



informe progresivo

nº
03

Setiembre
1995

ANALISIS DE LA DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS RECURSOS JUREL Y CABALLA FRENTE A LA COSTA PERUANA

Teobaldo Dioses Romero

(DGIRH-02)

El Informe Progresivo, es una serie de distribución limitada, que contiene información de investigaciones en marcha, presentación de datos y resultados primarios de operaciones de mar, de laboratorios y de puertos de desembarque.

Podrá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú - Callao () (mimeo)

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)
Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.
Apartado 22, Callao - Perú.
Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023

ANALISIS DE LA DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS RECURSOS JUREL Y CABALLA FRENTE A LA COSTA PERUANA

Teobaldo Dioses Romero

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	5
1. INTRODUCCION	8
2. CARACTERISTICAS DEL AMBIENTE	9
2.1 Comportamiento de las masas de agua frente a la costa peruana durante años normales	9
2.2 Comportamiento de las masas de agua frente a la costa peruana durante los fenómenos "El Niño"	9
2.3 Extensión Sur de la Corriente de Cromwell	10
2.4 Sistema de Corrientes (Circulación)	11
3. ANALISIS DE LA INFORMACION DISPONIBLE	11
3.1 Identidad	11
3.2 Distribución de las especies	11
3.2.1 Distribución geográfica	11
3.2.2 Distribución batimétrica	12
3.3 Aspectos biológicos	12
3.3.1 Reproducción	12
3.3.2 Alimentación	13
3.4 Relación recurso ambiente	14
3.4.1 Comportamiento de los cardúmenes de jurel durante el desove	14
3.4.2 El ambiente y la distribución vertical de los cardúmenes	14
3.5 Estructura por tamaños	15
3.6 Capturas	15

3.7	Biomasa	16
3.8	Análisis de las pesquerías	17
3.8.1	Identificación de ecotrazos	17
3.8.2	De los barcos arrastrero-factorías (BAF)	17
3.8.3	De la pesquería de consumo humano directo	19
3.9	Tamaño de malla	19
4.	DISCUSION	20
5.	CONCLUSIONES	20
6.	ANEXOS	22
	TABLAS	24
	FIGURAS	29

RESUMEN EJECUTIVO

1. Identidad y distribución de las especies

Científicamente se conoce al jurel como *Trachurus picturatus murphyi* o simplemente *Trachurus murphyi*. La caballa tiene por nombre científico *Scomber japonicus peruanus*.

El jurel se distribuye desde el Ecuador por el norte, hasta los 52°5 y desde la costa de América del Sur por el este, hasta las aguas costeras de Nueva Zelanda e Isla Tasmania (Australia) por el oeste.

La Caballa se distribuye desde Manta e Islas Galápagos (Ecuador) hasta el sur de Bahía Darwin 45°5 (Chile).

En el Perú estas especies se distribuyen a lo largo de todo el litoral y hasta más allá de las 160 millas náuticas de la costa.

La distribución y concentración de los cardúmenes de jurel y caballa guardan cierta relación con la variación e interacción de las masas de agua frente a nuestro litoral, las cuales presentan variaciones según se trate de años normales o anormales con calentamiento (El Niño) o fríos (Anti Niño). El hábitat preferido de estas especies, principalmente del jurel, es el frente oceánico formado por las aguas costeras frías con las aguas subtropicales superficiales. La abundancia, cercanía o profundización del recurso jurel se explica por las variaciones en este frente.

Dentro de la columna de agua, el jurel realiza movimientos significativos, desde la superficie hasta profundidades cercanas a los 300 m. Información procedente de los cruceros de IMARPE (1983-1994) muestra que la mayoría de los cardúmenes en años normales se presentan sobre los 100 m. de profundidad, sobrepasando los 200 m. en años anormales.

Durante el día los ecogramas de jurel presentan una forma alargada tipo pluma, a profundidades que varían entre los 30 y 120 m. Por la noche adoptan formas irregulares (tipo manchas) ubicándose cerca a la superficie, preferentemente entre los 20 y 30 m de profundidad.

2. Reproducción

El jurel y la caballa son especies heterosexuales sin dimorfismo sexual visible, siendo la fertilización de tipo externo y el desove parcial. La fecundidad parcial se ha calculado para el jurel en 78 798 y en 78 174 ovocitos hidratados para la caballa.

La longitud media de madurez del jurel se ha determinado en 31 cm de longitud total y el tamaño medio de inicio de primera madurez en 21,3 cm. La longitud media de madurez de la caballa es de 29.0 cm de longitud a la horquilla y el tamaño de inicio de primera madurez es 26 cm.

