



informe progresivo

nº
63

Agosto
1997

Distribución y captura del calamar gigante *Dosidicus gigas* a bordo de buques calamareros en aguas del Pacífico Centro Oriental y en aguas nacionales y adyacentes

*Luis Mariátegui, Ricardo Tafur, Octavio Morón,
Patricia Ayón*

3

Evaluación poblacional del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia, Pisco (10 - 24 de marzo de 1997)

Juan Rubio, Anatolio Taipe

37

DGIRH
42 - 43

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

DISTRIBUCION Y CAPTURA DEL CALAMAR GIGANTE *DOSIDICUS GIGAS* A BORDO DE BUQUES CALAMAREROS EN AGUAS DEL PACIFICO CENTRO ORIENTAL Y EN AGUAS NACIONALES Y ADYACENTES

Luis Mariátegui

Ricardo Tafur

Dirección de Evaluación de Invertebrados Marinos. DGIRH. IMARPE

Octavio Morón

Patricia Ayón

Dirección de Información y Pronósticos
Oceanográficos. DGIO. IMARPE

Area de Zooplancton y Producción Secundaria
DOB. DGIO. IMARPE

CONTENIDO

Resumen	3
1. Introducción	4
2. Material y métodos	4
3. Resultados en aguas internacionales	8
3.1 Aspectos pesqueros	8
3.2 Aspectos biológicos	9
3.3 Condiciones oceanográficas	11
4. Resultados en aguas nacionales y adyacentes	13
4.1 Aspectos pesqueros	13
4.2 Aspectos biológicos	14
4.3 Condiciones oceanográficas	14
4.4 Relación ambiente recurso	15
5. Discusión y conclusiones	16
6. Referencias	17
Participantes	18
Tablas	19
Figuras	25

RESUMEN

Se dan a conocer los resultados biológico pesqueros y oceanográficos del muestreo complementario al monitoreo del calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*), obtenidos a bordo de las embarcaciones calamarereras comerciales de bandera coreana New Kwang Hae N° 91 y Chance N° 501, que operaron en aguas internacionales Pacífico Centro Oriental (PCO), nacionales y adyacentes, entre octubre y noviembre de 1996.

La composición por tamaños del calamar gigante capturado en el PCO, presentó una estructura de tallas con un rango de 15 a 48 cm de longitud dorsal de manto (LDM), con dos grupos modales en 24 y 35 cm, la longitud media fue de 34,35 cm. En aguas nacionales el rango de tallas estuvo entre 16 y 40 cm de LDM, un grupo modal en 19 cm y una talla media de 25,1 cm. Asimismo, en aguas del PCO los ejemplares maduros (estadio III) predominaron tanto para hembras como machos en un porcentaje mayor al 60 % y 80 %, respectivamente, y el análisis del contenido estomacal presentó como principal ítem alimentario peces (46,9 %), seguido de crustáceos y calamar.

El calamar capturado en el PCO estuvo distribuido entre los 04°59' - 07°58' N y 92°58' - 100°29' W, localizándose las mejores áreas de pesca entre los 06°23' - 07°58' N y 93°59' - 96°37' W. En aguas nacionales el recurso se distribuyó en las latitudes 03° y 04° S.

La captura obtenida fue de 492 753,4 kg en el PCO y 1076,1 kg en aguas nacionales y adyacentes.

Se registraron valores por embarcación de captura por día de 3,8 a 7,2 t/día/buque, captura por hora de 0,269 a 0,539 t/hora/buque y de captura por máquina de 0,0325 a 0,075 t/maq/buque en el PCO; y 0,035 a 0,9 t/día/buque, 0,003 a 0,14 t/hora/buque y 0,0006 a 0,011 t/maq/buque, en aguas nacionales y adyacentes.

Los valores mensuales de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) por embarcación variaron de 0,008 a 0,018 t/maq/hora, y 0,0002 a 0,0005 t/pot/hora en el PCO; y 0,00007 a 0,013 t/maq/hora, y 0,000002 a 0,0003 t/pot/hora en aguas nacionales y adyacentes.

El área de trabajo en aguas del PCO se caracterizó por la presencia de Aguas Tropicales Superficiales (ATS) y la Contracorriente Ecuatorial del Norte (CCE), con valores superficiales de la temperatura (25,8 a 28,0 °C) y salinidad (32,86 a 33,55‰) por debajo de los promedios (para la estación en las aguas del PCO).

El calamar gigante mostró gran adaptabilidad a las temperaturas, presentándose en grandes concentraciones tanto a 14 °C como a 20 °C con preferencia a salinidades mayores de 34,0 ‰ y con concentraciones de oxígeno disuelto por encima de la capa mínima.

1. INTRODUCCION

Los volúmenes de captura del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) obtenidos por la flota calamarera frente a Perú, mostraron un progresivo incremento desde 57 707,9 t en 1991 a 164 713,3 t en 1994 (MARIÁTEGUI Y TAÍPE 1996), y una posterior disminución hasta 80 808,3 t en 1995.

Durante los primeros 7 meses de 1996, la captura del calamar gigante en aguas nacionales estuvo muy por debajo a lo registrado en el mismo periodo en los últimos 5 años, lo que determinó el desplazamiento de la flota hacia aguas internacionales (5° - 8° N principalmente) en donde se localizaron buenas concentraciones del recurso. En tal sentido, el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), en coordinación con las empresas calamareras, planificó el embarque de dos científicos en las embarcaciones New Kwang Hae 91 y Chance 501, con la finalidad de ampliar y reforzar la cobertura de información biológico pesquera y oceanográfica; para lo cual se presentó el Plan de Trabajo "Muestreo Complementario al Monitoreo del Calamar Gigante a Bordo de Buques Calamareros".

El presente informe da a conocer los resultados obtenidos en aguas internacionales (Pacífico Centro Oriental), nacionales y adyacentes, entre octubre y noviembre de 1996.

2. MATERIAL Y METODOS

El trabajo en el mar se realizó a bordo de las naves coreanas New Kwang Hae N° 91 (desde el 25-09-96 hasta el 11-11-96) y Chance N° 501 (desde el 29-09-96 hasta el 07-12-96), participando dos científicos del IMARPE por buque.

Características principales de los buques

Descripción	N.K.HAE 91	CHANCE 501
Eslora	59 m	49,82 m
Manga	9,0 m	8,80 m
Puntal	4,0 m	4,05 m
TRB	495	436,07
TRN	288	249

Equipos e instrumentos*New Kwang Hae 91*

GPS Navegador GP-500 Furuno
 GPS Plotter GP-1250 Furuno
 Clinómetro Jin Hang Marine Equipmente Co.
 Girocompás Tokyo Keiki.
 Ecosonda Color Vídeo Sounder 12 inch Furuno Model FCV-362
 Radar Marino Model FR 8100-DA-2 Furuno
 Radar Marino Model FR 2020-3A Furuno
 Compás magnético Osaka Nunotani Seiki Co. Ltd.
 Piloto Automático Gylot GCT 101 Tokyo Keiki
 Radio JCR
 Fax, Furuno Electric Co. Ltd. PP14227A
 Teléfono
 Termómetro (para agua) Meiya Electric Co. Ltd.
 Termómetro para aire.
 Barómetro Utsuki Keiki Co
 Velocímetro y Anemómetro Nipon Electric Instrument. Inc.

Chance 501

GPS Navegador JCR.JLE 3850
 GPS Plotter
 Radiogoniometro Kodan
 Compás Magnético
 Ecosonda Furuno Color FR-FCV 262
 Radar Furuno Color FR 8,100 DA
 Piloto Automático Gylot GCT 101 Tokyo Keiki
 Radio San Yung SYA 8710
 Termómetro digital para T° Superficial del agua.
 Barómetro
 Velocímetro y Anemómetro.

Tripulantes

	<i>N.K.Hae 91</i>	<i>Chance 501</i>
Científicos	2 peruanos	2 peruanos
Pescadores	7 peruanos	4 peruanos
	11 coreanos	9 coreanos

7 chinos

9 chinos

2 indonesios

Aparejos de pesca

Todas las embarcaciones calamarereras, tanto coreanas como japonesas, utilizan el sistema JIGGING, que consiste en la pesca con máquinas automáticas (poteras) y luces de atracción; además cuentan con su respectiva ancla de capa y vela de popa, dichos aparejos sirven para la mejor estabilización de la embarcación.

Características	N.K.Hae 91	Chance 501
Máquinas dobles	51	48
Lámparas en cubierta	142 (2 kw c/u)	180 (2 kw c/u)
Lámparas sumergibles	2 (5 kw c/u)	2 (4 kw c/u)
Poteras por máquina	38	46

Materiales y equipos biológicos y oceanográficos

Cinta métrica

Balanzas romanas

Formol al 10%

Alcohol industrial

Cartones para colectar estatolitos

Botellas Niskin de 2,5 L, c/porta termómetro

Termómetro de inversión

Termómetro de superficie

Cicloméetro

Red Baby-Bongo de 30 cm de diámetro, con mallas de 150 y 300 micras de abertura

Bureta para Oxígeno

Frascos para Oxígeno, Reactivos I, II y III

Cabo nylon

Frascos para zooplancton

Mensajeros de bronce

Formularios

Metodología

Para la toma de la información biológico pesquera se siguieron las instrucciones del Manual "Trabajo Técnico Científico en Buques Pesqueros" (IMARPE 1996).

Para el muestreo biológico se tuvieron las siguientes consideraciones:

- Para la medición de la pota se registró la longitud dorsal del manto (LDM) al centímetro inferior.
- Para la determinación de la madurez sexual, se utilizó la escala propuesta por Nesis (1970) para *Dosidicus gigas*.
- Para el examen macroscópico del contenido estomacal, se consideraron cuatro grados de llenura y cinco ítems alimentarios (RUBIO Y SALAZAR 1991).

Durante la campaña de pesca en aguas internacionales se midió un total de 5 312 ejemplares (3738 hembras y 1574 machos), tomando una sub-muestra de 732 ejemplares (388 hembras y 344 machos), tratando de cubrir todo el rango de tallas para el análisis de la madurez sexual; y 636 ejemplares (324 hembras y 312 machos) para el análisis del contenido estomacal. En aguas nacionales se realizaron mediciones de 229 ejemplares, 197 hembras y 32 machos. Además, se realizaron colecciones de estatolitos para estudios preliminares de edad y crecimiento, así como de gónadas y estómagos para su posterior análisis en los laboratorios de Histología y Ecología Trófica respectivamente, en la sede central del IMARPE.

Las cartas de distribución y concentración de la pota se elaboraron en base a los valores de captura/día/buque de acuerdo a la siguiente escala:

0	-	500	kg/día/buque
501	-	2000	kg/día/buque
2001	-	5000	kg/día/buque
5001	-	10000	kg/día/buque
		> 10000	kg/día/buque

En conjunto, las dos embarcaciones calamareñas realizaron 288 operaciones de pesca en aguas internacionales (88 días efectivos de pesca) y 12 operaciones en aguas nacionales (8 días efectivos de pesca).

El capitán de pesca orienta las capturas por la observación de la temperatura superficial del mar, buscando preferentemente temperaturas comprendidas entre 18 °C y 22 °C, válido en aguas nacionales, luego utiliza el ecosonda para verificar la presencia del recurso y su profundidad; en aguas internacionales, específicamente frente a Centroamérica, la búsqueda del recurso se hizo en base a la observación del ecosonda, y de la comunicación con otros capitanes. Una vez localizado el recurso, el capitán de pesca procede al anclaje de la embarcación, para lo cual utiliza el ancla de capa y la vela de popa; ambos aparejos se utilizan para evitar que el buque sea arrastrado por el viento fuera del área del cardumen y a su vez se enfrenta la proa del buque contra el viento para reducir el rolido y el cabeceo.

Las máquinas calamareñas cuentan con dos líneas de pesca, y en cada una de ellas se ubican las poteras en número de 19 a 23 por cada línea. Las poteras hacen la función de señuelo y en su estructura corona de ganchos es donde quedan atrapadas las potas; luego, la potera al pasar por el rodillo de punta hace que la pota se desenganche de la potera, deslizándose por la rampa hacia las canaletas perimetrales, y de ésta a la planta de procesamiento para su embandejado, congelado y almacenamiento.

La captura fue calculada en base al número de bloques producidos por día, y al peso fresco escurrido promedio de toda la campaña (21,1 kg y 22 kg, para el New Kwang Hae 91 y Chance 501 respectivamente).

En base a las capturas en toneladas y el esfuerzo expresado en número de días, número de horas, número de máquinas y número de poteras por buque/mes, se estimaron los índices de abundancia relativa del recurso, para cada una de las embarcaciones.

Se tomó información oceanográfica en 27 estaciones, 17 en aguas internacionales y 10 en aguas nacionales y adyacentes, en lo referente a temperatura, salinidad y oxígeno en superficie y a profundidades standard, utilizando un balde y botella Niskin respectivamente. Asimismo se registró la dirección y velocidad del viento en cada estación.

El análisis de salinidad se realizó en el laboratorio central del IMARPE mediante el método de inducción, utilizando el salinómetro portátil Kahlsico RS-10. Las muestras obtenidas para la determinación de oxígeno disuelto fueron analizadas *in situ* por el método WINKLER modificado por CARRIT y CARPENTER.

Las colecciones de muestras para zooplancton e ictioplancton se realizaron en 17 estaciones (14 en aguas internacionales y 3 en aguas nacionales), mediante una red Baby Bongo de 30 cm de diámetro con mallas de 150 y 300 μ de abertura, operada en arrastre. Las muestras fueron fijadas con formol al 4% y analizadas en el laboratorio de la sede central de IMARPE, en donde se separaron las larvas de peces, para luego tomar el volumen de la muestra por el método por desplazamiento. El nivel de determinación se trató de hacer hasta especie. Las larvas de cefalópodos se separaron de las muestras y se tomaron las medidas en función de la longitud dorsal del manto.

3. RESULTADOS EN AGUAS INTERNACIONALES

3.1 Aspectos pesqueros

Distribución y concentración

Las operaciones de pesca se realizaron en el área comprendida entre los grados 04°59' - 07°58' N y 92°59' - 100°29' W, frente a Centroamérica; y una segunda área comprendida entre los grados 0°56' - 1°16' S y entre 85°04' - 85°05' W.

