



ISSN 0378 - 7702

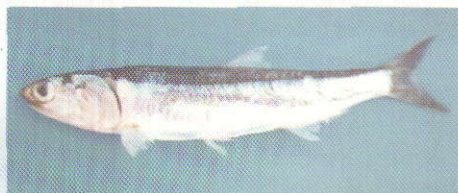
INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 157

Diciembre, 2000

**Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos
BICs José Olaya Balandra y SNP-2 9911-12,
de Punta Falsa (6°S) a Punta Caballas (15°S)**



Callao, Perú

DISTRIBUCION DE LOS RECURSOS PELAGICOS DE MAYOR ABUNDANCIA EN LA PRIMAVERA 1999. CRUCERO BICs JOSE OLAYA BALANDRA Y SNP-2 9911-12, DE PUNTA AGUJA A PUNTA CABALLAS

Ramiro Castillo¹ Salvador Peraltilla¹ Naldi Herrera¹ Dora Marín¹

RESUMEN

CASTILLO, R., S. PERALTILLA, N. HERRERA y D. MARÍN. 2000. Distribución de los recursos pelágicos de mayor abundancia en la primavera 1999. Crucero BICs José Olaya Balandra y SNP-2 9911-12, de Punta Aguja a Punta Caballas. Inf. Inst. Mar Perú 157: 23-36.

En el crucero realizado entre el 23 de noviembre y el 15 de diciembre de 1999, a bordo del BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2, con el apoyo de las LP IMARPE IV e IMARPE V, se observó la distribución de diez, especies pelágicas: anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina (*Sardinops sagax*), jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), caballa (*Scomber japonicus*), samasa (*Anchoa nasus*), falso volador (*Prionotus stephanophrys*), bagre (*Galeichthys peruvianus*), vinciguerría (*Vinciguerria lucetia*), múnida (*Pleuroncodes monodon*) y pota (*Dosidicus gigas*).

Para determinar la distribución se utilizó: la ecosonda científica SIMRAD EK-500 con frecuencias de 38 y 120 kHz (BIC José Olaya Balandra) y la ecosonda científica SIMRAD EY-500 con frecuencia de 120 kHz (BIC SNP-2). El rango de detección fue de 3,0 a 250 m de profundidad; en el caso del BIC SNP-2 se detectó hasta los 150 m. Para el muestreo acústico se utilizó una grilla sistemática paralela con una separación de 15 mn entre cada transecto; se realizaron en total 225 lances de pesca para la comprobación de eco-registros (incluidos los lances realizados por las lanchas). Las áreas de distribución para cada especie se determinaron mediante un programa de software de interpolación de datos.

La anchoveta se encontró ampliamente distribuida, con importantes áreas localizadas entre Pta. Aguja a Chérrepe, Chérrepe a Salaverry, Punta Lobos a Huarney, Punta Bermejo, Punta Salinas a Ancón, Punta Hermosa, Pucusana a Cerro Azul y Punta Caballas. Verticalmente sus mayores registros se localizaron entre 3 y 32 m. La distribución de la sardina fue pobre y esporádica, con un área considerable entre Punta Bermejo y Supe. La distribución del jurel y la caballa fue predominantemente dispersa y se encontraron principalmente en las mismas áreas. La samasa se encontró en áreas costeras y dispersas, con áreas de mayor abundancia entre Tambo de Mora a Pisco y cerca de la Isla Lobos de Tierra. El falso volador se detectó principalmente en el norte, el bagre se registró en mayores abundancias frente a Pacasmayo y Chicama. Las áreas de mayor concentración de la vinciguerría se localizaron en Pimentel y Trujillo. La múnida presentó áreas importantes en su distribución. Se obtuvieron diversas áreas de pota en concentraciones dispersas.

PALABRAS CLAVE: distribución, concentración, recursos pelágicos, primavera 1999.

ABSTRACT

CASTILLO, R., S. PERALTILLA, N. HERRERA and D. MARIN. 2000. Distribution of the pelagic resources of more abundance during Spring 1999. RVs José Olaya Balandra and SNP-2 9911-12 Cruise, from Punta Aguja to Punta Caballas. Inf. Inst. Mar Perú 157: 23-36.

The cruise carried out between November 23 and December 15, 1999, on board the RV José Olaya Balandra and RV SNP-2 with the support of the LP IMARPE IV and IMARPE V, studied the distribution of ten pelagic species: anchovy (*Engraulis ringens*), sardine (*Sardinops sagax*), horse mackerel (*Trachurus picturatus murphyi*), mackerel (*Scomber japonicus*), longnose anchovy (*Anchoa nasus*), lumptail searobin (*Prionotus stephanophrys*), catfish (*Galeichthys peruvianus*), vinciguerría (*Vinciguerria lucetia*), munida (*Pleuroncodes monodon*) and giant squid (*Dosidicus gigas*).

To determine the distribution, the scientific echosounder SIMRAD EK-500 was used, with frequencies of 38 and 120 kHz (RV José Olaya Balandra) and the scientific echosounder SIMRAD EY-500 with frequencies of 120 kHz (RV SNP-2). The detection range was from 3,0 to 250 m of depth, in the case of the RV SNP-2 was detected until 150 m. A systematic parallel track was used for the acoustic sampling, with a separation of 15 mn between each transect. A total of 225 catches were carried out for the confirmation of echo-registrations (included the catches carried out by the boats). The distribution areas for each species were determined by means of a software of data interpolation.

The Peruvian anchovy was broadly distributed, with important areas located among Punta Aguja to Chérrepe, Chérrepe to Salaverry, Punta Lobos to Huarney, Punta Bermejo, Punta Salinas to Ancón, Punta Hermosa, Pucusana to Cerro Azul and Punta Caballas. Vertically their biggest registrations were located between 3 and 32 m. The distribution of the sardine was poor and sporadic, with a considerable area from Punta Bermejo to Supe. The distribution of the horse mackerel and the mackerel were mainly dispersed and they were found in the same areas. The longnose anchovy was in coastal and dispersed areas, the areas of more abundance were located among Tambo de Mora to Pisco and near the Island Lobos de Tierra. The lumptail searobin was detected mainly in the north, the catfish was registered in more abundance in front of Pacasmayo and Chicama. The areas of bigger concentration of the vinciguerría were located in Pimentel and Trujillo. The munida presented important areas in its distribution. Diverse squid areas were obtained in dispersed concentrations.

KEY WORDS : distribution, concentration, pelagic resources, Spring 1999.

¹ Dirección de Tecnología de Detección. DGIP. IMARPE.

INTRODUCCION

Los resultados del crucero de evaluación de recursos pelágicos 9906 mostraron un ambiente favorable para la distribución de anchoveta, con amplios núcleos de afloramiento en diversas áreas del litoral; las anomalías térmicas en promedio fueron negativas. Posteriormente en agosto y septiembre de 1999 se efectuaron paralelamente dos cruceros de evaluación en el norte, correspondiendo al BIC Shinkai Maru investigar la región oceánica y al BIC José Olaya Balandra en la parte costera; las condiciones oceanográficas registradas en la región oceánica fueron frías, por lo que se detectaron cardúmenes de anchoveta hasta las 153 mn de la costa, lo que demostraría su amplia dispersión en esta época del año. Con las condiciones presentadas y con estos antecedentes se dio inicio al crucero pelágico con la finalidad de conocer la distribución, concentración y los niveles de biomasa de los principales recursos pelágicos.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en este crucero 9911-12 realizado entre el 23 de noviembre al 15 de diciembre de 1999, en los BICs José Olaya Balandra y SNP-2, teniendo como apoyo a las LPs IMARPE IV e IMARPE V.

MATERIAL Y METODOS

La evaluación se realizó a bordo del BIC José Olaya Balandra, entre las 40 a 100 mn de distancia a la costa y al BIC SNP-2 desde la costa; hasta las 40 mn, desde Punta Aguja a Punta Caballas. En la franja costera dentro de las 6 mn, especialmente en las zonas ubicadas entre los transectos se utilizó a las LP IMARPE IV (trabajó desde Punta Aguja a Salaverry) y la LP IMARPE V (de Salaverry a Punta Caballas).

La evaluación se realizó mediante el modelo de transectos sistemático paralelo generalmente perpendiculares a la línea de la costa, la separación entre cada transecto fue de 15 mn. Los implementos y equipos utilizados fueron los siguientes:

- Esfera de cobre de 60 mm de diámetro.
- Esfera de cobre de 23 mm de diámetro.
- Ecosonda científica SIMRAD EK-500 de 38 y 120 kHz de frecuencia (BIC José Olaya Balandra).
- Ecosonda científica SIMRAD EY-500 de 120 kHz de frecuencia (BIC SNP-2).
- Computadoras.

