



ISSN 0378-7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

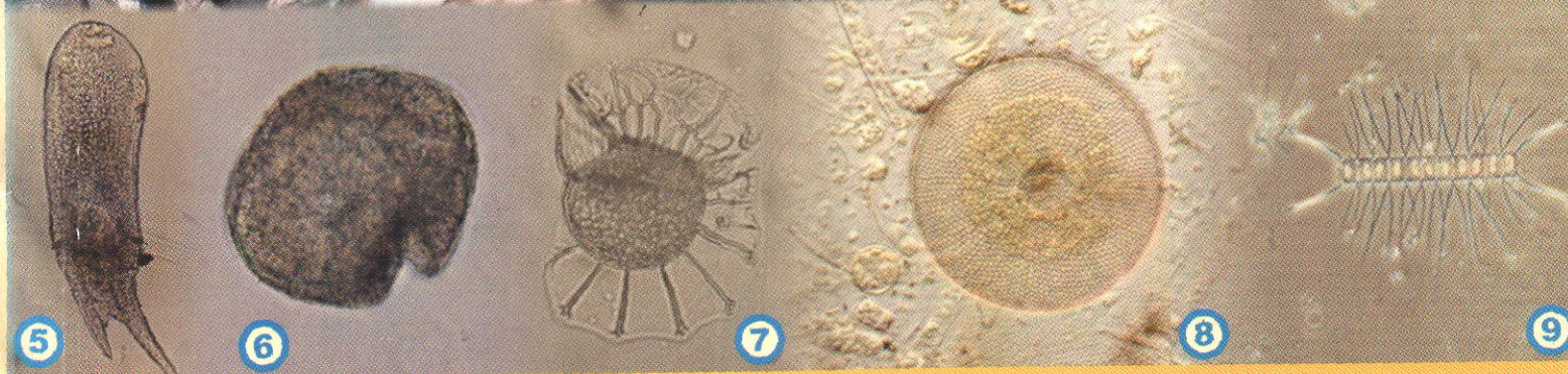
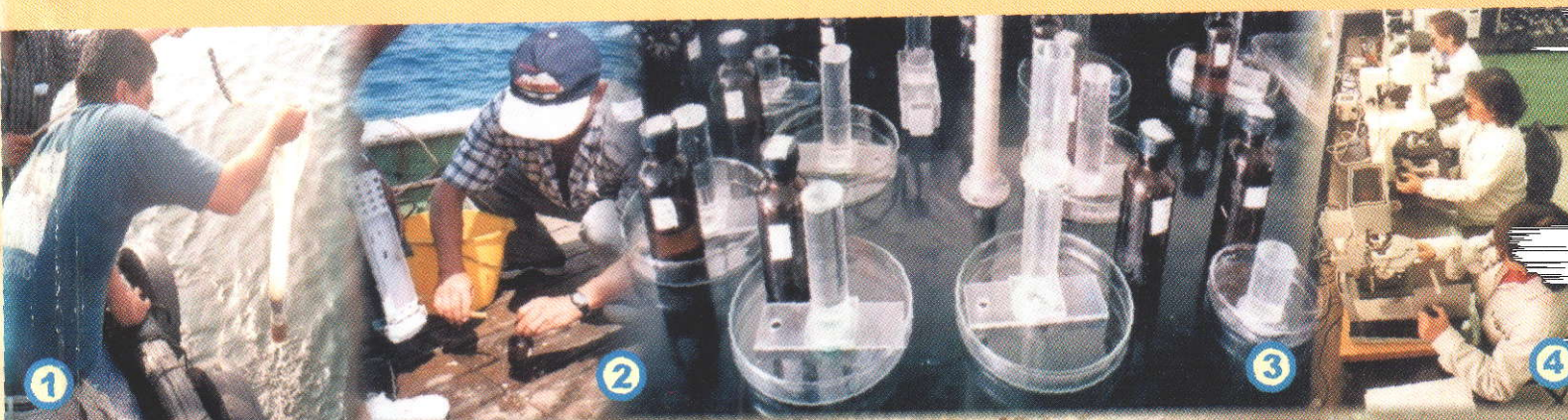
Volumen 32

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 NUEVE ESPECIES PELÁGICAS ABUNDANTES EN EL MAR PERUANO DURANTE EL VERANO AUSTRAL 2001

DISTRIBUTION OF NINE PELAGIC SPECIES ABUNDANT IN PERUVIAN SEA DURING AUSTRAL SUMMER 2001

P. Ramiro Castillo¹ Mariano Gutiérrez¹ Salvador Peraltila¹

RESUMEN

CASTILLO R, 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):37-45.- En el crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0102-04 participaron los BICs Olaya y SNP-2, con apoyo de las LPs IMARPE V e IMARPE IV. El muestreo, de Tumbes a Tacna, comprendió hasta 120 mn de la costa, en transectos paralelos perpendiculares a la costa, separados 15 mn. La técnica hidroacústica se basó en la interpolación de datos. Las especies pelágicas de mayor abundancia fueron nueve. La anchoveta (*Engraulis ringens*) mostró amplia y abundante distribución desde Paita a Pisco, de 10 a 40 mn de la costa; más al sur fue costera y escasa. La sardina (*Sardinops sagax sagax*) muy escasa. El jurel (*Trachurus murphyi*), principalmente en el norte y centro, con una estructura casi juvenil. La caballa (*Scomber japonicus*), tuvo distribución continua entre Punta La Negra a Punta Bermejo; además, en Pucusana e Ilo. La samasa (*Anchoa nasus*), muy costera en diversas áreas entre Puerto Pizarro y Ocoña. El bagre (*Galeichthys peruvianus*), frecuente entre Mórrope y Huarney. La vinciguerría (*Vinciguerria luceia*), con mayor distribución en las zonas centro y sur, favorecida por el acercamiento de las ASS. La múnida (*Pleuroncodes monodon*), costera y abundante, densa frente a Salaverry-Huacho, en Callao, Cerro Azul y Bahía Independencia. El calamar gigante (*Dosidicus gigas*) se registró en gran parte del área evaluada, favorecido por el acercamiento hacia la costa de las ASS, típico del verano.