Las mejores áreas de pesca de la pota se encontraron entre los grados 6° 23' - 7°58' N y 93°59' - 96° 37' W (Fig. 1).

Captura y producción

La producción fue de pota entera, con un valor total de 492 753,4 kg similar al de la captura, de los cuales 379 255,4 kg correspondieron a octubre y 113 498 kg a noviembre. Los mayores valores, se registraron en el grado 07° N con un total de 339 406,8 kg, seguido del grado 06° N con 91 697,3 kg. Por embarcación, las capturas fluctuaron entre 113 498 y 208 472 kg (Tablas 1 y 2).

Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Los índices de abundancia relativa, expresado en valores de captura por unidad de esfuerzo (CPUE), por mes/buque durante toda la campaña se detallan en la siguiente tabla:

Buque	Mes	t/día	t/hora	t/maq.	CPUE	
					t/maq/hora	t/pot/hora
N.K.Hae 91	Oct	6,1	0,536	0,066	0,018	$4,87 \times 10^{-4}$
Chance 501	Oct	7,2	0,539	0,075	0,016	$3,33 \times 10^{-4}$
Chance 501	Nov	3,8	0,269	0,032	$8,41 \times 10^{-3}$	$1,83 \times 10^4$

Los mejores valores de CPUE se presentaron en el mes de octubre y en el grado 7° N (Tablas 3 a 11).

3.2 Aspectos biológicos

Composición por tamaños

En general, el rango de tallas estuvo comprendido entre 15 y 48 cm de longitud dorsal de manto (LDM), con modas en 24 - 35 cm y longitud media de 34,35 cm, (Figs. 2a, 2b, 2c, 3a, 3b).

Durante el mes de octubre, el rango de tallas estuvo comprendido entre 15 y 44 cm de LDM, con medias de 34,17 a 34,89 cm y modas en 34 y 35 cm; una moda pequeña en 24 cm se observó en el grado 07° N. El análisis por sexos mostró que las hembras presentaron tallas ligeramente mayores que los machos, con una media de 34,83 cm; mientras que los machos presentaron una media de 32,95 cm. No se encontraron diferencias significativas entre las tallas medias por grado latitudinal, como se ve en la siguiente tabla:

Mes	Grado Lat.	Hembras (cm)	Machos (cm)	h + m (cm)
Octubre	5° N	35,12	34,17	34,89
	6° N	34,97	33,50	34,32
	7° N	34,78	32,67	34,17
Promedio		34,83	32,95	34,26

En el mes de noviembre, el rango de tallas abarcó de 15 a 48 cm de LDM, con medias de 35,11 y 34,58 cm y modas en 35 cm y en el grado 07° N se observaron pequeñas modas en 17 y 31 cm. El análisis por sexos mostró que las hembras presentaron tallas medias ligeramente mayores con respecto al mes de octubre. No se encontraron diferencias significativas entre las tallas medias por grado latitudinal, como se ve en la siguiente tabla:

Mes	Grado Lat.	Hembras (cm)	Machos (cm)	h + m (cm)
Noviembre	6° N	35,83	33,61	35,11
	7° N	34,85	32,67	34,58
Promedio		35,32	32,86	34,67

Dentro de la captura del calamar gigante se identificó otra especie, *Sthenoteuthis oualaniensis*, cuyo rango de tallas estuvo entre 11 y 28 cm de

longitud dorsal de manto, con una moda de 14 cm y una longitud media de 18,26 cm .

Proporción sexual

En general, se presentó una proporción sexual favorable a las hembras, con valores 2,4:1, evidenciándose pequeñas diferencias por meses y grados de latitud.

En el mes de octubre, la proporción por sexos fue de 2,3:1, siendo de 3,2:1 en el grado 5° N y 2,7:1 en el grado 7° N; en el mes de noviembre fue 2,8:1, fluctuando entre 2,1:1 en el grado 6° N y 3:1 en el grado 7° N.

Madurez sexual

El calamar gigante mostró una alta actividad reproductiva durante octubre y noviembre, que se manifestó tanto en hembras como en machos. Durante el mes de octubre predominaron los especímenes desovantes (estadio III) en ambos sexos, 75,4 % para hembras y 95,5 % para machos, y en menores porcentajes los estadios madurante (II) con 11,3 y 2,8% e inmaduro con 6,8 y 0,7% para hembras y machos respectivamente (Figs. 4a, 4b, 4c).

En el mes de noviembre mostraron el mismo comportamiento reproductivo, destacando los especímenes desovantes en hembras (79,7%) y machos (89,1); y en menor escala los ejemplares madurantes con 9,1 y 3,8 % e inmaduros con 1,8 y 1,3 % para hembras y machos respectivamente (Figs. 5a, 5b).

El porcentaje de ejemplares hembras con rastros de copulación fue 82,5 y 98,7 % para octubre y noviembre respectivamente.

Contenido estomacal

El análisis de campo del contenido estomacal mostró en general que el ítem peces fue el preferido (46,9%), seguido de los crustáceos (18,6%) y calamar (17,6%).

Durante el mes de octubre, se encontró la predominancia de peces (48,7 %), seguido por los calamares (18,6 %). El análisis por sexos mostró que para machos el principal alimento fueron los peces (46,0 %), seguido por los crustáceos (19,9 %) y los calamares (15,7 %); en el caso de las hembras, destacaron los peces (51,3 %) seguido por calamares (21,3 %) y crustáceos (21,3 %).

En el mes de noviembre el principal ítem alimenticio fue peces (42,5%) seguido por crustáceos (21,8 %) y calamar (16,1 %). El análisis por sexos mostró la preferencia por los peces (60 %) seguido por los calamares, crustáceos y otros (13,3%) en el contenido estomacal de los machos. En el caso de las hembras el ítem peces tuvo 33,3% , los crustáceos 26,3% y otros con 21,1 %. Los resultados del análisis por meses, sexos y grado latitudinal se presentan en las figuras 6a, 6b, 6c, 7a, 7b.

El análisis del grado de llenura durante el mes de octubre indicó que en forma mayoritaria estaban en grado 2, y en noviembre en llenura 1, como se indican en la tabla:

Llenura (%)	Octubre				Noviembre			
	0	1	2	3	0	1	2	3
Hembras	3,9	36,5	52,2	7,4	40,5	50	5	2,5
Machos	2,9	45,8	47,9	3,4	7,7	58,9	30,8	2,6
Total	5,4	39,4	49,7	5,5	25,4	54,4	17,7	2,5

Distribución y concentración de larvas de cefalópodos y zooplancton

Se registraron 303 larvas de cefalópodos colectadas con malla de 150 y 300 μ , las que estuvieron distribuidas en el área comprendida entre los grados 07°15 - 07°52 N y 94°30 - 95°40 W. La mayor cantidad (280 larvas) se encontró en la posición 07°31,618 N y 95°36,376 W, en la muestra colectada usando malla de 300 μ (Fig. 8a y 8b).

Los tamaños de las larvas, estuvieron comprendidos entre 0,7 y 1,5 cm de LDM, con una moda en 1 cm (Fig. 9).

Los volúmenes de plancton fluctuaron entre 0,3 y 1,5 ml, representados principalmente por copépodos y quetognatos.

Entre las especies del zooplancton se encontraron copépodos indicadores de aguas oceánicas como: *Calocalanus pavo*, *Mecinocera clausii*, *Ischnocalanus plumulosus*; además de quetognatos: *Sagitta neglecta*, *S. pulchra*; anfípodos relacionados a masas de agua cálida como: *Eupronoe maculata* y *Brachyscelus cruscolum*. Asimismo, se determinó la presencia de *Labidocera detruncata* (copépodo), *Philomedes macandrei* (ostrácodo), *Paraprone sp.*, *Paratyphis sp.*, y un ejemplar de la familia Platyshnopidae (anfípodos).

En cuanto al ictioplancton, se determinaron larvas de *Lampanyctus parvicauda*, *Parvilux sp.*, *Bothus constellatus* y otras especies de la familia Bothidae y Bathylagidae. Además, se determinaron larvas de *Diogenichthys laternatus* y *Vinciguerria lucethia*.

3.3 Condiciones oceanográficas

Distribución superficial

Temperatura (°C)

El área de pesca estuvo comprendida en la franja Nor-oriental del Pacífico Central al borde de una de las zonas de temperaturas más elevadas del Pacífico, registrando valores de 25,8 °C a 28,0 °C en la superficie con un promedio de 25,3°C (Fig. 10), los cuales se encuentran ligeramente por debajo de los rangos de normalidad para el área (WYRTKI, 1964).

Valores menores de 26,5 °C se ubicaron entre los 06° y 07° N, mientras que los más elevados, al norte de esta posición.

Salinidad (‰)

La distribución de isohalinas mostró una relación directa con la temperatura superficial, el rango de salinidad varió de 32,86 a 33,55 ‰, con un promedio de 33,18 ‰ (Fig. 11). En general, los valores de salinidad se presentaron ligeramente por debajo del promedio de ENFIELD, (1976) (33,50‰) lo que podría obedecer a las fuertes precipitaciones durante el periodo de trabajo, las mismas que son normales para la época en esta zona.

Oxígeno disuelto (ml/l)

El oxígeno disuelto en superficie varió entre 4,0 y 6,0 ml/l (Fig. 12), los valores más bajos (< 4,0 ml/l) se presentaron al norte de la zona de pesca, elevándose paulatinamente hacia el sur (> 6,0 ml/l).

Estos valores al igual que la temperatura y salinidad son característicos de Aguas Tropicales Superficiales-ATS (STEVENSON *et al.* 1970, PARRA 1977).

Distribución vertical

Temperatura (°C)

La temperatura en la sección vertical mostró características muy diferenciadas hacia el norte y sur de los 06° N; hacia el sur de esta latitud se observó una distribución de isotermas muy espaciadas, variando la temperatura en forma moderada de 26 °C a 20 °C, entre los 10 y 75 m de profundidad, con la capa de mezcla o napa con temperaturas alrededor de 26 °C hasta los 30 m (Fig. 13a). Estas aguas corresponderían a la Contra Corriente Ecuatorial (CCE), que fluye hacia el este entre los 04° y los 11° N (WYRTKI 1965) o a la Contra Corriente Ecuatorial Norte (CCEN) que avanza por la capa superficial hacia el este en las estaciones de verano y otoño del hemisferio norte (MILLER 1984).

Entre los 06° y 07° N se apreció una presión de aguas frías sub-superficiales (<16 °C) hacia la superficie, dando lugar a una mayor aproximación de las isotermas, lo que podría configurar hacia el norte de los 07° N la formación de una termoclina sobre los 40 m de profundidad, que correspondería a la Corriente de California.

Salinidad (‰)

Se presentaron valores ascendentes de salinidad, de 32,34 a 34,95 ‰, desde la superficie hasta los 75 m de profundidad (Fig. 13b). y una capa homohalina de aproximadamente 25 m, con valores de 33,00 ‰ correspondientes a las aguas Tropicales Superficiales (BENNETT 1965). Al norte de los 06° N y por debajo de la profundidad antes mencionada la salinidad se eleva paulatinamente hasta alcanzar valores de 34,80 a 34,95 ‰ a los 75 m.

Al sur de los 06° N se presentó una capa muy homogénea de aguas tropicales, alcanzando 33,91 ‰ a 75 m de profundidad.

Oxígeno disuelto (ml/l)

La distribución vertical de oxígeno presentó una oxiclina muy débil por la separación de la iso-oxígenas, mostrándose cierta relación con la distribución vertical de temperatura. Valores más elevados (5-6 ml/l) se observaron en la capa superficial hasta unos 20 m de profundidad, al sur de los 06° N (Fig. 13c), mientras que al norte de esta latitud, las aguas frías subsuperficiales presentaron bajos valores de oxígeno.

Dirección y velocidad del viento

Durante las estaciones oceanográficas prevalecieron los vientos con dirección suroeste con intensidades de 03 a 13 m/s, estos vientos tienen cierta relación con las condiciones térmicas descritas anteriormente (Fig. 14).

4. RESULTADOS EN AGUAS NACIONALES Y ADYACENTES

4.1 Aspectos pesqueros

Distribución y concentración

El recurso se distribuyó en las latitudes 03° y 04° S, específicamente entre 03°28 - 04°50 S y 81°40 - 86°02 W. El área que presentó la mejor concentración estuvo localizada entre 03°28 - 03°32 S y 82°30 - 82°40 W, de 87 a 97 mn frente a Cabo Blanco (Fig. 1).

Captura y producción

La producción fue de pota entera, con un valor de 1 076,1 kg equivalente a la captura. Las mejores capturas se obtuvieron en los grados 03°S con 865,1 kg y 04°S con 211 kg, en los meses de octubre y noviembre respectivamente (Tablas 12 y 13).

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Los índices de abundancia relativa, por mes/buque se detallan en la siguiente tabla:

Buque	Mes	t/día	t/hora	t/maq.	CPUE	
					t/maq/hora	t/pot/hora
N.K.Hae 91	Oct	0,9	0,140	0,011	0,013	3,36 x 10 ⁻⁴
N.K.Hae 91	Nov	0,035	2,64 x 10 ⁻³	5,88 x 10 ⁻⁴	7,33 x 10 ⁻³	1,9 x 10 ⁻⁶

Los valores de CPUE en aguas nacionales y adyacentes fueron menores a las registradas en aguas internacionales. En octubre se presentaron los mejores índices de abundancia (Tablas 14 y 15).

4.1 Aspectos biológicos

Composición por tamaños

La distribución de tallas del calamar gigante mostró un rango de 23 a 40 cm de LDM en el mes de octubre, correspondiente a la captura efectuada en el grado 03° S, con una media de 33,64 cm y una moda de 35 cm (Fig. 15).

En el mes de noviembre, se observó un cambio en la estructura de tallas que abarcó un rango de 16 a 40 cm de LDM, con una media de 21,56 y moda de 19 cm, correspondiente a la captura efectuada en el grado 04° S (Fig. 16).

Proporción por sexos

La proporción sexual fue de 6,2:1 favorable a hembras; siendo de 7:1 en octubre (03° S) y 6:1 en noviembre (04° S).

Distribución y concentración de larvas de cefalópodos y zooplancton

No hubo presencia de larvas de cefalópodos en aguas nacionales y adyacentes (Figs. 8a y 8b).