- Impresoras.
- Net Sonda SIMRAD (BIC José Olaya Balandra).
- Sistema hidráulico de pesca de arrastre pelágico.
- Red pelágica de media agua.

Las calibraciones hidroacústicas del equipo de detección se realizaron en las Islas Lobos de Afuera y en la Isla San Lorenzo. El procedimiento está descrito en SIMRAD EK 500 (1992). Los datos acústicos fueron colectados en unidades básicas de muestreo de 1 mn, con su respectiva posición, hora, corredera, número de transecto, temperatura superficial del mar y los valores de ecointegración. Estos valores se obtuvieron en diversas capas o estratos de profundidad, distribuidos entre 3,0 y 250 m. En el caso del BIC SNP-2 se utilizó el rango de 3,0 a 150 m.

El valor de ecointegración total fue previamente discriminado o desagregado de acuerdo a las especies detectadas. Esta identificación de blancos se realizó de acuerdo a los porcentajes de las capturas de los lances de arrastre, por el tipo de registro de la especie y en algunos casos por las condiciones oceanográficas de temperatura y salinidad.

Se realizó total de 225 lances de comprobación. Para delimitar las áreas de distribución de cada especie se utilizó un software de interpolación de datos (Surfer 6,04).

RESULTADOS

Anchoveta (*Engraulis ringens*)

La anchoveta se encontró ampliamente distribuida en el área investigada, abarcó desde el litoral hasta las 95 mn de la costa, presentó una distribución continua con importantes áreas de mayor concentración y abundancia, estos núcleos se localizaron entre: Punta Aguja a Chérrepe (de 2 a 60 mn de la costa), Chérrepe a Salaverry (de 1 a 32 mn de la costa), frente a Punta Chao (de 52 a 58 mn de la costa), Punta Lobos a Huarmey (de 30 a 80 mn de la costa), Punta Bermejo (de 1 a 20 mn de la costa), Punta Salinas a Ancón (de 40 a 50 mn de la costa), frente a Punta Hermosa, (de 30 a 50 mn de la costa), de Pucusana a Cerro Azul considerada como la zona más abundante o de mayor concentración, (de 25 a 50 mn de la costa), frente a Pisco (de 40 a 58 mn de la costa) y frente a Punta Caballas (a 28 y a 45 mn de la costa) (Figura 1).

En cuanto a su distribución vertical se detectó desde la superficie hasta los 32 m, registrándose los cardúmenes más profundos durante las horas del día (Figura 2).

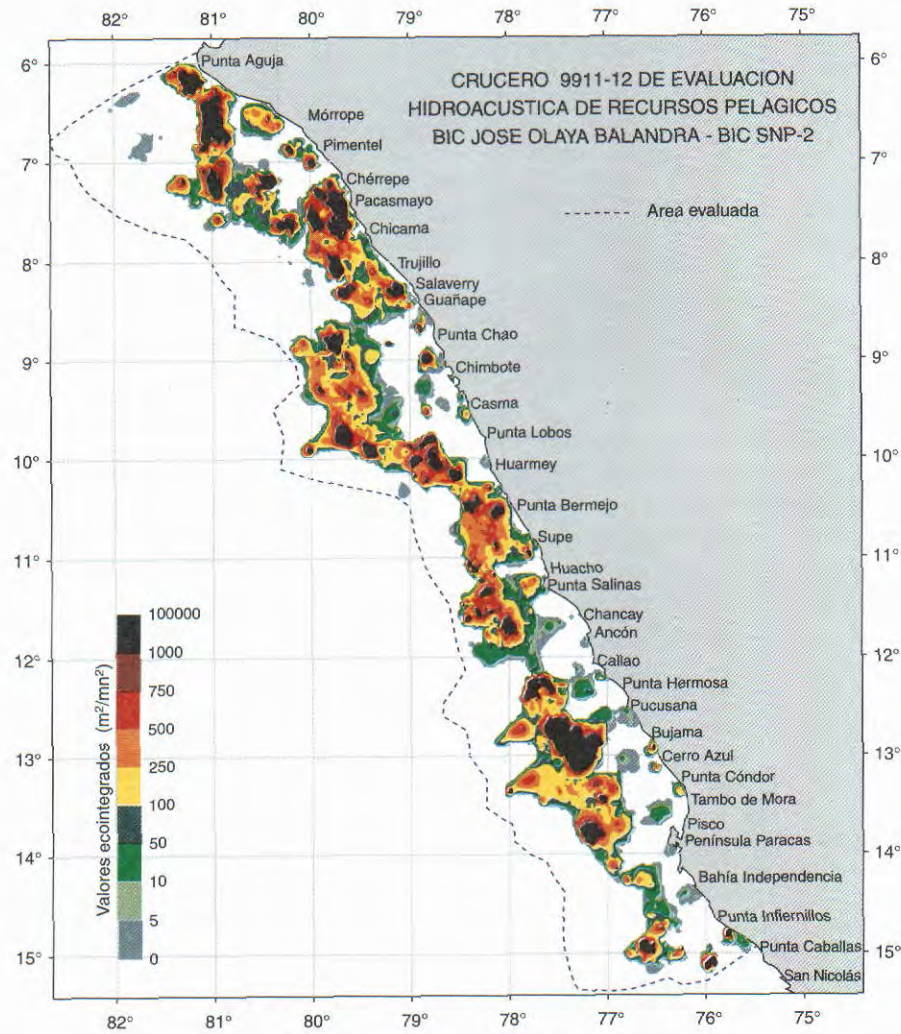


FIGURA 1. Distribución y concentración de la anchoveta. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

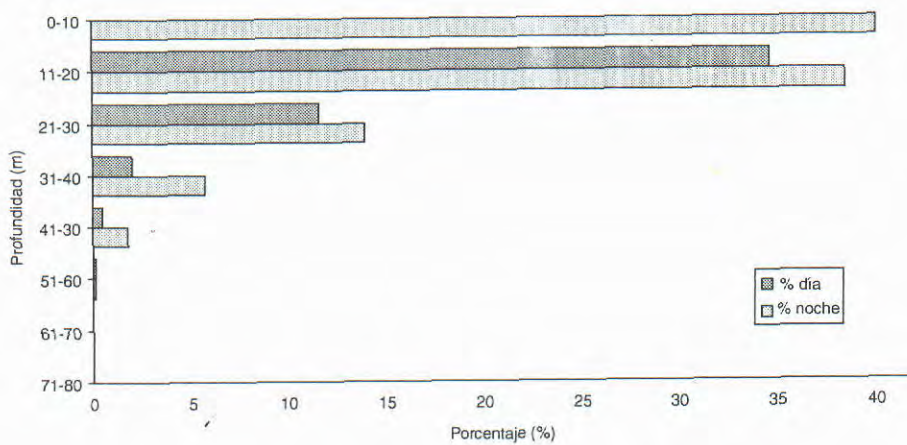


FIGURA 2. Distribución vertical de la anchoveta. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

Sardina (*Sardinops sagax sagax*)

La distribución de la sardina ha sido pobre y esporádica, solamente se detectó un área reducida de mayor concentración localizada entre Punta Bermejo y Supe (de 18 a 33 mn de la costa), otras áreas de menor concentración

se localizaron entre Pucusana y Cerro Azul (de 50 a 97 mn de la costa), frente a Pimentel (a 35 mn de la costa), frente a Salaverry (a 3 mn de la costa), frente a la Bahía Independencia (de 43 a 57 mn de la costa) (Figura 3).

Verticalmente esta especie se detectó entre 2 y 52 m (Figura 4).