El jurel desova con mayor intensidad entre los meses de octubre y noviembre. Su principal zona de desove se ubica entre los 14° y los 18°30'S, en el frente oceánico limitado por las aguas costeras frías de intenso afloramiento y las aguas subtropicales superficiales, generalmente entre las 100 y 150 millas de la costa.

La mayor intensidad del desove de la caballa se produce de enero a marzo y su principal área de desove se encuentra al norte de los 07°10'S.

3. Estructura por tamaños

El rango de tallas para el jurel en las capturas varía entre 5,0 y 65,0 cm de longitud total, con una moda predominante en 35 cm. Durante los eventos EN, se presenta una distribución marcadamente juvenil, con tallas inferiores a 30,0 cm, con modas entre 17,0 y 20,0 cm, como consecuencia del acercamiento del frente oceánico a la costa.

Los ejemplares de mayor tamaño (33,0-62,0 cm) se presentan generalmente en la zona norte, lo que nos estaría indicando una posible migración desde la zona del desove (14°-18°S) hacia el norte.

Las tallas de caballa fluctúan de 6,0 a 38,0 cm de longitud a la horquilla, con modas en 26,0-27,0 y 29,0-30,0 cm. En el verano es notoria la presencia de juveniles en la región norte.

5. Biomasa (Abundancia)

Los cruceros del IMARPE durante el período 1983-1994 han determinado para el jurel una biomasa promedio de 5,0 millones de toneladas, exceptuándose para este cálculo la biomasa de 180 mil toneladas reportada por el crucero 8503-05, cifra que se considera subestimada debido a que este año el frente oceánico se desplazó lejos del área explorada por este crucero.

Los valores más altos de biomasa por grados de latitud se presentan para el verano entre los grados 05° y 09°S, de 10° a 15°S durante el otoño, de 16° a 17°S para el invierno y de 12° a 17°S para la primavera.

La caballa presenta una biomasa promedio de 1,3 millones de toneladas y los valores más altos por grados de latitud entre los 0,6°-11°S y 12°-15°S.

Recientes publicaciones de científicos soviéticos sobre trabajos realizados entre las 200 y 300 millas frente a nuestras costas detectan una biomasa de jurel que oscilan entre 500 mil y 1,7 millones de toneladas para aquella zona.

6. Pesquerías

La actividad extractiva del jurel y la caballa no reflejan lo observado en los valores de sus biomásas. Los desembarques del jurel para el período 1985 - 1994 ha fluctuado entre 38 mil y 234 mil toneladas, alcanzando una captura promedio de 130 mil toneladas. A la fecha (agosto 1995) se tiene un desembarque total de 288 mil toneladas, lo que nos estaría indicando que este año estaremos bordeando las 300 mil toneladas. Los desembarques de caballa para el mismo período ha variado entre 8 y 57 mil toneladas con una captura anual promedio de 27 mil toneladas.

La principal área de pesca para ambas especies es la región norte (Tumbes-Casma)

El problema actual de nuestra pesquería es no contar con una flota adecuada y dirigida a la captura de estos recursos. La mayoría de la información sobre el comportamiento de estos recursos, ha procedido de la flota de barcos arrastrero - factorías (BAF) de bandera extranjera que han operado frente a nuestras costas y de la información recopilada por los cruceros de evaluación. El comportamiento esta en relación a la interacción de las masas de agua que se presentan frente a nuestro litoral. Se distingue los siguientes patrones de distribución:

- Durante El Niño 1983, las capas superficiales del mar fueron ocupadas por masas de agua de altas temperaturas y baja salinidad (Aguas Ecuatoriales Superficiales y Aguas Tropicales Superficiales), causando la profundización de los cardúmenes a profundidades mayores a los 100 m.
- El año 1984, período Post-Niño, fue frío. Las zonas de pesca fueron mas extensas y alejadas de la costa (30-100 m.n.) La distribución vertical de los recursos fue superficial, ocupando los primeros 50 m.
- Cuando se presenta la Extensión Sur de la Contracorriente de Cromwell, la distribución de los cardúmenes varían entre los 100 y 300 m.
- Durante los eventos El niño de intensidad moderada (1987), las zonas de pesca se repliegan a la costa y se extienden hacia el sur. Los cardúmenes se concentran en profundidades que varían entre 50 y 150 m. El calentamiento superficial se combina con la presencia de la Extensión Sur de la Contracorriente de Cromwell.

