	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2
V	247	183	9,53	0	0	0	3,84	221	206	0,53	-	-	-	3,84
O	689	448	51,08	152	88	17,07	3,84	336	359	0,76	100	75	3,57	3,84
I	711	481	44,38	182	67	53,11	3,84	668	671	0,01	171	93	23,05	3,84
P	576	394	34,15	145	112	4,24	3,84	597	426	28,58	179	63	55,6	3,84
Suma	2223	1506	137,86	479	267	60,25	3,84	1822	1662	7,35	450	231	70,43	3,84

	1997							1996													
	Norte			Centro				Sur				Norte			Centro				Sur		
	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2	H	M	X_c^2	X_T^2	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2			
V	73	97	3,38	241	157	17,72	3,84	324	253	8,74	3,84	88	101	0,90	644	515	14,36	3,84			
O	15	11	0,62	175	242	9,28	3,84	287	135	54,74	3,84	22	32	1,86	559	569	0,08	3,84			
I	-	-	-	213	303	15,7	3,84	121	64	17,56	3,84	51	117	25,92	714	734	0,28	3,84			
P	-	-	-	192	114	19,88	3,84	141	106	6,98	3,84	197	189	0,16	498	460	1,50	3,84			
Suma	88	108	1,64	821	816	0,02	3,84	873	558	69,34	3,84	358	439	8,24	2415	2278	4,00	3,84			

3.2.4 MACHETE (*ETHMIDIUM MACULATUM*)

3.2.4.1 Estructura de tallas de machete

La estructura de tallas de machetes capturados por embarcaciones bolicheras entre 1996 y 1999, evidenció notable disminución de las tallas medias anuales, con variaciones de 28,1 cm (1996), 25,9 cm (1997), 24,0 cm (1998) y 24,9 cm (1999). Es importante resaltar la presencia de ejemplares jóvenes en las capturas y la conformación de dos grupos modales. En los años 1998 y 1999 se registraron ejemplares con tallas menores a 20,0 cm (Fig. 30).

La estructura de tallas de ejemplares de machete capturados con cortina tiene distribución bimodal (1999) con modas 18,0 y 26,0 cm. Las tallas medias anuales cambiaron de 25,4 cm (1996), 22,8 cm (1997), 23,7 cm (1998) a 21,6 cm (1999). En 1997 y 1999 se detectó mayor incidencia de ejemplares menores a 20 cm. Las capturas con chinchorro indican un bajo porcentaje de ejemplares jóvenes, centrándose la pesca en ejemplares con tallas entre 25 y 34 cm. Las tallas medias presentaron tendencia decreciente de 28,0 cm (1996) a 27,8 cm (1998).

La estructura de tallas del machete pescado con boliche de bolsillo indica que las tallas medias anuales variaron en el tiempo de 25,4 cm (1996), 26,8 cm (1997) a 23,1 cm (1999). Los ejemplares se encontraron distribuidos en un solo grupo modal, aunque en 1997 se apreció una ligera variación que bien se podría conformar otro grupo modal pequeño. Se presentaron longitudes entre 11 cm (boliche 1999) y 38 cm (boliche 1999) y las modas anuales variaron de 18 cm (cortina 1999) a 29 cm (boliche 1996).

Las artes que se emplearon en este período evidenciaron alta selectividad en determinados grupos de tamaño. Con respecto a esta última característica, hay que resaltar que los resultados

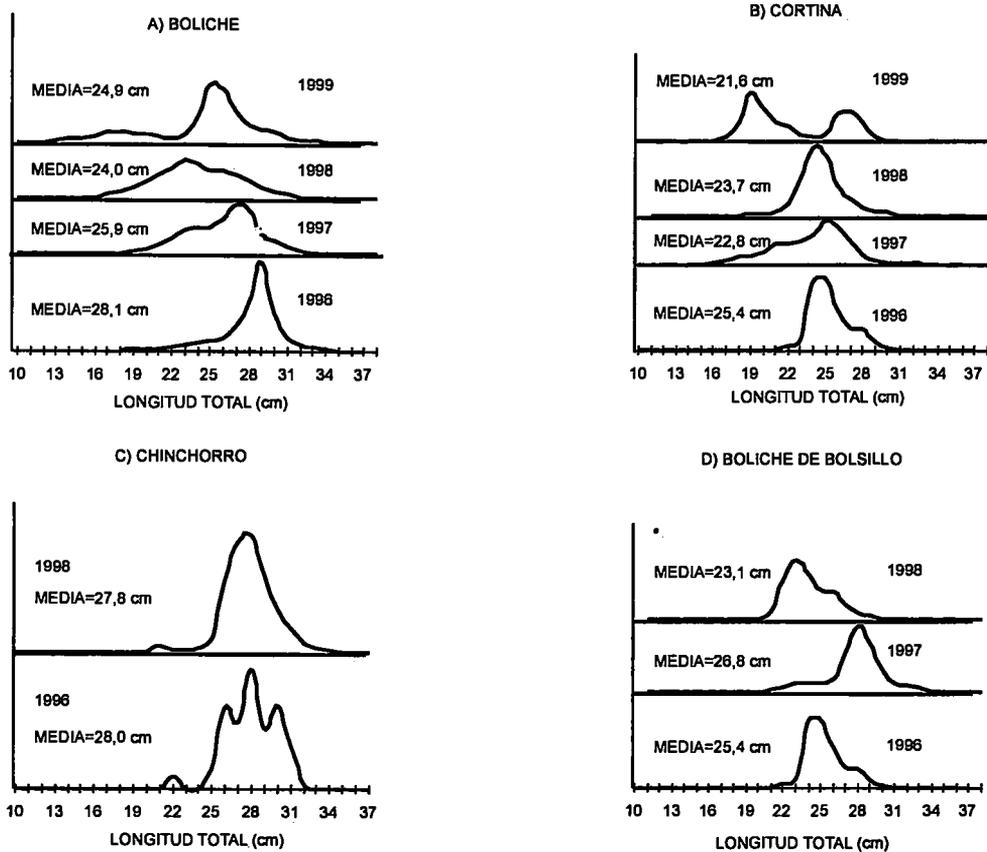


FIGURA 30. Estructura de tallas de machete con diferentes artes de pesca (1996-2000).

guardan similitud con el año 1999 (zona Ilo, QUIROZ *et al.* 1995), pero contrastan en cuanto al rango de tallas determinados en esa oportunidad (22 y 31 cm).

