



ISSN 0378-7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

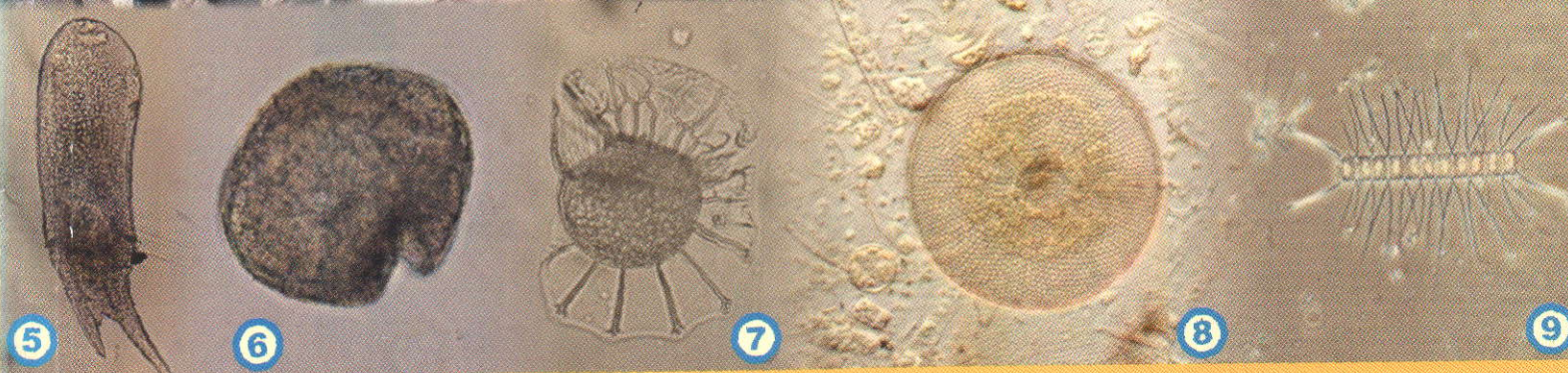
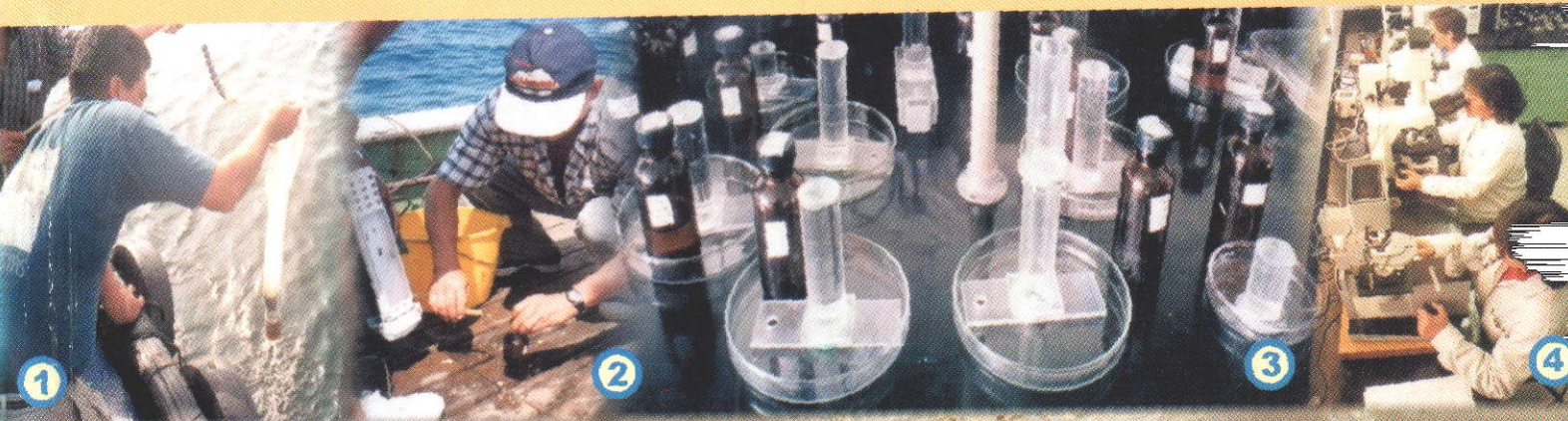
Volumen 32

Número 1

Cruceros de Evaluación Hidroacústica de
Recursos Pelágicos, de Tumbes a Tacna:

0102-04, Verano 2001

0107-08, Invierno 2001



Enero a marzo 2004

Callao, Perú

DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES PELÁGICAS MÁS ABUNDANTES E IMPORTANTES DEL MAR PERUANO EN EL INVIERNO 2001

DISTRIBUTION OF THE MOST COMMON AND IMPORTANT PELAGIC SPECIES OF PERUVIAN SEA DURING WINTER 2001

P. Ramiro Castillo¹ Mariano Gutiérrez¹, Francisco Ganoza¹ Salvador Peraltilla¹

RESUMEN

CASTILLO PR, GUTIÉRREZ M, GANOZA F, PERALTILLA S. 2004. Distribución de las especies pelágicas más abundantes e importantes del mar peruano en el invierno 2001. *Inf Inst Mar Perú* 32(1):63-72. El crucero hidroacústico BICs Olaya y SNP-2 0107-08 se realizó entre el 2 de julio y el 8 de agosto del 2001, con el apoyo de la LP IMARPE IV, de Tumbes a Tacna. Se efectuó un muestreo sistemático paralelo en sentido perpendicular a la costa hasta las 100 y 120 mn. Las áreas de distribución se realizaron con el programa SURFER. La anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) mantuvo predominio en aguas costeras y se registró hasta las 88 mn con amplia distribución entre Punta Falsa y el Callao. La sardina (*Sardinops sagax*) estuvo prácticamente ausente; sin embargo, se considera una especie importante en el sector. El jurel (*Trachurus murphyi*) ha disminuido en relación a los cruceros anteriores; sin embargo, mostró pequeñas áreas densas. La caballa (*Scomber japonicus*), al igual que el jurel, ha sido escasa, con predominio de áreas dispersas. La samasa (*Anchoa nasus*) se registró replegada a la costa en diversas áreas entre Tumbes y Pisco. El bagre (*Galeichthys peruvianus*) se detectó principalmente cerca de la costa entre Pimentel y Chimbote. La vinciguerría (*Vinciguerria luetcia*) tuvo mayor continuidad y abundancia hacia el sur de Pisco en áreas alejadas de la costa. La múnida (*Pleuroncodes monodon*) en muchas ocasiones compartió su distribución con la anchoveta, cerca de la costa, y abarcó en diversas áreas desde Punta La Negra a Ilo. El calamar gigante (*Dosidicus gigas*) tuvo amplia distribución, preferencialmente dispersa en toda la zona investigada. En las zonas evaluadas prevalecieron las aguas de mezcla ASS + ACF, por lo que se encontraron amplias áreas de calamar gigante y vinciguerría; pero las ACF estuvieron restringidas, lo cual influyó sobre la distribución de múnida y anchoveta, no permitiendo su normal comportamiento en la estación de invierno.