El zooplancton estuvo representado principalmente por *Calanus* sp. (especie en proceso de determinación), ya que se ausentaron los copépodos oceánicos, y la mayoría de anfípodos.

En cuanto al ictioplancton, se encontraron larvas de la familia Engraulididae y la especie *Leuroglossus stilbius*. Además se determinaron larvas de *Diogenichthys laternatus* y *Vinciguerria lucethia*.

4.2 Condiciones oceanográficas

Distribución superficial

Temperatura (°C)

La temperatura en la superficie del mar en la etapa comprendida entre los 03° 15' S - 05° 00' S y 82° 20' W - 86° 00' W (frente a Puerto Pizarro-Talara), presentó valores de 16,5 °C a 19,5 °C con un promedio de 18,1 °C (Fig. 17). Las temperaturas fueron ascendentes de este a oeste aunque muy por debajo del promedio patrón mensual, esto último debido a la gran intensidad del afloramiento en la costa norte del Perú, asociado a los permanentes vientos que se vienen registrando en el área.

Esta frialdad de las aguas ha originado anomalías negativas en toda el área mencionada, las que se encuentran entre -0,7 °C a -3,0 °C, este último valor correspondiente al cuadrado Marsden 1° 308-32 (Fig. 18).

Salinidad (‰)

Salinidades superficiales de 34,8 a 35,1 ‰ se presentaron en esta área (Fig. 19), cuyos menores valores se observaron alrededor de los 04°40' S corresponderían a un rezago de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), las cuales se proyectaron hasta el sur de los 05° S entre los meses de agosto-setiembre (MOPAS 9607-08), replegándose a partir de octubre, a causa de un notorio incremento de la intensidad del afloramiento costero y presencia de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) > 35,1 ‰ (MOPAS 9610).

Las salinidades de 34,9 ‰ observadas alrededor de los 03°30' S, fue producto de una mezcla de Aguas Costeras Frías (ACF) y Aguas Ecuatoriales Superficiales AES.

Las ASS se apreciaron alejadas de la costa, alrededor de los 85°20' W.

Oxígeno disuelto (ml/l)

El rango de oxígeno disuelto en superficie fluctuó entre los 4,5 y 6,0 ml/l (Fig. 20), los valores más bajos se presentaron entre los 03° - 04° S y 82° W (<4,5 ml/l), elevándose paulatinamente hacia el Sur-Oeste (>6,0 ml/l).

Dirección y velocidad del viento

La dirección de los vientos fue predominantemente del Sur-Este, con intensidades que fluctuaron entre 2 y 9 m/seg. (Fig. 21), los que asociados al afloramiento costero favorecieron el transporte de las aguas frías hacia el Nor-Este, desplazando las AES presentes en los meses anteriores (Fig. 21).

4.3 Relación ambiente-recurso

La captura del calamar gigante se realizó principalmente a profundidades de 50 a 70 m y las temperaturas a estos niveles fluctuaron entre 13,8 °C y 20,0 °C (Fig. 22), con salinidades de 33,5 ‰ a 34,8 ‰ (Fig. 23) y oxígeno de 0,65 a 1,55 ml/l (Fig. 24).

En dos de las operaciones de pesca cuyas posiciones geográficas fueron: 07°52,767 N - 94°30,894 W y 05°53,744 N - 95°27,815 W, se registraron las temperaturas mínima (13,8 °C) y máxima (19,9 °C) a 75 m de profundidad, con capturas de 14,9 t y 30,1 t respectivamente; lo que nos indica la gran adaptabilidad de este recurso a la variación de este parámetro. No pasa lo mismo con la salinidad dado que las bajas concentraciones de salinidad se relacionan con las menores capturas, mientras que concentraciones mayores (34,0 - 34,8 ‰) corresponden a capturas más elevadas, por lo que se puede inferir que el recurso muestra cierta restricción a los valores menores de 34,0 ‰.

Los valores de oxígeno en todas las estaciones oceanográficas se presentaron ligeramente por encima de la mínima (0,5 ml/l), por lo que no se puede considerar este parámetro como factor limitante de la abundancia del calamar gigante.

5. DISCUSION Y CONCLUSIONES

El calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*) es una especie que se distribuye en el Pacífico Oriental y se le encuentra aproximadamente desde los 37° N hasta Tierra del Fuego (NESIS 1983). En esta oportunidad, el recurso estuvo concentrado en las aguas del Pacífico Centro-Oriental (frente a Costa Rica y México), donde se encontró alta abundancia probablemente asociada a las zonas de divergencia, como lo menciona KORONKIEWICZ (1988).

En el mismo trabajo de KORONKIEWICZ realizado de octubre a diciembre de 1986, encontró tres modas en 26, 40 y 67 cm para hembras y 24, 48 y 77 cm para machos, así como la predominancia de especímenes maduros entre los machos e inmaduros para las hembras durante dicho periodo de estudio. Las tallas medidas en el presente estudio fluctuaron entre 15 y 48 cm, encontrándose modas en 24 y 35 cm para hembras y 23 y 34 cm para machos, los ejemplares maduros y desovantes predominaron para machos y hembras, encontrándose a la pota en un intenso proceso de apareamiento coincidentemente con lo encontrado para los mismos meses por SATO (1976) en la costa oeste de México.

Las larvas de cefalópodos se encontraron relacionadas a temperaturas entre 26,4 °C y 27,0 °C. Se observa una diferencia en la composición de especies del zooplancton entre aguas del PCO y aguas nacionales y adyacentes, encontrándose especies que no estuvieron presentes en aguas nacionales. Sin embargo, se encontraron algunas especies que fueron comunes para ambas áreas, probablemente se trate de especies cosmopolitas (AYÓN Y ARONÉS 1997).

En el área de estudio correspondiente a las aguas internacionales con temperaturas desde 25,7 a 27,0 °C se determinaron copépodos indicadores de aguas oceánicas como *Calocalanus pavo*, *Mecinocera claussi*, quetognatos *Sagitta neglecta*, *S. pulchra* y en el caso de los anfípodos tenemos especies relacionadas a masas de aguas cálidas como *Eupronoe maculata* y *Brachyscelum crusculum* (AYÓN Y ARONÉS 1997).

En aguas nacionales, el recurso se encontró en una pequeña franja al extremo norte de nuestro litoral (3°28' S a 3°32' S 82°30' W a 82°40' W), en concentraciones muy pequeñas de 0,154 t/día/buque/mes, con respecto a años anteriores en los que se observó una mayor abundancia y un rango de distribución más amplio (MARIÁTEGUI y TAIPE 1996).

Los valores de CPUE encontrados en aguas del PCO, aguas nacionales y adyacentes durante el periodo de estudio fueron menores a los promedios mensuales históricos obtenidos por la flota calamarera que operó frente a Perú entre abril de 1991 y diciembre de 1994 (MARIÁTEGUI y TAIPE 1996).

El área de trabajo en aguas del PCO es una zona caracterizada por la presencia de Aguas Tropicales Superficiales, donde fluye según WYRTKI (1965), la Contracorriente Ecuatorial, aunque MILLER (1984) describe que en esta área se presenta la Contracorriente Ecuatorial del Norte, la cual viene a ser el ramal norte de la CCE; en ambos casos estas aguas son impulsadas hacia el norte o nor oeste por acción conjugada de las corrientes y los vientos (MORÓN y MARQUINA 1997).

En aguas nacionales, tanto los valores de temperatura (25,8 °C a 28,0 °C) como de salinidad (32,86 ‰ a 33,55 ‰) en la superficie del mar, se encuentran ligeramente por debajo de los promedios para la estación en relación a los trabajos de WYRTKI (1966) y ENFIELD (1976) respectivamente. Esto último tiene relación con el fuerte afloramiento costero en el norte del Perú, las intensas lluvias en la zona de trabajo y los vientos alisios del sur ligeramente más intensos que lo normal en toda la región del Pacífico Ecuatorial, por lo que las aguas frías y de baja salinidad se han proyectado ligeramente hacia el norte. Pequeños rezagos de Aguas Ecuatoriales se observaron al sur de los 04°40' S, los que se han debilitado por la intensificación del afloramiento y presencia de las Aguas Subtropicales Superficiales, así como la persistencia de los vientos alisios del sur (MORÓN y MARQUINA 1997).

Se ha podido determinar que el recurso calamar gigante muestra gran adaptabilidad a las temperaturas, presentándose en grandes concentraciones al norte de los 6° N en zonas de mezcla, tanto a 14 °C como 20 °C, a 75 m de profundidad, coincidiendo con RUBIO y SALAZAR (1992), en el sentido de que las mejores capturas que se presentaron entre los 3°30' S y 5°00' S, en función a la estructura térmica de la columna de agua de 0 a 100 m, se presentan en el rango de 13,6 °C a 18,9 °C; el recurso también mostró preferencia por salinidades mayores de 34,0 ‰ y con concentraciones de oxígeno disuelto por encima de la capa mínima en aguas del PCO.

Temperaturas y salinidades entre 16 °C a 19°C y 34,8 a 35,1 ‰ respectivamente, se presentaron en el área comprendida entre Puerto Pizarro-Talara, en donde el afloramiento costero se presentó bastante intenso, originando anomalías negativas de -0,7 °C a -3,0 °C (MORÓN y MARQUINA 1997). Estas condiciones oceanográficas no fueron propicias para la presencia del recurso frente a la costa peruana, en las concentraciones registradas en el periodo 1991-1994.

Finalmente, debemos mencionar la importancia del presente trabajo, en el sentido de que el calamar gigante es un recurso que presenta fluctuaciones en su disponibilidad, por lo que se hace necesario se efectúen monitoreos multidisciplinarios, como el realizado para la elaboración del presente trabajo, que permitan comprobar la presencia del recurso en aguas nacionales y adyacentes, y las interrelaciones con el ambiente marino, orientado a lograr el óptimo y racional aprovechamiento del recurso.

6. Referencias

- AYÓN, P. y K. ARONÉS. 1997. Informe sobre el zooplancton e ictioplancton a bordo del New Kwang Hae 91 (25-09-97 a 11-11-97). Informe interno IMARPE. 4 pp.
- BENNETT, E.B. 1965. Currents observed in Panama Bay during September-October 1958. Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. 10(7): 399-457.
- ENFIELD, O. 1976. Oceanografía de la Región Norte del Frente Ecuatorial. Aspectos físicos. Reunión de trabajo sobre el fenómeno conocido como "El Niño". Guayaquil, Ecuador, 4-12 de diciembre de 1974. FAO Inf. Pesca.
- KORONKIEWICZ, A. 1988. Biological characteristics of jumbo squid (*Dosidicus gigas*) caught in open waters of the eastern Central Pacific from October to December 1986. Copenhagen Denmark Ices 1988. 14 pp.
- IMARPE. 1996. Manual del Curso de Capacitación: "Trabajo Técnico Científico en Buques Pesqueros". 64 pp. (Inédito).
- MARIÁTEGUI, L. y A. TAÍPE. 1996. Distribución y abundancia relativa del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el Perú. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 34: 3-17.

- MILLER, F.R. 1984. Anomalías de la temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico Oriental Tropical y algunas consecuencias que se pueden presentar en la pesca de atún durante El Niño de 1982-1983. Rev. Comisión Permanente del Pacífico Sur 15: 67-83.
- MORÓN, O., P. AYÓN y E. DELGADO. 1996. Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS 9607-08). Inf. Prog. Inst. Mar Perú 47. 80 pp.
- MORÓN, O., M. GIRÓN, F. CHANG y G. FLORES. 1997. Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS 9610). Inf. Prog. Inst. Mar Perú 62. 86 pp.
- MORÓN, O. y R. MARQUINA. 1997. Condiciones oceanográficas observadas durante el monitoreo del calamar gigante (*Dosidicus gigas*), R/V New Kwang Hae 91. Informe interno IMARPE. 31 pp.
- NESIS, K. N. 1970. The biology of the giant squid of Peru and Chile, *Dosidicus gigas*. Oceanology. 10 (1): 108-118.
- NESIS, K. N. 1983. *Dosidicus gigas*. Cephalopod life cycles, Volume I.P.R. Boyle. Academic Press. New York: 215 -231.
- PARRA, R. 1977. Resultados oceanográficos del Pacífico colombiano durante el año de 1976. Boletín Científico Armada Nacional. Cartagena, Colombia. 1(1): 41pp.
- RUBIO, J. y C. SALAZAR. 1992. Prospección pesquera del calamar gigante *Dosidicus gigas* a bordo del buque japonés "Shinko Maru 2" (04 de noviembre - 17 de diciembre de 1989). Inf. Inst. Mar Perú 103: 32 pp.
- SATO, T. 1976. Results of exploratory fishing for *Dosidicus gigas* (d'Orbigny) off California and Mexico. FAO Fish Rep. 170 (1): 64-77.
- STEVENSON, N. M. 1970. Circulation in the Panama Bight. J. Geoph. Res. 75(3): 659-972.
- WYRTKI, K. 1965. Surface currents of the Eastern Tropical Pacific Ocean. Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. 9: 271-304.
- WYRTKI, K. 1966. Oceanography of the Eastern Equatorial Pacific Ocean. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 4: 33-68.

PERSONAL PARTICIPANTE EN LA OPERACIÓN

Dirección General de Investigaciones de Recursos Hidrobiológicos

Ing. Luis Mariátegui Rosales,	Jefe de Operación (B/P New Kwang Hae N° 91)
Blgo. Ricardo Tafur Jiménez,	Jefe de Grupo (B/P Chance N° 501)

Dirección General de Investigaciones Oceanográficas

Bach. Walter García Díaz	(B/P Chance N° 501)
Tec. Robert Marquina Herrera	(B/P New Kwang Hae N° 91)

PERSONAL PARTICIPANTE EN LA ELABORACION DEL INFORME

Luis Mariátegui R.	Biología y pesquería del recurso (*)
Ricardo Tafur J.	Biología y pesquería del recurso
Octavio Morón A.	Análisis y procesamiento de información oceanográfica
Walter García D.	Análisis y procesamiento de información oceanográfica
Patricia Ayón D..	Análisis y procesamiento de muestras de zooplancton
Katia Aronés F.	Análisis y procesamiento de muestras de zooplancton
Natalia Arakaki M.	Análisis y procesamiento de estómagos de pota
Robert Marquina H.	Procesamiento de información oceanográfica

(*) Responsable de la integración del informe final (DGIRH y DGIO)

TABLA 1. CAPTURA Y PRODUCCION DEL CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN AGUAS INTERNACIONALES.