Los resultados del Test de KOLMOGOROV - SMIRNOV para las tallas medias del machete capturado con boliche, cortina, boliche de bolsillo y chinchorro (Tabla 10), sugieren la existencia de diferencias estadísticas entre las tallas medias interanuales.

3.2.4.2 Condición sexual del machete

En la zona de Huacho los ejemplares madurantes (III, IV y V) detectados en 1999 fueron menores respecto al 2000; sin embargo, a partir del Callao hacia el sur ocurrió lo contrario.

Los altos porcentajes de desovantes (VI) se presentaron en Huacho (otoño 1999 y 2000), Callao (verano 1999 y otoño 2000), Pisco (invierno 2000) e Ilo (invierno 1999 y verano e invierno 2000). Estos porcentajes tipificaron la época de reproducción del machete en el litoral peruano para los años 1999 y 2000 (Tabla 11 y Fig. 31).

CAHUANA (1995) determinó que el machete estudiado en la zona del Callao evidenció proceso reproductivo en el otoño; mientras que en el área de Ilo el desove se presentó en invierno. CHÁVEZ (1990) manifiesta que la época de reproducción del machete en Pisco ocurre en otoño e invierno. De acuerdo a esto, se puede indicar que existe coincidencia de los resultados obtenidos en el presente trabajo con lo determinado por CAHUANA y contrastan con los de CHÁVEZ.

Tabla 10. Resultados del Test de KOLMOGOROV – SMIRNOV para tallas medias de machete (1996-1999)

Boliche					Cortina				
Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}	Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}
96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,4290	0,0013	96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,4290	0,0121
98 - 99	M98=M99	M97≠M99	0,2380	0,0026	97 - 98	M98=M99	M98≠M99	0,4850	0,0257
96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,6050	0,0015	96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,4440	0,0149
97 - 99	M97=M99	M97≠M99	0,1560	0,0025	97 - 99	M97=M99	M97≠M99	0,1560	0,0241

Boliche de bolsillo					Chinchorro				
Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}	Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}
96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,4400	0,0056	96 - 99	M96=M99	M96≠M99	0,1010	0,0166
97 - 98	M97=M98	M97≠M98	0,6950	0,0076					
96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,5830	0,0083					

DECISIÓN : $D_{máx} > D_{tabla}$

Rechazar H₀ : Las tallas medias anuales de los ejemplares son iguales

Tabla 11. Condición sexual estacional de *Ethimidium maculatum* "machete"

Zonas	1999						2000					
	Estaciones	Nº	I - II	III - IV - V	VI	VII - VIII	Estaciones	Nº	I - II	III - IV - V	VI	VII - VIII
Chimbote	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O	52	0,0	30,8	3,8	65,4	O	44	0,0	47,7	45,5	6,8
	I	156	0,0	42,3	7,1	50,6	I	123	2,4	65,9	7,3	24,4
	P	58	0,0	46,6	8,6	44,8	P	277	16,2	59,9	12,6	11,2
Huacho	V	163	0,0	28,2	66,3	5,5	V	207	15,5	72,0	4,8	7,7
	O	135	0,0	10,4	88,9	0,7	O	202	0,0	8,4	76,7	14,9
	I	72	20,8	2,8	76,4	0,0	I	210	3,8	27,6	62,4	6,2
	P	217	37,8	24,4	33,6	3,2	P	142	0,7	32,4	64,1	2,8
Callao	V	107	0,0	30,8	18,7	50,5	V	137	7,3	66,4	3,6	22,6
	O	134	0,0	67,9	17,9	14,2	O	87	0,0	27,6	25,3	47,1
	I	177	18,6	76,8	0,6	4,0	I	149	0,0	57,7	20,1	22,1
	P	121	3,3	70,2	3,3	23,1	P	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pisco	V	113	0,0	15,9	51,3	32,7	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O	0	0,0	0,0	0,0	0,0	O	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	I	0	0,0	0,0	0,0	0,0	I	40	0,0	15,0	37,5	47,5
	P	0	0,0	0,0	0,0	0,0	P	36	0,0	2,7	91,7	5,6
Ilo	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	V	45	0,0	2,2	60,0	37,8
	O	36	0,0	11,1	75,0	13,9	O	109	0,0	6,4	3,7	89,9
	I	109	0,0	0,9	91,7	7,3	I	237	0,0	6,7	51,5	41,8
	P	44	0,0	13,6	50,0	36,4	P	64	10,9	10,9	42,2	35,9

Nº = Número de ejemplares

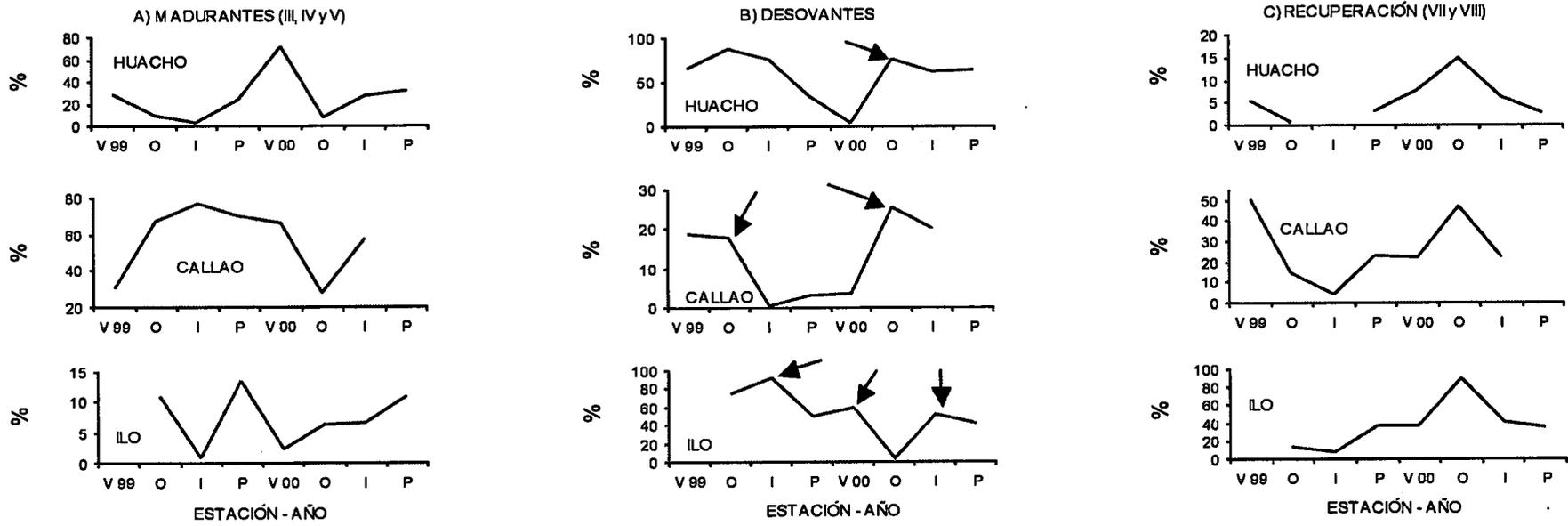


FIGURA 31. Variación estacional de la condición sexual del machete en el período 1999 - 2000.

