



informe progresivo

nº
93

Noviembre
1998

**Comportamiento de las redes de arrastre pelágicas
tipo japonés 124/1800 y 216/800.
Crucero BIC Olaya Balandra 9805-06 de Los Palos
(Tacna) a Máncora (PIURA)**

Carlos M. Salazar, Aníbal Aliaga, Roberto Vargas 3

**Evaluación del recurso macha (*Mesodesma
donacium*) en el litoral norte del departamento de
Arequipa, Noviembre 1997**

*Oscar Galindo F., Jorge Zeballos Flor,
Marceliano Segura Z., Daniel Flores C.* 13

DGIP 13
Pisco 01

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

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)
Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.
Apartado 22, Callao - Perú.
Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023
E - mail: imarpe + @amauta.rcp.net.pe

Asesora científica

Dra. Norma Chirichigno Fonseca

Editor científico

Dr. Pedro G. Aguilar Fernández

© 1998. Instituto del Mar del Perú

Esquina Gamarra y General Valle

Apartado Postal 22

Callao, PERU

Teléfono 429.7630 / 420.2000

Fax (511) 465 6023

E-mail: imarpe+@imarpe.gob.pe

Hecho el depósito de ley.

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

Impresión: VISUAL SERVICE SRL

José de la Torre Ugarte 433 - Lince.

Teléfono 442.4423

Tiraje: 300 ejemplares.

COMPORTAMIENTO DE LAS REDES DE ARRASTRE PELÁGICAS TIPO JAPONÉS 124/1800 Y 216/800. CRUCERO BIC OLAYA BALANDRA 9805-06 DE LOS PALOS (TACNA) A MÁNCORA (PIURA)

<i>Carlos M. Salazar</i> Dirección de Tecnología de Extracción DGIP-IMARPE	<i>Aníbal Aliaga</i> Dirección de Tecnología de Detección DGIP-IMARPE	<i>Roberto Vargas</i> Dirección de Tecnología de Extracción DGIP-IMARPE
--	---	---

CONTENIDO

Resumen	3
Abstract	4
1. Introducción	4
2. Material y Métodos	4
2.1 Operación de la red de arrastre pelágica	5
3. Resultados	8
3.1 Geometría de la red	8
4. Discusión	10
5. Conclusiones	10
Referencias	11

RESUMEN

SALAZAR, M., A. ALIAGA y R. VARGAS. 1998. Comportamiento de las redes de arrastre pelágicas tipo japonés 124/1800 y 216/800. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Los Palos (Tacna) a Máncora (Piura). Inf. Prog. Inst. Mar Perú 93: 3-11.

Se presentan los resultados del comportamiento de la redes de arrastre pelágicas tipo japonés 124/1800 y 216/800 utilizada en la toma de muestras en la estimación del Stock de Recursos Pelágicos: anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina (*Sardinops sagax sagax*), jurel (*Trachurus picturatus murphyi*), caballa (*Scomber japonicus peruanus*) y samasa (*Anchoa nasus*) durante el Crucero Hidroacústico 9805-06 a bordo del BIC José Olaya Balandra desde Los Palos (Tacna) Máncora (Piura). Se determinaron correlaciones entre diferentes parámetros de funcionamiento de la red empleada para las calas de comprobación, profundidad de la red con longitud de cable, Ab.vertical y Ab.horizontal versus longitud de cable y relación entre la velocidad de arrastre con las aberturas horizontal y vertical analizándose un total de 83 lances de comprobación. Los valores de datos de comportamiento de la red como la abertura horizontal de la boca, abertura vertical, profundidad de la red y distancia entre la relinga inferior al fondo, etc. se obtuvo en forma directa por medio del sistema Scanmar RX 400, los arrastres tuvieron en promedio una duración de 20,3 minutos con una velocidad de arrastre promedio de 3,4 nudos.