MES: OCTUBRE 1996

GRADO	CAPTURA (kg)	PRODUCCION (kg)		TSM PROM
		ENTERO		
00°00-00°59 S				19.08
05°00-05°59 N	61649.3	61649.3		26.49
06°00-06°59 N	73899.3	73899.3		26.69
07°00-07°59 N	243706.8	243706.8		26.85
TOTAL	379255.4	379255.4		

TABLA 2. CAPTURA Y PRODUCCION DEL CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN AGUAS INTERNACIONALES

MES: NOVIEMBRE 1996

GRADO	CAPTURA (kg)	PRODUCCION (kg)		TSM PROM
		ENTERO		
06°00-06°59 N	17798.0	17798.0		27.45
07°00-07°59 N	95700.0	95700.0		27.37
TOTAL	113498.0	113498.0		

TABLA 3. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN AGUAS INTERNACIONALES (NEW KWANG HAE 91)

GRADO: 00°00-00°59 S MES: OCTUBRE 1996

FECHA	NUM DE OP	NUM DE POT.	MAQUINAS		NUMERO DE HORAS	CAPTURA (kg)	kg/h	kg/maq	C P U E		°C TSM PROM.
			SUM	PROM					kg/maq/h	kg/pot/h	
TOTAL	2	38	68	34	03h 05'	0	0.0	0.0	0.0	0.0000	

TABLA 4. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN AGUAS INTERNACIONALES (NEW KWANG HAE 91)

GRADO: 05°00-05°59 N MES: OCTUBRE 1996

FECHA	NUM DE OP	NUM DE POT.	MAQUINAS		NUMERO DE HORAS	CAPTURA (kg)	kg/h	kg/maq	C P U E		°C TSM PROM.
			SUM	PROM					kg/maq/h	kg/pot/h	
25.10.96	6	38	130	22	8h 10'	3165	387.6	24.3	17.9	0.471	26.35
26.10.96	4	38	115	29	10h 20'		0.0	0.0	0.0	0.000	26.45
27.10.96	2	38	81	41	6h 05'		0.0	0.0	0.0	0.000	26.1
TOTAL	14	38	396	28	39h 55'	33401.3	836.8	84.3	29.6	0.778	

TABLA 5. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN AGUAS INTERNACIONALES (NEW KWANG HAE 91)

GRADO: 06°00-06°59 N

MES: OCTUBRE 1996

FECHA	NUM DE OP	NUM DE POT.	MAQUINAS		NUMERO DE HORAS	CAPTURA (kg)	kg/h	kg/maq	C P U E		TSM PROM.
			SUM	PROM					kg/maq/h	kg/pot/h	
01.10.96	2	38	101	51	05h 15'		0.0	0.0	0.0	0.000	26.6
19.10.96	3	38	77	26	09h 25'	506.4	53.8	6.6	2.1	0.055	26.28
21.10.96	5	38	214	43	20h 25'	32388.5	1586.4	151.3	37.1	0.975	26.54
22.10.96	6	38	186	31	12h 55'	7174	555.4	38.6	17.9	0.471	26.53
23.10.96	3	38	102	34	13h 25'	6836.4	509.5	67.0	15.0	0.394	26.57
TOTAL	19	38	680	36	61h 25'	46905.3	763.7	69.0	21.3	0.562	

TABLA 6. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN AGUAS INTERNACIONALES (NEW KWANG HAE 91).

GRADO: 07°00-07°59 N

MES: OCTUBRE 1996

FECHA	NUM DE OP	NUM DE POT.	MAQUINAS		NUMERO DE HORAS	CAPTURA (kg)	kg/h	kg/maq	C P U E		TSM PROM.
			SUM	PROM					kg/maq/h	kg/pot/h	
02.10.96	2	38	81	41	12h 50'	14938.8	1164.1	184.4	28.7	0.756	26.53
03.10.96	6	38	124	21	14h 15'	1266	88.8	10.2	4.3	0.113	26.95
04.10.96	3	38	54	18	16h 10'	4853	300.2	89.9	16.7	0.439	27.32
05.10.96	5	38	86	17	14h 45'		0.0	0.0	0.0	0.000	27.09
06.10.96	3	38	59	20	10h 15'		0.0	0.0	0.0	0.000	26.63
07.10.96	2	38	71	36	10h 10'	316.5	31.1	4.5	0.9	0.023	26.75
08.10.96	3	38	134	45	12h 35'	1055	83.8	7.9	1.9	0.049	26.38
09.10.96	1	38	35	35	15h 20'	3059.5	199.5	87.4	5.7	0.150	26.65
10.10.96	2	38	56	28	14h 25'	17196.5	1192.8	307.1	42.6	1.121	26.43
11.10.96	5	38	116	23	11h 25'	1160.5	101.6	10.0	4.4	0.115	26.40
12.10.96	2	38	70	35	13h 30'	4325.5	320.4	61.8	9.2	0.241	26.43
13.10.96	4	38	116	29	10h 45'	5000.7	465.2	43.1	16.0	0.422	26.33
14.10.96	3	38	76	25	16h 40'	13208.6	792.5	173.8	31.3	0.823	26.43
15.10.96	5	38	146	29	11h 00'	4578.7	416.2	31.4	14.3	0.375	26.36
16.10.96	2	38	27	14	6h 00'	949.5	158.3	35.2	11.7	0.308	26.40
17.10.96	1	38	20	20	1h 25'		0.0	0.0	0.0	0.000	26.45
18.10.96	2	38	54	27	10h 20'	211	20.4	3.9	0.8	0.020	26.35
20.10.96	4	38	109	27	12h 10;	18357	1508.8	168.4	55.4	1.457	26.41
TOTAL	55	38	1434	26	214h 00'	90476.8	422.8	63.1	16.2	0.427	

TABLA 9. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN AGUAS INTERNACIONALES (CHANCE 501).

GRADO: 07°00-07°59 N

MES: OCTUBRE 1996

FECHA	FECHA	NUM DE POT.	MAQUINAS		NUMERO DE HORAS	CAPTURA (kg)	kg/h	kg/maq	C P U E		TSM PROM.
			SUM	PROM					kg/maq/h	kg/pot/h	
03.10.96	3	46	84	28	07h 53'	4488	569.3	53.4	20.3	0.442	27.50
04.10.96	2	46	67	34	16h 20'	4466	273.4	66.7	8.2	0.177	27.70
05.10.96	3	46	94	31	15h 20'	440	28.7	4.7	0.9	0.020	27.20
06.10.96	3	46	86	29	14h 45'	374	25.4	4.3	0.9	0.019	27.00
07.10.96	1	46	30	30	12h 00'	154	12.8	5.1	0.4	0.009	27.20
08.10.96	2	46	47	24	16h 45'	946	56.5	20.1	2.4	0.052	27.06
09.10.96	3	46	92	31	12h 53'	1386	107.6	15.1	3.5	0.076	27.00
10.10.96	3	46	139	46	08h 40'	18436	2127.2	132.6	45.9	0.998	26.88
11.10.96	3	46	115	38	18h 40'	10362	555.1	90.1	14.5	0.315	26.91
12.10.96	2	46	55	28	19h 40'	1474	74.9	26.8	2.7	0.059	26.81
13.10.96	3	46	100	33	12h 00'	330	27.5	3.3	0.8	0.018	26.75
14.10.96	3	46	40	13	08h 02'	880	109.5	22.0	8.2	0.179	26.69
18.10.96	2	46	92	46	09h 06'	880	96.7	9.6	2.1	0.046	26.87
19.10.96	2	46	48	24	20h 00'	14212	710.6	296.1	29.6	0.644	26.87
20.10.96	3	46	108	36	17h 55'	8206	458.0	76.0	12.7	0.277	26.89
21.10.96	3	46	94	31	23h 40'	35486	1499.4	377.5	47.9	1.040	26.91
29.10.96	4	46	150	38	12h 12'	36564	2997.0	243.8	79.9	1.737	27.56
30.10.96	3	46	94	31	14h 40'	14036	957.0	149.3	30.5	0.664	27.66
31.10.96	5	46	137	27	07h 45'	110	14.2	0.8	0.5	0.011	27.91
TOTAL	53	46	1672	32	268h 16'	153230	571.2	91.6	18.1	0.394	

TABLA 10. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN AGUAS INTERNACIONALES (CHANCE 501).

GRADO: 06°00-06°59 N

MES: NOVIEMBRE 96

FECHA	NUM DE OP	NUM DE POT.	MAQUINAS		NUMERO DE HORAS	CAPTURA (kg)	kg/h	kg/maq	C P U E		TSM PROM.
			SUM	PROM					kg/maq/h	kg/pot/h	
04.11.96	3	46	132	44	16h 50'	9350	555.4	70.8	12.6	0.274	27.63
05.11.96	6	46	166	28	14h 02'	2662	189.7	16.0	6.9	0.149	27.59
06.11.96	4	46	138	35	11h 05'	88					27.41
10.11.96	2	46	88	44	12h 15'	5060	413.1	57.5	9.4	0.204	27.56
11.11.96	3	46	80	27	15h 31'	418	26.9	5.2	1.0	0.022	27.43
30.11.96	1	46	23	23	4h 00'	220	4.0	9.6	2.4	0.052	27.07
TOTAL	19	46	627	33	73h 43'	17798	241.4	28.4	7.3	0.159	

TABLA 11. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN AGUAS INTERNACIONALES (CHANCE 501)

GRADO: 07°00-07°59 N

MES: NOVIEMBRE 96

FECHA	NUM DE OP	NUM DE POT.	MAQUINAS		NUMERO DE HORAS	CAPTURA (kg)	kg/h	kg/maq	C P U E		TSM PROM
			SUM	PROM					kg/maq/h	kg/pot/h	
01.11.96	2	46	48	24	10h 10'	550	54.1	11.5	2.3	0.049	27.46
02.11.96	4	46	138	35	12h 53'	8800	683.1	63.8	19.8	0.430	27.64
03.12.96	4	46	152	38	19h 24'	6534	336.8	43.0	8.9	0.193	27.60
07.11.96	4	46	176	44	09h 24'	1342	142.8	7.6	3.2	0.071	27.60
08.11.96	4	46	176	44	18h 00'	19514	1084.1	110.9	24.6	0.536	27.47
09.11.96	4	46	176	44	10h 20'	440	42.6	2.5	1.0	0.021	27.77
12.11.96	4	46	88	22	11h 20'	0	0.0	0.0	0.0	0.000	27.35
13.11.12	4	46	95	24	11h 02'	3102	281.1	32.7	11.8	0.257	27.39
14.11.96	4	46	124	31	07h 42'	110	14.3	0.9	0.5	0.010	27.54
15.11.96	7	46	207	30	15h 32'	2354	151.5	11.4	5.1	0.111	27.58
16.11.96	3	46	132	44	11h 36'	4466	385.0	33.8	8.8	0.190	27.52
17.11.96	4	46	176	44	16h 39'	6226	373.9	35.4	8.5	0.185	27.47
18.11.96	5	46	218	44	13h 16'	946	71.3	4.3	1.6	0.036	27.49
19.11.96	4	46	102	26	08h 38'	352	40.8	3.5	1.6	0.035	27.41
20.10.96	2	46	40	20	21h 51'	1804	82.6	45.1	4.1	0.090	27.31
21.10.96	4	46	94	24	16h 36'	440	26.5	4.7	1.1	0.025	27.42
22.11.96	4	46	77	19	18h 17'	66	3.6	0.9	0.2	0.004	27.27
23.11.96	2	46	44	22	18h 17'	3960	216.6	90.0	9.8	0.214	26.94
24.11.96	2	46	68	34	09h 55'	7832	789.8	115.2	23.2	0.505	26.94
25.11.96	5	46	136	27	14h 42'	0	0.0	0.0	0.0	0.000	27.30
26.11.96	6	46	201	34	16h 22'	12826	783.7	63.8	23.4	0.509	27.32
27.11.96	4	46	73	18	18h 25'	8624	468.3	118.1	25.7	0.558	27.13
28.11.96	4	46	103	26	18h 30'	88	4.8	0.9	0.2	0.004	27.13
29.10.96	4	46	94	24	19h 25'	5324	274.2	56.6	11.7	0.254	26.74
TOTAL	94	46	2938	31	348h 16'	95700	274.8	32.6	8.8	0.191	

TABLA 12. CAPTURA Y PRODUCCION DEL CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN AGUAS NACIONALES Y ADYACENTES.