3.2.4.3 Distribución de Chi Cuadrado (X_c^2) en el machete

Durante 1996 los resultados del X_c^2 indican que en el invierno (zona centro) se observó el menor valor ($X_c^2 = 0,00$), con proporción sexual de 1:1; en la región sur destaca el verano con $X_c^2 = 0,02$ y la proporción sexual muy cercana a 1:1 (Tabla 12). La significancia del X_c^2 para 1997 se determinó en el invierno (zona centro) y primavera (zona sur) con valores de 0,08 y 1,70 respectivamente.

Tabla 12. Estadísticos estacionales del Chi Cuadrado (X_c^2) del machete según áreas de pesca (1996 - 1999)

	1999							1998						
	Centro			Sur				Centro			Sur			
	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2
V	35	30	0,38	0	0	0	3,84	261	236	1,26	167	91	22,39	3,84
O	176	145	2,99	21	15	1,00	3,84	264	202	8,25	196	132	12,49	3,84
I	265	222	3,80	77	32	18,58	3,84	166	139	2,39	35	35	0,00	3,84
P	183	177	0,10	28	16	3,27	3,84	113	113	0,00	55	35	4,44	3,84
Suma	659	574	5,86	126	63	21	3,84	804	690	8,70	453	293	34,32	3,84

	1997							1996						
	Centro			Sur				Centro			Sur			
	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2
V	193	140	8,44	149	202	8,00	3,84	270	228	3,54	120	122	0,02	3,84
O	250	181	11,04	131	102	3,60	3,84	273	227	4,24	210	104	35,78	3,84
I	211	217	0,08	261	132	42,34	3,84	319	320	0,00	370	291	10,72	3,84
P	195	126	14,84	154	132	1,70	3,84	316	281	2,06	262	301	19,50	3,84
Suma	624	664	1,24	695	568	12,78	3,84	1178	1056	6,66	962	818	11,64	3,84

La mejor significancia de X_c^2 en 1998 se encontró en la primavera (zona centro) y el invierno (zona sur) con proporción sexual de 1:1.

En 1999, los valores de X_c^2 con mayor significancia estadística y por ende con proporción sexual cercana a 1:1, se encontraron en el otoño (zona sur) y primavera (zona centro).

3.2.5 PEJERREY (*ODONTESTHES REGIA REGIA*)

3.2.5.1 Estructura de tallas de pejerrey

En los años 1996, 1997 y 1999 operaron tres flotas para la extracción del pejerrey (bolicheras, cortineras y boliches de bolsillo), y de sus capturas se ha realizado la composición por tamaños (Fig. 32). De las capturas por embarcaciones bolicheras entre 1996 y 1999, los ejemplares presentaron distribución unimodal, las tallas medias anuales variaron de 18,2 cm (1996), 13,0 cm (1997) a 15,8 cm (1999). Hay que destacar el hecho de que durante 1997, las capturas presentaron individuos juveniles con tallas de hasta 8 cm.

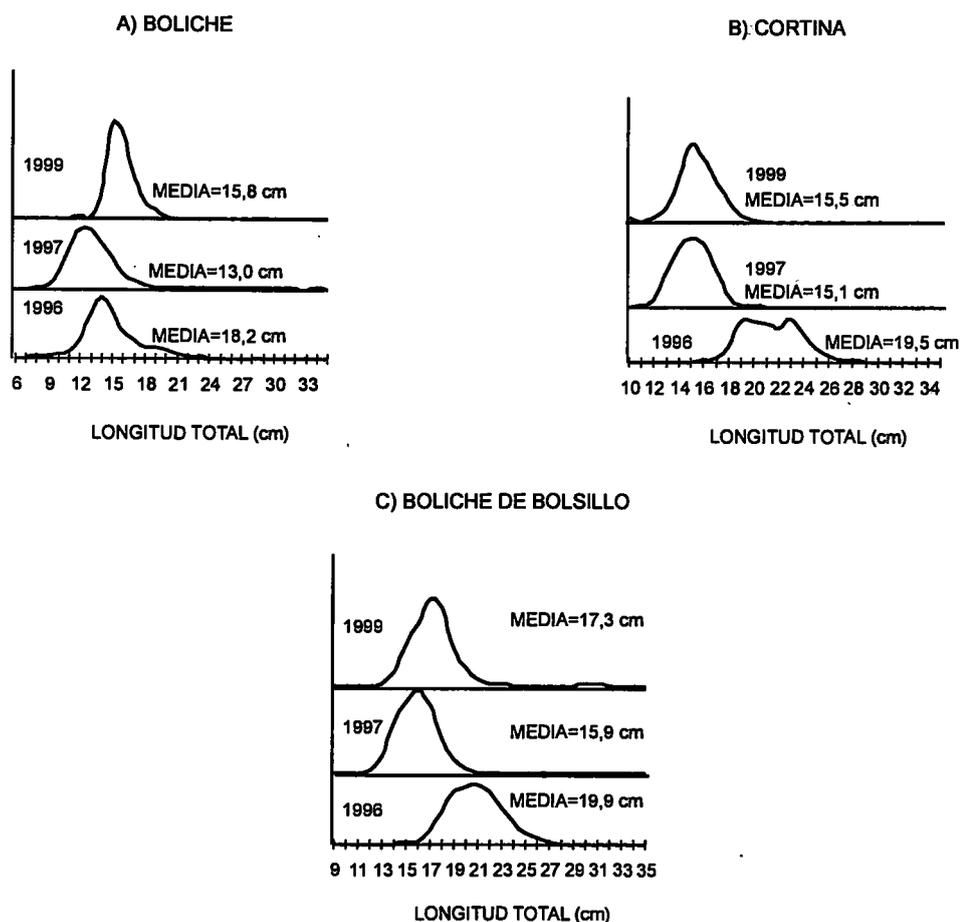


FIGURA 32. Estructura de tallas de pejerrey con diferentes artes de pesca (1996-1999).