Se ha aplicado el modelo de regresión lineal y logarítmica en la correlación entre los valores de: (a) longitud del cable de arrastre principal con la profundidad de la red de arrastre, Ab.horizontal-vertical y longitud de cable y (b) la abertura horizontal con la velocidad de arrastre y la abertura vertical con la velocidad de arrastre, respectivamente

PALABRAS CLAVE: abertura de la red, abertura horizontal, regresión lineal, regresión logarítmica.

ABSTRACT

SALAZAR, M., A. ALIAGA and R. VARGAS. 1998. Performance of trawl nets for pelagic sampling model Japanese types 124/1800 and 216/800. Cruise RV José Olaya Balandra 9805-06 from Los Palos (Tacna) to Máncora (Piura). Inf. Prog. Inst. Mar. Perú 93: 3-11.

Results of performing and behavior of pelagic trawl net used in the estimating of pelagic resources are presented. Stocks of Peruvian Anchovy (*Engraulis ringens*), Peruvian Pacific Sardine (*Sardinops sagax sagax*), Jack Mackerel (*Trachurus picturatus murphyi*), Pacific Chub Mackerel (*Scomber japonicus peruanus*) and Longnose Anchovy (*Anchoa nasus*) during the hidroacoustic survey 9805-06 aboard R/V José Olaya Balandra from Los Palos (Tacna) to Máncora (Piura) were estimated. Correlation between different operation parameters of the pelagic trawl for sampling were determined, as follows: depth of the net with cable length, headline height and horizontal opening versus cable length and relationships between the tow speed with horizontal and vertical openings, being analyzed a total of 83 records of the same number of fishing trawls. The information was obtained in direct way by using a system Scanmar ES 400, those which were transformed through the program supplied by the manufacturer with help of an interconnected computer, the average time of trawl operations was 20,3 minutes with a tow speed of 3,4 knots.

Linear and logarithm regression model have been applied used to correlation between the values of: (a) main cable length with the depth of the trawl net, (b) horizontal opening and vertical opening with the cable length and tow speed with the vertical opening and horizontal opening respectively.

KEY WORDS : Horizontal opening, vertical opening, linear regression, logarithmical regression.

1. INTRODUCCIÓN

El Niño 1997-1998 produjo alteraciones en el ecosistema marino ocasionando migraciones de los principales recursos pelágicos. Este evento alcanzó su mayor intensidad en verano de 1998, lo cual motivo la ejecución de diversas prospecciones acústicas que indicaron migraciones considerables de especies, como la anchoveta que se replegó hacia la costa (crucero BIC Humboldt 9803-05).

En el crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06, se utilizaron redes de arrastre pelágico para la comprobación de los ecotrazos y debido a la variabilidad en el comportamiento del recurso, en cuanto a su distribución, se dio énfasis en el mejor desempeño del arte de pesca para lograr una eficiente captura, para lo cual se emplearon sensores acústicos Scanmar RX-400, que permitieron obtener información sobre los parámetros geométricos.

Se presentan los resultados obtenidos del análisis del comportamiento de la red de arrastre pelágica, donde se muestran las correlaciones entre la longitud de cable de arrastre principal con la profundidad de la red, abertura horizontal-vertical de la boca de la red con la longitud de cable y la relación entre la velocidad de arrastre con la abertura horizontal y vertical de la boca de la red.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el crucero 9805-06 a bordo del BIC José Olaya Balandra, el cual tuvo por finalidad evaluar los recursos pelágicos existentes en el momento, contando para

ello con la ecosonda científica EK 500, los trazos detectados por este equipo fueron comprobados con las redes de arrastre pelágicas tipo 124/1800 y 216/800, compuesta por cuatro tapas: superior, inferior, lateral derecha y lateral izquierda (Figs. 1 y 2). A continuación se presentan las características de las redes:

Red anchovetera, sardinera

- Modelo : 124/1800
- Alas : malla 1800 mm PE-210
- 1º panel : malla 1800 mm PE-210
- 2º panel : malla 800 mm PE-90
- 3º panel : malla 400 mm PE-45
- 4º panel : malla 200 mm PE-30
- 5º panel : malla 150 mm PE-30
- 6º panel : malla 75 mm PE-18
- 7º panel : malla 38 mm PE-15
- 8º panel : malla 21 mm PE-12
- Copo : malla 12 mm PE-6