MES: OCTUBRE 1996

GRADO	CAPTURA (kg)	PRODUCCION (kg)	TSM
		ENTERO	PROM
03°00-03°59 S	865.1	865.1	17.78
TOTAL	865.1	865.1	

TABLA 13. CAPTURA Y PRODUCCION DEL CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN AGUAS NACIONALES Y ADYACENTES

MES: NOVIEMBRE 1996

GRADO	CAPTURA (kg)	PRODUCCION (kg) ENTERO	TSM PROM
03°00-03°59 S	0.0		18.63
04°00-04°59 S	211.0	211.0	17.41
TOTAL	211.0	211.0	

TABLA 14. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN AGUAS NACIONALES Y ADYACENTES, (NEW KWANG HAE 91)

MES: OCTUBRE 1996

GRADO	NUM DE OP	NUM DE POT	MAQUINAS		NUMERO DE HORAS	CAPTURA (kg)	kg/h	kg/maq	C P U E		TSM PROM.
			SUM	PROM					kg/maq/h	kg/pot/h	
03°00-03°59 S	2	38	82	41	06h 10'	865.1	140.3	10.6	3.4	0.090	17.78
TOTAL	2	38	82	41	06h 10'	865.1	140.3	10.6	3.4	0.090	

TABLA 15. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) EN AGUAS NACIONALES Y ADYACENTES, (NEW KWANG HAE 91)

MES:NOVIEMBRE 1996

GRADO	NUM DE OP	NUM DE POT	MAQUINAS		NUMERO DE HORAS	CAPTURA (kg)	kg/h	kg/maq	C P U E		TSM PROM.
			SUM	PROM					kg/maq/h	kg/pot/h	
03°00-03°59 S	5	38	179	36	54h 45'		0.0	0.0	0.0	0.000	18.63
04°00-04°59 S	5	38	180	36	25h 10'	211	8.4	1.2	0.2	0.006	17.41
TOTAL	10	38	359	36	79h 55'	211	2.6	0.6	0.1	0.002	

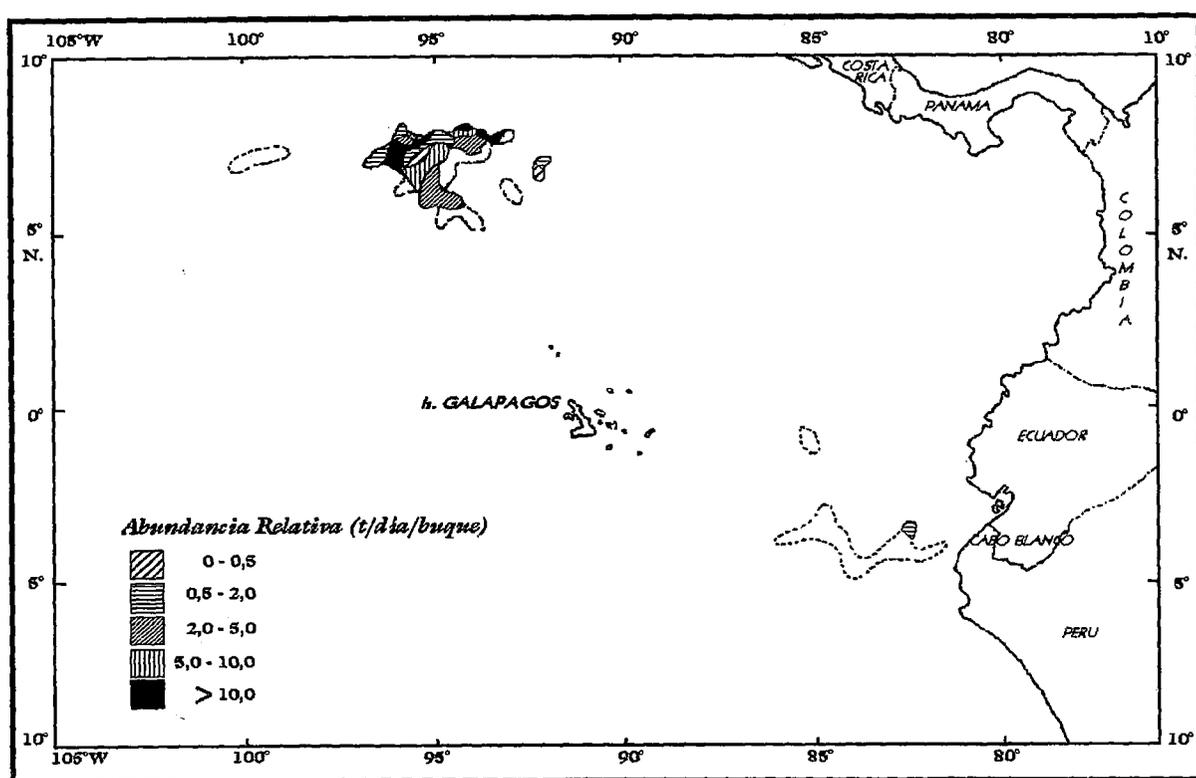
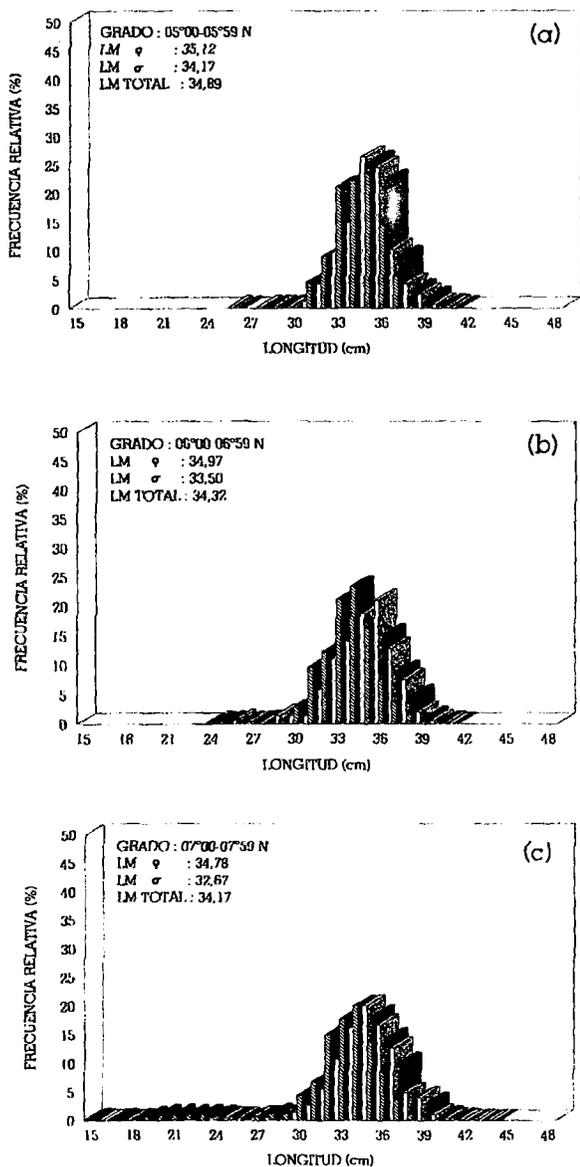
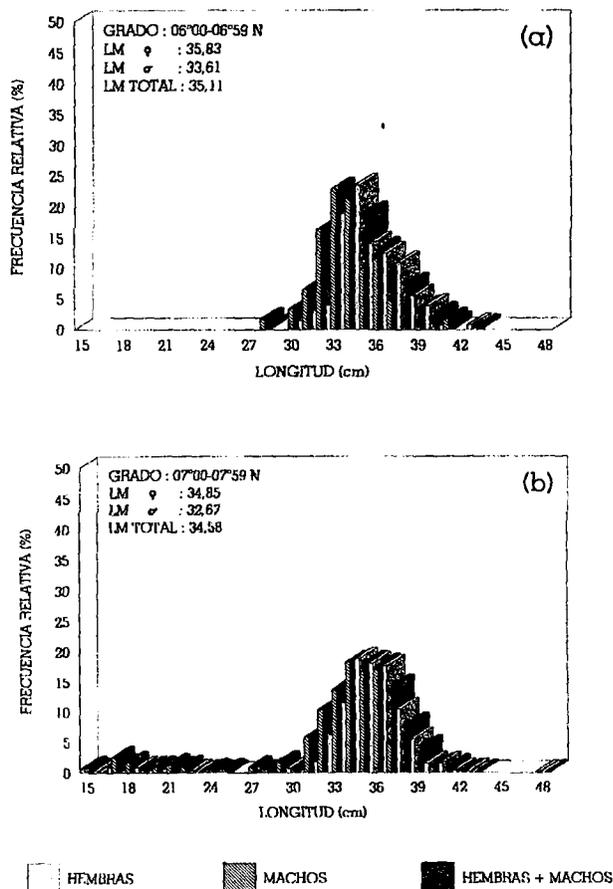


FIGURA 1. Distribución y concentración de la pesca del calamar gigante *Dosidicus gigas*. Octubre-noviembre 1996.



HEMBRAS MACHOS HEMBRAS + MACHOS

FIGURA 2. Frecuencia de tallas de la pata - octubre 1996. Aguas internacionales.



HEMBRAS MACHOS HEMBRAS + MACHOS

FIGURA 3. Frecuencia de tallas de la pata - noviembre 1996. Aguas internacionales.

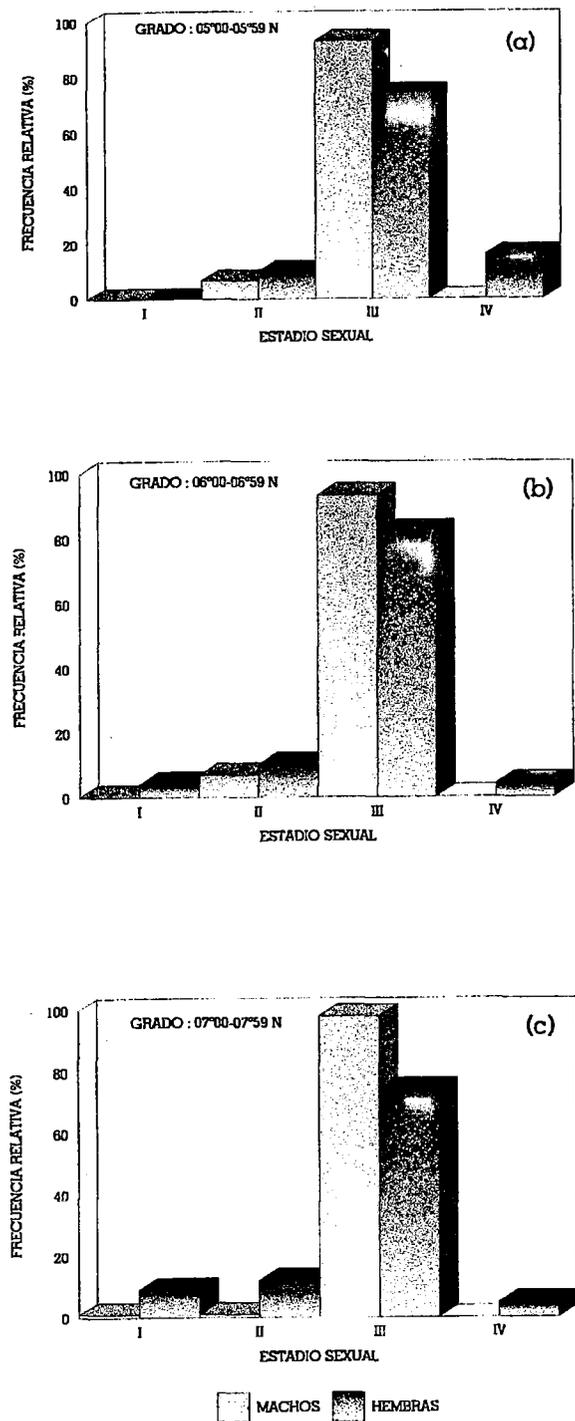


FIGURA 4. Madurez sexual de la pota - octubre 1996. Aguas internacionales.

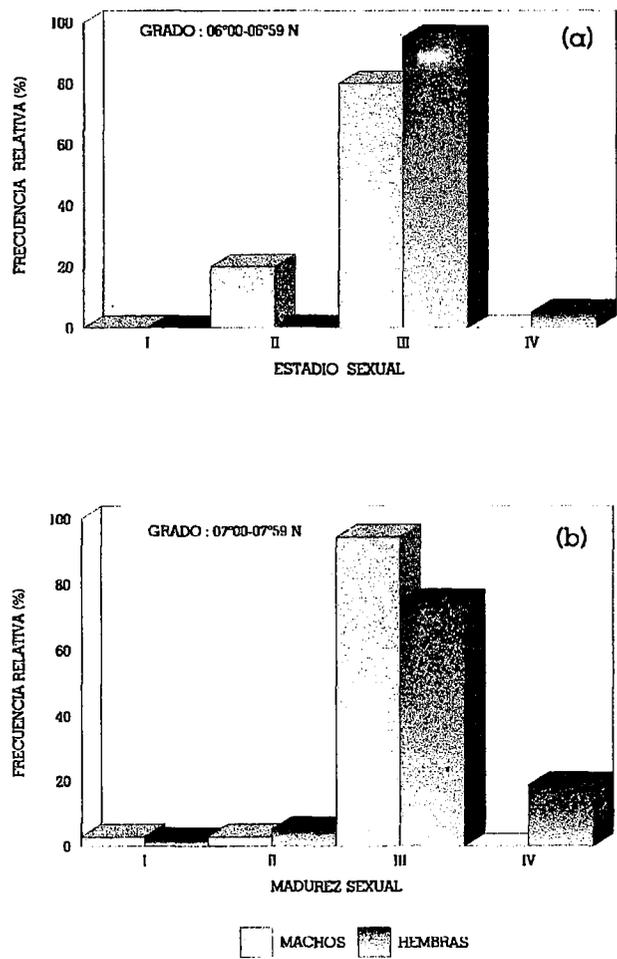


FIGURA 5. Madurez sexual de la pota - noviembre 1996. Aguas internacionales.