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

ABSTRACT

CASTILLO R, GUTIÉRREZ M, PERALTILLA S. 2004. Distribution of nine pelagic species abundant in Peruvian sea during austral summer 2001. Inf. Inst. Mar. Perú 32(1):37-45.- The Hydroacoustic Assessment of Pelagic Resources Cruise 0102-04 was carried out on board of the RVs Olaya and SNP-2, with the aid of LPs IMARPE V e IMARPE IV. The sampling, from Tumbes to Tacna, was made until 120 nautical miles off the coast, in parallel transects, perpendicular to the coast, separated 15 mn. The hydroacoustic technical was based on data interpolation. The most abundant pelagic species were nine. The Peruvian anchoveta (*Engraulis ringens*) had a wide and dense distribution from Paita to Pisco, 10 to 40 nautical miles off the coast, beyond the south it was coastal and scarce. The sardine (*Sardinops sagax sagax*) was very scarce. The horse mackerel (*Trachurus murphyi*), was plentiful mainly in the north and center, with an almost juvenile structure. The mackerel (*Scomber japonicus*), had a continuous distribution from Punta La Negra to Punta Bermejo; and also in Pucusana and Ilo. The longnose anchovy (*Anchoa nasus*), was very coastal in several areas between Puerto Pizarro and Ocoña. Catfish (*Galeichthys peruvianus*), was frequently found between Mórrope and Huarney. Vinciguerría (*Vinciguerria luceia*), was more abundant into center and south zones, favoured by the approach of the SSW. Carrot lobster or múnida (*Pleuroncodes monodon*), was found coastal, abundant and dense in front of Salaverry-Huacho, Callao, Cerro Azul and Bahía Independencia. Giant squid (*Dosidicus gigas*) was found in a great part of the evaluated areas, favored by the approach towards the coast of the SSW, proper of austral summer.

KEYWORDS: pelagic resources, distribution, concentration, austral summer 2001, Peruvian sea.

INTRODUCCIÓN

Usualmente, en el mar peruano, en los meses de verano, las Aguas Subsuperficiales (ASS), pobres en alimento y con altas temperaturas, se acercan hacia la costa, y producen el repliegue de las Aguas Costeras Frías (ACF), que poseen altos nutrientes y bajas temperaturas. Esto causa desplazamiento de los recur-

sos pelágicos especialmente de la anchoveta. La realización del Crucero Pelágico de Verano hace posible detectar toda la distribución de esta especie, y adicionalmente conocer la situación del desove de verano, uno de los principales de la especie sobre la que, hacia fines del 2000 la flota anchovetera ejerció altas capturas, en la zona norte.

El crucero efectuado a fines del

2000, mostró una amplia dispersión de anchoveta, la cual se encontró hasta las 120 mn de distancia a la costa frente a Talara y Casma, con importantes zonas de población de juveniles. También se detectaron considerables concentraciones de múnida debido al predominio de condiciones frías registradas en el área evaluada; y fue escasa o dispersa la presencia de otros recursos

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

como la vinciguerría. Este ambiente ha tenido ligeros cambios, como es propio en la estación de verano.

En el presente informe se presenta la localización de las áreas de distribución de las especies pelágicas que en mayor abundancia se encontraron en el mar peruano durante el verano 2001. Esta abundancia se favoreció con las vedas decretadas entre enero y abril del 2001, especialmente para la anchoveta.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Crucero Pelágico de Verano, se efectuó de Tumbes a Tacna, entre el 28 de febrero y el 13 de abril del 2001 a bordo de los BICs Olaya y SNP-2, teniendo como apoyo a las LP IMARPE V e IMARPE IV que cubrieron el área litoral más somera, generalmente entre 0,2 a 8 mn. El BIC SNP-2 evaluó la franja comprendida entre las 0 y 40 mn desde la costa; el BIC Olaya, entre las 40 y 100-120 mn de costa. Sin embargo, en la zona sur comprendida entre San Juan de Marcona y Tacna se efectuó una exploración

conjunta, es decir que ambos BICs muestrearon zonas costeras y alejadas de la costa. El área evaluada fue de aproximadamente 120.000 mn².

El tipo de muestreo acústico fue el sistemático paralelo con una separación de 15 mn entre cada transecto, que en total fueron 74 de longitudes variables entre 90 a 120 mn. Las ecosondas científicas utilizadas fueron: SIMRAD EK 500 de 120 y 38 kHz de frecuencia de emisión de sonido (BIC Olaya) y EY 500 de 120 kHz (BIC SNP-2); estuvieron conectadas a impresoras a color para su registro. En el rastreo acústico se colectaron datos de muestreo de 1,0 mn, que fueron almacenados y analizados periódicamente durante el crucero, a través del software de post-procesamiento ECHOVIEW. Estos datos almacenados fueron posteriormente grabados en CD. El total de muestreo fue de 9.357 mn, de las cuales 5.540 correspondieron al BIC Olaya y 3.817 al BIC SNP-2.

Los valores de eointegración de cada muestreo fueron desagregados de acuerdo a las especies detectadas. La identificación de blancos se realizó de acuerdo al tipo de trazo y al

porcentaje de las capturas obtenidos en los lances de comprobación a través del software ECHOVIEW. En total se realizaron 541 lances de pesca, 176 al BIC Olaya, 139 al BIC SNP-2; 90 de la LP IMARPE IV y 46 de la LP IMARPE V. Estas capturas permitieron además efectuar mediciones biológicas de cada especie.

Finalmente, para delimitar las áreas de distribución de cada especie se utilizó un software de interpolación de datos (Surfer 7,0 por el método Krigging). La distribución se expresó por medio del NASC (Nautical Area Scattering Coefficient) = m²/mn².

En este trabajo se indican los resultados obtenidos de la localización de las áreas de distribución de nueve especies pelágicas: anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina (*Sardinops sagax*), jurel (*Trachurus murphyi*), caballa (*Scomber japonicus*), samasa (*Anchoa nasus*), bagre (*Galeichthys peruvianus*), vinciguerría (*Vinciguerria luetia*), múnida (*Pleuroncodes monodon*) y calamar gigante (*Dosidicus gigas*).

RESULTADOS

Anchoveta (*Engraulis ringens*)

La anchoveta se encontró ampliamente distribuida entre Paita y Pisco, con importantes concentraciones y llegó a encontrarse hasta las 110 mn de distancia a la costa. Al sur de Pisco su distribución fue costera y escasa. Su área de distribución fue de 34.359 mn², de las cuales 13.500 correspondieron a zonas de mayor concentración, comportamiento que es habitual en la estación de verano. Sin embargo, su distribución fue más amplia comparada con otros cruceros de verano y está influenciada por las condiciones oceanográficas imperantes.

Las amplias concentraciones se encontraron relacionadas a TSM <24 °C y SSM de 35,0 ups (Figura 1).