Red jurelera y caballa

- Modelo : 216/800
- Alas : malla 800 mm PE-90
- 1º panel : malla 800 mm PE-90
- 2º panel : malla 800 mm PE-45
- 3º panel : malla 600 mm PE-30
- 4º panel : malla 300 mm PE-30
- 5º panel : malla 150 mm PE-30
- 6º panel : malla 90 mm PE-30
- 7º panel : malla 43 mm PE-24
- 8º panel : malla 43 mm PE-24
- Copo : malla 40 mm PE-30

La maniobra de la red está compuesta de la forma siguiente :

- Calamentos 20 y 22 mm diámetro : 18 mm 15 m
- Pata de gallo de las compuertas : 16 mm 8 m
- Longitud de bridas : 18 mm 13 m
- Longitud de la red sin copo : 58,8 m
- Longitud del copo : 12,5 m
- 3 depresores c/u : 50 kg
- 2 puertas de arrastre DFA OB (área) : 3,024 m²
- Peso de puertas c/u : 310,3 kg

2.1 Operación de la red de arrastre pelágica

La operación de pesca con las redes de arrastre pelágicas 124/1800 y 216/800, se complementó con el uso de equipos electrónicos como: la ecosonda, net sonda y GPS. Para una eficiente captura fue importante el uso de un equipo Scanmar RX 400 compuesto por 4 sensores acústicos, los cuales fueron ubicados en diferentes partes de la red, que permitieron la toma directa de los parámetros técnicos de geometría de la red de arrastre pelágica, con la finalidad de evaluar su dinámica y conducta en todos los lances de comprobación desarrollados en el presente crucero de evaluación 9805-06

La obtención de las correlaciones entre las variables longitud de cable de arrastre principal con la profundidad de la red, y la relación entre la velocidad de arrastre con la abertura horizontal y vertical de la boca de la red, se realizaron mediante el análisis de regresión lineal. Luego para la correlación entre abertura horizontal-vertical de la boca de la red con la longitud de cable se empleó el análisis logarítmico.

La red en su tiempo efectivo de trabajo presenta usualmente un patrón más o menos constante. Ocasionalmente la red sufre cambios como producto de