Los ejemplares de pejerrey extraídos con cortina presentaron distribución unimodal en 1997 y 1999; en 1996 se detectaron individuos con tendencia a dos grupos modales, aunque esta distribución no se manifestó bien definida. Las tallas medias anuales variaron de 19,5 cm (1996), 15,1 cm (1997) a 15,5 cm. Las capturas de pejerrey realizadas con boliche de bolsillo, indican la presencia de individuos caracterizados por la distribución de un solo grupo modal, con ejemplares juveniles de hasta 9 cm de longitud total. Las tallas medias anuales variaron de 19,9 cm (1996), 15,9 cm (1997) a 17,3 cm (1999).

Durante 1996-1997 se observaron rangos entre 8 cm (boliche 1997) y 35 cm (boliche de bolsillo 1999), con modas anuales que variaron entre 13 cm (boliche 1997) y 21 cm (cortina 1999). Se observó que las artes de pesca utilizadas para la captura son específicas para determinados grupos de tamaño. Con cortina, boliche y boliche de bolsillo (1997, 1999) se observó la presencia de reclutas. Estos resultados contrastan con los de QUIROZ *et al.* (1996) respecto al rango de tallas (13-22 cm); sin embargo, en la selectividad de las artes ambos resultados fueron similares.

Las tallas medias anuales de la composición de tamaños del pejerrey se sometieron al análisis del Test de KOLMOGOROV - SMIRNOV (Tabla 13) al 95% de probabilidad que establece diferencias significativas entre las tallas medias anuales.

Tabla 13. Resultados del Test de KOLMOGOROV - SMIRNOV para tallas medias de pejerrey (1996-1999)

Boliche					Cortina				
Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}	Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}
96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,4290	0,0013	96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,4290	0,0121
98 - 99	M98=M99	M97≠M99	0,2380	0,0026	97 - 98	M98=M99	M98≠M99	0,4850	0,0257
96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,6050	0,0015	96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,4440	0,0149
97 - 99	M97=M99	M97≠M99	0,1560	0,0025	97 - 99	M97=M99	M97≠M99	0,1560	0,0241

Boliche de Bolsillo					Chinchorro				
Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}	Años	H ₀	H ₁	D _{máx}	D _{tabla}
96 - 97	M96=M97	M96≠M97	0,4400	0,0056	96 - 99	M96=M99	M96≠M99	0,1010	0,0166
97 - 98	M97=M98	M97≠M98	0,6950	0,0076					
96 - 98	M96=M98	M96≠M98	0,5830	0,0083					

DECISIÓN : $D_{máx} > D_{tabla}$

Rechazar H₀ : Las tallas medias anuales de los ejemplares son iguales

3.2.5.2 Condición sexual del pejerrey

De acuerdo a la progresión de los estadios sexuales en función de las zonas de muestreo, los altos porcentajes de ejemplares desovantes indican que los eventos de reproducción se presentaron en Huacho (primavera 1999 e invierno 2000), Callao (otoño 2000), Pisco (invierno 1999 y verano 2000) e Ilo (invierno para ambos períodos) (Tabla 14).

Tabla 14. Condición sexual estacional de *Odontesthes regia regia* "pejerrey"

Zonas	Estaciones	N°	1999 Estadios Sexuales ¹				Estaciones	N°	2000 Estadios Sexuales			
			I - II	III - IV - V	VI	VII - VIII			I - II	III - IV - V	VI	VII - VIII
Huacho	V	57	26,3	73,7	0,0	0,0	V	138	31,2	23,9	44,9	0,0
	O	126	54,0	44,4	1,6	0,0	O	86	31,4	48,8	15,1	4,7
	I	47	2,1	80,9	14,9	2,1	I	189	10,6	38,1	45,0	6,3
	P	63	1,6	57,1	31,7	9,5	P	150	10,0	40,0	49,3	0,7
Callao	V	42	0,0	100,0	0,0	0,0	V	15	0,0	100,0	0,0	0,0
	O	36	5,6	91,7	0,0	2,8	O	214	2,3	79,0	8,4	10,3
	I	0	0,0	0,0	0,0	0,0	I	153	7,8	67,3	5,2	19,6
	P	0	0,0	0,0	0,0	0,0	P	60	3,3	58,3	8,3	30,0
Pisco	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	V	235	8,9	17,4	21,7	51,9
	O	184	22,8	37,0	17,4	22,8	O	175	15,4	29,1	9,1	46,3
	I	186	0,5	3,8	32,8	62,9	I	212	2,4	22,6	6,1	68,9
	P	256	13,7	10,5	10,5	65,2	P	133	10,5	25,6	26,3	37,6
Ilo	V	92	67,4	23,9	3,3	5,4	V	212	56,6	37,3	3,3	2,8
	O	166	13,9	26,5	30,1	29,5	O	158	5,7	13,3	27,8	53,2
	I	112	0,0	5,4	50,0	44,6	I	47	0,0	2,1	55,3	42,6
	P	61	0,0	75,4	3,3	21,3	P	119	14,3	26,9	11,7	47,1