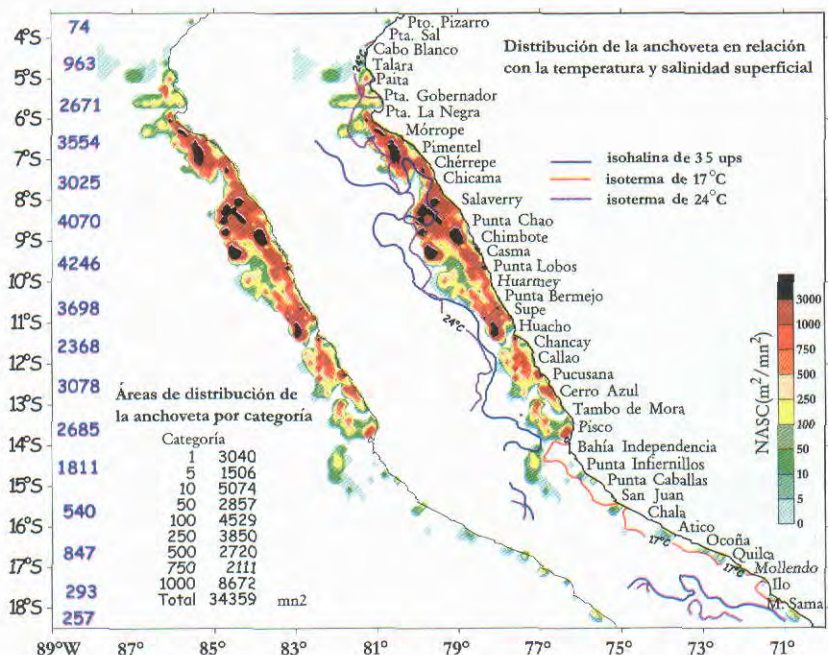


Figura 1. Distribución de la anchoveta. Crucero 0102-04.

Sus mayores abundancias se localizaron especialmente entre 10 y 40 mn de distancia a la costa (Figura 2).

En la zona de mayor concentración se halló una amplia área de distribución de huevos, en 32% de las estaciones, con las mayores abundancias dentro de las 30 mn de la costa, en presencia de las ACF, excepto frente a Punta La Negra. En la región sur, la distribución de huevos disminuyó notablemente, en correspondencia con la distribución de los ejemplares adultos. La distribución de las larvas fue menor a la de los huevos, con una mayor concentración entre Punta Falsa y Chicama hasta una distancia máxima de 110 mn de la costa.

La distribución vertical osciló entre 1,0 y 50 m; por lo general, por debajo de los 10 m. Durante las 6:00 h y 18:00 h fluctuaron entre 3 a 50 m; de las 18:00 h a 6:00 h del día siguiente, fluctuaron entre 2 a 36 m (Figura 10).

Sardina (*Sardinops sagax*)

La sardina fue muy escasa. Solamente se registraron tres áreas con concentraciones dispersas: (i) frente al área entre Punta La Negra a Pimentel, (ii) Huarmey a Punta Bermejo y (iii) frente a Pucusana. En estas últimas áreas se encontró mezclada con el jurel (Figura 3). El área total ocupada fue de 971 mn², verticalmente se le ubicó entre los 10 a 34 m.

Su escasez se viene registrando desde 1999, después de El Niño 1997-98.

Jurel (*Trachurus murphyi*)

El jurel se localizó entre Punta La Negra y Morro Sama, en diversas áreas ubicadas en las aguas de mezcla de las ASS y las ACF. Su área total de distribución fue de 16.492 mn², distribuidas en tres zonas (i) desde Punta La Negra a Punta Bermejo, (ii) Callao a Infiernillos; y

(iii) en áreas aisladas desde Chala a Morro Sama. Sus mayores concentraciones se registraron en pequeñas áreas localizadas frente a: Pimentel, Chérrepe, Chicama, Callao, Pisco e Ilo.

Las áreas de mayor amplitud se encontraron en el norte frente a Mórrope, Chicama y Salaverry (Figura 4).

En comparación con lo observado entre octubre y noviembre del 2000, el jurel ha desplazado su distribución hacia las zonas norte y centro, con pequeñas áreas dispersas hacia el sur de San Juan. Su distribución y abundancia se han favorecido por las condiciones ambientales y por su estructura casi juvenil.

La distribución vertical del jurel ha sido variable y se ubicó principalmente entre 3 y 41 m; en algunos casos se encontró hasta los 80 m de profundidad. Durante las horas nocturnas se registraron ligeramente cerca de la superficie (Figura 11).

Caballa (*Scomber japonicus*)

Parte de la distribución de la caballa coincide con la del jurel. Se encontró distribuida principalmente en el norte en un área continua desde Punta La Negra a Punta Bermejo, a un promedio de 65 mn de la costa, y algunos núcleos predominantemente dispersos ubicados al sur de Chancay. Su distribución abarcó desde Cabo Blanco a Ilo en un total de 11.155 mn². Escasas áreas de mayor concentración se encontraron frente a Chimbote y Casma (Figura 5).

La magnitud de distribución como de concentración de la caballa permanecen en un nivel bastante similar desde finales de 1998. Sin embargo, su estructura poblacional, fundamentalmente juvenil podría traducirse en una mayor recuperación de su abundancia, en la medida que las condiciones oceanográficas se mantengan propicias para su desarrollo.

La distribución vertical de la caballa se registró principalmente

entre 3 a 34 m; sin embargo su rango alcanzó hasta los 80 m, similar al jurel en las horas diurnas (Figura 12).

Samasa (*Ancboa nasus*)

La distribución de la samasa ha sido muy costera y se encontró desde Puerto Pizarro a Ocoña, con un total de 2.977 mn². Su mayor concentración y amplitud estuvo en el norte, especialmente entre Punta La Negra y Pimentel (6°S) (Figura 6). Su distribución ha disminuido con respecto a los años 1997 y 1998, por las condiciones oceanográficas encontradas en estos meses.

Verticalmente se encontró distribuida entre 2 y 20 m con preferencia entre 3 y 15 m (Figura 13). No reflejaron diferencia con respecto a las horas del día y la noche.

Bagre (*Galeichthys peruvianus*)

El bagre se encontró distribuido en diversas áreas, desde Punta La Negra a Ocoña, con un total de 7.947 mn². En el norte, mostró amplia distribución, entre Mórrope y Huarmey, hasta 65 mn de la costa; hacia el sur de Huarmey se detectó disperso, en áreas restringidas y cercanas a la costa. La mayor concentración se localizó de Mórrope a Pimentel; frente a Punta Chao y entre Punta Lobos a Huarmey (Figura 7).