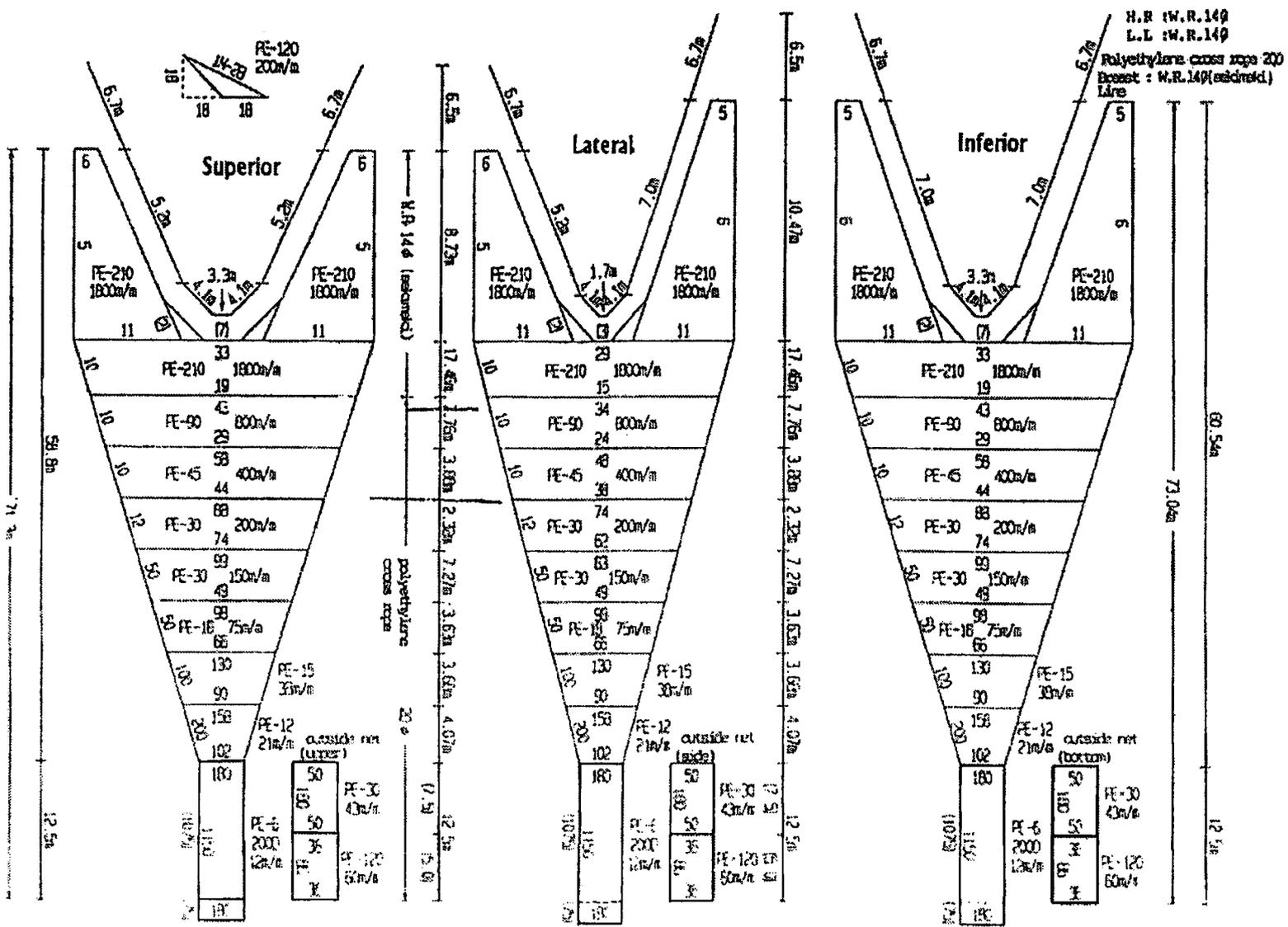


Figura 1. Plano de la red pelágica 124/1800 (anchoveta-sardina)

H-R: W.R 14#
 L-L: W.R 14#
 Polypropylene cross rope 20#
 Breast Line: W.R 14# (sekinaki)