ANALISIS DE LA DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS RECURSOS JUREL Y CABALLA FRENTE A LA COSTA PERUANA

1. INTRODUCCION

El Instituto del Mar del Perú, como base para una adecuada administración de los recursos hidrobiológicos, viene desarrollando un amplio programa de investigación biológico-pesquera de los principales peces de consumo, dentro de los cuales están incluidos el jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) y la caballa (*Scomber japonicus peruanus*), que si bien actualmente constituyen pesquerías incipientes, tienen posibilidades de incrementarse.

Los estudios sobre el jurel en el Perú se iniciaron a finales de los años 60 en los que juntamente con otras nueve especies de consumo humano directo, fue seleccionado con el objeto de estimar su magnitud como recurso pesquero. Posteriormente en la década de los 70, embarcaciones científicas y pesqueras de la ex URSS, desplegaron una intensa actividad pesquera en alta mar del Pacífico Sur, descubriendo grandes concentraciones comerciales de esta especie, como la gran amplitud de su distribución

Los conocimientos que se tienen actualmente sobre la caballa son muy reducidos, sin embargo se conoce que esta es una especie acompañante del jurel, pudiendo llegar a constituir en las calas o lances de pesca, hasta una tercera parte de la captura total. Muy raramente se le encuentra formando cardúmenes monoespecíficos.

Los estudios acústicos han reportado grandes volúmenes de biomasa de jurel y medianamente de caballa, sin embargo la extracción por la pesquería peruana no refleja lo observado en los valores de sus respectivas biomásas, debido fundamentalmente a la carencia de una flota adecuada para su extracción.

El presente informe con recomendaciones fue presentado al Ministerio de Pesquería en julio de 1995. Contiene los resultados más relevantes de la revisión, procesamiento y análisis de la información (acústica, biológica y oceanográfica) recopilada por IMARPE respecto a estas especies. Es importante señalar que aún falta procesar parte de la información de la flota soviética que operó frente a nuestras costas. Además de analizar recientes publicaciones soviéticas sobre los resultados de sus actividades científicas y pesqueras en el Pacífico sur oriental, especialmente en lo que concierne a la zona de alta mar frente a nuestro mar jurisdiccional.

2. CARACTERISTICAS DEL AMBIENTE

Estudios realizados por IMARPE han determinado que la abundancia de estos recursos tienen cierta relación con la variación e interacción de las masas de agua que se presentan frente a nuestro litoral, razón por la cual se ha creído conveniente realizar una breve descripción del escenario en el que se desarrolla estas especies.

Frente a la costa peruana existen masas de agua superficiales y subsuperficiales, las cuales son identificadas de acuerdo a los valores de salinidad que presentan.

Entre las masas de agua superficiales tenemos : las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) del norte , las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) del sur oeste, y las Aguas Costeras Frías (ACF).

Dentro de las masas de agua subsuperficiales tenemos : las Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS), las Aguas Ecuatoriales Profundas (AEP), las Aguas Templadas de la Sub Antártica (ATSA) y las Aguas Antárticas Intermedias (AAI)

2.1 Comportamiento de las masas de agua frente a la costa peruana durante años normales

En años normales durante el verano, las ATS se presentan al norte de los 04° S , pegadas a la costa ecuatorial y hasta aproximadamente 80 millas de Puerto Pizarro. Las AES cubren el área norte con un límite sur entre los 05° y 06° S. Las ACF se presentan a lo largo de la franja costera con una extensión aproximada de 60 - 80 millas de la costa, desplazándose hacia el noroeste a la altura de los de los 09° - 10° S. Las ASS se presentan al borde de las ACF. Fig. 1 a .

En el invierno, las ATS y las AES son desplazadas hacia el norte, por efecto del flujo intenso de la Corriente Costera Peruana (CCP) que es reforzada por el afloramiento que se desarrolla a lo largo del litoral. Las ASS muestran una mayor aproximación a la costa entre los 09° - 10° S Fig.1b.

2.2 Comportamiento de las Masas de Agua frente a la Costa Peruana durante los Fenómenos "El Niño"

En condiciones anómalas como El Niño, basta que alguna de estas masas de agua rompa este equilibrio para que el ambiente marino peruano sufra alteraciones, dependiendo la intensidad del evento del desplazamiento de éstas en latitud, longitud y profundidad.

Así durante la primera fase de El Niño de 1972 , las ATS y las AES se proyectaron hacia el sur, incluso las AES, llegan a cubrir el área comprendida entre 0 - 150 millas frente a Chimbote, replegándose a la costa más al sur a la altura de Huarney con mas de 80 millas de ancho.