PALABRAS CLAVE: recursos pelágicos, distribución, concentración, invierno 2001, mar peruano.

ABSTRACT

CASTILLO PR, GUTIÉRREZ M, GANOZA F, PERALTILLA S. 2004. Distribution of the more abundant and important pelagic species of the Peruvian sea during winter 2001. *Inf Inst Mar Perú* 32(1):63-72. The BICs Olaya and SNP-2 0107-08 Hydroacoustic Cruise was carried out between July 2nd and August 8th 2001, with the support of LP IMARPE IV, from Tumbes to Tacna. A parallel systematic sampling in perpendicular sense to the coast took place until 100 and 120 mn. The distribution areas were determined with a SURFER program. The Peruvian anchoveta (*Engraulis ringens*) maintained predominance in coastal waters, and was registered until the 88 mn with ample distribution between Punta Falsa to Callao. The sardine (*Sardinops sagax sagax*) was practically absent; nevertheless, it is considered an important species. Jack mackerel (*Trachurus murphyi*) has diminished in relation to previous cruises; nevertheless, it showed small dense areas. Chub mackerel (*Scomber japonicus*), like Jack mackerel, has been scarce, with predominance in dispersed areas. Longnose anchovy (*Anchoa nasus*) was registered near to the coast in diverse areas between Tumbes and Pisco. Catfish (*Galeichthys peruvianus*) was detected mainly near the coast between Pimentel and Chimbote. Lightfish (*Vinciguerria luetcia*) had greater continuity and abundance towards the south of Pisco in areas far away of the coast. Carrot lobster (*Pleuroncodes monodon*) in many occasions shared its distribution with the anchoveta, near the coast, and included in diverse areas from Punta La Negra to Ilo. The giant squid (*Dosidicus gigas*) had ample distribution, dispersed in all the investigated zone. In the evaluated zones the waters of mixture between SSW + CCW prevailed, reason why ample areas of giant squid and vinciguerría were found; nevertheless the CCW were restricted, and this influenced the carrot lobster and anchoveta distribution, not allowing its normal behavior in the winter.

KEYWORDS: pelagic resources, distribution, concentration, winter 2001, Peruvian sea.

INTRODUCCIÓN

Por las condiciones oceanográficas halladas durante el crucero de evaluación de recursos pelágicos 0102-03, estaría llegando la fase final del extenso período frío del 2000; sin

embargo, han transcurrido unos meses y no se han encontrado cambios considerables en el ambiente. No se han registrado anomalías térmicas de consideración, pero la salinidad ha manifestado ligero aumento en la zona norte. En el ve-

rano 2001 la anchoveta fue abundante y estuvo ampliamente distribuida, especialmente entre los 8°S y 10°S, con predominio de juveniles (11,5 cm de moda principal); llegó hasta 110 mn de distancia a la costa, a pesar de la competencia de otros

¹. DIPDT.IMARPE. pcastillo@imarpe.gob.pe

recursos como la múnida, jurel, caballa y pota.

Esta disponibilidad y abundancia de la anchoveta, se manifestó en las altas capturas obtenidas por la flota pesquera; no se mostraron cambios en el ambiente oceanográfico. El presente crucero de evaluación de recursos pelágicos se llevó a cabo considerando que durante esta estación ocurre uno de los dos principales períodos de desove.

Este informe muestra la distribución de las especies pelágicas importantes y abundantes que se encontraron en el mar peruano entre el 2 de julio al 8 de agosto del 2001, con una sinopsis de la distribución de la anchoveta registrada en los últimos cruceros de evaluación.

Las especies más abundantes fueron la anchoveta (*Engraulis ringens*), vinciguerría (*Vinciguerria lucetia*), calamar gigante (*Dosidicus gigas*) y múnida (*Pleuroncodes monodon*). Entre otras especies importantes están la sardina (*Sardinops sagax*), jurel (*Trachurus murphyi*), caballa (*Scomber japonicus*), samasa (*Anchoa nasus*) y bagre (*Galeichthys peruvianus*).

RESULTADOS

Anchoveta (*Engraulis ringens*)

Especie de mayor abundancia en el mar peruano. Se encontró a lo largo de la costa en diversas áreas, su distribución longitudinal alcanzó hasta las 88 mn de la costa. Las mayores concentraciones se detectaron entre Punta Falsa y Callao, igual que en el crucero de verano del 2001. Los núcleos densos se localizaron frente a Mórrope, Pacasmayo, Punta Chao a Huarmey y Chancay a Callao (Figura 2).

El área total fue de 34.313 mn², con la mayor cobertura entre 6°S y 10°S (Punta La Negra a Punta Bermejo). Hacia el norte de Punta Aguja y al sur del Callao se localizaron áreas costeras y alejadas de la costa, en concentraciones dispersas.

MATERIAL y MÉTODOS

Este crucero se realizó desde Tumbes a Tacna, con metodología hidroacústica constituida en transectos paralelos sistemáticos equidistantes 15 mn entre sí, en sentido perpendicular a la costa, ambos buques de investigación efectuaron dos transectos intercalados en forma continua, con la finalidad de muestrear zonas costeras y oceánicas, y mejorar el tratamiento estadístico de las informaciones colectadas. El BIC SNP-2 evaluó desde 0,2 a 70 mn de la costa; el BIC Olaya, de 0,2 a 100 y 120 mn, además de cubrir el área alejada del BIC SNP-2; la LP IMARPE IV cubrió el área litoral más somera, generalmente entre 0,2 a 8 mn, desde Tumbes a San Juan de Marcona, efectuando lances de pesca para los muestreos biológicos y acústicos (Figura 1). El área total evaluada fue de aproximadamente 160.000 mn².

Los equipos utilizados fueron las ecosondas científicas SIMRAD EK 500 de 120 y 38 kHz (BIC Olaya) y SIMRAD EY 500 de 120 kHz (BIC

SNP-2), conectadas a impresoras a color para el registro de la información, y a una PC con el programa ECHOVIEW para su procesamiento y almacenamiento en CD. El muestreo acústico fue de 1 mn, en el cual se muestreó un total de 9.223 mn, 5.313 por el BIC Olaya y 3.910 por el BIC SNP-2.

En cada muestreo acústico, los valores de eointegración fueron desagregados según las especies detectadas; para lo cual se realizó la identificación de blancos de acuerdo al tipo de trazo y al porcentaje de las capturas obtenidas en los lances de comprobación a través del ECHOVIEW. En total se realizaron 409 lances de pesca, de los cuales 180 correspondieron al BIC Olaya, 123 al BIC SNP-2, y 106 a la LP IMARPE IV. Estas capturas permitieron además efectuar mediciones biológicas de cada especie.

Para delimitar las áreas de distribución de cada especie se utilizó un programa de interpolación de datos (SURFER 7,0 por el método kriging).