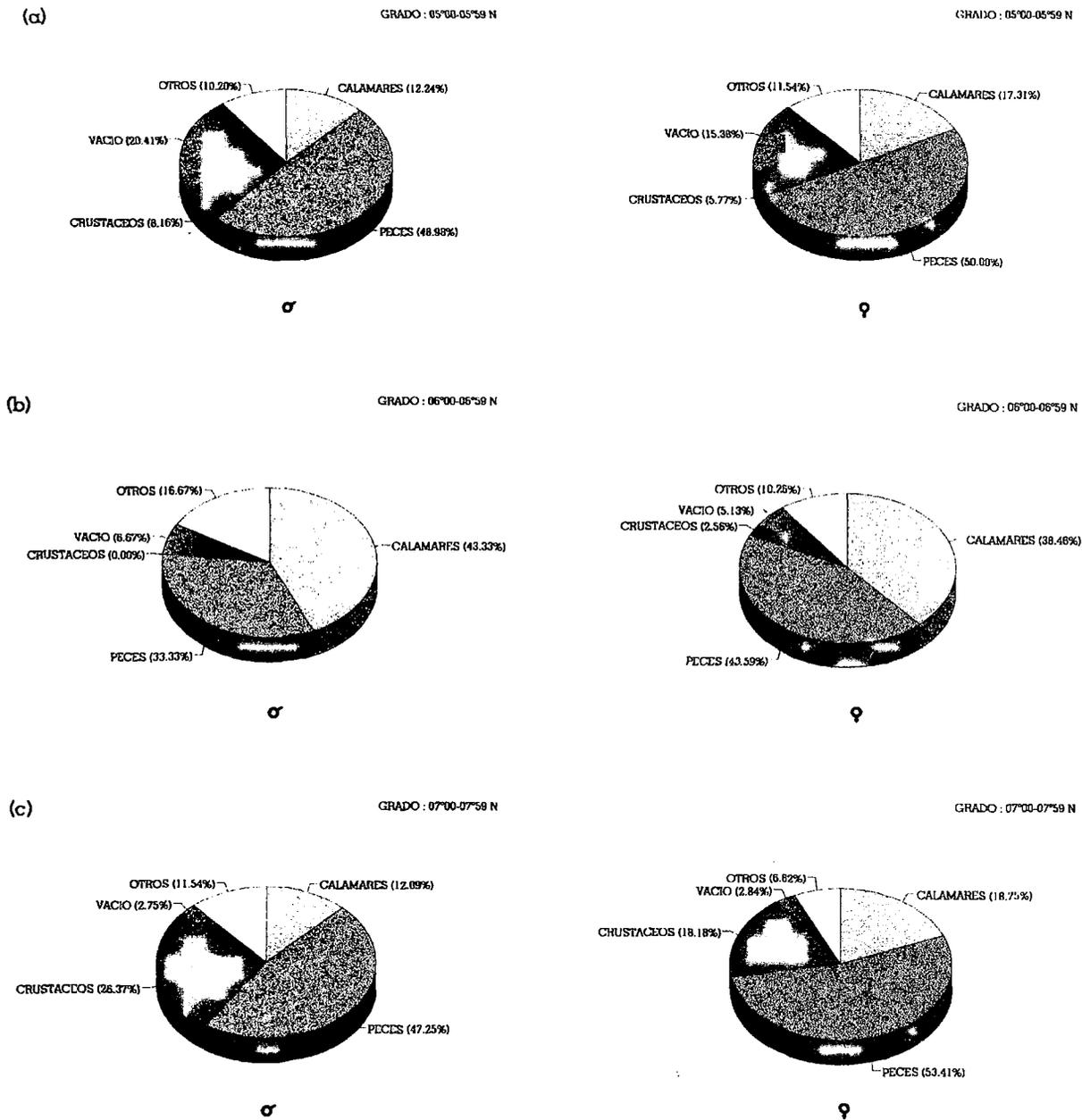


FIGURA 6. Contenido estomacal de la pota - octubre 1996. Aguas internacionales.

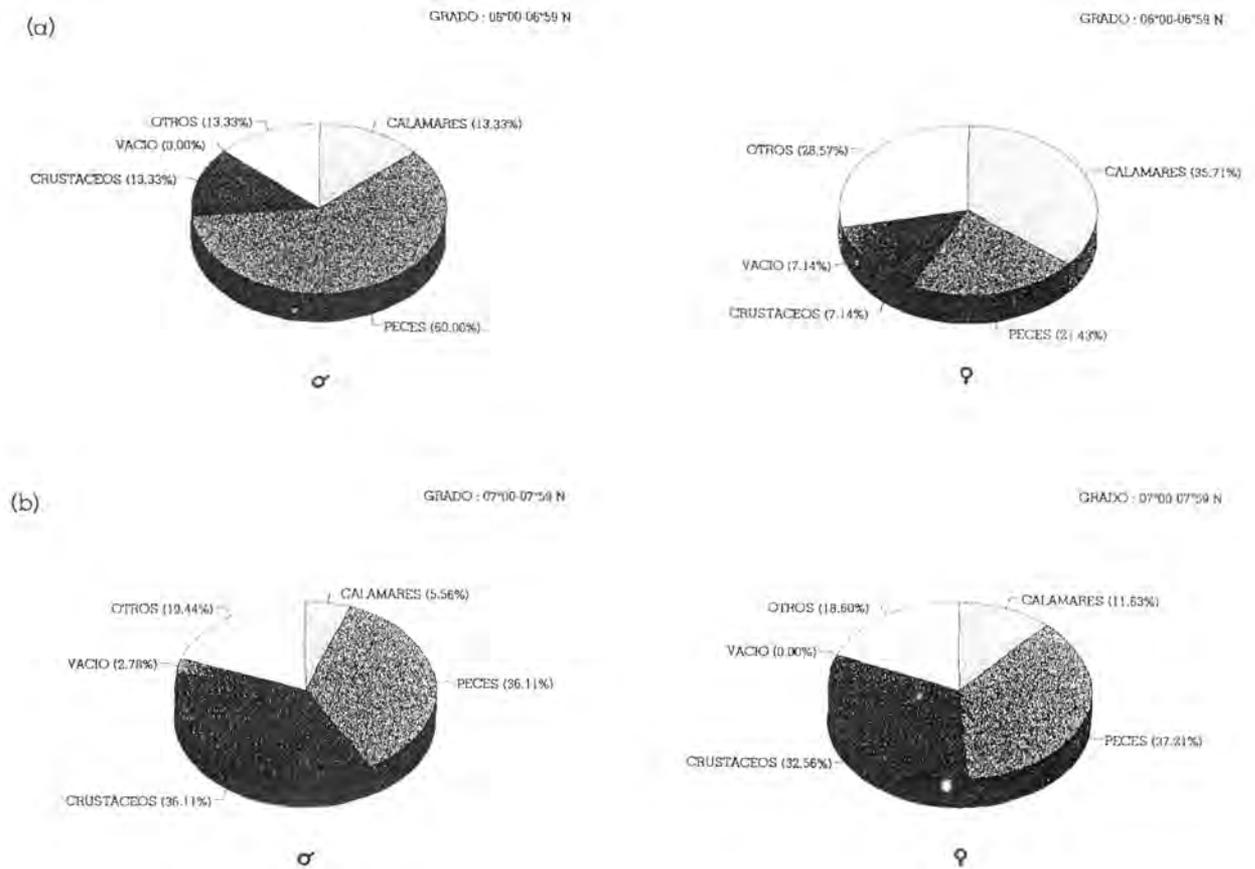


FIGURA 7. Contenido estomacal de la pota - noviembre 1996. Aguas internacionales

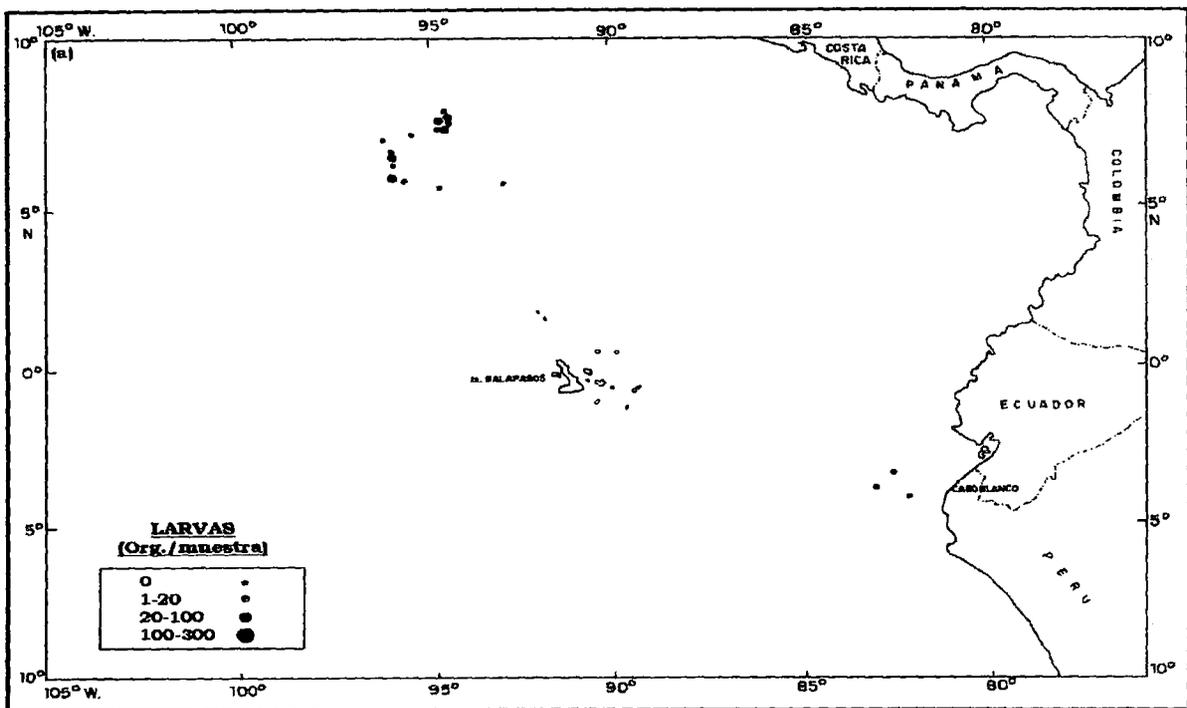
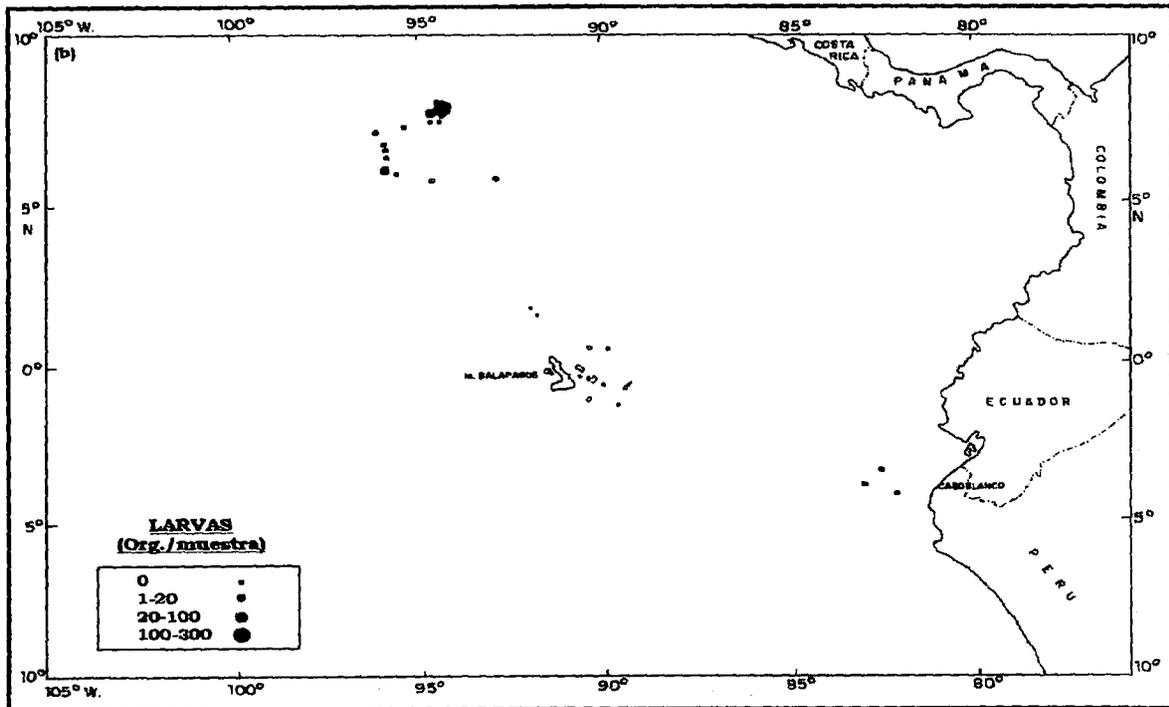


FIGURA 8. Distribución y concentración de larvas de cefalópodos, B/P New Kwang Hae 91, (a) malla de 150 μ , (b) malla de 300 μ .

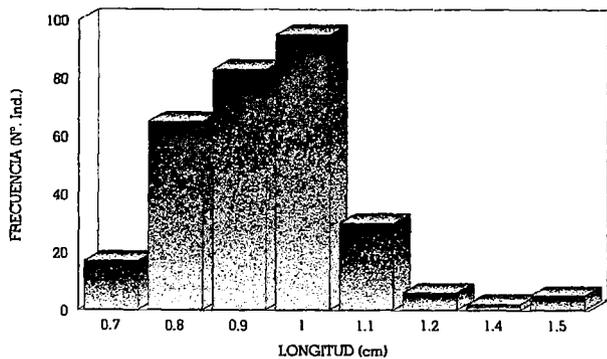


FIGURA 9. Estructura por tallas de larvas de cefalópodos.

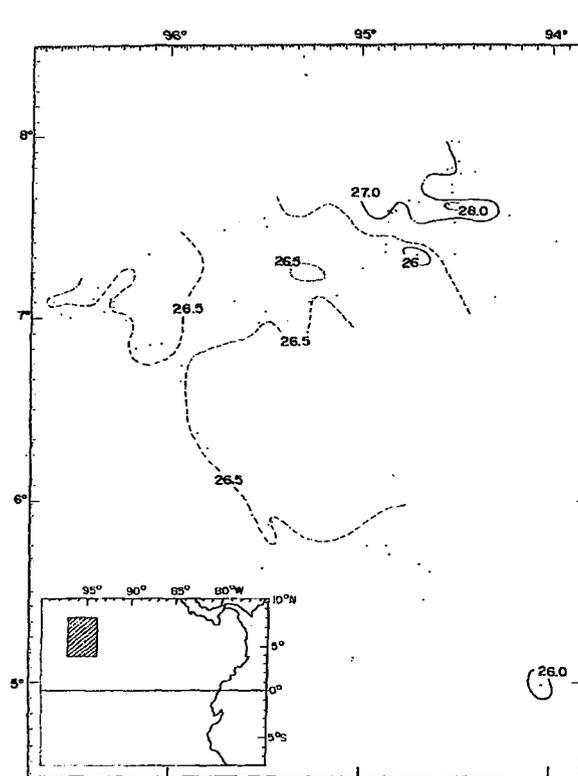


FIGURA 10. Carta de distribución de la temperatura superficial del mar (°C). B/P New Kwang Hae N° 91. Aguas internacionales.