N° = Número de ejemplares

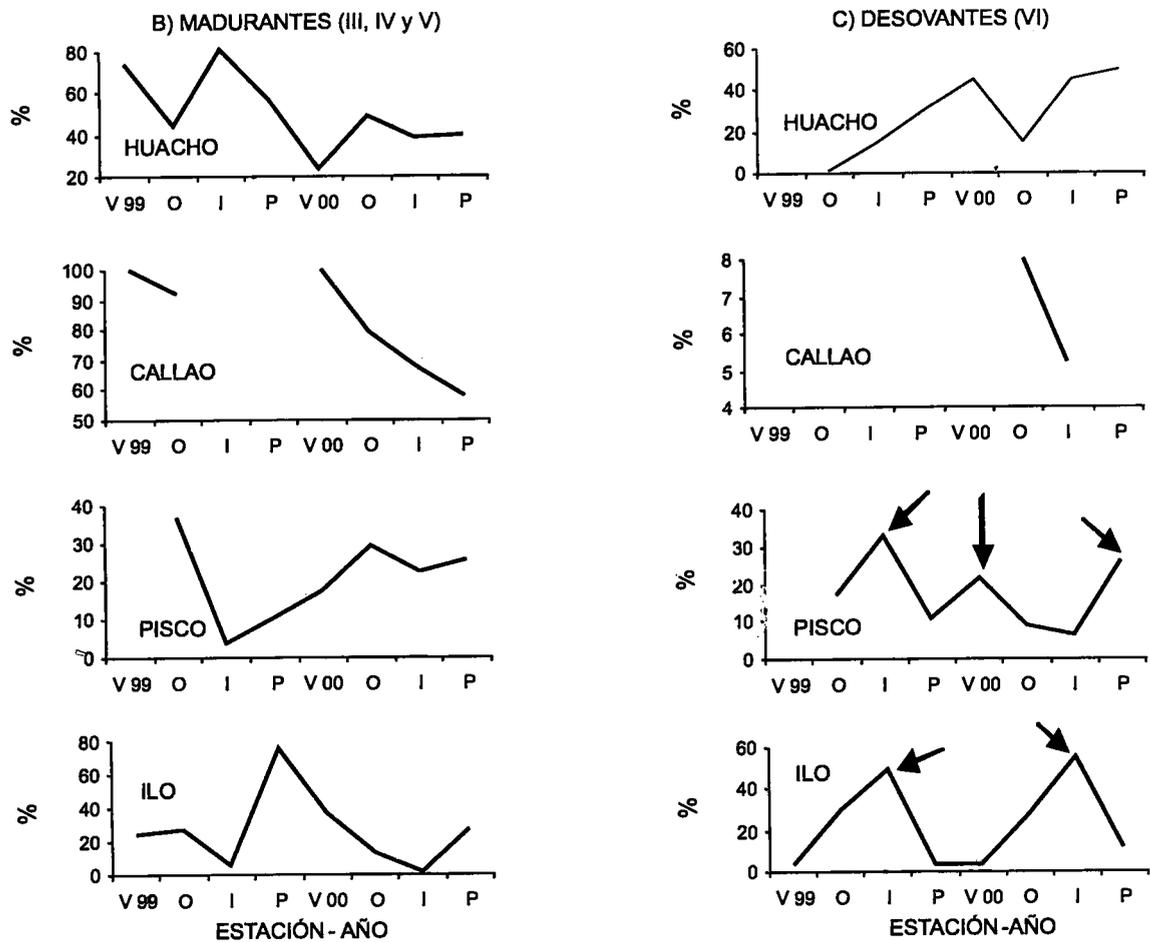


FIGURA 33. Variación estacional de la condición sexual de pejerrey en el período 1999 - 2000.

El análisis estacional de la condición sexual del pejerrey sugiere que los meses de invierno parecen constituir el principal periodo reproductivo de este recurso (Fig. 33). Por otro lado, centrándonos en los resultados de los porcentajes de desovantes en la zona de Huacho, se observa que en el verano éstos fueron nulos, y sus valores coinciden con el mayor porcentaje de individuos madurantes (73,7%) registrado en el año 1999. COAYLA *et al.*, 1991, indican que el desove del pejerrey en la Bahía de Catarindo (Arequipa) se prolongó durante 5 meses con picos en mayo y agosto; la proporción sexual de sexos fue de 1:1

3.2.4.3 Distribución de Chi Cuadrado (X_c^2) en el pejerrey

Las estadísticas estacionales del X_c^2 indican en 1999 significancia en invierno y primavera (zona centro 1999) con valores de $X_c^2=0,09$ y $0,38$ respectivamente, con proporción sexual cercana a 1:1. En la región sur se calculó el $X_c^2=0,64$ con buena significancia estadística y por lo tanto la proporcionalidad de sexos próxima a la establecida 1:1 (Tabla 15).

Tabla 15. Estadísticos estacionales del Chi Cuadrado (X_c^2) del pejerrey según áreas de pesca (1996 - 1999)

	1999							1998						
	Centro			Sur				Centro			Sur			
	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2	H	M	X_c^2	H	M	X_c^2	X_T^2
V	34	22	2,57	76	16	39,13	3,84	406	453	2,58	514	270	75,94	3,84
O	54	73	2,84	184	169	0,64	3,84	322	284	2,38	348	178	54,94	3,84
I	48	51	0,09	140	219	17,38	3,84	280	142	45,12	145	114	3,72	3,84
P	34	28	0,58	144	164	1,30	3,84	129	128	0,00	117	106	0,54	3,84
Suma	170	174	0,05	544	568	0,52	3,84	1137	1007	7,88	1124	668	116,04	3,84

	1996			
	Centro			
	H	M	X_c^2	X_T^2
V	734	587	16,36	3,84
O	818	882	2,40	3,84
I	881	703	20,00	3,84
P	496	385	13,98	3,84
Suma	2929	2557	25,22	3,84

En 1998 se observó en la zona centro el valor de $X_c^2 = 0,00$ (primavera), correspondiendo en este caso la proporción sexual de 1:1. Para la zona sur se calculó el valor de $X_c^2 = 0,54$ (primavera), constituyendo la proporcionalidad de sexos cercana a la establecida 1:1.

El menor valor de X_c^2 para 1996 se determinó en otoño (2,40), con proporción de sexos próxima a 1:1. Con respecto a lo observado en las otras estaciones de ese mismo año, el número de hembras resultó mayor que el de los machos, y por lo tanto el valor de X_c^2 es mayor respecto al valor de tabla.

4. DISCUSIÓN

La lisa (*Mugil cephalus*) es el pez más importante de la pesquería costera. Es una especie catadroma y eurihalina que desova en el mar pero entra a los estuarios u orillas bajas y lagunas salobres, presenta gran adaptabilidad para vivir y alimentarse en medios turbios y salobres, siendo excelente filtrador de plancton y materiales orgánicos, considerándose entre las especies aptas para cultivos acuícolas, en los cuales una moderada salinidad no sería un factor limitante.

Es importante destacar que las aguas costeras son lugares de intensa actividad biológica. La producción primaria marina tiene lugar predominantemente en estas aguas. Dentro de la zona costera hay algunas aguas especialmente productivas llamadas zonas de surgencia o afloramiento.