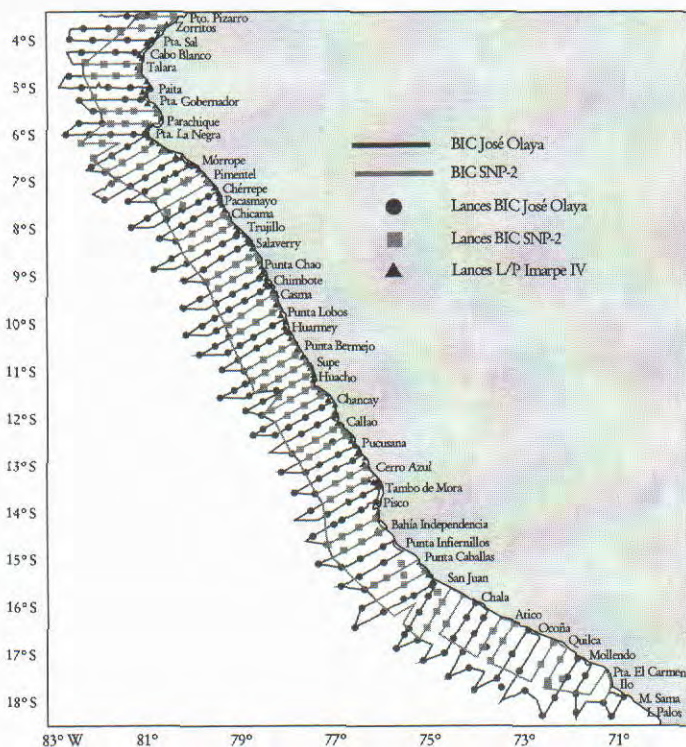


Figura 1. Trayectos y lances de pesca de las embarcaciones que participaron en el Crucero 0107-08, de Tumbes a Tacna.

La anchoveta se encontró distribuida en TSM <19 °C y SSM <35,1 ups, influenciadas por las ACF y aguas de mezcla entre las ACF + ASS (Figura 3). En la zona sur, por las condiciones frías la anchoveta mostró una mayor dispersión con TSM <17 °C y SSM <35,05 ups; dentro de las 30 mn, específicamente en las ACF se encontraron juveniles.

Los cardúmenes de anchoveta se registraron en mayores porcentajes en un promedio de 100 m², con altos volúmenes en 10 m³. Así mismo, mostraron un mayor porcentaje a un metro de altura por la dispersión presentada en estos meses de invierno (Figura 12).

La distribución vertical de la anchoveta varió entre 4 y 60 m, con mayor abundancia entre 5 y 30 m. Durante el día (6:00 a 18:00 h) los cardúmenes se registraron a mayor profundidad y durante la noche (18:00 a 6:00 horas) fluctuaron entre 4 a 40 m (Figura 13).

Sardina (*Sardinops sagax sagax*)

Continúa la escasez de la sardina, registrada desde el año 1999, después del evento El Niño 1997-98. En este crucero, sólo se localizaron entre Huacho y el Callao, en tres áreas reducidas en concentraciones dispersas con un total de 395 mn² (Figura 4).

Su distribución vertical, entre 3 y 50 m, se registró generalmente mezclada con anchoveta cerca de la costa y con otras especies en áreas alejadas, siempre formando pequeños cardúmenes.

Jurel (*Trachurus murphyi*)

El jurel se encontró entre Salaverry e Ilo en diversos núcleos, ubicados en las aguas de mezcla de ASS + ACF.

Su área total de distribución fue de 10.967 mn², con mayor amplitud entre Huacho y Pisco; sin embargo, las mayores concentraciones se

localizaron frente a: Huacho, Cerro Azul, Tambo de Mora, Punta Caballas, Atico y Mollendo (Figura 5).

Su comportamiento de migración con respecto a lo encontrado en el verano del 2001, indica que se ha desplazado hacia el sur.

El jurel se detectó entre 3 y 80 metros de profundidad; en horas de la noche se encontró más superficial que durante el día (Figura 14).

Caballa (*Scomber japonicus*)

Esta especie se encontró esporádicamente en áreas dispersas entre Zorritos y Atico.

Su distribución ha disminuido con respecto al verano 2001, y se nota una migración hacia el sur y al oeste.

Los núcleos mayores se localizaron entre Huacho y Cerro Azul (11 y 12°S). El área total de distribución de la caballa fue de 6.135 mn² (Figura 6).

Las condiciones frías en gran parte del área evaluada, sobre todo en el sur, han permitido encontrar una fracción de su distribución real.

La distribución vertical de la caballa se registró entre 3 a 40 metros; al igual que el jurel, esta especie se detectó más superficialmente que en las horas diurnas (Figura 15).

Samasa (*Anchoa nasus*)

La samasa se encontró principalmente en el norte y en algunas áreas en la zona central. Su distribución es netamente costera y se detectó en un área total de 4.234 mn², su mayor concentración se halló entre Puerto Pizarro y Paita; y de Mórrope a Chicama. Otras áreas se localizaron frente a Punta Chao, Callao y Pisco (Figura 7).

Su distribución ha aumentado con respecto a lo encontrado en el verano 2001.

Su distribución vertical varió entre 2 y 40 metros, con un mayor predominio entre 3 y 20 metros

(Figura 16). Con respecto a las horas del día y la noche no reflejan una diferencia entre ellas.

Bagre (*Galeichthys peruvianus*)

La distribución de esta especie fue costera, y estuvo concentrada principalmente entre Pimentel y Chimbote, con pequeños núcleos frente a Pimentel, Chimbote y Chicama.

El área total fue de 3.180 mn², con mayor amplitud en 7°S y 8°S, y alcanzó hasta las 40 mn de distancia a la costa. Otras áreas reducidas se ubicaron cerca de la costa de Cerro Azul, Chancay y sur de Punta La Negra.

Esta distribución se limita de acuerdo a la plataforma continental. (Figura 8).

El bagre se encontró verticalmente entre 2 y 42 m, en forma de agregaciones sin formar cardúmenes compactos, casi siempre están separados entre sí y mezclados con otras especies. Con respecto a las horas del día, se encontraron más profundos en las 22:00 horas (Figura 17).

Vinciguerría (*Vinciguerría lucetia*)

La vinciguerría se encontró en gran parte del área evaluada, en aguas de mezcla ACF + ASS, desde Puerto Pizarro a Los Palos.

Se registró con mayor continuidad y abundancia hacia el sur de Pisco en áreas alejadas de la costa. Entre 16°S (6.520 mn²) a 17°S (8.178 mn²) se han registrado las mayores extensiones. El total de su área de distribución fue 41.954 mn² (Figura 9).

Presentó altas e importantes zonas de concentración frente a Pimentel, Pacasmayo, Punta Chao, Chancay, Callao, Chala, Ocoña y Mollendo.