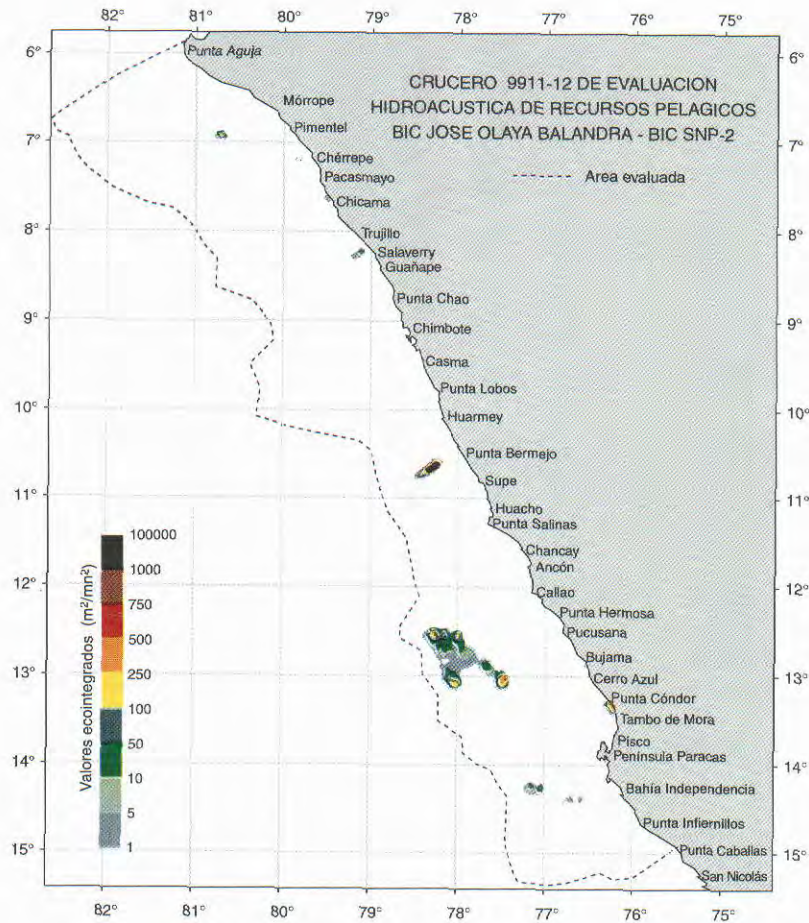


FIGURA 3. Distribución y concentración de la sardina. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

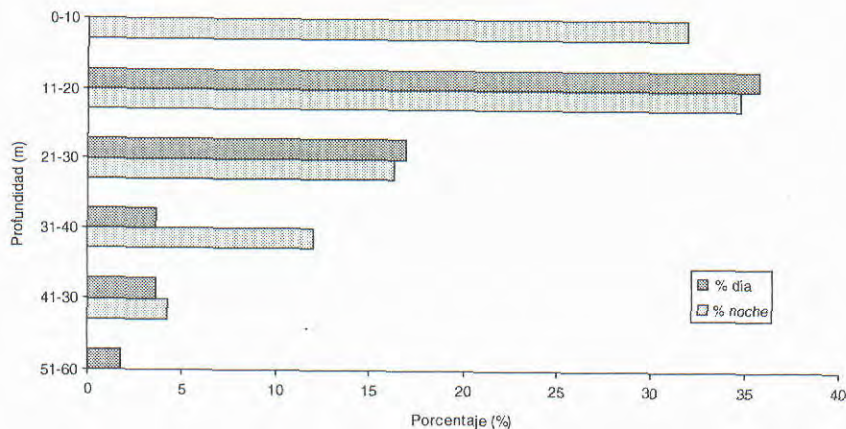


FIGURA 2. Distribución vertical de la sardina. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

Jurel (*Trachurus picturatus murphyi*)

La distribución de jurel, se localizó en áreas considerables y aisladas, distribuidos en cuatro zonas. La primera se registró entre Mórrope y Chicama (de 26 a 100 mn de la costa), Casma y Punta Lobos (de 60 a 101 mn de la costa),

Callao y Cerro Azul (de 30 a 90 mn de la costa) en esta zona se registró la mayor concentración, y la última área entre Bahía Independencia y Punta Caballas (de 21 a 60 mn de la costa) (Figura 5).

El rango vertical en que se encontró distribuida esta especie fluctuó entre 3 y 52 m (Figura 6).

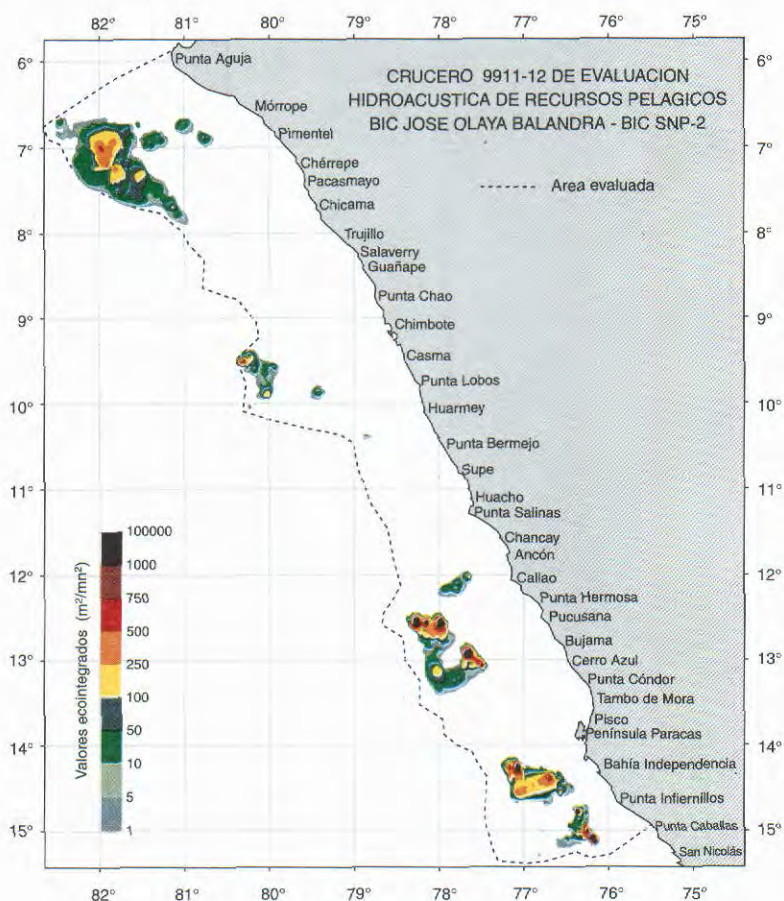


FIGURA 5. Distribución y concentración del jurel.
Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

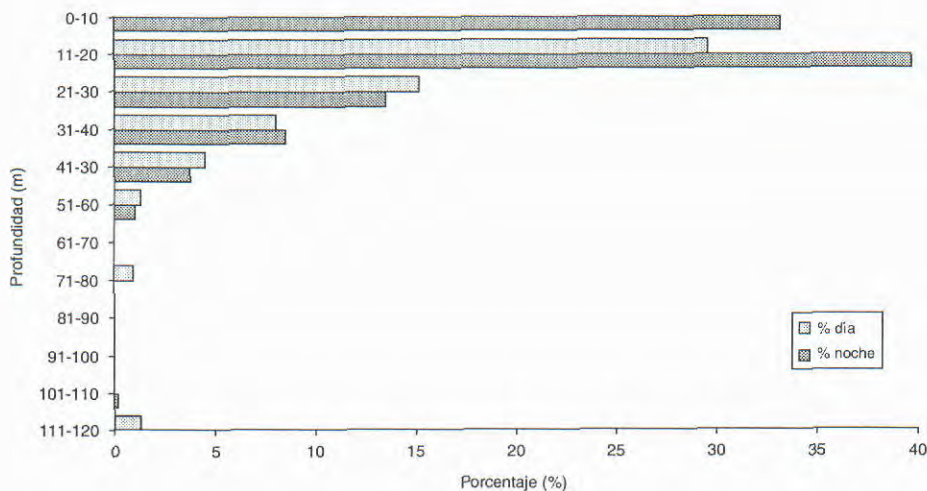


FIGURA 6. Distribución vertical del jurel.
Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

Caballa (*Scomber japonicus*)

La caballa se distribuyó en forma dispersa, repartidas en cuatro zonas. La primera se registró entre Mórrope y Chicama (de 41 a 100 mn de la costa), Casma y Punta

Lobos (de 82 a 105 mn de la costa), Ancón y Cerro Azul (de 35 a 90 mn de la costa) y entre Bahía Independencia y Punta Caballas (de 21 a 60 mn de la costa). Encontrándose el área de mayor concentración frente a Cerro Azul (Figura 7 y 8).