Un afloramiento consiste en el desplazamiento hacia la zona eufótica o superficial de aguas relativamente profundas (100-300 m), frías, de menor salinidad y ricas en nutrientes. En el Perú existen cinco zonas de afloramiento: Paita-Pimentel, Chimbote-Huarmey, Huachocallao, Pisco-San Juan y Atico. Las aguas próximas a la costa del Perú muestran bastante variación estacional especialmente en la capa superior, presentándose como resultado de momentáneos desequilibrios entre el consumo de fosfato y su reposición procedente de capas inferiores. Existen otros mecanismos, como el proceso turbulento de mezcla, que ayudan al traslado de nutrientes hacia la superficie (ICOCHEA 1998). El ascenso de nutrientes se debe a la influencia de los afloramientos y a la mezcla vertical de aguas superficiales. La profundidad de homogeneización de tales nutrientes depende de la intensidad del viento y de los cambios que ocurren en la densidad de las aguas superficiales.

En los tres últimos años se ha observado en diferentes áreas de la costa peruana, el incremento de la instalación de empresas pesqueras de transformación, destacando Chimbote y Pisco. El problema principal en la industria pesquera radica en el inadecuado aprovechamiento de los efluentes provenientes de la descarga de pescado (agua de bombeo) y de la producción propiamente (agua de cola y sanguaza), que presentan elevado contenido de materia orgánica nitrogenada, aceites y grasas, que al llegar al medio marino provocan agotamiento del oxígeno en su proceso de descomposición, originando de esta manera medios anóxicos con producción de gases tóxicos. La industria conservera y de congelado origina también residuales contaminantes en volúmenes inferiores a los de la industria harinera, con contenido menor de materia orgánica y grasa. Los desechos sólidos provenientes de esta industria son lanzados directamente al mar o a las orillas, causando el deterioro en el área de influencia de la descarga.

En julio de 1994 se determinó que la bahía de Ferrol presentaba signos de deterioro ambiental, con desarrollo de procesos eutróficos que originaron devaluación de las condiciones ambientales apropiadas, en perjuicio de los recursos hidrobiológicos costeros de la zona (JACINTO *et al.* 1996). Posteriormente, en 1996, se determinó que los valores de anoxia encontrados con 0,00 mL/L de oxígeno disuelto, eran debidos a la intensa actividad industrial. Los nitratos y nitritos evidenciaron concentraciones influenciadas por las condiciones extremas de anoxia que no permiten la oxidación del amoníaco y en consecuencia el ciclo de nitrógeno en el mar es interrumpido. Los fosfatos y silicatos mostraron valores altos típicos de

zonas contaminadas por aportes de aguas residuales urbanas e industriales. Las altas concentraciones de nitratos y nitritos permiten la surgencia del amoníaco, nocivo para cualquier forma de vida (OROZCO *et al.* 1996).

Otros ejemplos de polución costera son las bahías del Callao y Talara que en 1996 presentaron incrementos en los niveles de contaminación por hidrocarburos del petróleo en los sedimentos de fondo, tipificándolas como áreas críticas de contaminación petrolífera al igual que Ferrol-Chimbote (JACINTO *et al.* 1999).

En los meses de agosto y diciembre de 1996, se detectaron valores de oxígeno bajos a nivel superficial y de fondo, en la zona comprendida entre ventanilla y La Punta, presentando incluso condiciones de anoxia total (OROZCO *et al.* 1998). Los nutrientes en la bahía del Callao, desde la Pampilla al Colector Comas, disminuyeron debido a los aportes de materia orgánica proveniente de la descarga de los ríos Chillón y Rímac, así como por los efluentes contaminantes de las industrias en esta zona (OROZCO *et al.* 1999).

Otro aspecto que merece especial atención son las mareas rojas en el Perú, desde décadas pasadas conocidas como fenómenos naturales que producen cambios de coloración en la superficie del mar, con emanaciones de gas sulfhídrico asociadas a la muerte de peces y aves guaneras. Los períodos con anomalías térmicas positivas: El Niño 1982-83, 1986-87 y 1991-92, y también períodos fríos (1988) tuvieron gran influencia en la aparición o duración de mareas rojas.

En invierno y primavera 1997, la actividad fotosintética de productividad disminuyó al norte de Tambo de Mora, por el acercamiento de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) asociadas a valores pobres de nutrientes. Las Aguas Costeras Frías (ACF) se replegaron por las ASS y en la zona norte por las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) (CÓRDOVA *et al.* 1998). En el otoño 1998 en las zonas de Caleta La Cruz, Paita, Pimentel, Chimbote y Callao, la distribución de nutrientes en la columna de agua de 0-50 m, fue pobre debido a la presencia de las Aguas Tropicales Superficiales (ATS), Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) (FLORES *et al.* 1998).

Los afloramientos costeros son procesos de gran importancia ecológica, que permiten la abundancia de los recursos pesqueros y contribuyen a la riqueza pesquera de una determinada zona. El acercamiento de aguas cálidas (eventos El Niño) hacia la costa peruana ocasiona la reducción de los afloramientos (nutrientes) y de la producción primaria. En consecuencia, las especies típicas de dicha zona se desplazan ante la carencia de alimento, lo cual podría justificar aún más las fluctuaciones de los desembarques de las especies costeras cabinza, lisa, lorna, machete y pejerrey en el período 1996-1999.

La presencia de agentes contaminantes en áreas costeras donde habitan las especies que son el soporte de la pesca artesanal, y en algunos casos con indicadores de zonas anóxicas, debe ser considerada como factor determinante en la distribución y concentración de recursos en aquellos lugares donde se han determinado valores significativos de contaminación marina como la polución petrolífera. Pero también habría que considerar el efecto que las mareas rojas condicionan en aquellas áreas en las cuales predominan estos recursos.

Es conveniente indicar que las artes de pesca que son utilizadas en las operaciones de extracción de la flota artesanal en el Perú, son altamente selectivas tal como lo manifiestan VILDOSO *et al.* (1999) y GANOZA *et al.* (1999); asimismo, existen evidencias, por ejemplo, de que el chinchorro presupone la captura de mayor número de ejemplares adultos de lorna (SALAZAR *et al.* 1999).

5. CONCLUSIONES

1. Las fluctuaciones en la descarga de los recursos costeros estudiados en este informe estuvieron asociadas a la presencia de eventos cálidos El Niño y de episodios fríos La Niña, con tendencia a incrementar o disminuir antes, durante o después de cada evento, en función de la intensidad de los mismos.