Su presencia abundante en la zona sur se debe a las condiciones oceanográficas, especialmente de la salinidad que fue registrada en estos meses, debido al acercamiento de las aguas oceánicas hacia la costa. En el invierno 2001, la vinciguerría ha

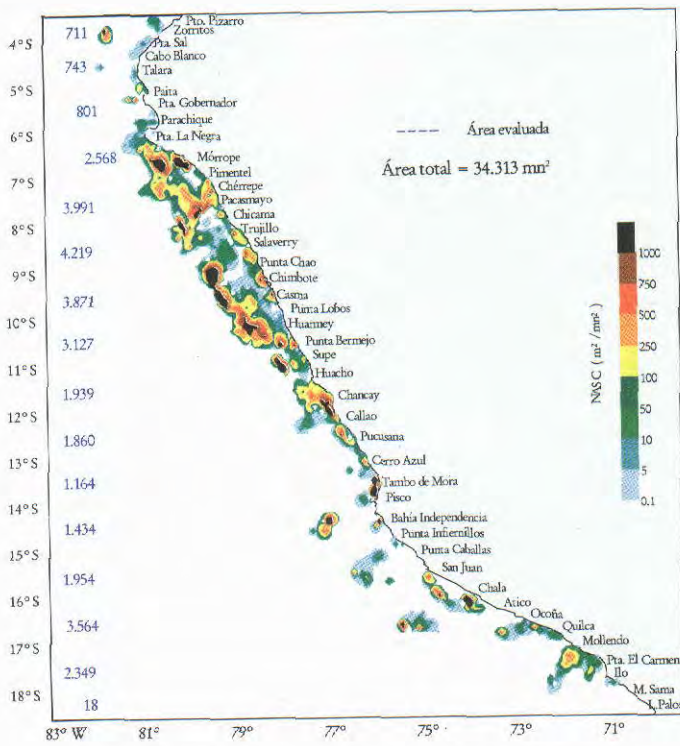


Figura 2. Áreas de distribución de la anchoveta por grado latitudinal. *Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08.*

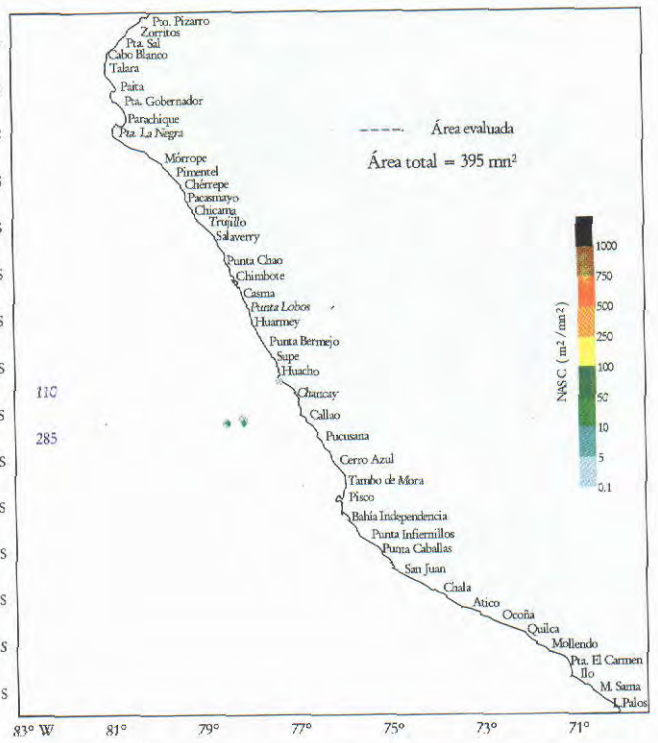


Figura 4. Áreas de distribución de la sardina por grado latitudinal. *Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08.*

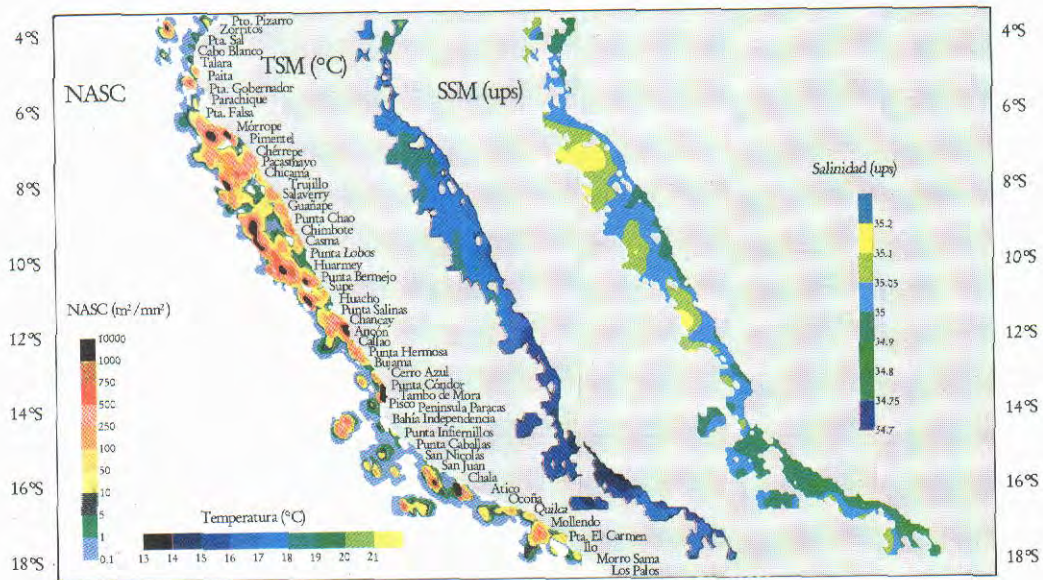


Figura 3. Temperatura y salinidad superficial del mar en el área de distribución de la anchoveta. *Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08.*

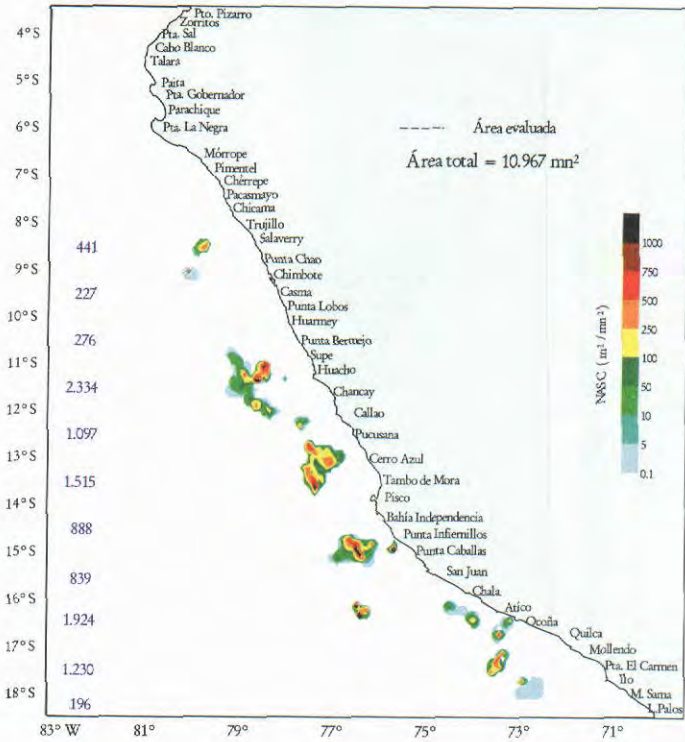


Figura 5. Áreas de distribución del jurel por grado latitudinal. *Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08.*