La distribución del bagre se registró principalmente dentro de la isobata de 100 brazas, especie cuya distribución se limita de acuerdo a la plataforma continental.

Verticalmente el bagre se encontró, de preferencia, entre 4 a 38 m. Forma agregaciones sin constituir cardúmenes compactos. En las horas nocturnas (18:00 a 06:00 h), se encuentran más dispersas, mezcladas con otras especies (Figura 14).

Vinciguerría (*Vinciguerría lucetia*)

La vinciguerría se registró principal-

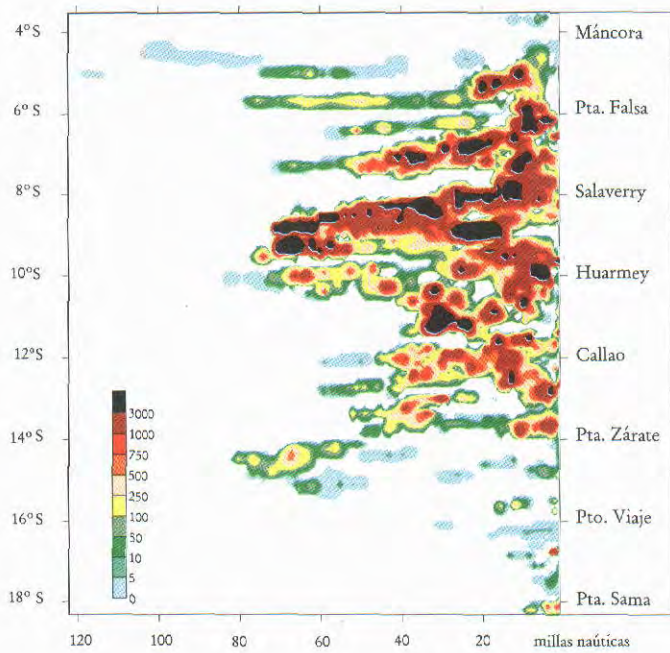


Figura 2. Distribución latitudinal de la anchoveta según distancia a la costa. Crucero 0102-04.

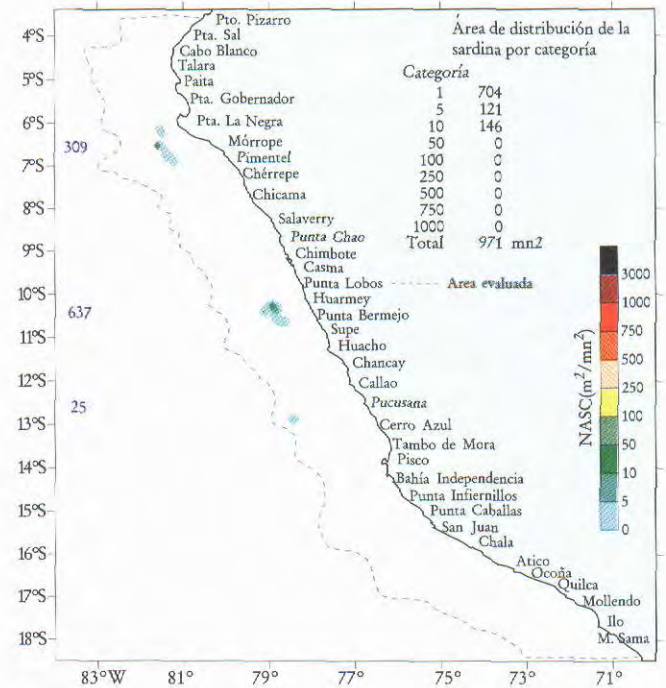


Figura 3. Distribución de la sardina. Crucero 0102-04.

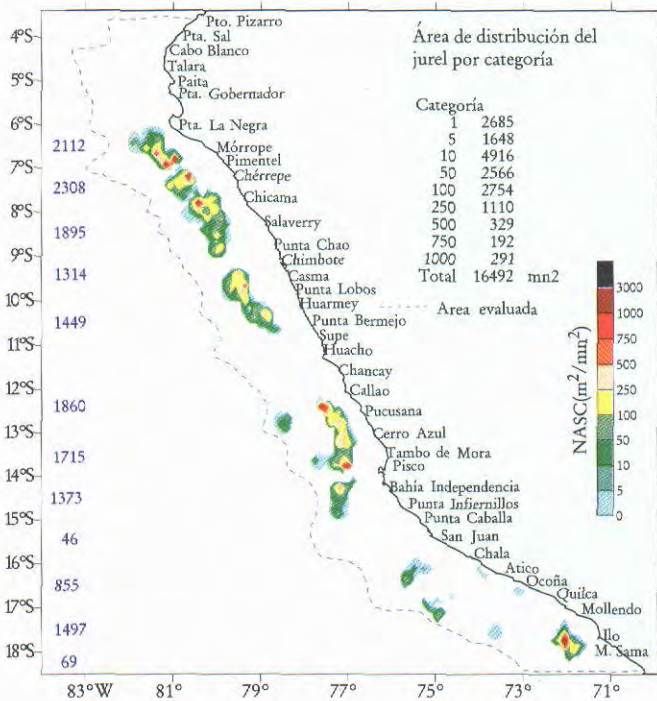


Figura 4. Distribución del jurel. Crucero 0102-04.

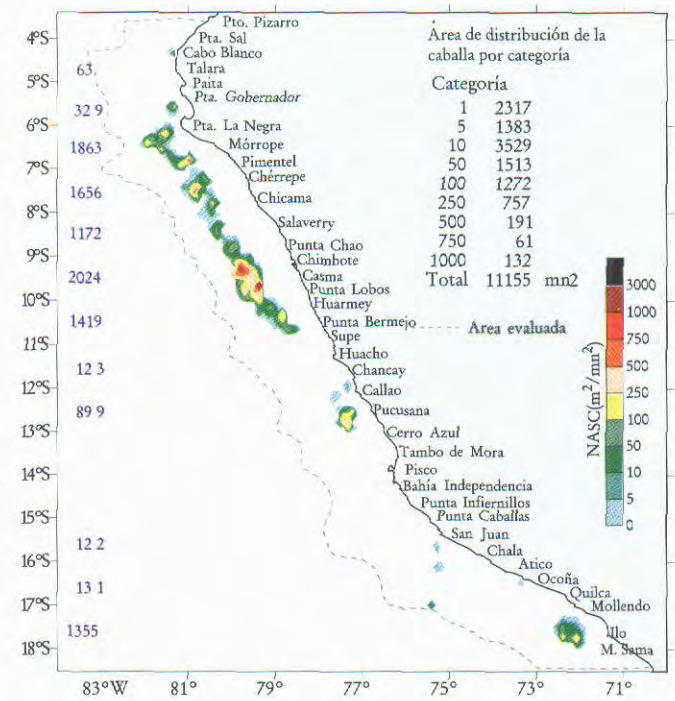


Figura 5. Distribución de la caballa. Crucero 0102-04.