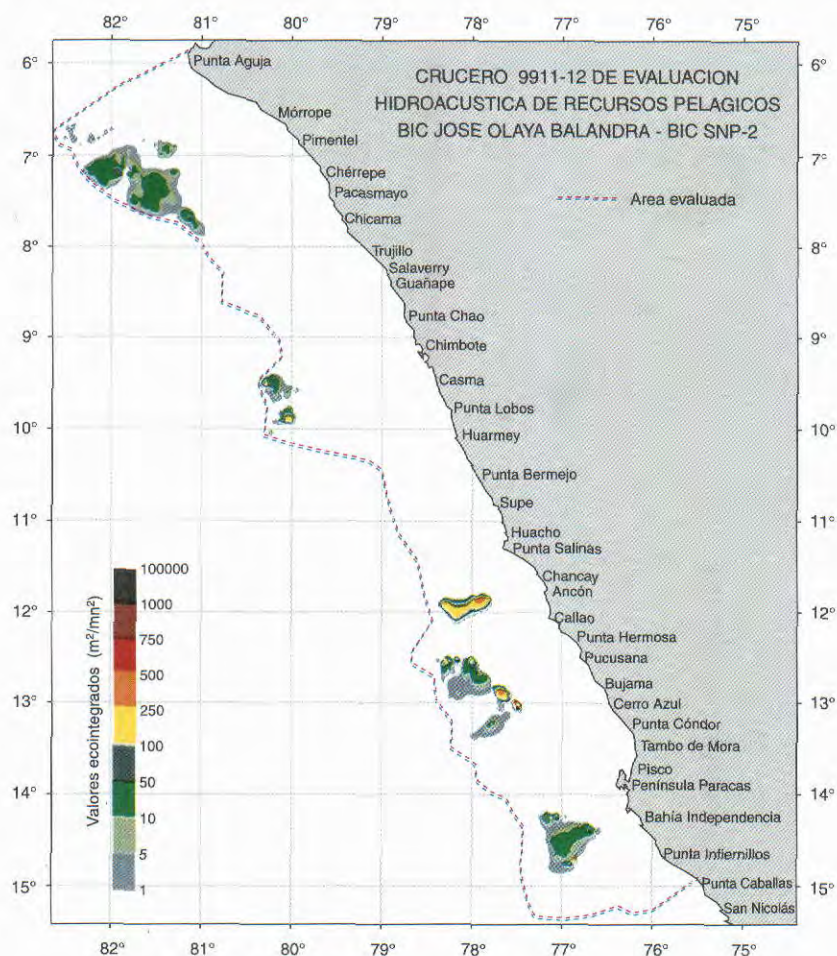


FIGURA 7. Distribución y concentración de la caballa. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

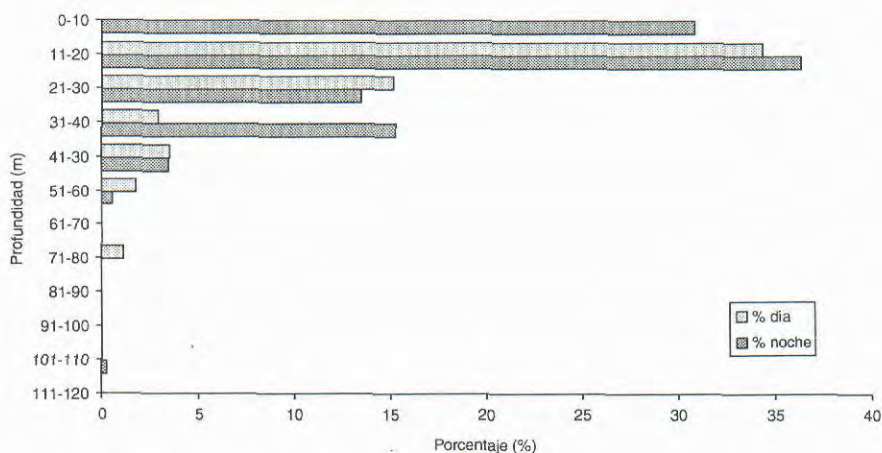


FIGURA 8. Distribución vertical de la caballa. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

Samasa (*Anchoa nasus*)

La distribución de la samasa ha sido muy costera y dispersa, se registraron pequeñas áreas aisladas en todo el litoral, la mayor concentración se localizó entre Tambo de Mora y

Pisco (de 1 a 20 m de distancia a la costa), y cerca de la Isla Lobos de Tierra (Figura 9).

Verticalmente se detectó de 1 a 41 m de profundidad (Figura 10).

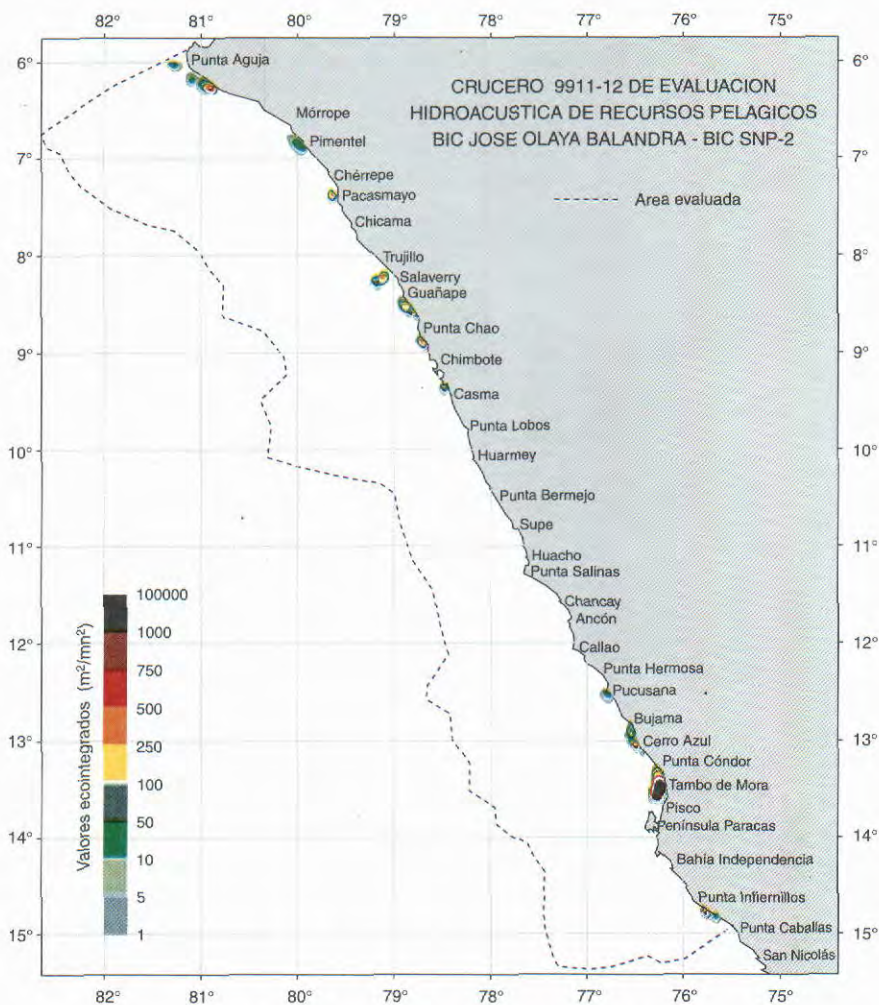


FIGURA 9. Distribución y concentración de la samasa. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

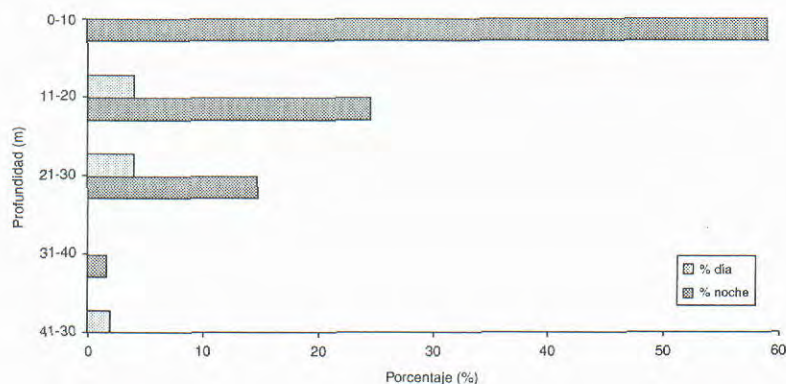


FIGURA 10. Distribución vertical de la samasa. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

Falso volador (*Prionotus stephanophrys*)

La distribución del falso volador se presentó

principalmente en la zona norte, con núcleos muy dispersos, encontrándose su mayor concentración al Norte de Mórrope (de 1 a 20 mn de la costa) (Figura 11 y 12).