2. Las fluctuaciones en las capturas de la pesquería artesanal en un año normal, son condicionadas por las variaciones en los ciclos de producción de los ecosistemas acuáticos.

3. La disminución de los afloramientos costeros por la presencia de eventos cálidos, producen reducción en la intensidad de la producción primaria, lo cual se refleja en el descenso de la abundancia relativa de los recursos en una determinada área.

4. Los resultados estadísticos del Test de KOLMOGOROV-SMIRNOV al 95% de probabilidad aplicado a las tallas medias anuales de los recursos cabinza, lisa, lorna, machete y pejerrey permiten indicar que no existe una estructura constante en la distribución de frecuencias de tallas.

5. Se ha determinado mediante la prueba de bondad de ajuste del Chi Cuadrado X^2_c la existencia de diferencias estadísticas en la proporción por sexos de las especies cabinza, lisa, lorna, machete y pejerrey.

6. La disminución de los afloramientos costeros (nutrientes) por la presencia de eventos cálidos produce reducción en la intensidad de la producción primaria, lo cual se refleja en el descenso de la riqueza pesquera en una determinada área.

7. Los artes de pesca utilizados en el período 1996-1999 presentaron alta selectividad para grupos de tamaño específico.

8. Las especies de consumo humano directo como la cabinza (*Isacia conceptionis*), lisa (*Mugil cephalus*), lorna (*Sciaena deliciosa*), machete (*Ethmidium maculatum*) y pejerrey (*Odontesthes regia regia*), son reguladas por selección de tamaños en sus capturas, prohibiendo ejemplares con tallas menores a la de primera reproducción de cada una de las especies en mención.

9. Se han determinado evidencias de alteraciones en la distribución considerada natural, debido a la contaminación proveniente de diversas actividades humanas, a las que son especialmente vulnerables las especies costeras, objeto de la pesca artesanal.

10. Se establecen como puntos críticos de contaminación: Talara, Bayóvar, Chimbote, Chancay, Callao, Pisco-Paracas e Ilo, cuyos efectos pueden estar influyendo en los niveles de distribución y concentración de recursos hidrobióticos costeros.

6. Agradecimientos.- Al colega Biólogo RENATO GUEVARA-CARRASCO, por su constante ayuda durante la realización del trabajo. Al Dr. FELIPE ANCIETA CALDERÓN por el asesoramiento en la redacción. Al Dr. PEDRO G. AGUILAR FERNÁNDEZ por la revisión final del manuscrito y el trabajo editorial.

7. Referencias

- CAHUANA, R. 1995. Estudios de algunos aspectos biológicos del machete *Ethmidium maculatum* en las zonas del Callao e Ilo. Tesis para optar Título de Biólogo. Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
- CÉSPEDES, M. 1973. Estudio biológico del machete *Ethmidium maculatum* en la zona de Chimbote durante los años 1978-1982. Tesis Licenciatura en Biología. Universidad Ricardo Palma. Lima.
- COAYLA, P., J. VALDIVIA y A. VIZCARRA. 1991. Contribución al conocimiento de la reproducción del "pejerrey" *Odontesthes regia regia*, en el sur del Perú. Resúmenes III Seminario Latinoamericano de Pesca Artesanal y III Reunión Desarrollo Costero Integrado. p. 67.
- CÓRDOVA, J. y C. ROBLES. 1998. Condiciones hidroquímicas del mar peruano durante el crucero BIC Humboldt 9709-10 de Matarani a Paita. Inf. Inst. Mar Perú. 130:58-64.
- CHÁVEZ, M. 1990. Características biológicas de *Ethmidium maculatum* (NELSON 1979) "machete" de la zona de Pisco, Perú. Tesis Bachiller Universidad Nac. San Luis Gonzaga de Ica.
- CHIRICHIGNO, N. y J. VÉLEZ. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú (segunda edición). Pub. Esp. Inst. Mar Perú. 500 pp.
- DANIEL, W. W. 1995. La prueba de bondad de ajuste de KOLMOGOROV & SMIRNOV. En: DANIEL W.W. Bioestadística. Ed. Uteha Noriega Editores. 5^{ta} edición. México D.F: 723-729.
- 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.
- 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.
- ESTRELLA, C., R. GUEVARA-CARRASCO y J. PALACIOS. 1998c. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante el primer semestre de 1998. Inf. Inst. Mar Perú 139.
- ESTRELLA, C., R. GUEVARA-CARRASCO, A. MEDINA, J. PALACIOS y W. ÁVILA. 1998. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante el segundo semestre de 1998. Inf. Inst. Mar Perú 143.
- ESTRELLA, C., R. GUEVARA-CARRASCO, J. PALACIOS, W. ÁVILA y A. MEDINA. 1999a. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, meses y caletas durante el primer semestre de 1999. Inf. Inst. Mar Perú 148.
- ESTRELLA, C., R. GUEVARA-CARRASCO, W. ÁVILA, J. PALACIOS y A. MEDINA. 1999b. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, meses y caletas durante el segundo semestre de 1999. Inf. Inst. Mar Perú 151.
- ESTRELLA, C. 1994. Análisis poblacional de *Sciaena deliciosa* (Tschudii) "lorna" en el litoral peruano entre 1984-1992. Tesis para optar el Título Lic. en Biología. Univ. Ricardo Palma. Fac. Ciencias Biológicas. Lima.
- ESTRELLA, C., R. GUEVARA-CARRASCO, J. PALACIOS, A. GUARDIA y J. GALÁN. 1998. Áreas de pesca de la flota artesanal de la caleta Santa Rosa, Chiclayo, Perú. 1996-1998. Inf. Inst. Mar Perú 142.
- FLORES, M., S. VERA, R. MARCELO y E. CHIRINOS. 1998. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana 1983-1992. Inf. Inst. Mar Perú 105.