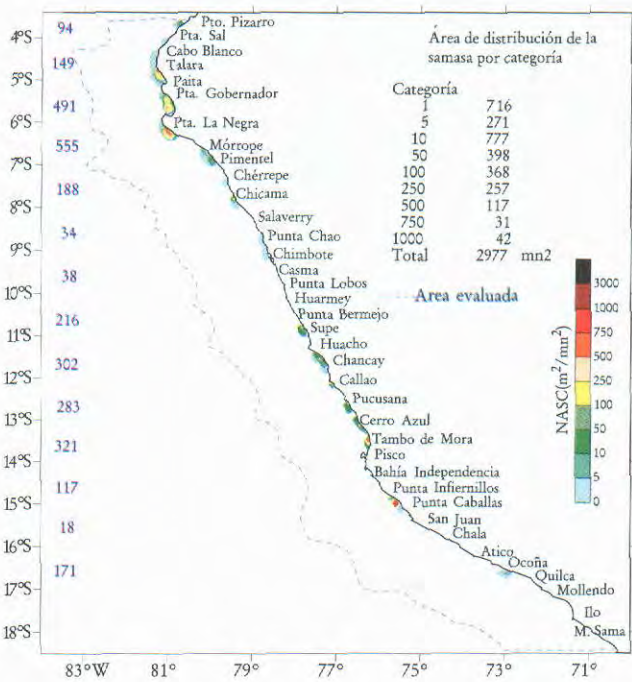


Figura 6. Distribución de la samasa. Crucero 0102-04.

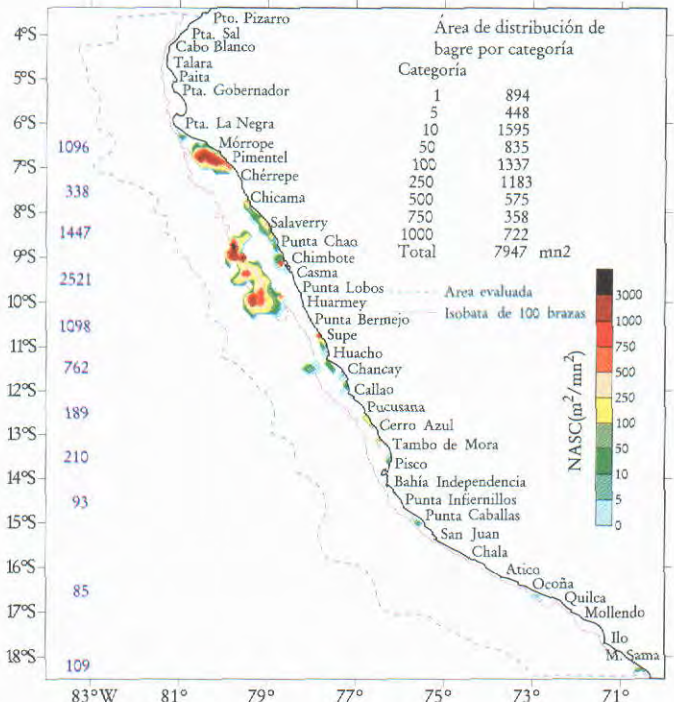


Figura 7. Distribución del bagre. Crucero 0102-04.

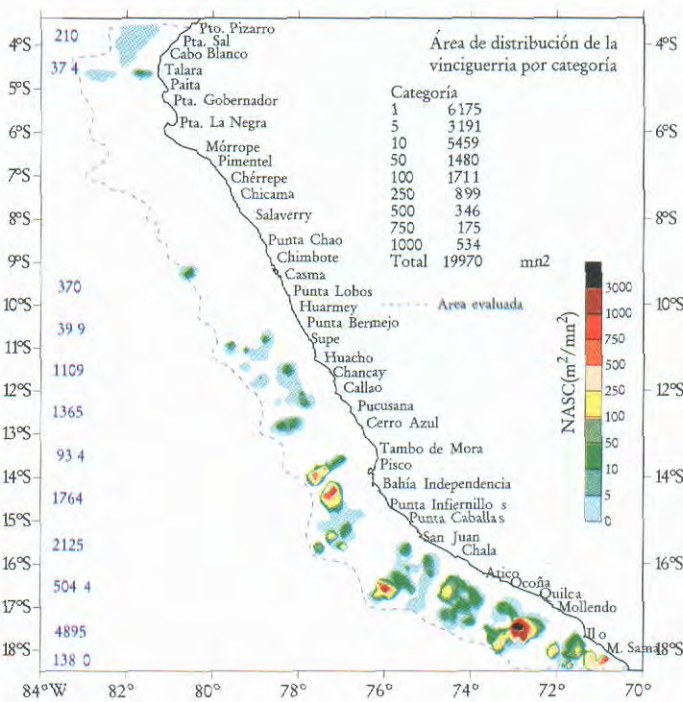


Figura 8. Distribución de la vinciguerría. Crucero 0102-04.

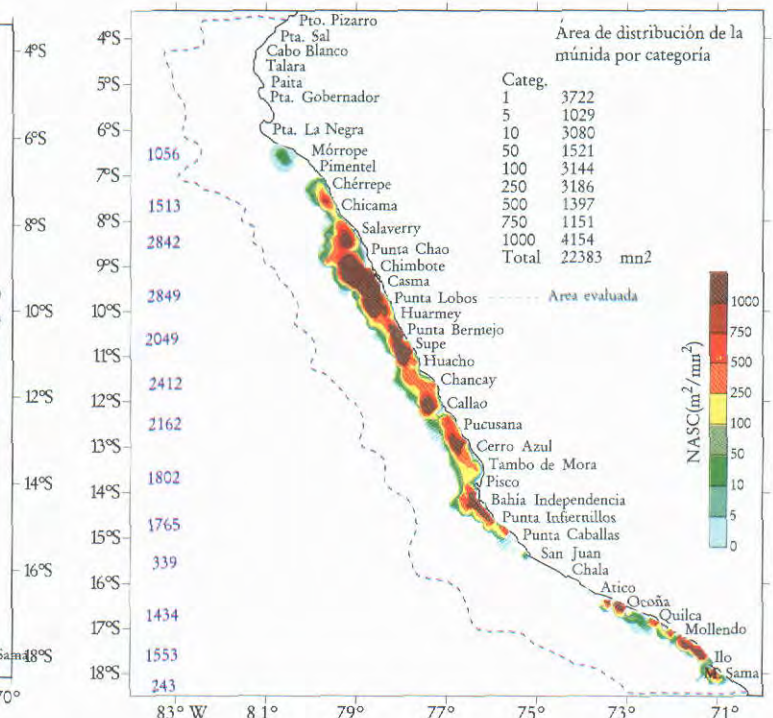


Figura 9. Distribución de la múnida. Crucero 0102-04.