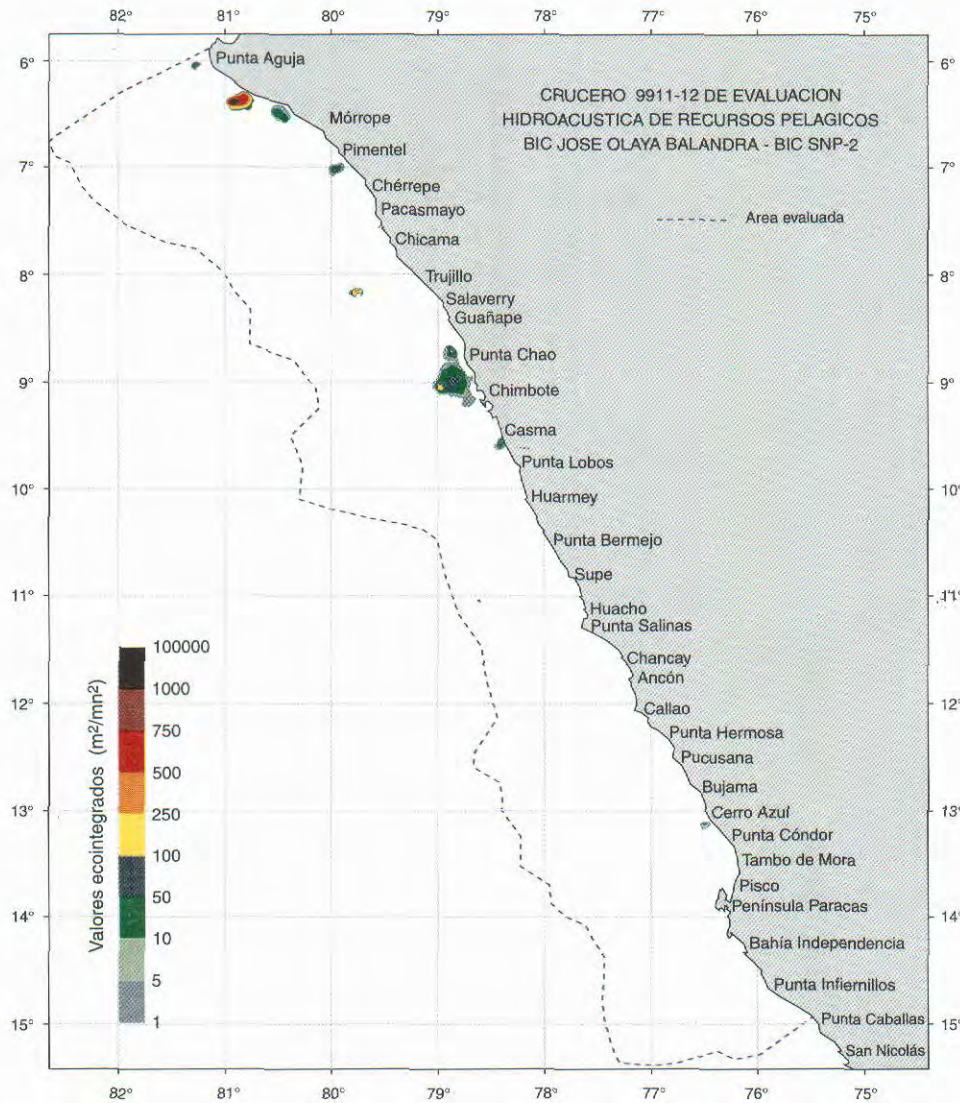


FIGURA 11. Distribución y concentración del falso volador. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

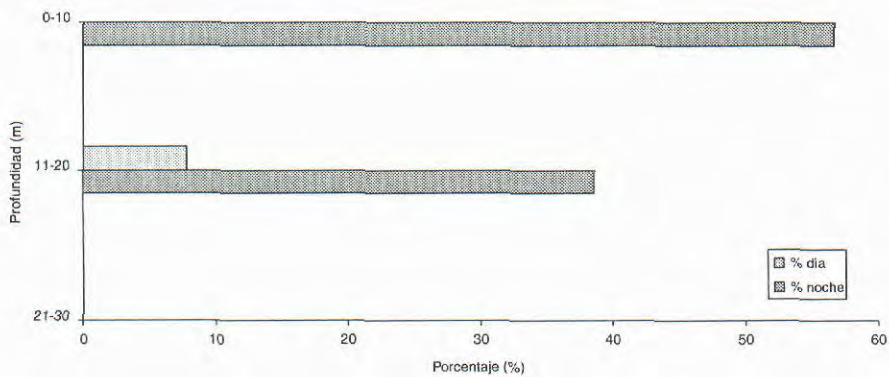


FIGURA 12. Distribución vertical del falso volador. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

Bagre (*Galeichthys peruvianus*)

La distribución del bagre se localizó a lo largo del área evaluada, con áreas de mayor concentración frente a

Pacasmayo (48 mn de la costa) y frente a Chicama (de 1 a 10 mn de la costa), presentando áreas de menor concentración frente a Chicbote y Punta Lobos (de 40 a 80 mn de la costa) (Figura 13 y 14).

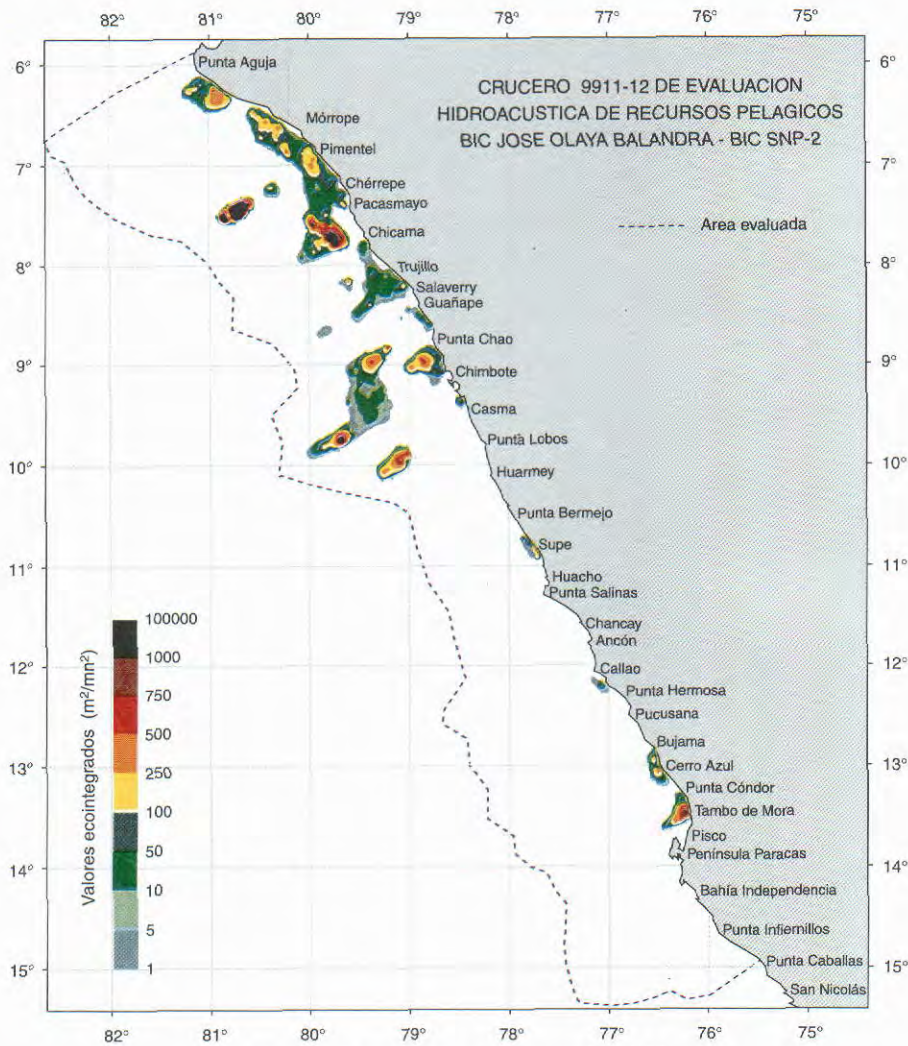


FIGURA 13. Distribución y concentración del bagre. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

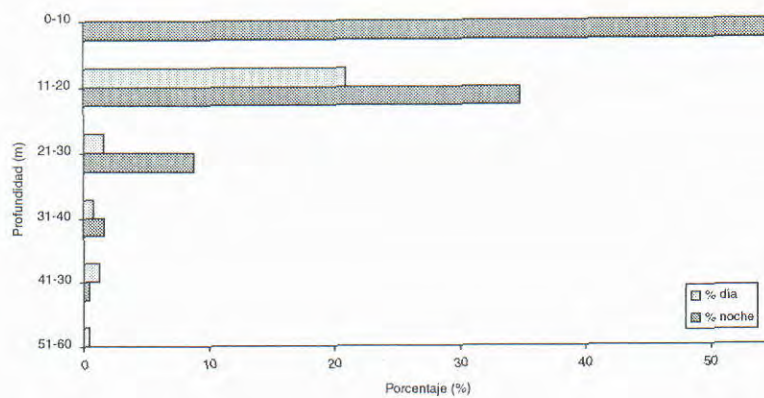


FIGURA 14. Distribución vertical del falso volador. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

Vinciguerría (*Vinciguerría lucetia*)

La Vinciguerría se encontró distribuida con núcleos de mayor concentración entre Pimentel y Trujillo (de 74 a 95 mn de la costa), en esta área se detectó la mayor distribución y abundancia, otras áreas de consideración se localizaron frente a Punta Lobos, Huarmey y Huacho (de 90, 80, y 50

mn de la costa, respectivamente) (Figura 15).