- FLORES, M., S. VERA, R. MARCELO y E. CHIRINOS. 1997. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana 1995-1996. Inf. Inst. Mar Perú 129.
- FLORES, M., S. VERA, R. MARCELO y E. CHIRINOS. 1998. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana. 1970-1982. Inf. Inst. Mar Perú 134.
- FLORES, M., S. VERA, R. MARCELO y E. CHIRINOS. 1998. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana 1996-1997. Inf. Inst. Mar Perú 140.
- FLORES, G., J. CÓRDOVA, J. LEDESMA y C. ROBLES. 1998. Características químicas y de clorofila "a" del mar peruano durante el otoño de 1998. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135:67-78.
- FUPUY, J. 1999. Dinámica poblacional de *Odontesthes regia regia* "pejerrey" en el litoral peruano, durante setiembre 1986 - agosto 1996. Tesis para optar el Título Biología-Pesquería. Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque.
- GANOZA, F., Y. HOOKER y M. SEGURA. 1996. Evaluación del uso del chinchorro mecanizado en las zonas de Lomas - Mollendo. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 35: 49-71.
- GÓMEZ, E., D. VELARDE, F. PAREDES y M. VÉLIZ. 1991. Estudio de la abundancia relativa del "pejerrey" *Odontesthes regia regia*, "cabinza" *Isacia conceptionis* y "caballa" *Scomber japonicus* de la zona de Ilo. Res. III Sem. Latinoamericano de Pesca Artesanal y III Reun. Desarrollo Costero Integrado. Pág. 53.
- GÓMEZ, E., F. PAREDES y A. CHIPOLLINI. 1995. Aspectos biológico-pesqueros de la lisa *Mugil cephalus* en el litoral peruano. Inf. Inst. Mar Perú 108.
- GÓMEZ, E., J. BARRETO y F. AYALA. 1996. El uso del "volador" o "zumbador" en la pesca de la lisa *Mugil cephalus*. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 39:14-23.
- GUEVARA-CARRASCO, M. VÉLIZ, J. ZEVALLOS y C. ESTRELLA. 1991. Evaluación preliminar del recurso "pejerrey" *Odontesthes regia regia* (Atheriniidae) en el período 1979-1989, en el litoral peruano. Res. III Sem. Latinoamericano de Pesca Artesanal y III Reun. Desarrollo Costero Integrado. Pág. 97.
- ICOCHEA, L. 1998. Res. Los movimientos verticales y su influencia biológica en el afloramiento frente al Perú. Univ. Agraria La Molina. Tarwi. la molina. edu. pe/licochea/oce.
- JAIMES, E. 1999. El Fenómeno El Niño (En: "Fórum El Fenómeno El Niño 1997-1998: Evolución, Pronóstico y Mitigación"). Anexo N° 5. Pub. Esp. IMARPE, MYPE, PNUD. Inf. Final.
- JACINTO, M. E., R. CABELLO, M. GUZMÁN, O. MORÓN, P. VILLANUEVA, J. CÓRDOVA. 1996. Evaluación de la contaminación marina en la bahía Ferrol, Chimbote, 14-18 julio 1994. Inf. Prog. Inst. Mar Perú. 48:21-56.
- JACINTO, M. y R. CABELLO. 1999. Niveles de hidrocarburos de petróleo en el ecosistema marino costero del Perú. Bahías seleccionadas período 1996. Inf. Prog. Inst. Mar Perú. 110:3-60.
- JOHANSEN, A.C. 1924. On the summer and autumn spawning herring in the north sea. Medel. Forumm. Ha Vunderg Serv. Fischeri, Bd. VI.5
- MEJÍA, J., M. SAMAMÉ y A. PASTOR. 1970. Información básica de los principales peces de consumo. Inf. Inst. Mar Perú 62:1-30.
- MOQUILLAZA, P. 1995. Algunos aspectos biológicos de la cabinza en las zonas de Callao e Ilo. Tesis Título Biólogo Univ. Nac. San Luis Gonzaga de Ica.
- OROZCO, R., S. CASTILLO, E. ENRÍQUEZ, E. FERNÁNDEZ, O. MORÓN y J. CÓRDOVA. 1996. Evaluación de la contaminación y calidad microbiológica del agua de mar en las bahías de Ferrol y Samanco 12-15 febrero 1996. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 56:3-25.
- OROZCO, R., S. CASTILLO, E. ENRÍQUEZ, E. FERNÁNDEZ, O. MORÓN, G. FLORES. 1998. Evaluación de los efectos de la contaminación sobre el ecosistema marino del Callao en agosto y diciembre de 1996. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 81: 3-30.
- OROZCO, R., S. CASTILLO, E. FERNÁNDEZ, C. FIERRO, O. MORÓN, J. SOLÍS, G. FLORES. 1999. Contaminación sobre el ecosistema marino del Callao en abril y setiembre de 1997. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 103:3-36.
- PIZARRO, L. y E. TELLO 1996. Condiciones oceanográficas del mar peruano durante el crucero de evaluación de recursos pelágicos. BIC SNP-1 9602-04. Inf. Inst. Mar Perú 122:47-56.
- PIZARRO, L., S. SÁNCHEZ, G. FLORES, P. AYÓN, M. GIRÓN, J. SOLÍS, E. DELGADO, P. VILLANUEVA C. ROBLES. 1996. Condiciones bio-oceanográficas frente a la costa norte y centro del Perú durante octubre y noviembre de 1995 (Operación MOPFEN 9510/11). Inf. Prog. Inst. Mar Perú 32.

- QUIROZ, M., E. BARRIGA, H. TREVIÑO, M. ZAMBRANO, F. CÁRDENAS. 1997. Análisis de la pesquería, sus recursos y medio ambiente en la zona sur del litoral peruano, Ilo, 1995. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 61:15-42.
- SALAZAR, C. y N. HERRERA. 1999. Selectividad con red de arrastre tipo chinchorro en la Isla San Lorenzo, Callao (febrero- agosto 1998). Inf. Prog. Inst. Mar Perú 102.
- VÉLIZ, M. y R. INSIL. 1988. Variaciones mensuales y anuales de desembarque del pejerrey (*Odontesthes regia*) en el Perú entre 1964 y 1966. En H. SALZWEDWL y A. LANDA recursos y dinámica del ecosistema marino peruano. Bol. Ext. Inst. Mar Perú-Callao 1(3), 69-100
- VILDOSO, A., J. VÉLEZ, N. CHIRICHIGNO y A. CHIRINOS. 1999. Diversidad de peces marinos del Perú. Bol. Inst. Mar Perú Vol. 18(1-2):49-75.
- WASIW, J. 2000. Aspectos biológico-pesqueros de la lorna (*Sciaena deliciosa*) y el machete (*Ethmidium maculatum*) en el área de Huacho durante un período frío y otro cálido. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 128:3-19.