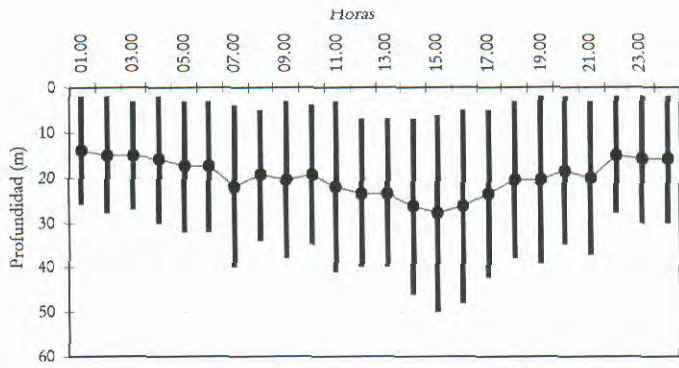


Figura 10. Rangos de los registrados de anchoveta con respecto a las horas del día. Crucero 0102-04.

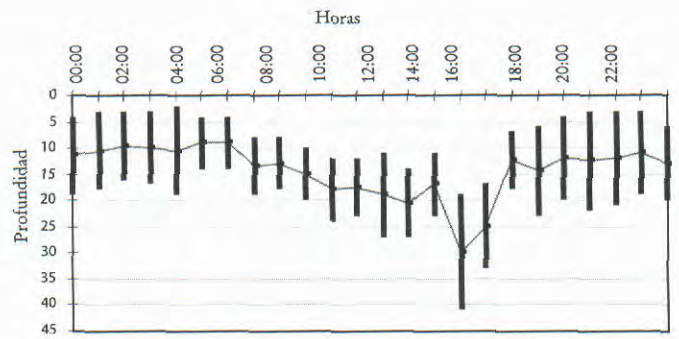


Figura 11. Fluctuación promedio de los registros de jurel con respecto a las horas del día. Crucero 0102-04.

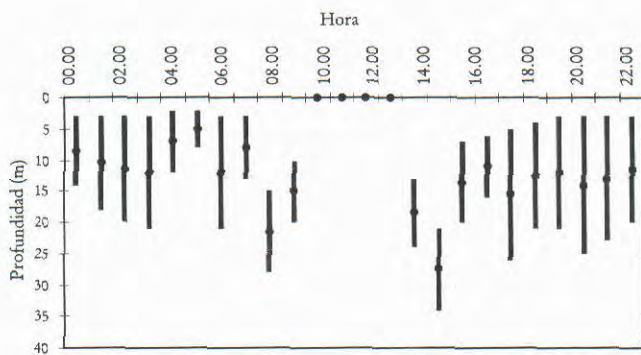


Figura 12. Fluctuación promedio de los registros de caballa con respecto a las horas del día. Crucero 0102-04.

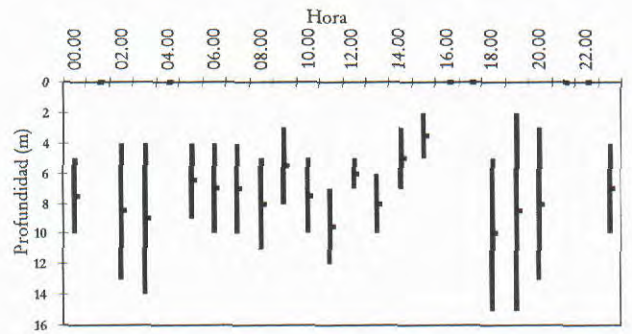


Figura 13. Fluctuación promedio de los registros de samasa con respecto a las horas del día. Crucero 0102-04.

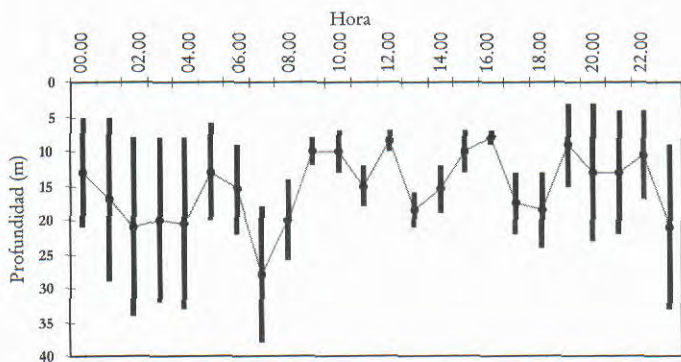


Figura 14. Fluctuación promedio de los registros de bagre con respecto a las horas del día. Crucero 0102-04.

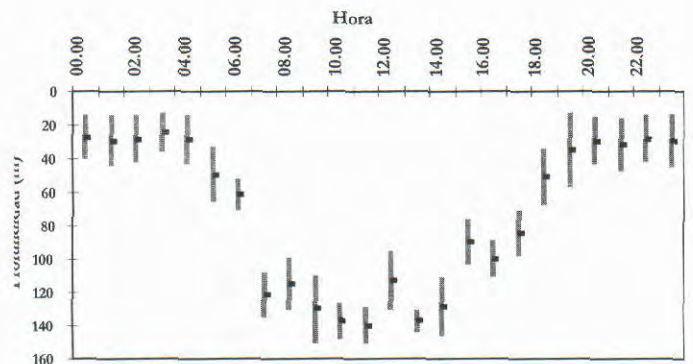


Figura 15. Fluctuación promedio de los registros de vinciguerría con respecto a las horas del día. Crucero 0102-04.

mente entre Puerto Pizarro y Talara; y desde Punta Bermejo a Morro Sama, en diversas áreas no cubiertas por la anchoveta y la múnida. Alcanzó un área total 19.970 mn², con una mayor distribución en las zonas centro y sur. Las áreas de mayor concentración se detectaron frente a Pisco, Bahía Independencia, San Juan de Marcona, Mollendo y Morro Sama (Figura 8).