Con respecto a su distribución vertical fluctuó entre 2 y 120 m, aunque en las áreas alejadas de la costa, estas estarían más profundas, es notoria su distribución nictameral, en las horas diurnas se encuentran profundas y en las horas nocturnas en aguas más superficiales (Figura 16).

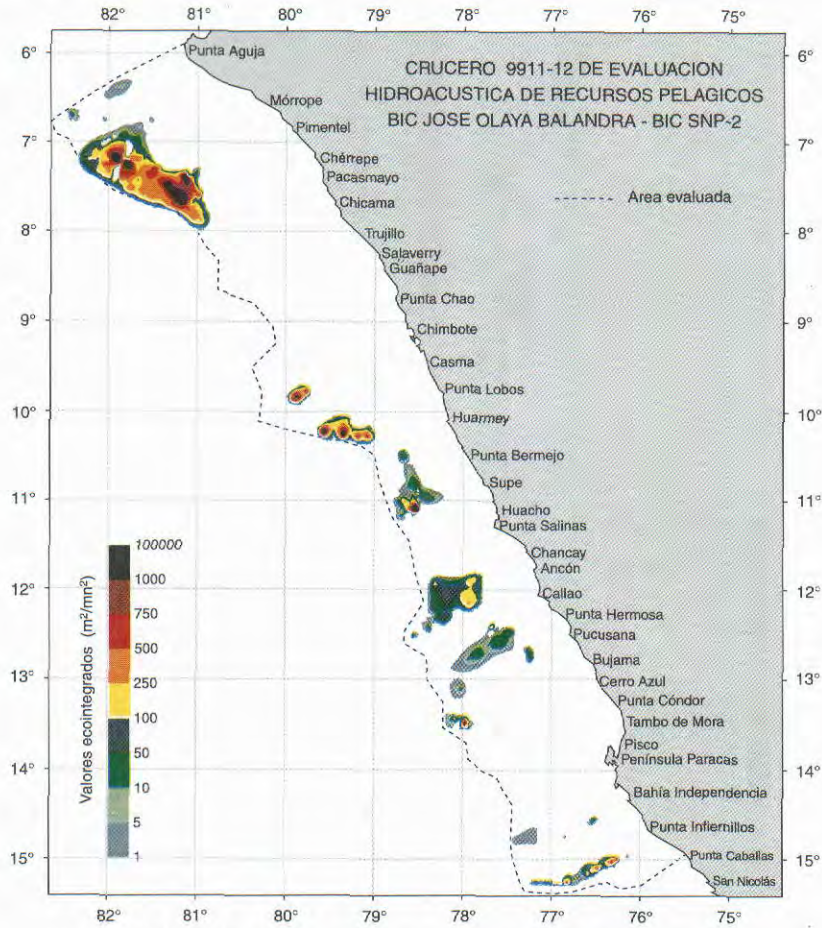


FIGURA 15. Distribución y concentración de la vinciguerría. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

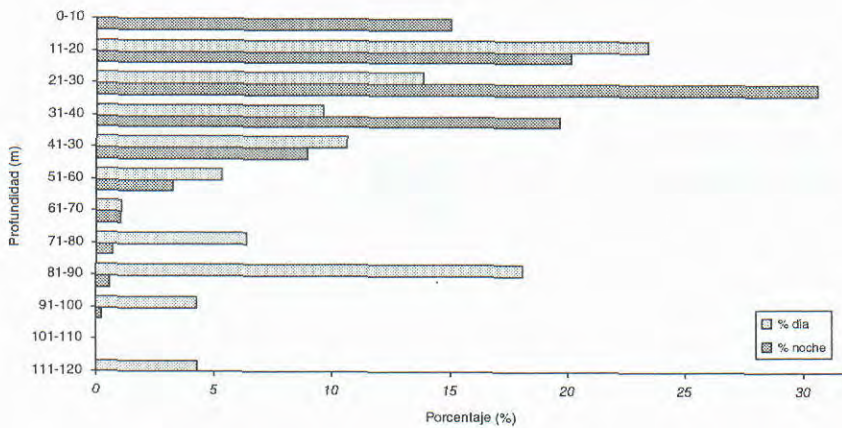


FIGURA 16. Distribución vertical del falso volador. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

Múnida (*Pleurocodes monodon*)

Esta especie se registró en grandes abundancias, en el área evaluada, las áreas de mayor concentración se localizaron frente a: Punta Aguja (5 a 15 mn de la costa), Trujillo (10 a 30 mn de la costa), de Punta Chao a Huarmey (de 20 a

50 mn de la costa), frente a Supe (de 20 a 30 mn de la costa) entre Punta Cóndor y Tambo de Mora (de 40 a 60 mn de la costa) y entre la península de Paracas y Bahía Independencia (de 10 a 20 mn de la costa) (Figura 17).

Verticalmente se encontró entre 2 y 52 m de profundidad (Figura 18).

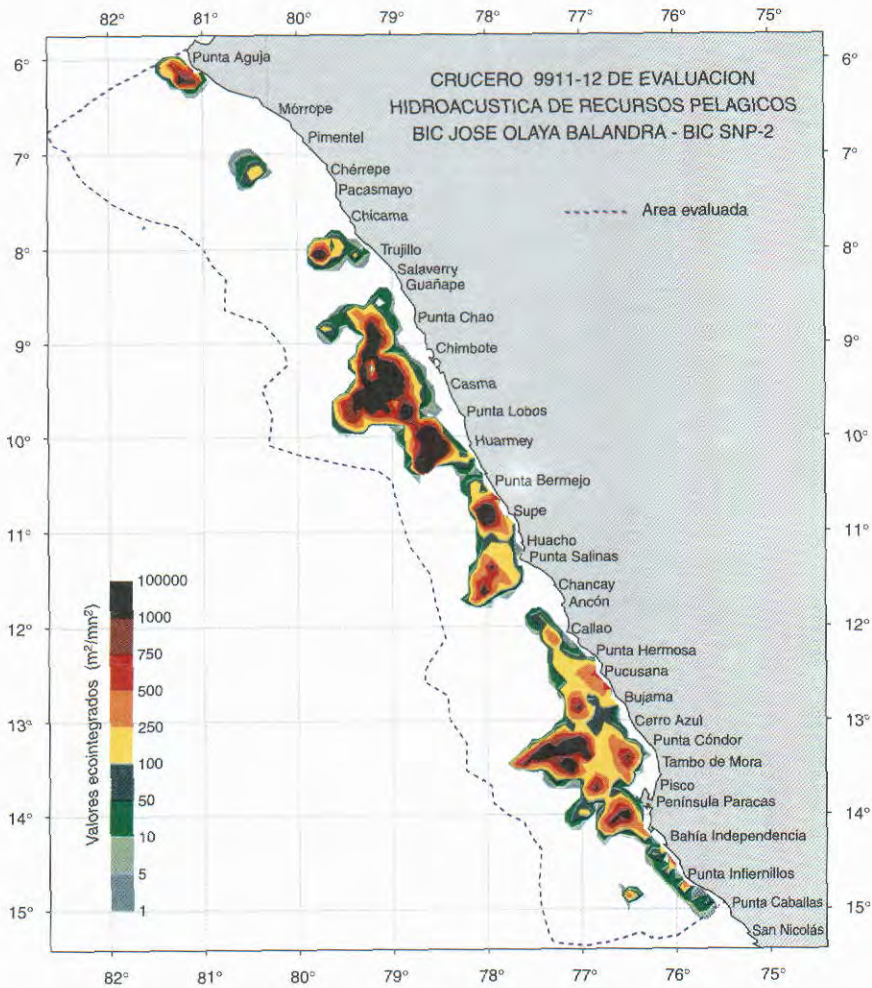


FIGURA 17. Distribución y concentración de la múnida. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