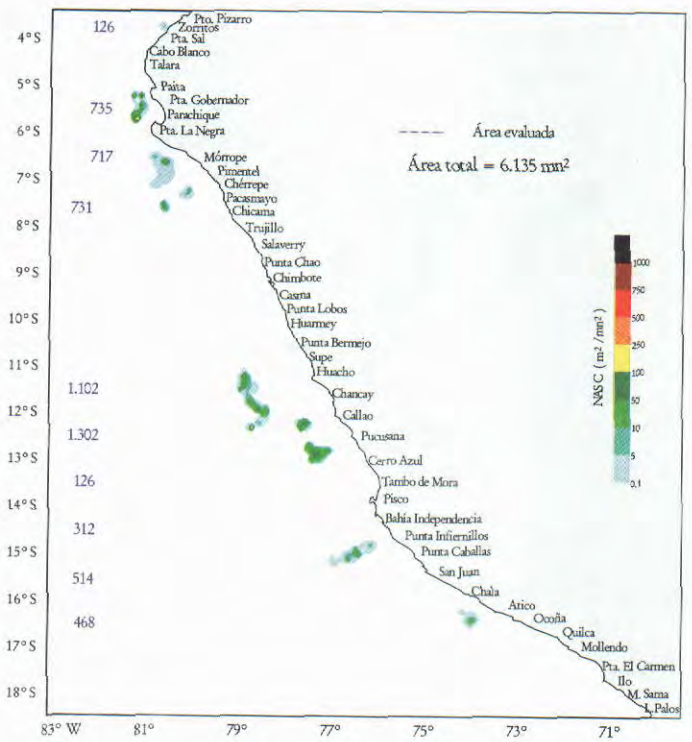


Figura 6. Áreas de distribución de la caballa por grado latitudinal. *Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08.*

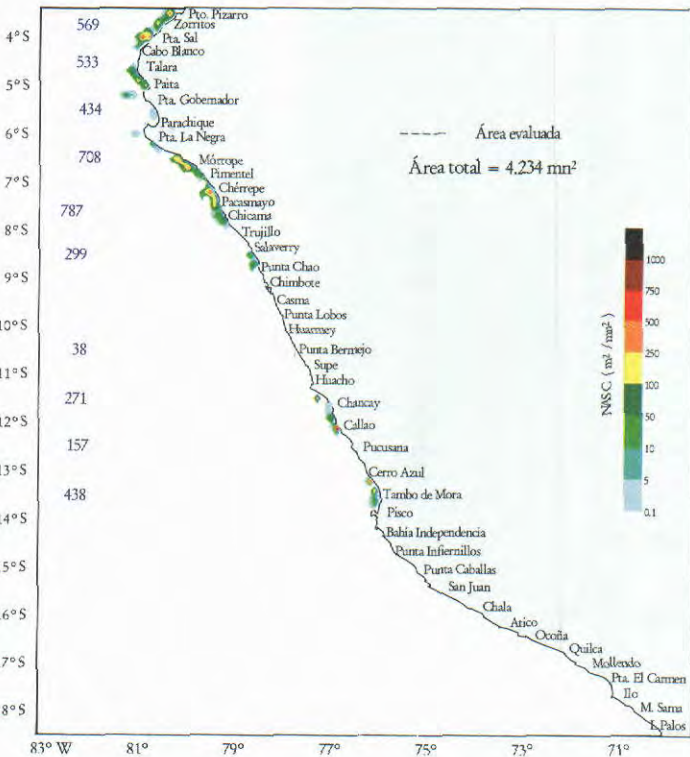


Figura 7. Áreas de distribución de la samasa por grado latitudinal. *Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08.*

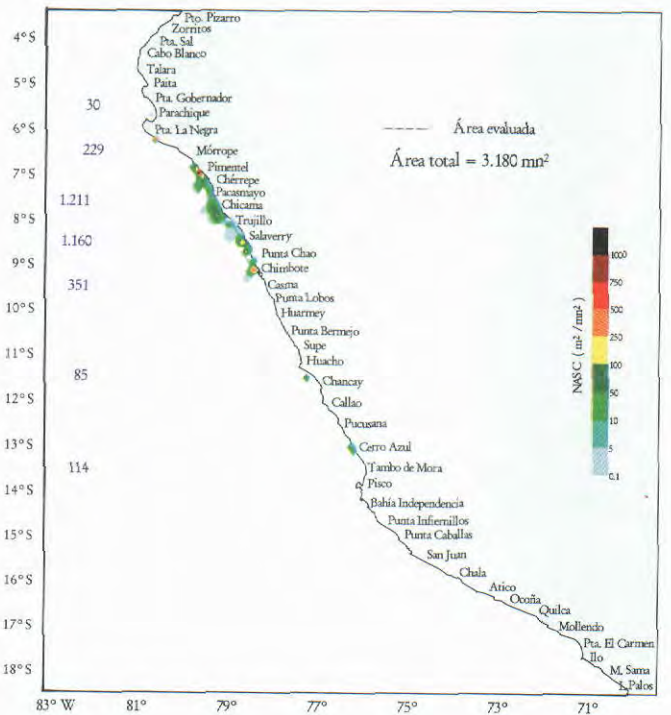


Figura 8. Áreas de distribución del bagre por grado latitudinal. *Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08.*

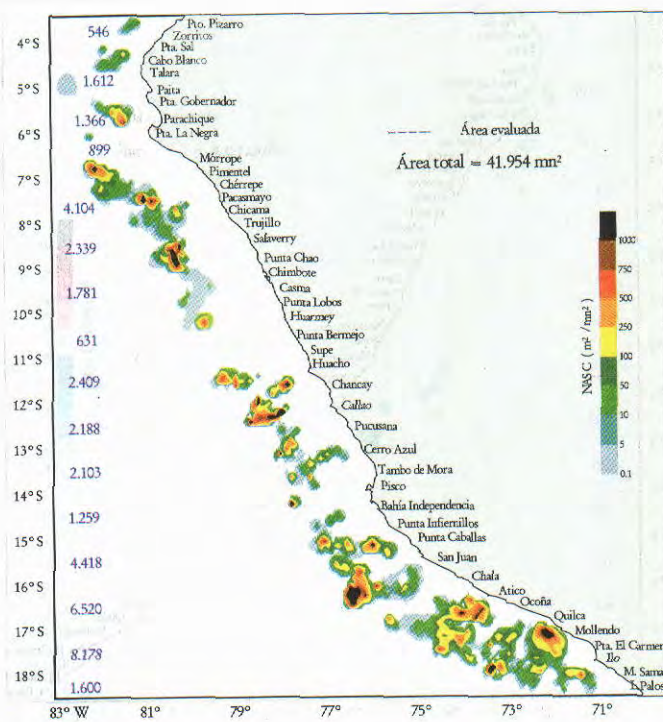


Figura 9. Áreas de distribución de la *Vinciguerria* por grado latitudinal. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08 de Tumbes a Tacna