Su abundancia en la zona sur se debió a las condiciones oceanográficas propias de los meses de verano, debido al acercamiento de las aguas oceánicas hacia la costa, y que han favorecido una amplia distribución de esta especie.

La distribución vertical de la vinciguerra es variable, y refleja diferencias notables con respecto a las horas del día debido a su comportamiento nictimeral. En las horas diurnas (06:00 a 18:00 h) se encontraron con más frecuencia entre 75 a 152 m, y durante las horas nocturnas (18:00 a 06:00 h) fluctuaron entre 15 a 48 m (Figura 15).

Múnida (*Pleurocondes monodon*)

La múnida se encontró en gran parte del área estudiada, desde Mórrope a Morro Sama, hasta 50 mn de distancia a la costa. Tuvo una distribución continua desde Pimentel a Puerto Caballas y desde Atico a Morro Sama. Su área total fue de 22.383 mn²; mostró áreas considerables de mayor concentración localizadas: frente a Salaverry, entre Punta Chao a Punta Lobos, entre Huarmey a Huacho, frente al Callao, entre Pucusana a Cerro Azul, entre Pisco a Punta Infiernillos, frente a Ocoña y entre Mollendo e Ilo.

Esta especie de crustáceo mantiene una importante distribución costera y abundancia desde finales de 1998. Su amplia distribución en las zonas norte y centro es debida a las condiciones frías,

aunque en épocas normales es detectada en mayores concentraciones en el sur. La caracterización del ambiente en el sur, por la escasez de las aguas costeras frías, refleja esta distribución.

La múnida ha sido detectada con TSM < 23 °C, y SSM < 34,9 ups. En muchas ocasiones, cerca de la costa, compartió su área con la anchoveta (Figura 9); en estos casos, la múnida se detectó por debajo del pez, alcanzando una distribución vertical de 65 m, por lo cual su nivel promedio es mayor de 15 m. No hubo diferencias significativas con respecto a las horas del día (Figura 16).

Calamar gigante (*Dosidicus gigas*)

En estos meses de verano 2001, en que prevalecieron las aguas de mezcla, hubo un hábitat propicio para el desarrollo del calamar gigante o pota. Su distribución ha sido amplia y casi continua en el área evaluada. Su abundancia ha sido primordialmente dispersa. Esta amplia distribución fue calculada en 48.030 mn², con una mayor extensión en 4°S (Punta Sal a Paita), 16°S (Chala a Quilca) y 15°S (Punta Caballas a Chala).

El hábitat del calamar gigante se ha ampliado. En este crucero se ha encontrado casi en forma continua, hasta en límite de la frontera sur, lo cual favorece su presencia hacia la comunidad pesquera (Figura 17).

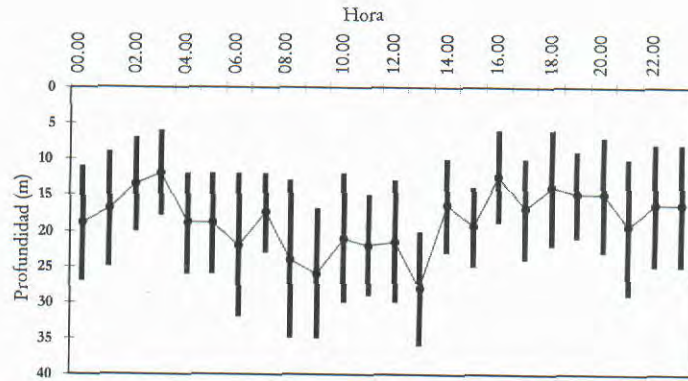


Figura 16. Fluctuación promedio de los registros de la múnida con respecto a las horas del día. Crucero 0102-04.

La distribución vertical de la pota o calamar gigante ha sido variable, y tiene similares características que la vinciguerra. Generalmente 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 estima que alcance profundidades mayores a 300 m.

DISCUSIÓN

Las condiciones oceanográficas encontradas en los meses del verano 2001, indicarían la fase final del extenso período frío del 2000, por el cual los recursos anchoveta y múnida mostraron amplias áreas en la zona norte-centro. Todo esto, a pesar de tener algunas anomalías positivas de temperatura y una distribución estrecha hacia la zona sur, debido al acercamiento de las ASS hacia la costa, que favorecieron la presencia de otros recursos como el calamar gigante y la vinciguerra, especialmente en las aguas de mezcla.

Las amplias áreas de abundancia de la anchoveta demuestran que continúa dominando el ecosistema pelágico (Figura 18). Sin embargo, el aumento de las poblaciones de otras especies sumadas a las de aves y mamíferos, y a una actividad extractiva en aumento, podrían desequilibrar el predominio que aún ostenta la anchoveta, sin considerar el efecto

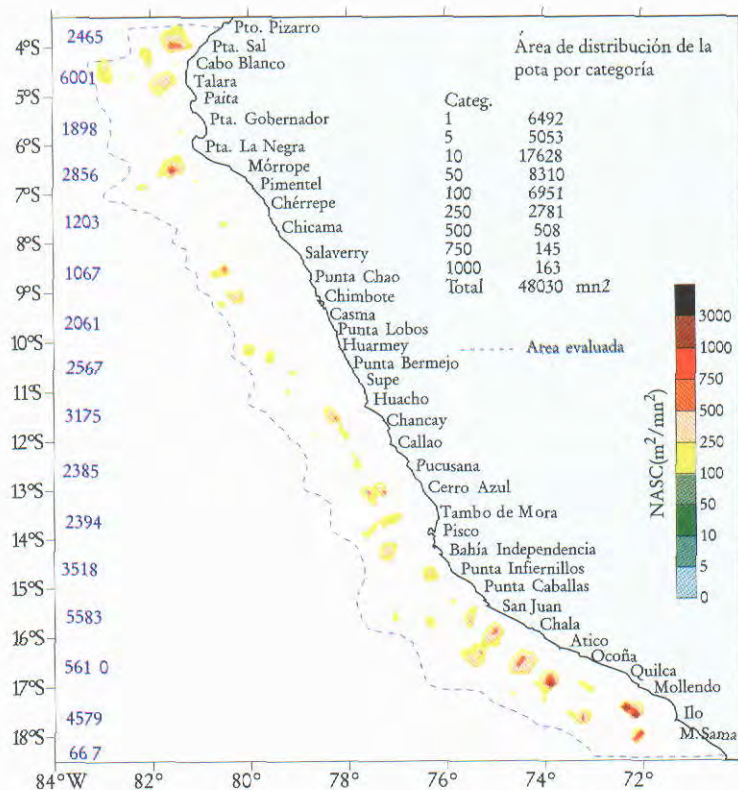


Figura 17. Distribución del calamar gigante o pota. Crucero 0102-04.