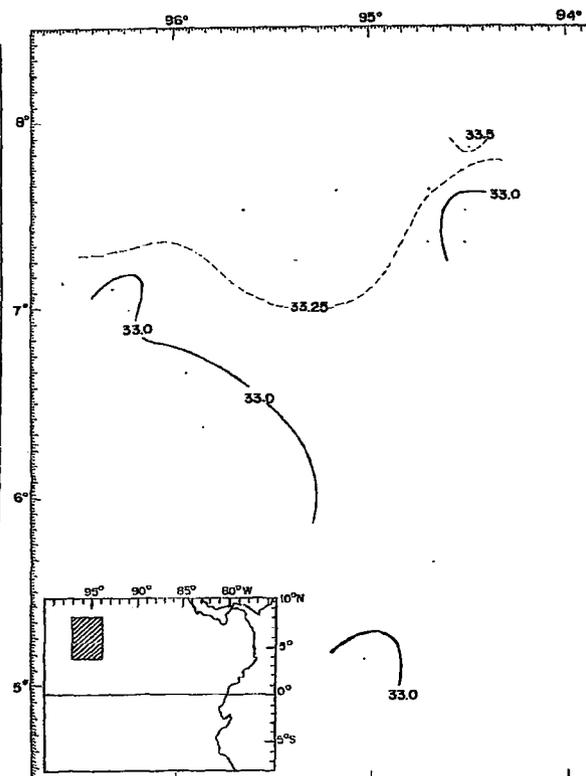


FIGURA 11. Carta de distribución de salinidad superficial del mar (‰). B/P New Kwang Hae N° 91. Aguas internacionales.

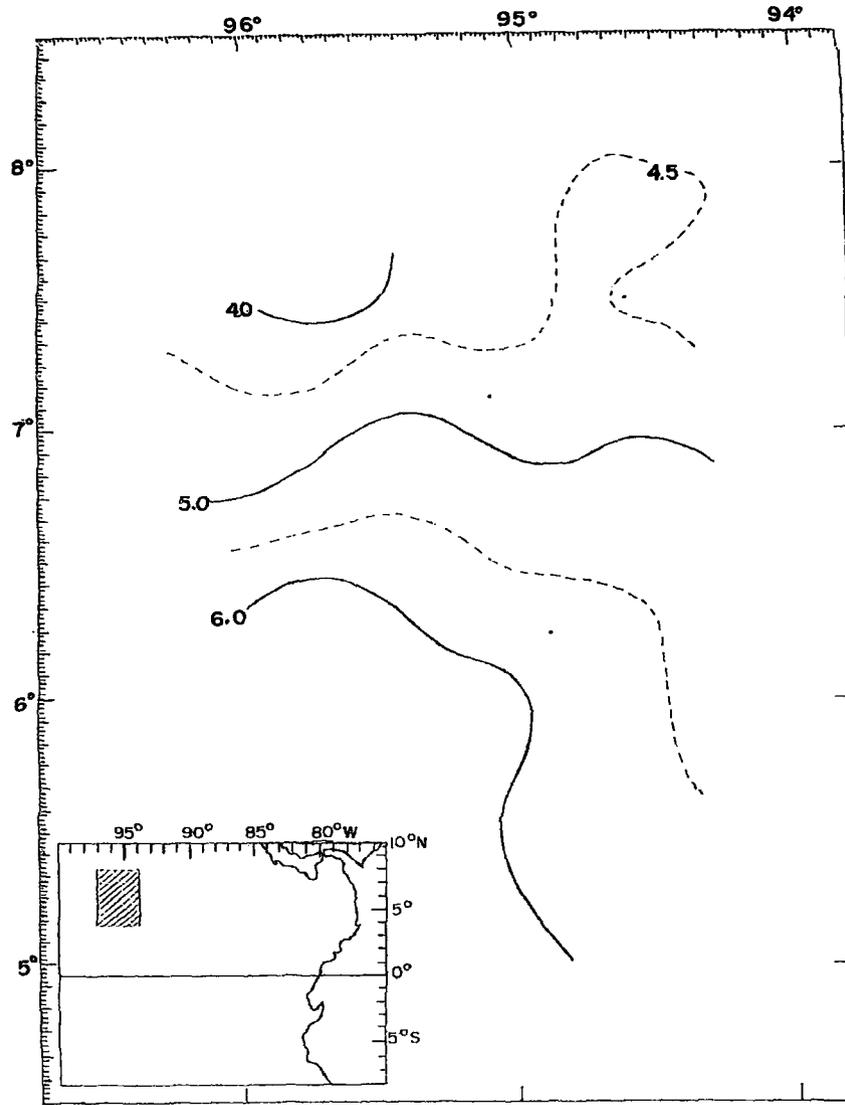


FIGURA 12. Carta de distribución de oxígeno disuelto superficial (ml/l). B/P New Kwang Hae N° 91. Aguas internacionales.

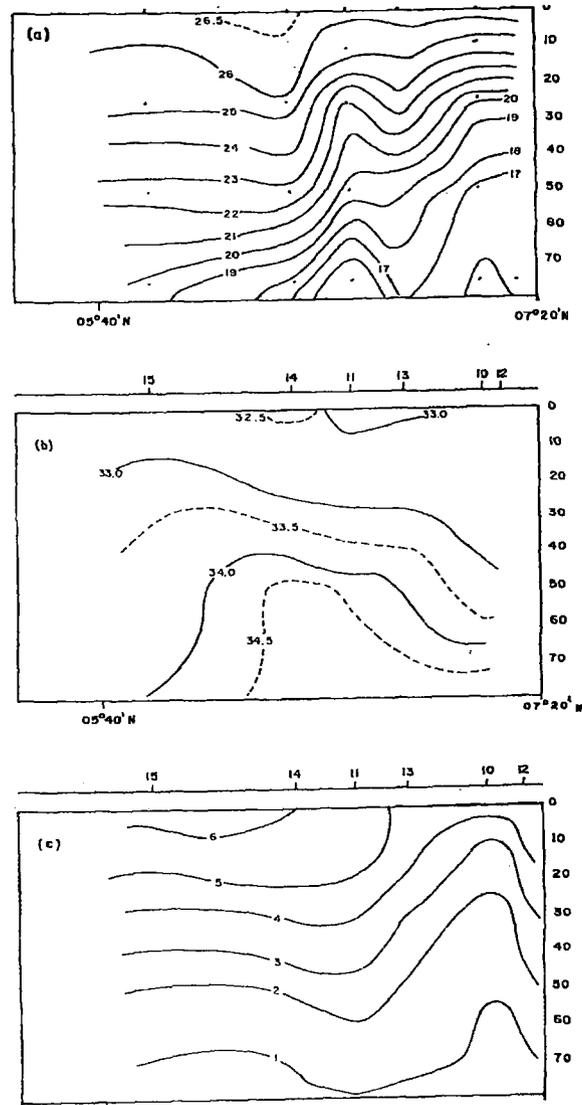


FIGURA 13. Distribución vertical de: a) Temperatura (°C), b) Salinidad (‰) y c) Oxígeno (ml/l). B/P New Kwang Hae N° 91. Aguas internacionales.

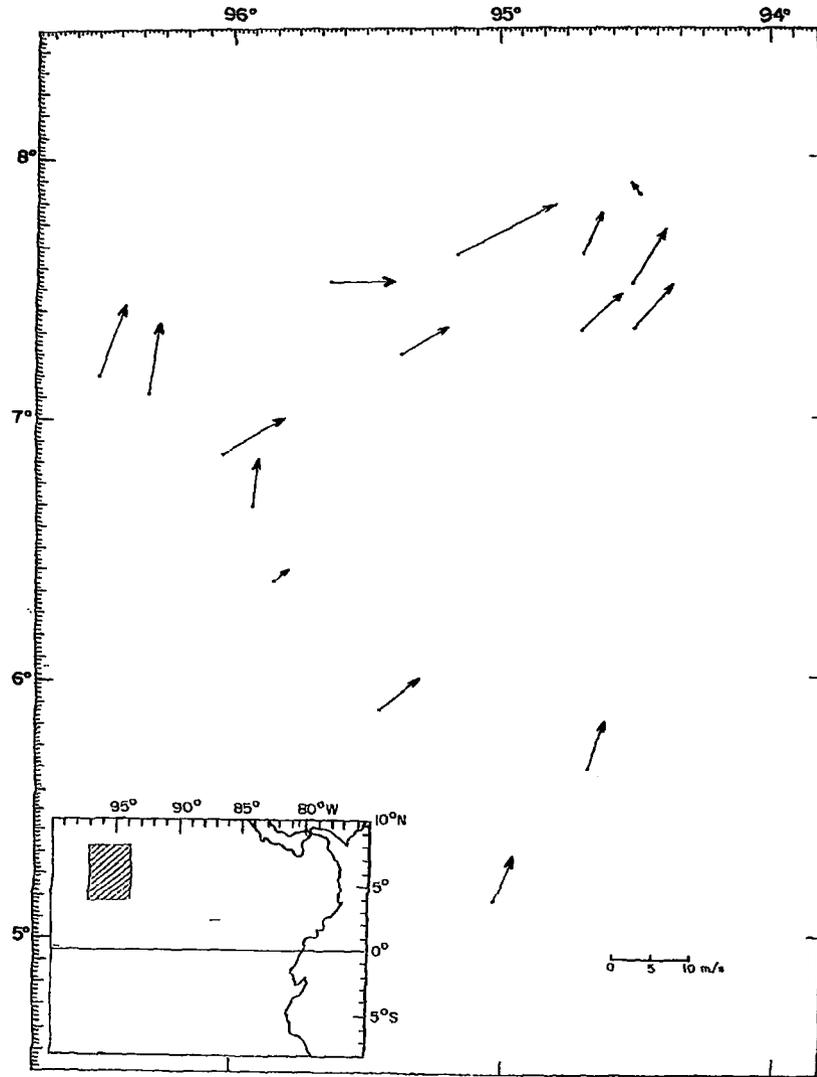


FIGURA 14. Carta de Distribución de la Dirección y Velocidad del Viento B/P New Kwang Hae N° 91. Aguas Internacionales.

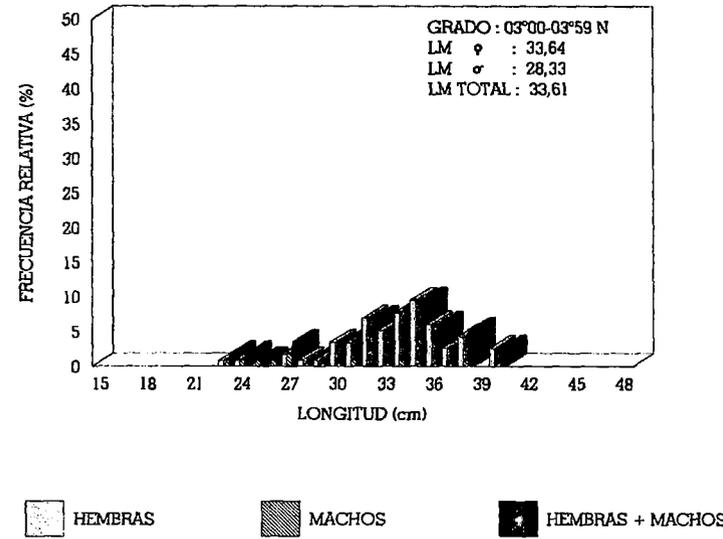


FIGURA 15. Frecuencia de tallas de la pota - octubre 1996. Aguas nacionales y adyacentes.

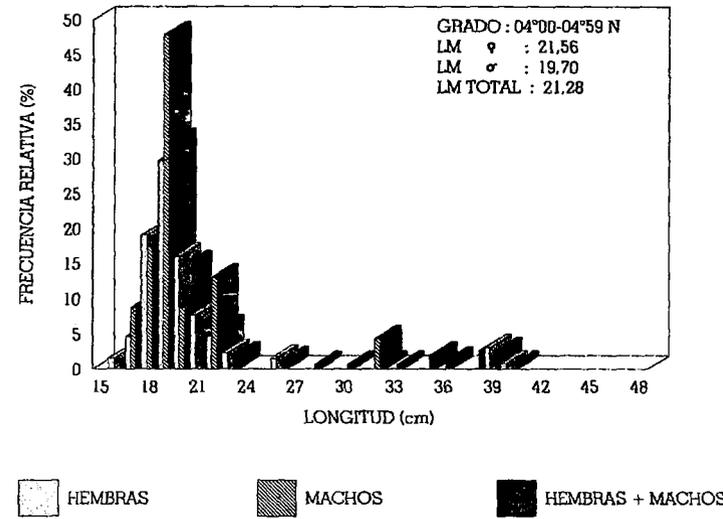


FIGURA 16. Frecuencia de tallas de la pota - noviembre 1996. Aguas nacionales y adyacentes.

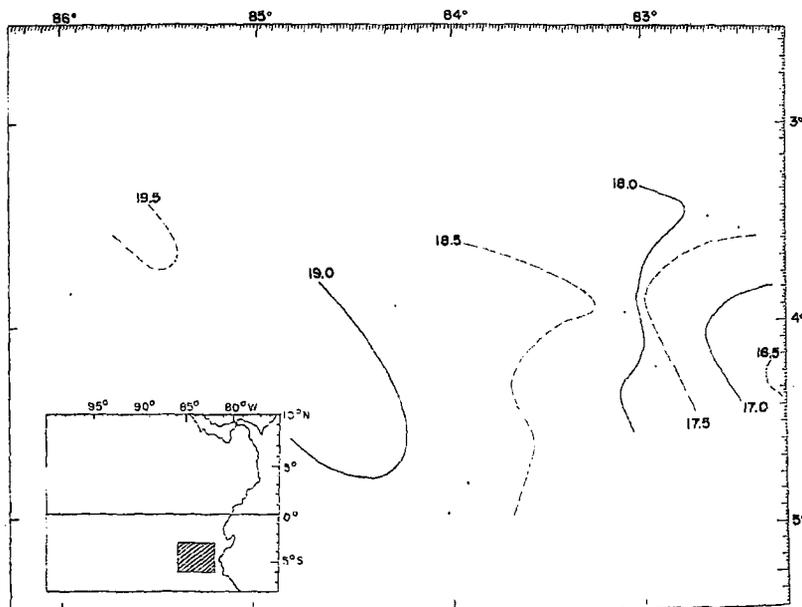


FIGURA 17. Carta de distribución de la temperatura superficial del mar (°C). B/P New Kwang Hae N° 91. Aguas nacionales y adyacentes.

FIGURA 18. Anomalias térmicas (°C). B/P New Kwang Hae N° 91. Aguas nacionales y adyacentes.