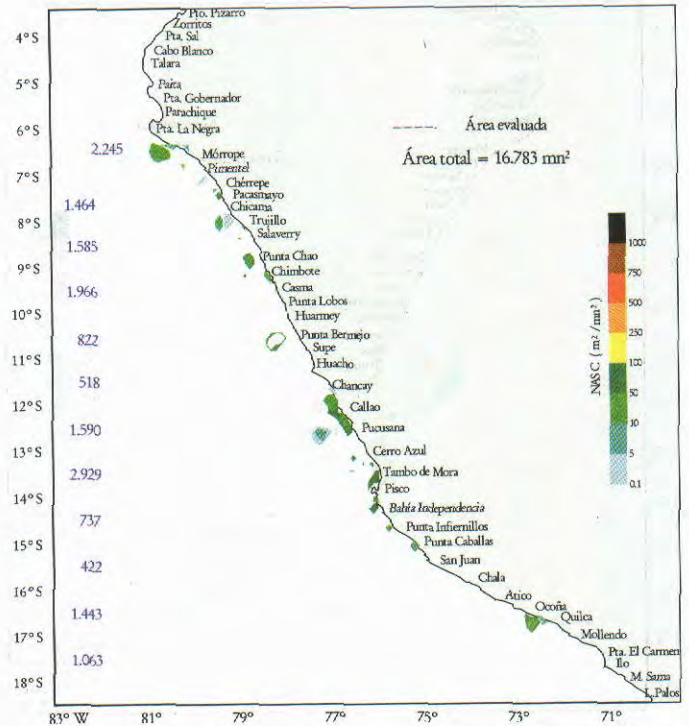


Figura 10. Áreas de distribución de la *Múnida* por grado latitudinal. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08 de Tumbes a Tacna

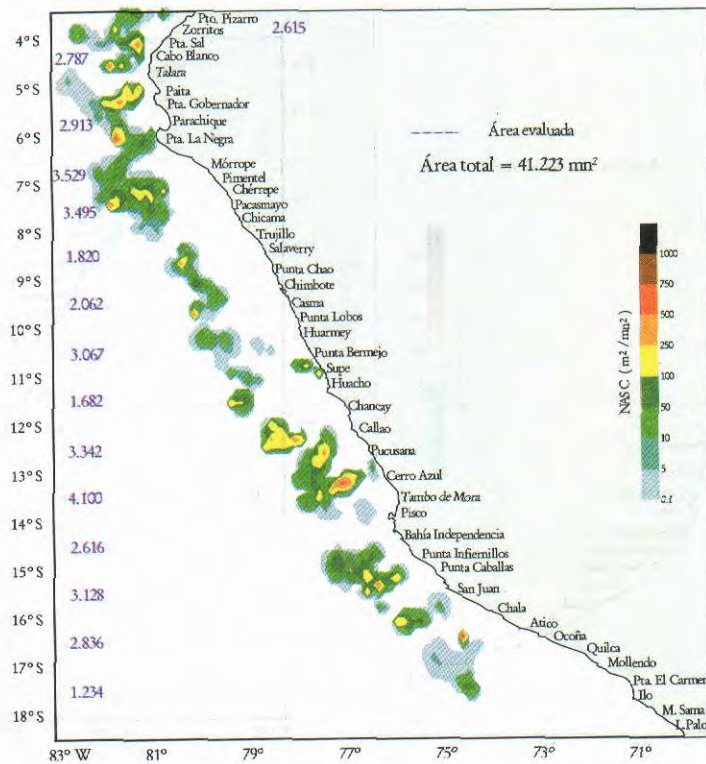


Figura 11. Áreas de distribución del *calamar gigante* por grado latitudinal. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08 de Tumbes a Tacnas

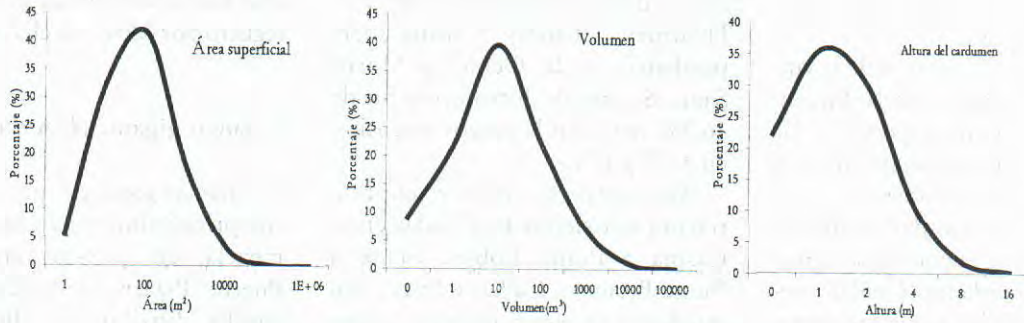


Figura 12. Porcentajes de cardúmenes de anchoveta según el área superficial, volumen y por su altura. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08

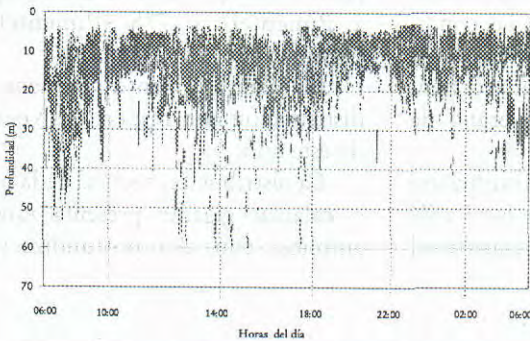


Figura 13. Distribución vertical de cardúmenes de anchoveta por horas del día. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08 de Tumbes a Tacna

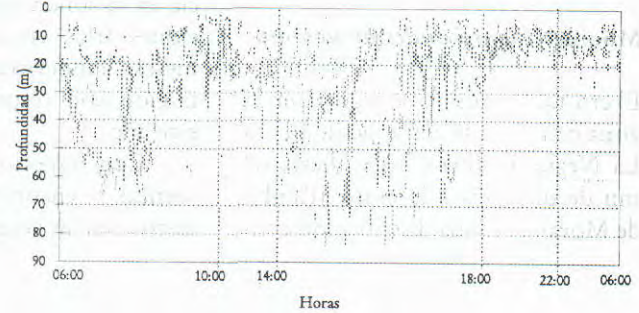


Figura 14. Distribución vertical de cardúmenes de jurel por horas del día. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08