Cabe indicar que la mayor profundización de estas aguas es en el norte, disminuyendo durante su avance hacia el sur. Asimismo el afloramiento costero, factor fundamental para la riqueza de nuestro mar por proveer el alto contenido de nutrientes, disminuye considerablemente, ya que las aguas frías de la corriente peruana son dominadas por las aguas cálidas provenientes del norte, pobres en nutrientes. Figs 2 a, b, e, f .

En 1976, la característica principal fue la proyección de una lengua de AES por fuera de las 50 millas hasta la altura de Chicama.

Durante "El Niño" más intenso del presente siglo (1982-1983), no sólo las AES, sino también las ATS avanzaron con gran intensidad hacia el sur. Asimismo las ASS se pegaron a la costa, provocando una gran mezcla con las aguas del norte entre Supe-Salaverry con alteraciones hasta profundidades mayores de 200 m (Fig. 2 c, g).

En los años de condiciones muy frías (anti-Niño), por ejemplo el año 1985, las ACF presentaron una amplitud mayor a 100 millas, caracterizándose el ambiente marino por un intenso afloramiento costero y una alta productividad.

El verano de 1987 presenta otro evento cálido muy similar al observado en 1976, por lo que se le denominó "Niño Moderado".

En el verano de 1992, las AES se manifiestan nuevamente con gran intensidad, principalmente de Punta Falsa al norte (Fig. 2 d, f), donde alcanzan profundidades de hasta 100 m y hasta las 80 mn de la costa. Estas aguas se proyectan hacia el sur por fuera de las 60 millas hasta la altura de Chimbote, por lo que se mantuvo el afloramiento costero al sur de las Islas Lobos de Afuera.

Durante estos últimos años se ha mantenido un pulso fluctuante de ASS cerca a la costa, principalmente entre Callao-Chimbote que ha perturbado el ambiente marino (1991 - 1995).

2.3 Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC)

Existe una capa subsuperficial relativamente homogénea, conformada por las isotermas de 12 a 15°C asociadas a la presencia de la extensión sur de la Corriente Cromwell, la que da lugar al hundimiento de dichas isotermas cerca de la costa y es más intensa durante los eventos El Niño.

En el verano, especialmente al norte de los 09° S, esta corriente tiende a profundizarse por efecto del agua que arrastra, con una mayor densidad y relativo alto contenido de oxígeno, ocupando la capa de los 35 a 250 m de profundidad y distribuyéndose desde la costa hasta más allá de las 50 millas.

2.4 Sistema de Corrientes (Circulación)

Frente a la costa del Perú, el sistema de circulación es bastante complejo, esta integrado por corrientes superficiales y subsuperficiales que soportan el afloramiento a lo largo de la costa. En la Fig. 3 observamos la distribución de las principales especies pelágicas en el sistema de corrientes, especialmente del jurel y la caballa durante las condiciones de un verano e invierno normales y en condiciones anormales como el fenómeno "El Niño". Esta distribución tiene relación con la interacción de las masas de agua vistas anteriormente.

3. ANALISIS DE LA INFORMACION DISPONIBLE

3.1 Identidad

El jurel es un pez pelágico perteneciente a la familia Carangidae, conocido también por los nombres vernaculares de jurelillo, furel, chicharro, jack mackerel, horse mackerel, Scad. Científicamente se le conoce como *Trachurus picturatus murphyi*, recibiendo también los nombres de *Trachurus murphyi* y *Trachurus symmetricus murphyi*.

La caballa es también un pez pelágico y pertenece a la familia Scombridae. Esta especie es conocida por los nombres vernaculares de macarela, caballeta, salmonete, mackerel, chub mackerel, estornino. Su nombre científico es *Scomber japonicus peruanus*, aunque también recibe los nombres de *Scomber colias*, *Scomber diego*, *Pneumatophorus colias*.

3.2 Distribución de las especies

3.2.1 Distribución geográfica

Actualmente se conoce que el jurel se distribuye desde el Ecuador por el norte, hasta los 52° S y desde la costa de América del sur por el este, hasta las aguas costeras de Nueva Zelanda e Isla Tasmania (Australia) por el oeste (Fig. 4), razón por la cual a esta especie pelágica nerítica y oceánica se le considera como una especie transoceánica.

La caballa se distribuye desde Manta e Islas Galápagos (Ecuador) hasta el sur de Bahía Darwin 45° S (Chile).