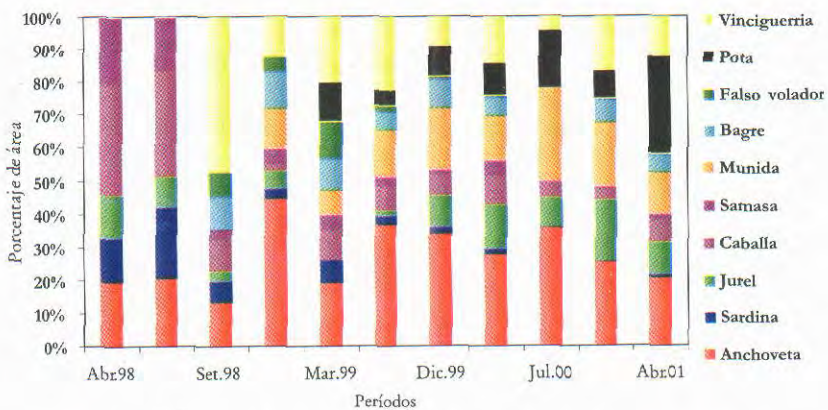


Figura 18. Composición porcentual de las áreas de distribución de los recursos pelágicos entre abril 1998 a abril del 2001.

adicional que significa para el próximo año el inicio de un ciclo oceanográfico cálido. La orientación del esfuerzo pesquero hacia las especies competidoras de anchoveta podría mantener el predominio de este recurso.

La anchoveta, vista como unidad poblacional, ha mostrado un incremento en su abundancia gracias al éxito de los sucesivos reclutamientos ocurridos desde finales de 1999.

En el momento actual, y como suele ocurrir en los veranos, la disponibilidad de anchoveta aumenta en la medida en la que existen áreas con altos niveles de concentración (abundancia comercial), siendo lo contrario en los meses de invierno en la cual se incrementa la dispersión (Figura 19).

La magnitud de las áreas de distribución de la anchoveta encontrada en este crucero de verano 2001, es

menor al verano 2000, pero sigue siendo alta comparada con los cruceros anteriores, a pesar que es verano además de registrar una considerable abundancia. Esta apreciación puede constituir otra evidencia que describe la mayor competencia actual entre las especies por el espacio disponible o reflejar los cambios que se vienen produciendo desde el punto de vista oceanográfico (Figura 20).

La distribución de la anchoveta es bastante escasa al sur de los 14°S, desde setiembre de 1998 como consecuencia del inicio del evento frío (La Niña), el cual parece estar próximo a su terminación, de acuerdo a los análisis oceanográficos efectuados en este crucero, trabajo que en lo posible se deberá mantener o ampliar los monitoreos del ambiente y sus recursos.

En el caso de otros recursos, los procesos de mezcla de las masas de agua encontrados ampliamente en el crucero, han ocasionado cambios importantes en la distribución de algunos recursos, como el calamar gigante o pota, y que han favorecido su amplia distribución, el cual manifiesta su alta disponibilidad en nuestro mar y que se refleja en las capturas realizadas por la flota calamarera extranjera y por la flota artesanal.

CONCLUSIONES

1. En el verano 2001, la anchoveta se encontró ampliamente distribuida en las zonas norte y centro (Paíta a Pisco); y hacia el sur fue costera y escasa. Aún mantiene su predominio en el ecosistema marino especialmente en el norte, a pesar que su distribución no es típica de la estación de verano.

2. La distribución de la anchoveta tiene una correspondencia con la distribución de huevos y larvas. Se observó una escasez de ellos en la zona sur.

3. La sardina fue escasa, su ausencia se está apreciando desde finales de 1998.

4. El jurel ha desplazado su distribución hacia las zonas norte y centro, en comparación con lo observado entre octubre y noviembre del 2000; hacia el sur fue escasa.

5. La caballa se encontró en diversas áreas asociada al jurel; su presencia se registró principalmente en las zonas norte y centro.

6. La samasa se detectó en

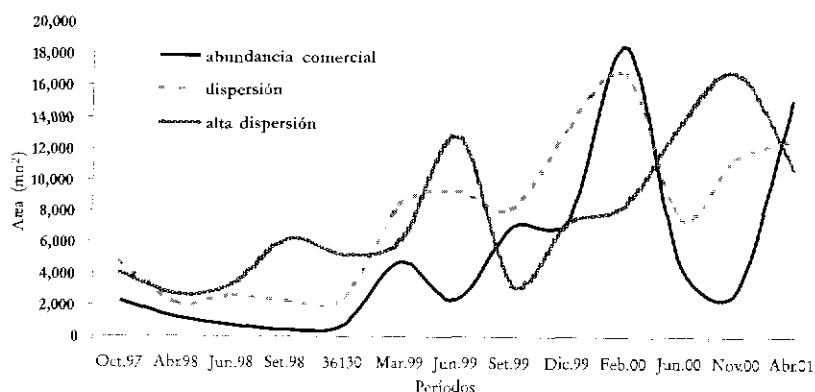


Figura 19. Variación de las áreas de distribución de la anchoveta de acuerdo a categorías de abundancia relativa entre octubre 1997 y abril del 2001.



Figura 20. Magnitud de distribución de la anchoveta entre octubre 1997 y abril del 2001.

pequeñas áreas cerca de la costa, en casi todo el litoral; su restricción se debe al acercamiento de las aguas oceánicas hacia la costa, la cual han replegado a este recurso.

7. La distribución del bagre fue amplia entre Mórrope y Huarney; su presencia estuvo limitada por la isobata de 100 brazas.

8. La vinciguerría se registró principalmente entre Puerto Pizarro a Talara y desde Punta Bermejo a Morro Sama; alcanzó una mayor concentración en la zona sur por las condiciones oceanográficas encontradas en estos meses.

9. La distribución de la múnida abarcó hasta las 50 mn de distancia a la costa, con una distribución continua desde Pimentel a Puerto Caballas y desde Atico a Morro Sama. Mantiene su abundancia desde finales de 1998.

10. El calamar gigante se encontró ampliamente distribuido en el

área evaluada, pero en concentraciones dispersas. Su presencia fue por las condiciones oceanográficas apropiadas encontradas en estos meses, caracterizadas porque prevalecieron las aguas de mezcla.

Referencias

- CASTILLO R, 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. p2172e. Calibration of the EK 500 p2260e. 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 0010-11. Talara a Tacna. (Informe interno).