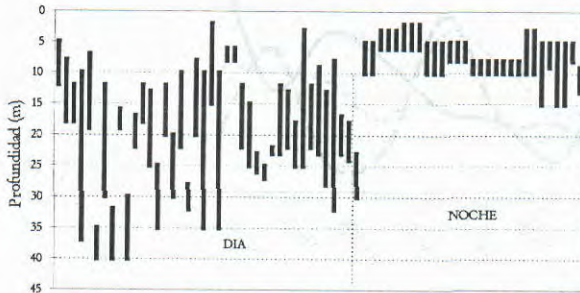


Figura 15. Distribución vertical de cardúmenes de caballa. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08

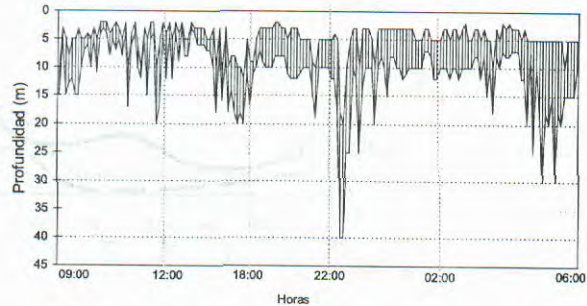


Figura 16. Distribución vertical de cardúmenes de samasa por horas del día. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08

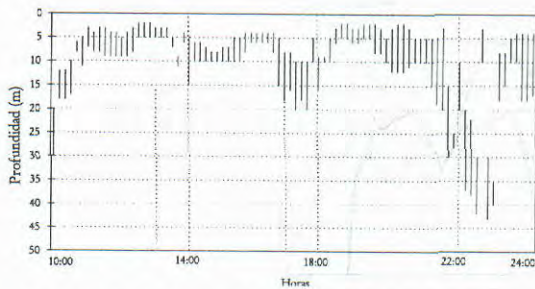


Figura 17. Distribución vertical de cardúmenes de bagre por horas del día. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08

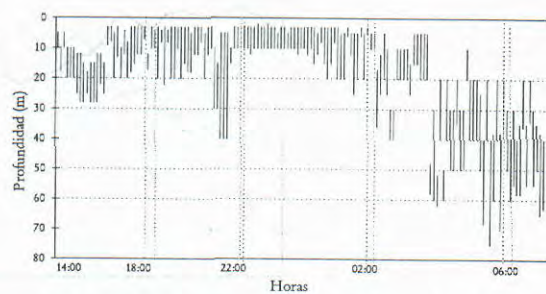


Figura 18. Distribución vertical de cardúmenes de múnida. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0107-08

mantenido mayores áreas que en el verano de este año.

La distribución vertical de la viniguerría es amplia y refleja diferencias notables con respecto a las horas del día y la noche, debido a su comportamiento nictimeral.

Durante las horas diurnas (06:00 a 18:00 horas) se encontraron a mayores profundidades (> 300 metros), y durante las horas nocturnas (18:00 a 06:00 horas) a menores profundidades.

Múnida (*Pleurocondes monodon*)

El crustáceo múnida se registró en la zona cercana a la costa, desde Punta La Negra a Morro Sama, hasta 62 mn de distancia a la costa (Tambo de Mora), con una distribución con-

tinua desde Punta La Negra a Huarmey, Chancay a Bahía Independencia y de Ocoña a Morro Sama. Su área de distribución fue de 16.783 mn², con la mayor extensión en 13°S y 6°S.

Las áreas de mayor concentración estuvieron localizadas entre Casma a Punta Lobos, frente a Punta Bermejo, Callao y Pisco. En muchas ocasiones compartió su área con la anchoveta, especialmente cerca de la costa (Figura 10).

Esta especie mantiene su presencia en la zona costera por las condiciones frías encontradas en estos meses, aunque en menor concentración con respecto al verano de este año.

Con respecto a su distribución vertical, se encontró desde los 3 a 74 metros, en las veces que compartió el

área con la anchoveta, la múnida se registró por debajo de ella (Figura 18).

Calamar gigante (*Dosidicus gigas*)

El calamar gigante o pota se encontró principalmente en las aguas de mezcla, en diversas áreas desde Puerto Pizarro a Mollendo, con amplia distribución, dispersa. Su área total fue de 41.223 mn², con mayor extensión en 13°S (Cerro Azul a Pisco), 6°S (Punta La Negra a Pimentel) y 7°S (Pimentel a Chicama) (Figura 11).

El calamar gigante mantiene su distribución con respecto al verano de este año.

La distribución vertical de la pota o calamar gigante presenta rangos amplios, con alta profundización,

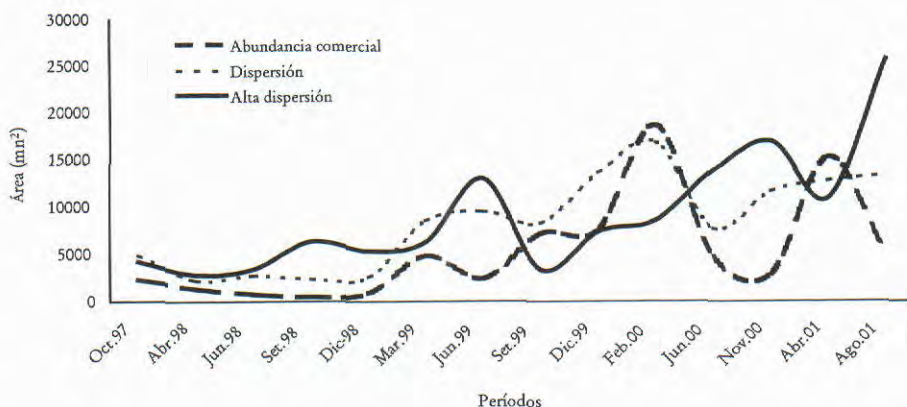


Figura 19. Variación de las áreas de distribución de anchoveta de acuerdo a categorías de abundancia relativa.

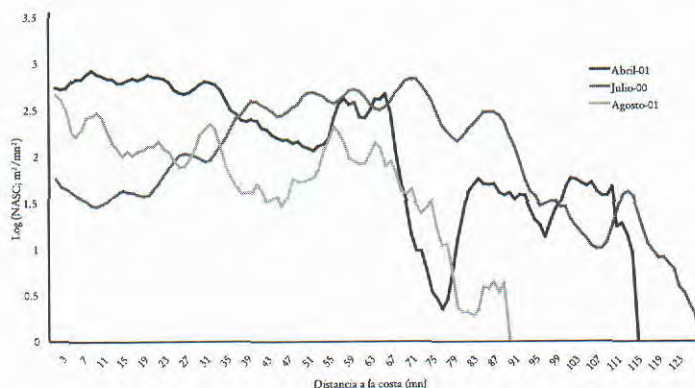


Figura 20. Disponibilidad de anchoveta según distancia a la costa.