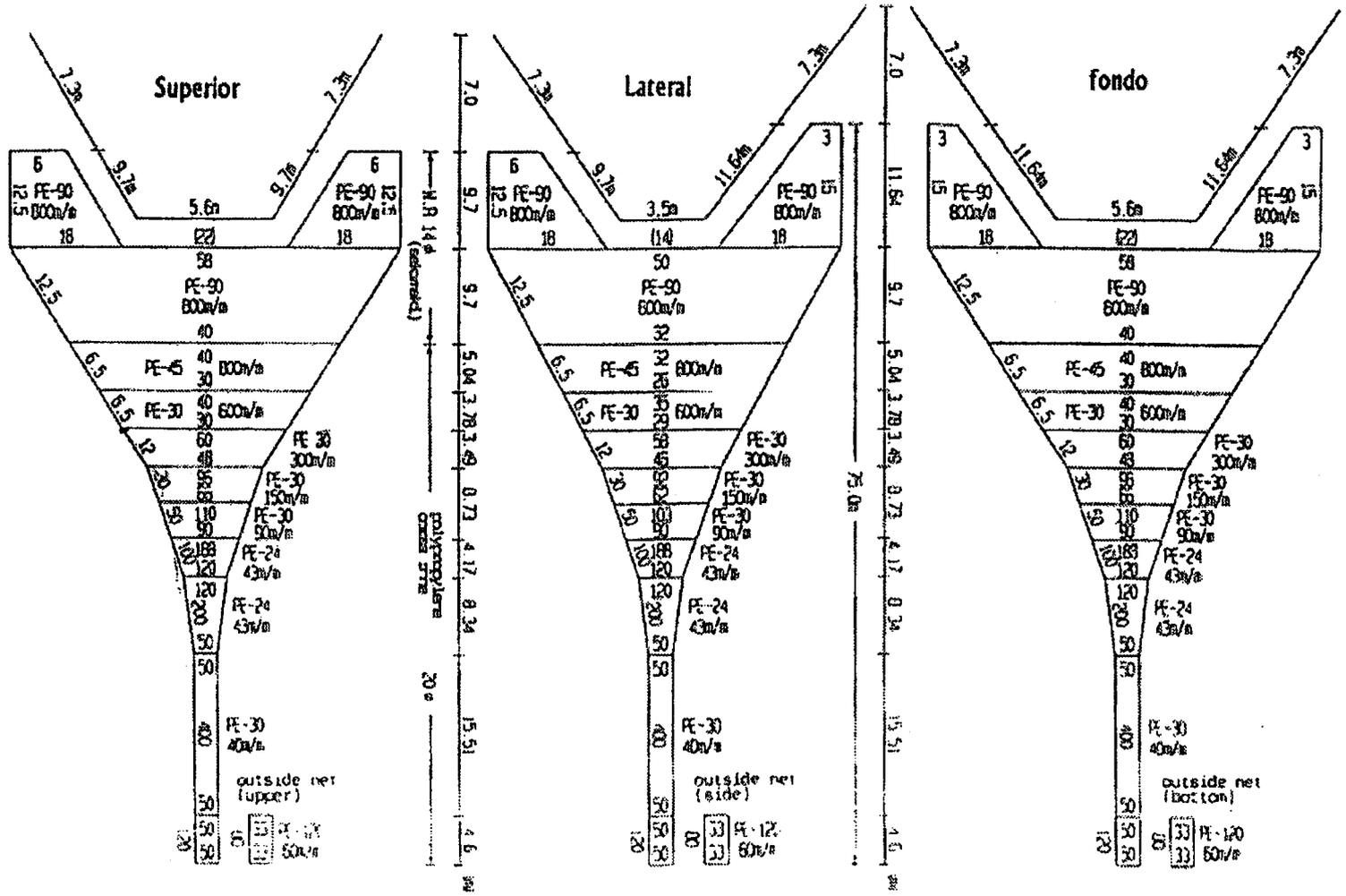


Figura 2. Plano de red pelágica 216/800 (juel-caballa)

la corriente o algún factor externo a ella, originando cambios tanto en la abertura horizontal y vertical (SALAZAR y ALIAGA 1996). Estos datos que indicaban este tipo de distorsiones no fueron considerados para el cálculo de los valores medios de geometría de la red para cada arrastre; también fueron descartados los datos irregulares resultantes del mal alineamiento de los sensores y por la batería baja de los mismos. Asimismo los datos obtenidos de un arrastre individual con tiempo menor de 10 minutos fueron descartados completamente. Usando este criterio, 40 de los 83 lances se utilizaron en el análisis de datos.

3. RESULTADOS

3.1 Geometría de la red

Relación entre la posición de la net sonda y la longitud de cable.- De la comparación entre ambos parámetros se calcula la siguiente ecuación :

$$\begin{array}{ll} \text{red pelágica tipo 124/1800 (Fig. 3 a)} & \text{red pelágica tipo 216/800 (Fig.3 b)} \\ y = 0,2243x + 8,981 & r = 0,9548 \\ y = 0,243x + 4,8738 & r = 0,9226 \end{array}$$

Donde:

y : profundidad de la red

x : longitud de cable

Las ecuaciones indican la existencia de una relación directa entre ambos parámetros de la red de arrastre pelágica.