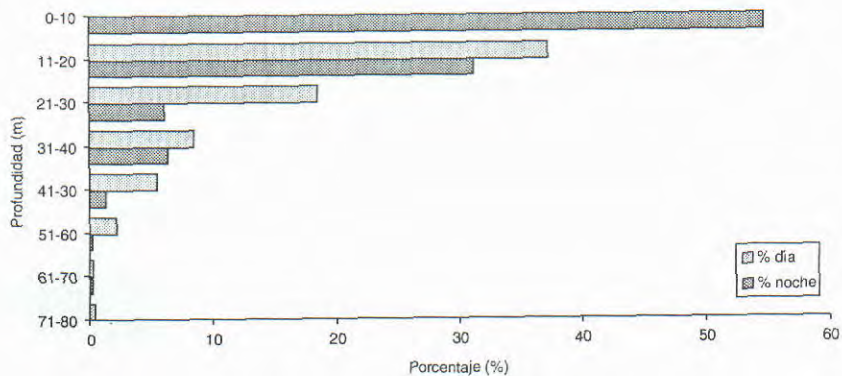


FIGURA 18. Distribución vertical de la múnida. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

Pota (*Dosidicus gigas*)

La concentración de la pota se encontró distribuida a lo largo del área de estudio en forma dispersa, en diversas

áreas comprendidas entre Punta Aguja y Punta Caballas, generalmente entre 30 y 110 mn de la costa (Figura 19).

Su distribución vertical se encontró entre 2 y 100 m, constituidas durante las horas nocturnas (Figura 20).

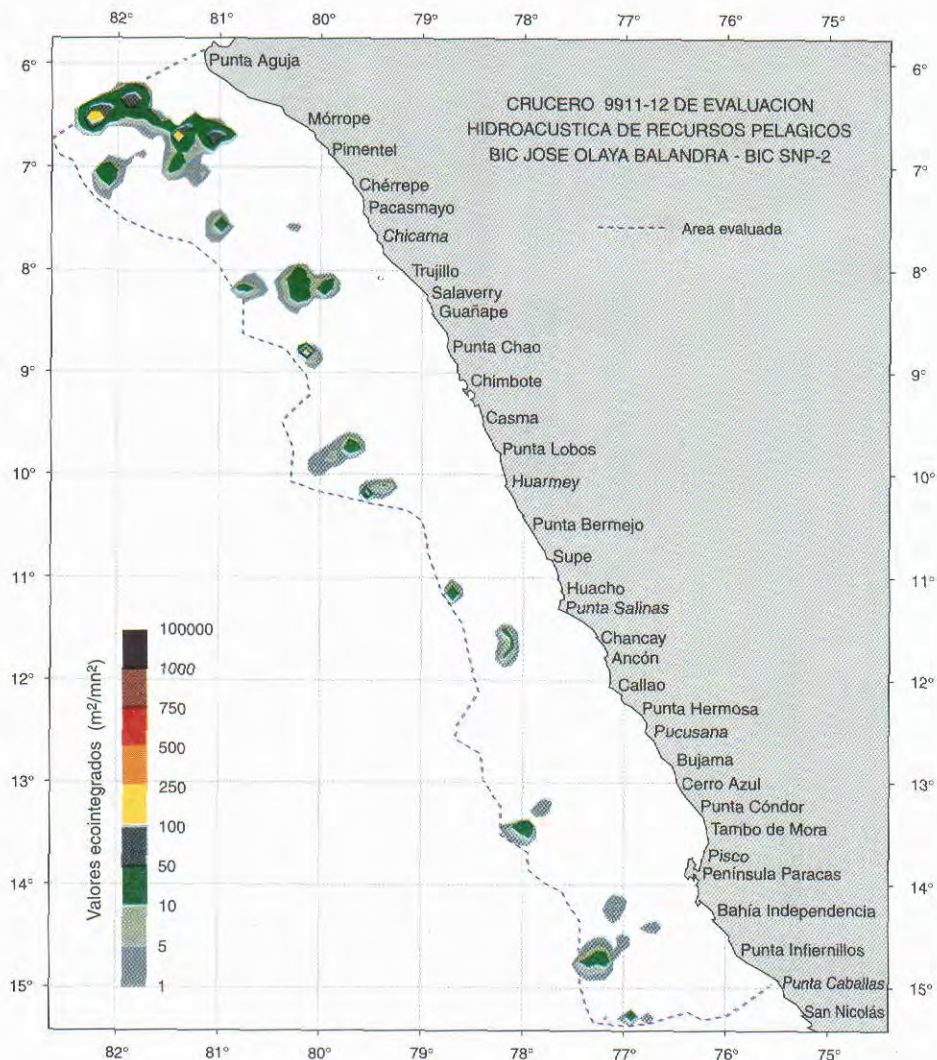


FIGURA 19. Distribución y concentración de la pota. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

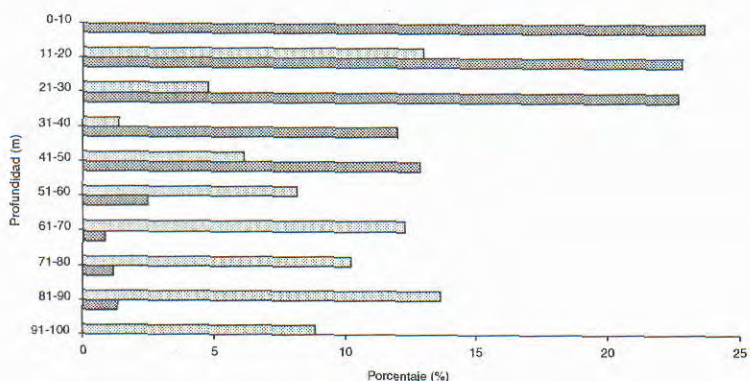


FIGURA 20. Distribución vertical de la pota. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

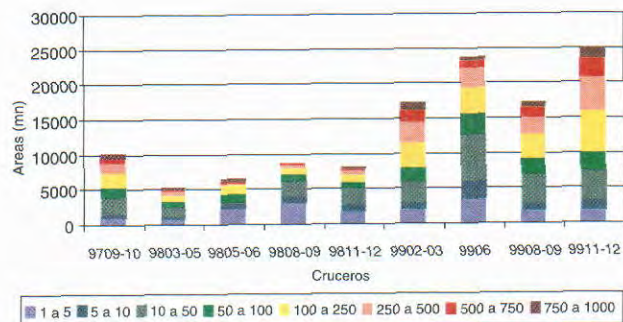


FIGURA 21. Variación de las áreas cubiertas con presencia de anchoveta por categorías de abundancia relativa (m^2/mn^2). Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

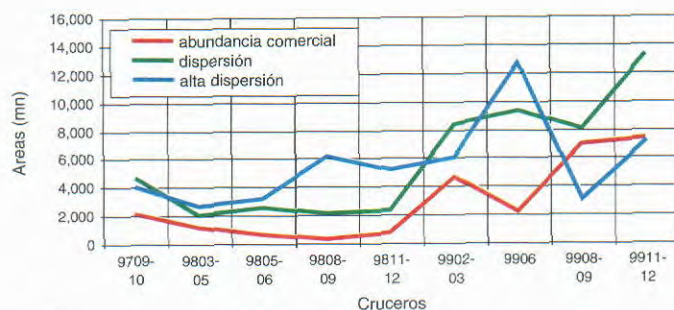


FIGURA 22. Variación de las áreas de distribución de anchoveta según cruces. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12.