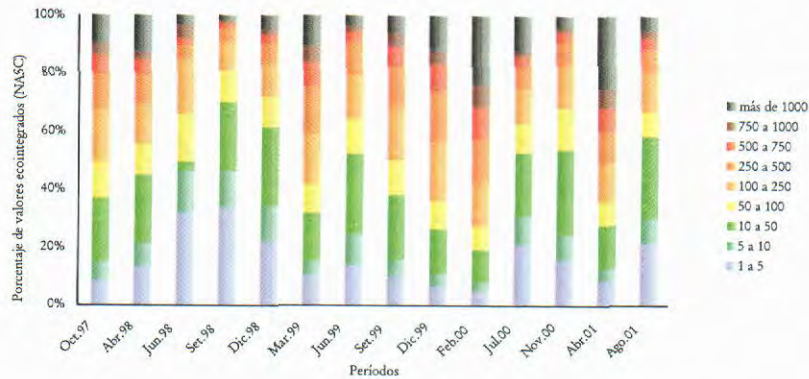


Figura 21. Variación porcentual de distribución de la anchoveta según valores eointegrados entre octubre 1997 a agosto 2001.

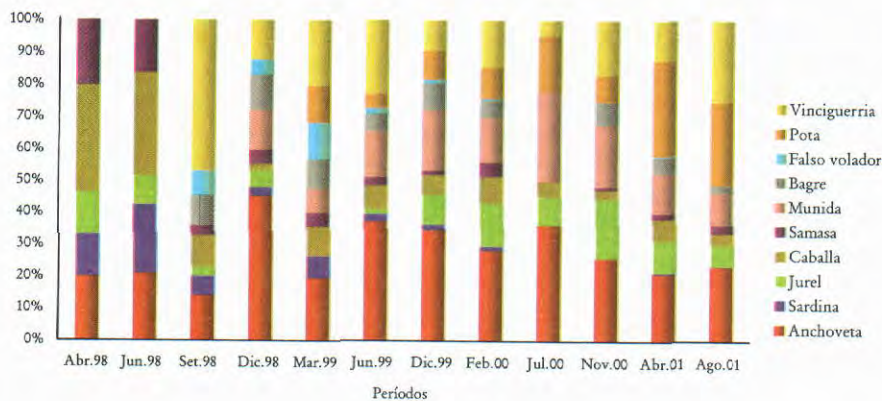


Figura 22. Composición porcentual de recursos en términos de la magnitud de las áreas de distribución.

sobre todo durante el día y con características similares de comportamiento que la vinciguerra; es decir, en la noche asciende a la superficie y en el día desciende hacia mayores profundidades. Su distribución está subestimada debido a la cobertura de muestreo, y se prevé que alcance profundidades mayores a 300 m.

DISCUSIÓN

Durante períodos fríos con predominio de las ACF, es usual apreciar una alta dispersión de la anchoveta. Reflejan este comportamiento, los valores obtenidos de integración (NASC) en este crucero con respecto a los cruceros anteriores (Figura 21).

El mayor porcentaje de los valores menores indican el grado de

concentración de esta especie, parecidas a los inviernos de 1998, 1999 y 2000.

Dichas mediciones hidroacústicas permiten establecer niveles de abundancia, las cuales al categorizar indican que los de alta dispersión han aumentado, siendo lo contrario con los de abundancia comercial o de alta concentración (Figura 19).

A pesar de la predominancia de la dispersión en el patrón de la distribución actual de la anchoveta, esta característica no ha alcanzado la magnitud de prospecciones anteriores; las condiciones oceanográficas donde la dominancia está dada por la mezcla entre las aguas tropicales subantárticas (ATSA), aguas costeras frías (ACF) y las aguas subtropicales superficiales (ASS), ha significado un límite para el desplazamiento longitudinal de la

especie. En el invierno del 2000, la anchoveta se encontró hasta las 125 mn de la costa; esta amplia distribución longitudinal se mantuvo en parte en el verano (hasta 110 mn de la costa) lo cual es inusual para la época y en el presente invierno 2001 la distribución longitudinal de la anchoveta alcanzó tan sólo hasta las 88 mn de distancia a la costa (Figura 20).

La magnitud del área de distribución de las especies evaluadas indican una disminución de la predominancia de la anchoveta en el ecosistema marino. Un competidor de la anchoveta, como es la múnida, también muestra una disminución en su abundancia y distribución, pero las poblaciones y cobertura geográfica de la vinciguerra y la pota o calamar gigante, han aumentado progresivamente (Figura 22).

CONCLUSIONES

1.- La distribución de recursos pelágicos tiene dos ambientes diferenciados, el costero donde predominan las especies anchoveta y múnida; y el oceánico, o alejado de la costa, donde prevalecieron las especies vinciguerría, calamar gigante y en menor consideración el jurel y la caballa.

2.- La anchoveta se registró hasta las 88 mn de la costa, con una distribución considerable entre Punta Falsa y el Callao; mantiene su abundancia y concentración en esta zona, desde los anteriores cruceros.

3.- La sardina fue escasa, su ausencia se está apreciando desde finales de 1998; sin embargo, es considerada una especie importante en el sector.

4.- El jurel ha disminuido su presencia en relación a cruceros anteriores; al parecer, se ha desplazado hacia el sur; sin embargo, mostró

pequeñas áreas densas entre Huacho y Mollendo.

5.- La caballa también ha disminuido su presencia, mostró una distribución escasa con predominio de áreas dispersas.

6.- La samasa se encontró replegada a la costa en diversas áreas entre Tumbes y Pisco.

7.- El bagre se detectó principalmente cerca de la costa entre Pimentel y Chimbote, esta distribución es habitual en el norte del país.

8.- La vinciguerría se registró con mayor continuidad y abundancia hacia el sur de Pisco en áreas alejadas de la costa; su presencia se debe al acercamiento de las aguas oceánicas hacia la costa.

9.- La múnida en muchas ocasiones compartió su distribución con la anchoveta cerca de la costa, abarcó en diversas áreas desde Punta La Negra a Ilo.

10.- El calamar gigante tuvo una distribución amplia y dispersa en toda la zona investigada, su presen-

cia ha aumentado en los últimos cruceros de evaluación.

Referencias

CASTILLO PR, GUTIÉRREZ M, PERALTILLA S. 2004. Distribución de nueve especies pelágicas abundantes en el mar peruano durante el verano austral 2001. Inf Inst Mar Perú 32(1):17-25.

CASTILLO PR, GUTIÉRREZ M, GANOZA F, MARÍN D, CALDERÓN J. 2000. Distribución de las especies pesqueras de mayor abundancia entre octubre y noviembre del 2000. Crucero BIC Olaya Balandra, BIC SNP-2. 0010-11. Informe interno DIPDT.IMARPE.

SIMRAD EK 500. 1992. Instruction manual Simrad EK 500 scientific echo sounder. p 2172e. Calibration of the EK 500 p 2260e. Simrad Norge as. Norway

IMARPE 2001. Informes de Campo e Informe Ejecutivo del Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos. BIC Olaya y BIC SNP-2 0107-08. Tumbes a Tacna (Informe interno).