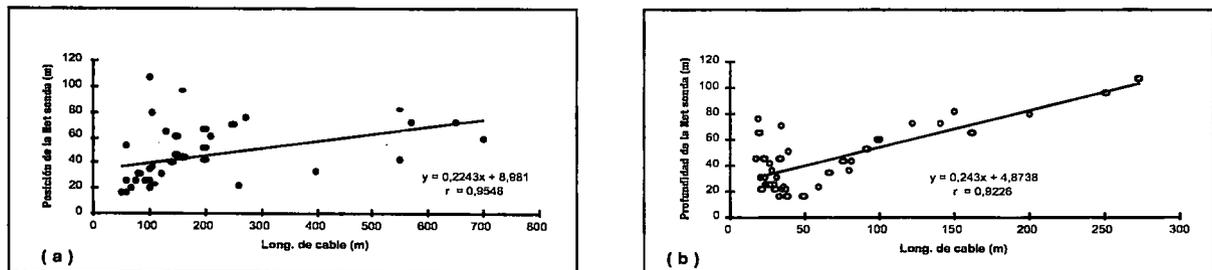


FIGURA 3. (a) Relación entre la posición de la red y longitud de cable red pelágica tipo 124/1800 (anchoveta-sardina).
(b) Relación entre la posición de la red y longitud de cable red pelágica tipo 216/800 (jurel-caballa)

Relación entre la Ab.horizontal-Ab.vertical y la longitud de cable.- Del análisis logarítmico se determinaron las siguientes ecuaciones:

$$\begin{array}{ll} \text{red pelágica tipo 124/1800 (Fig.4 a)} & \text{red pelágica tipo 216/800 (Fig. 4 b)} \\ v = -2,3226\text{Ln}(x) + 30,62 & r = 0,6921 \\ h = 3,0815\text{Ln}(x) + 4,7759 & r = 0,8919 \\ v = -2,8201\text{Ln}(x) + 32,464 & r = 0,7887 \\ h = 2,7883\text{Ln}(x) - 3,3563 & r = 0,8846 \end{array}$$

Donde:

v : Ab.vertical de la boca de la red.

h : Ab.horizontal de la boca de la red.

x : longitud de cable.

Estas relaciones logarítmicas nos indican que conforme aumenta la longitud de cable, la abertura horizontal tiende a aumentar y la abertura vertical a disminuir, optando la forma de un cuadrado a longitudes de cable mayores a 500 m.

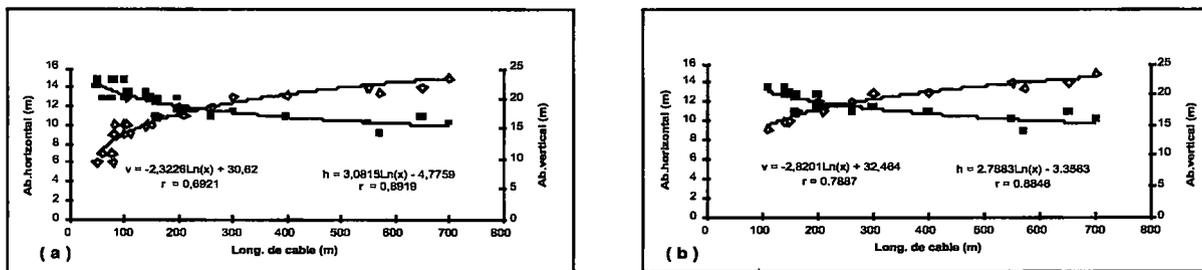


FIGURA 4. (a) Relación entre abertura horizontal-vertical y longitud de cable red pelágica tipo 124/800 (anchoveta-sardina). (b) Relación entre abertura horizontal-vertical y longitud de cable red pelágica tipo 216/800 (jurel-caballa).

Relación entre la velocidad de arrastre y la abertura horizontal.- Se obtiene la siguiente ecuación matemática :

red pelágica tipo 124/1800 (Fig.5 a)	red pelágica tipo 216/800 (Fig.5 b)
$h = 8,8175x - 18,583 \quad r = 0,8931$	$h = 7,5199x - 14,102 \quad r = 0,9230$