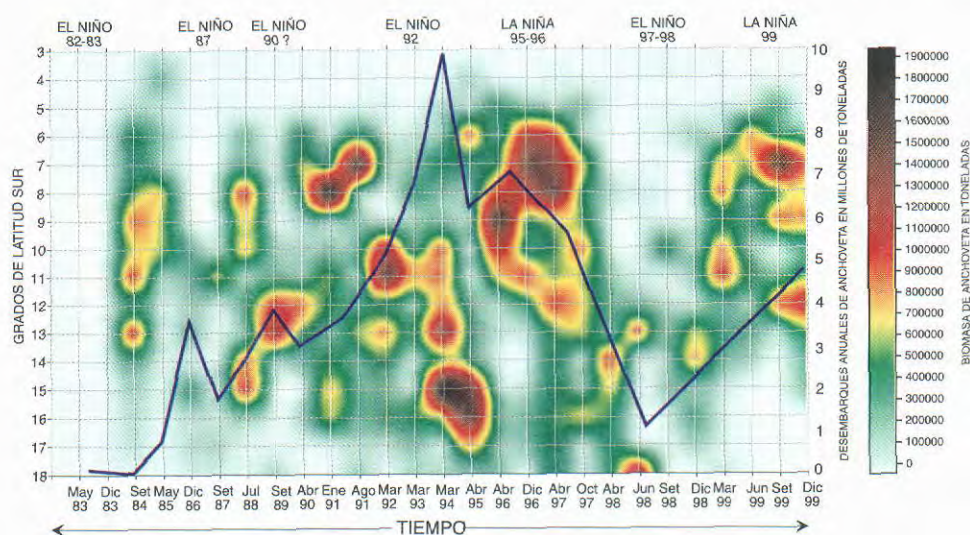


FIGURA 23. Biomasa de anchoveta según cruces y grados de latitud en relación con desembarques y condiciones oceanográficas. Crucero BIC José Olaya Balandra y BIC SNP-2 9911-12

DISCUSION

Independientemente de lo observado y del efecto de la pesquería sobre la abundancia, es evidente que la recuperación de la anchoveta luego de El Niño 1997-98 continúa. En la figura 21 se aprecia la tendencia ascendente del nivel de las áreas de distribución del recurso, con la sola excepción del Crucero 9908-09 (agosto-setiembre de 1999), el cual, si bien longitudinalmente tuvo una cobertura amplia, no la tuvo en cambio en el sentido latitudinal. Por tanto, y dadas las condiciones imperantes durante el invierno 1999, tanto en este caso, como en el del Crucero 9906, el área de distribución de anchoveta podría haber sido bastante mayor.

En el caso del crucero 9911-12, si bien se considera haber cubierto gran parte del área de distribución, debe tomarse en cuenta el efecto de la pesquería de los meses recientes. En la figura 22 se tienen las magnitudes del área de distribución según valores eointegrados. Para efectos de evaluación acústica se consideran como zonas de abundancia comercial a aquellas donde la eointegración

es mayor a $500 m^2/mn^2$ (porciones de barras de colores naranja, rojo y negro); también allí se aprecia la recuperación de la abundancia del recurso en el sentido del incremento constante de las áreas de abundancia comercial.

Para efectos prácticos, se puede agrupar los valores eointegrados de acuerdo a su magnitud, es decir que se pueden considerar tres tipos de zonas de distribución: de abundancia comercial, de dispersión, y de alta dispersión. También en este caso se aprecia una tendencia creciente en las tres categorías si analizamos la figura 22.

Todos estos hechos se aprecian más claramente si analizamos la serie histórica de biomasa y distribución latitudinal con los desembarques. En la figura 23 se tiene la abundancia y distribución sinóptica de anchoveta en una serie de tiempo que se inicia en 1982 y que se contrasta con la ocurrencia de eventos oceanográficos.

En la figura 23 se aprecia como la distribución se desplaza hacia el norte durante el evento La Niña y cómo se contrae hacia la zona central-sur durante El Niño. A la vez, el efecto sobre la pesquería, y su propio aporte se

aprecia en clara correspondencia con los períodos de alto y bajo nivel de abundancia (línea azul).

Para este tipo de prospecciones se viene poniendo énfasis en la anchoveta por la importancia que este recurso reviste para la pesquería nacional. Esto quiere decir que se busca cubrir en forma prioritaria el área de distribución de esta especie en lugar de otras mucho más amplias correspondientes a otras especies.

En el caso actual se ha llegado a tocar tangencialmente el área de distribución de otras especies como la sardina, jurel y caballa, recursos que han estado prácticamente ausentes durante los dos años recientes, siendo este uno de los efectos de El Niño 1997-98. Aunque la fracción de su área de distribución que ha podido ser cubierta es más bien limitada. Por tanto, la situación real de estos stocks es más bien incierta, aunque aparentemente estos recursos estarían acercándose hacia la costa.

El caso de la pota parece ser más claro ahora. Su presencia constante en las capturas con red de arrastre no es usual, tal como lo ha sido en esta oportunidad, lo cual puede constituir un indicio de una abundancia mayor que es necesario determinar.

Otras especies evaluadas son la múnida y la vinciguerría, cada una de ellas ligadas a una masa de agua típica: las ASS y las ATSA-ACF, respectivamente. En el caso de la múnida, su distribución ha sido amplia debido a las condiciones más bien frías que han imperado gran parte del año y que se manifiestan en los intensos afloramientos y en las intromisiones de ATSA.

La samasa es un caso particular. Las especiales condiciones térmicas del área comprendida entre Cerro Azul y Pisco hacen de esta la única área con abundancia comercial de esta especie, la cual se mantiene como un rezago de El Niño. Sin embargo, se estima que su abundancia continuará declinando.

Finalmente, otros recursos evaluados son el bagre y el falso volador. De ellos, sólo el bagre tuvo una presencia importante pero restringida a la zona norte; la de falso volador, en cambio ha sido bastante menor en contraste con la que tuvo en algún momento de El Niño.

CONCLUSIONES

1. La anchoveta se encontró ampliamente distribuida en el área investigada, considerada como la zona de mayor abundancia entre Pucusana a Cerro Azul (de 25 a 50 mn de la costa). Verticalmente se detectó desde la superficie hasta los 32 m, registrándose los cardúmenes más profundos durante las horas del día.

2. La sardina se presentó distribuida en una área reducida, localizándose la zona de mayor concentración entre Punta Bermejo y Supe (de 18 a 33 mn de la costa). Verticalmente se detectó entre 2 y 35 m.

3. El jurel se encontró distribuido en cuatro zonas:

Mórrope a Chicama (de 26 a 100 mn de la costa), Casma a Punta Lobos (de 60 a 101 mn de la costa), Callao a Cerro Azul (de 30 a 90 mn de la costa) y Bahía Independencia a Punta Caballas (de 21 a 60 mn de la costa). Ubicándose las zonas de mayor concentración frente a Pucusana y a Cerro Azul Verticalmente se encontró distribuida entre 3 y 45 m.

4. La caballa se distribuyó en forma similar al jurel, ubicándose la zona de mayor concentración frente a Cerro Azul.

5. La distribución de la samasa presentó un núcleo de mayor concentración entre Tambo de Mora y Pisco. Verticalmente se detectó desde los 1 a 20 m de profundidad.

6. La distribución del falso volador se presentó principalmente en la zona, encontrándose su mayor concentración al norte de Mórrope.

7. El bagre presentó áreas de mayor concentración frente a Pacasmayo y frente a Chicama.

8. El área de mayor concentración de vinciguerría se encontró entre Pimentel y Trujillo, otras áreas de consideración se localizaron frente a Punta Lobos, Huarmey y Huacho.

9. La distribución de la múnida presentó áreas de mayor concentración frente a Punta Aguja, Trujillo, de Punta Chao a Huarmey, frente a Supe, entre Punta Cóndor y Tambo de Mora y entre la península de Paracas y Bahía Independencia. Verticalmente se encontró entre 2 a 40 m de profundidad.

10. La concentración de la pota se encontró distribuida en forma dispersa entre Punta Aguja y Punta Caballas. Su distribución vertical se encontró entre 2 y 60 m, constituidas durante las horas nocturnas.

Referencias

- CASTILLO, R., A. ALIAGA y E. CASTILLO. 1999. Distribución y biomasa de los recursos pelágicos encontrados en la región oceánica desde Pisco a Tumbes entre Agosto y Setiembre de 1999 BIC Shinkai Maru. Inf. Inst. Mar Perú (en revisión).
- CASTILLO, R., M. GUTIÉRREZ y A. ALIAGA. 1998. Distribución de abundancia de los recursos pelágicos a fines de otoño 1998. Crucero BIC Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora. Inf. Inst. Mar Perú 137: 20-42.
- CASTILLO, R., M. GUTIÉRREZ, L. VÁSQUEZ y F. GANOZA. 1998. Distribución y rangos preferenciales de temperatura y salinidad de los recursos pelágicos durante otoño de 1998. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135: 34-64.
- GUTIÉRREZ, M., L. VÁSQUEZ, R. CASTILLO, J. MORI, T. DIOSES y M. PEREA. 1997. Distribución, concentración y biomasa de los principales recursos pelágicos a finales del invierno e inicios de la primavera de 1997. Inf. Inst. Mar Perú 130: 13-44.
- MORÓN, O. 1997. Aspectos Oceanográficos durante el crucero de evaluación de recursos pelágicos 9702-04, II Etapa. BIC. Humboldt (Informe interno).
- SIMRAD EK 500. 1992. Instruction manual SIMRAD Ek 500 Scientific Echo Sounder. P2172E. Calibration of the EK 500 P2260E. Simrad Norge AS. Norway.