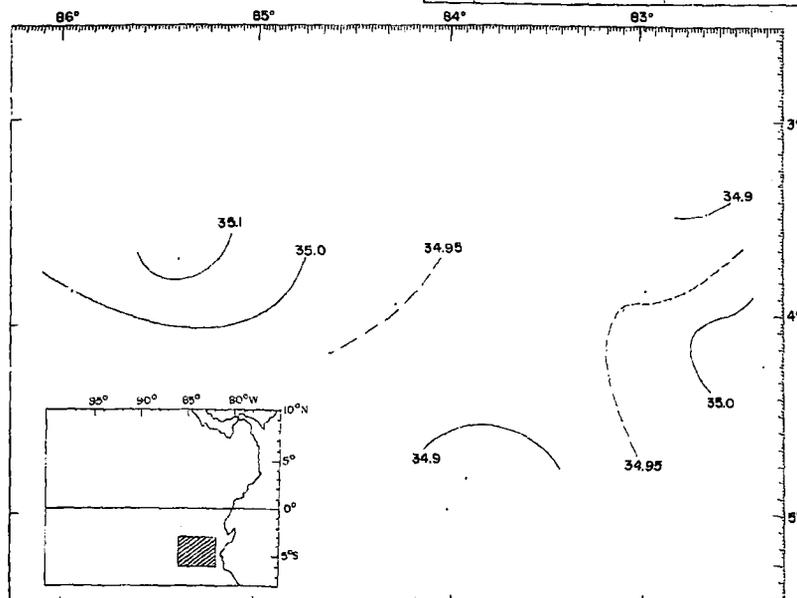
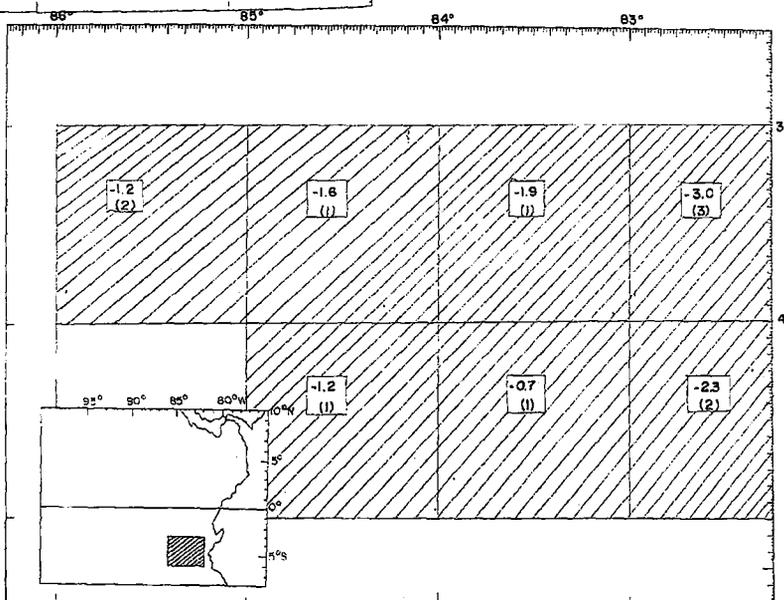


FIGURA 19. Carta de distribución de salinidad superficial del mar (‰). B/P New Kwang Hae N° 91. Aguas nacionales y adyacentes.

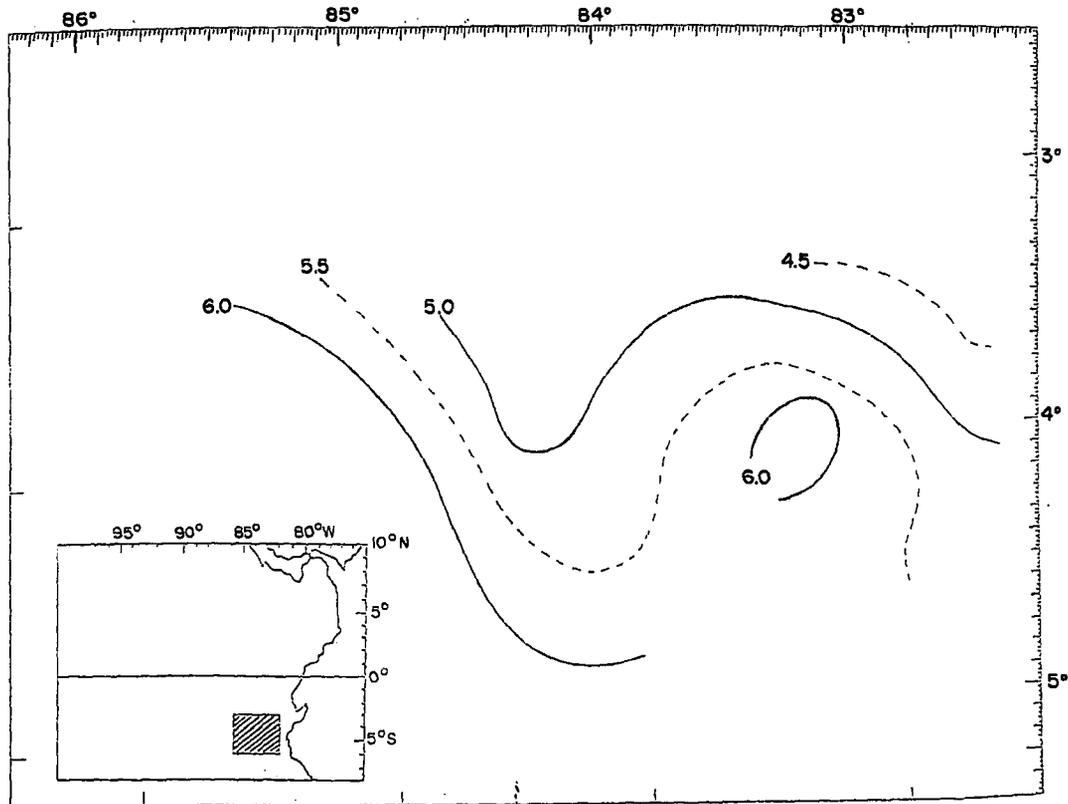


FIGURA 20. Carta de distribución del oxígeno disuelto (ml/l). B/P New Kwang Hae N° 91. Aguas nacionales y adyacentes.

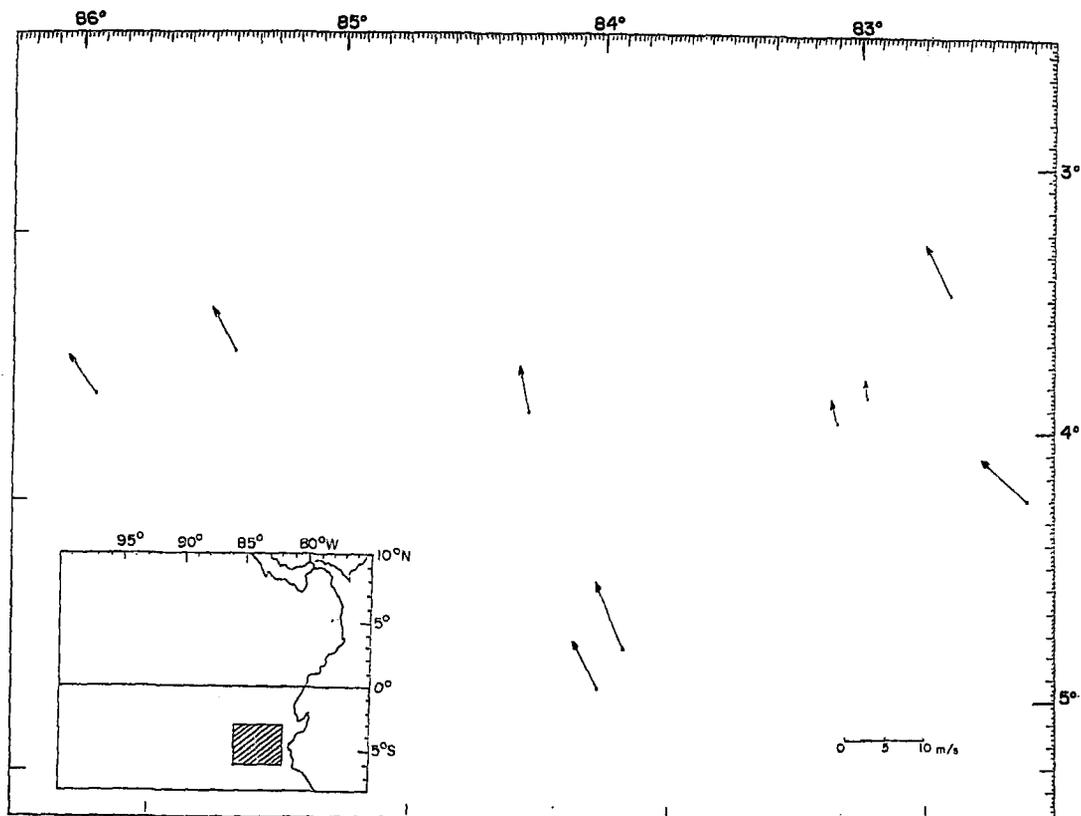


FIGURA 21. Carta de distribución de la dirección y velocidad del viento. B/P New Kwang Hae N° 91. Aguas nacionales y adyacentes.

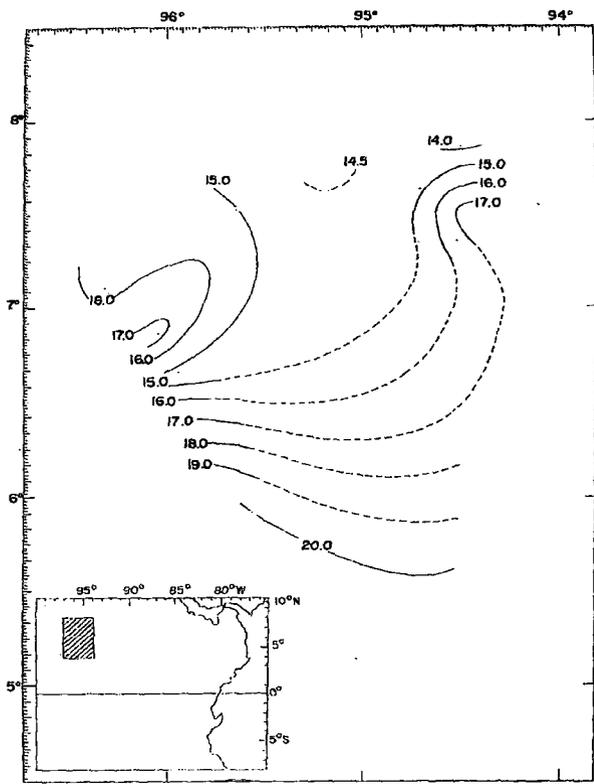


FIGURA 22. Carta de distribución de la temperatura a profundidad de cardumen (°C). B/P New Kwang Hae N° 91. Aguas internacionales.

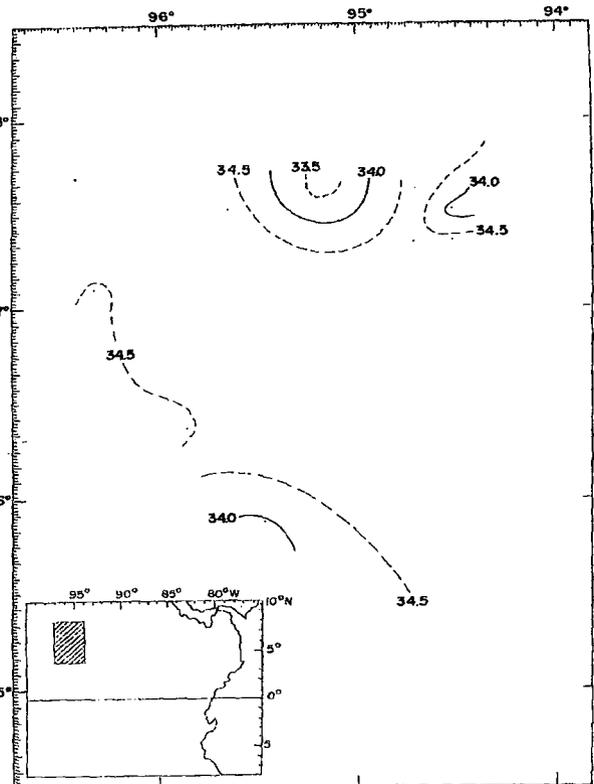


FIGURA 23. Carta de distribución de salinidad a profundidad de cardumen (‰). B/P New Kwang Hae N° 91. Aguas internacionales.

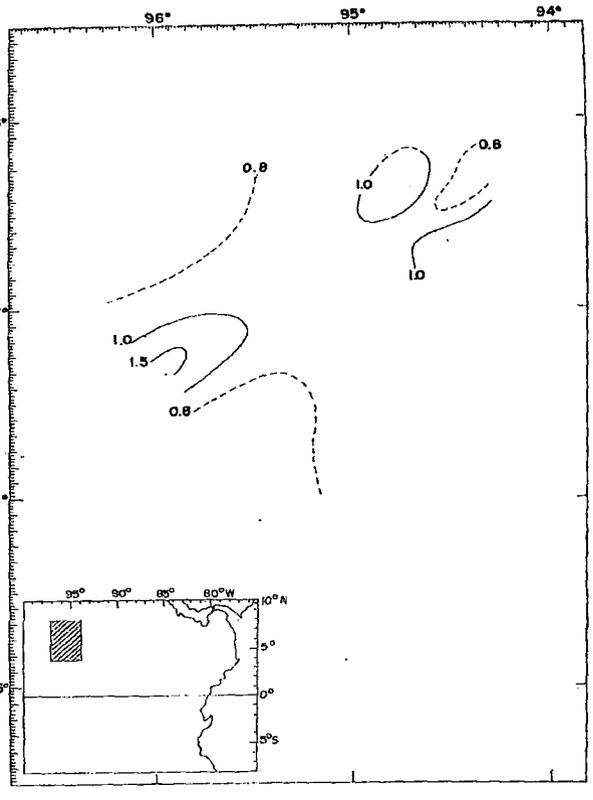


FIGURA 24. Carta de distribución de oxígeno a profundidad de cardumen (ml/l). B/P New Kwang Hae N° 91. Aguas internacionales.

Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 63
AgoSto, 1997