Donde:
 h : Ab.horizontal de la boca de la red
 x : Velocidad de arrastre

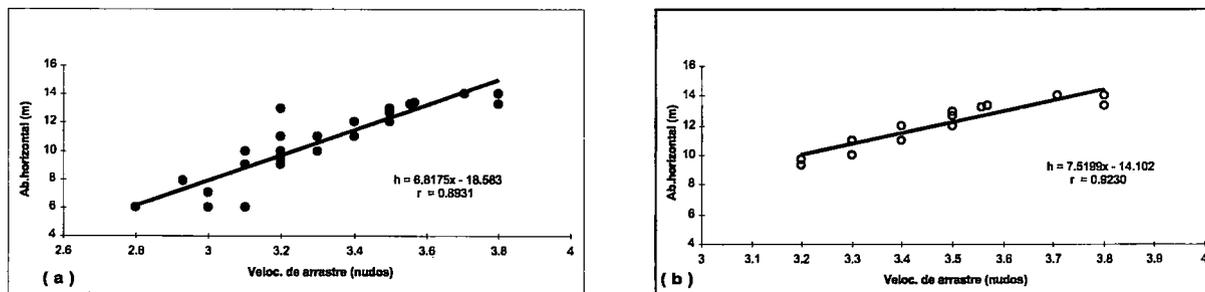


FIGURA 5. (a) Relación entre abertura horizontal y velocidad de arrastre red pelágica 124/1800 (anchoveta-sardina). (b) Relación entre abertura horizontal y velocidad de arrastre red pelágica tipo 216/800 (jurel-caballa)

Relación entre la velocidad de arrastre y la abertura vertical.- Se obtiene mediante :

red pelágica tipo 124/1800 (Fig. 6 a)	red pelágica tipo 216/800 (Fig. 6 b)
$v = -6,6173x + 40,526 \quad r = 0,7536$	$v = -8,1297x + 45,666 \quad r = 0,8023$

Donde:
 v : Ab.vertical de la boca de la red
 x : Velocidad de arrastre

De estas relaciones se concluye que los parámetros abertura horizontal y vertical se encuentran en función a la velocidad de arrastre, lo cual es muy importante conocer para poder capturar los cardúmenes de recursos pelágicos a diferentes niveles u horizontes de profundidad; así cuando la velocidad aumenta, la abertura horizontal aumenta y la abertura vertical disminuye; cuando la velocidad de arrastre disminuye, la abertura horizontal disminuye y la abertura vertical aumenta siendo inversamente proporcionales.

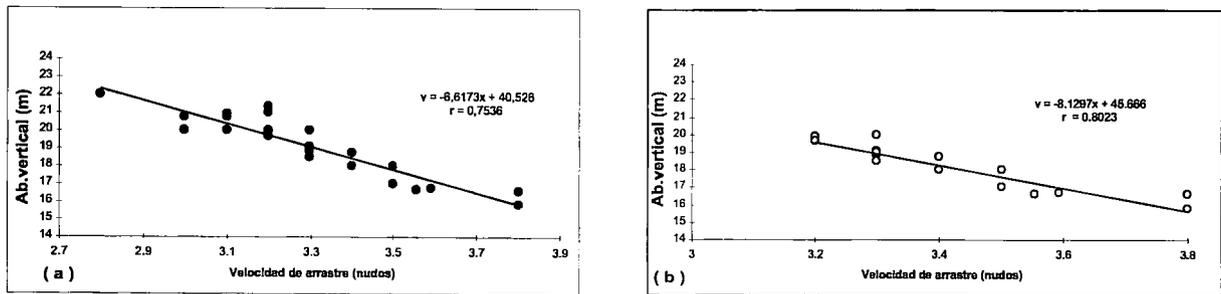


FIGURA 6. (a) Relación entre abertura vertical y velocidad de arrastre red pelágica tipo 124/1800 (anchoveta-sardina).
(b) Relación entre abertura vertical y velocidad de arrastre red pelágica tipo 216/800 (jurel-caballa).

4. DISCUSIÓN

El uso del sistema Scanmar RX 400, es importante porque permite determinar el comportamiento de la red de arrastre pelágica, es así que durante la realización del Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 9805-06 se tuvo que ir afinando el funcionamiento del equipo de pesca en los lances de comprobación, realizándose cambios en la flotabilidad, y en el peso de los depresores de la red, lo cual permitió operar con mejores resultados en los primeros 20 m de profundidad, usándose dos de ellos en los primeros 30 m y tres depresores en fondos mayores, lo cual varió la abertura vertical de la red mejorando aún su rendimiento.

La tendencia es que cuando la velocidad aumenta, la abertura horizontal aumenta y la abertura vertical disminuye; cuando la velocidad de arrastre disminuye, la abertura horizontal disminuye y la abertura vertical aumenta siendo inversamente proporcionales. Todo esto es corroborado en otros estudios sobre comportamiento de redes de arrastre (GANOZA, CASTILLO y ALIAGA 1997; SALAZAR y ALIAGA 1996)

Durante la prospección de recursos pelágicos se observó que debido al fenómeno El Niño gran parte de los cardúmenes pelágicos se presentaron cerca del fondo, se tuvo que acondicionar el equipo de pesca para que opere hasta a 3 metros del fondo con la ayuda del sistema Scanmar RX 400 y con bastante precaución por parte del operador, obteniendo buenos resultados en las capturas de recursos pelágicos.

Cuando la velocidad de arrastre disminuye las mallas del cuerpo de la red tienden a abrirse permitiendo el escape de los cardúmenes de recursos pelágicos, lo que no sucede cuando se mantiene una velocidad constante de arrastre entre 3,0 a 3,5 nudos, que hará que las mallas de la red se estiren formando como si fuera una pared, impidiendo el escape de los recursos haciendo que éstos ingresen hasta el copo, obteniéndose buenas capturas.

Es importante monitorear el comportamiento de la red de arrastre pelágica en los cruceros de evaluación mediante las observaciones del sistema Scanmar RX 400 para en el futuro obtener una buena performance de trabajo de la red.

5. CONCLUSIONES

a) Los parámetros de comportamiento de la red de arrastre pelágica en los 83 lances de comprobación, tales como la profundidad de la red estuvieron entre 4 a 232 m; la abertura vertical de la boca entre 8 a 24 m; la abertura horizontal de la boca entre 10 a 35 m; la distancia entre puertas fue de 18,52 a 66,02 m; el área de

la boca de la red entre 76 a 577,5 m²; y el volumen de agua filtrada de la red entre 115,52 a 942,02 m³/seg.

b) Del análisis de los parámetros: profundidad de la red con la longitud de cable, Ab.horizontal con velocidad de arrastre y Ab.vertical con velocidad de arrastre presenta para la red tipo 124/1800 las regresiones lineales muestran correlación de $r = 0,95$, $0,89$ y $0,75$ respectivamente y para la red tipo 216/800 correlaciones de $r = 0,92$, $0,92$ y $0,80$ respectivamente. De la correlación logarítmica entre la Ab.vertical-horizontal con la longitud de cable para la red tipo 124/1800 se obtiene $r = 0,6921$ y $0,8919$, luego para la red tipo 216/800 correlación de $r = 0,8846$ y $0,7887$.

Referencias

- GANOZA, F., R. CASTILLO y A. ALIAGA. 1997. Comportamiento de las redes de arrastre y selectividad de la red de fondo 400/130 en el estudio de la merluza en otoño 1997. Inf. Inst. Mar Perú 128: 128-141.
- SALAZAR, C., F. GANOZA y A. ALIAGA. 1996. Comportamiento de la red de arrastre Granton 400/127 en la evaluación de los recursos demersales. Invierno 1996. Inf. Inst. Mar Perú 124: 23-27.
- SALAZAR, C. y A. ALIAGA. 1996. Geometría de la red de arrastre de fondo utilizada en la prospección de recursos pelágicos costeros y demersales costeros E/E Huamanga 9611-12. Inf. Inst. Mar Perú 125: 31-34.
- CASTILLO, C., M. GUTIERREZ, L. VÁSQUEZ y F. GANOZA. 1998. Distribución y rangos preferenciales de temperatura y salinidad de los recursos pelágicos durante el otoño de 1998. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135: 34-66.