En el Perú estas especies se distribuyen a lo largo de todo el litoral y hasta más allá de las 160 millas náuticas de la costa (Cr. 8610-12 y Cr. 9002-04).

En el caso del jurel, para el periodo 1983-1994 (Figs. 5, 6 y 7), se observa su amplia y dispersa distribución tanto longitudinal como latitudinalmente, notándose algunos vacíos, los que no

fueron prospectados. Durante el crucero 8503-05, año frío, el jurel estuvo ausente, replegándose hacia el oeste en busca de mejores condiciones ambientales necesarias para su normal desarrollo.

Embarcaciones científicas y pesqueras de la ex URSS han detectado concentraciones comerciales de jurel entre las 200 y 350 millas frente a nuestras costas.

La caballa para el periodo 1986-1989 (Fig. 8) presenta una distribución amplia y dispersa a lo largo de nuestro litoral presentándose algunos vacíos en áreas que no fueron prospectadas (Cr. 8604-05 y Cr. 8610-12).

3.2.2 Distribución batimétrica

El jurel dentro de la columna de agua realiza desplazamientos significativos, desde la superficie hasta alcanzar profundidades cercanas a los 300 metros.

Los datos obtenidos de cruceros consecutivos 1983-1994 (Figs.9 y 10) muestran que la gran mayoría de cardúmenes de jurel son detectados dentro del rango de 10-100 m en años normales, ampliándose hasta los 200 m de profundidad en años anormales, tal como sucedió durante "El Niño" 1982-1983. Durante el día se presenta con mayor frecuencia entre 20 a 50 m de profundidad, disminuyendo esta proporción en forma gradual hasta 120 m. Durante la noche los cardúmenes se desplazan hacia la superficie, ubicándose las mejores concentraciones entre 20 a 30m.

Para el periodo 1986-1989, la caballa se ha presentado hasta los 240 m de profundidad, sin embargo las mejores concentraciones fueron encontradas sobre los 60 m Fig. 11 .

3.3 Aspectos biológicos

3.3.1 Reproducción

El jurel y la caballa son especies heterosexuales sin dimorfismo sexual visible, siendo la fertilización de tipo externa.

El análisis histológico de los ovarios nos indica que el contenido ovular de ambas especies se desarrolla asincrónicamente y el desove se realiza en tandas o "batches", lo que las identifica como desovadoras parciales.

La fecundidad parcial media, en base al conteo de ovocitos hidratados para el jurel se ha determinado en 78 798 ovocitos, variando de 10,000 a 160,000 y para la caballa en 78 174, fluctuando de 25,000 a 150,000 ; en tanto que la fecundidad

relativa expresada en número de ovocitos hidratados por gramo de hembra de jurel se calculó en 235, variando de 83 a 461 y en 278 para la caballa con un rango de 71 a 511 ovocitos. La gran diferencia en número de ovocitos está en relación al rango de longitudes muestreadas.

La longitud media de madurez sexual para el jurel se ha calculado en 31 cm de longitud total, mientras que el tamaño medio de inicio de primera madurez en 21,3 cm. La longitud media de madurez sexual para la caballa se determinó en 29 cm de longitud a la horquilla y en 26 cm el tamaño de inicio de primera madurez.

El período de desove del jurel ocurre desde fines del invierno hasta la primavera, presentando una mayor intensidad entre los meses de octubre y noviembre. La zona principal del desove de esta especie se ubica entre los 14°00' y los 18°30' S de nuestro litoral, en un frente limitado por las ACF de intenso afloramiento y las ASS, entre las 100 y 150 millas de la costa. La época principal del desove de la caballa es desde fines de primavera y durante el verano, con una mayor intensidad de enero a marzo. El área principal del desove se encuentra al norte de los 07°10' S.

3.3.2 Alimentación

En el período 1977 - 1981, considerado como normal, el jurel tuvo a la anchoveta como su principal alimento. Al norte de los 7°S fue la *Anchoa sp.* y a partir de los 13°S en la dieta se presentaron peces mesopelágicos de la familia Myctophidae.

La alimentación del jurel se modificó durante "El Niño 1982-1983", al no encontrar su principal presa la, anchoveta, fue reemplazada por elementos del zooplancton, especialmente euphausiidos y copépodos y peces de la familia Myctophidae.

Los cambios observados en la composición del contenido estomacal durante los períodos estudiados podría deberse a la abundancia del alimento en el medio, a la preferencia alimentaria respecto del tamaño de los especímenes y/o la localización geográfica.

La caballa, durante el período 1977-1981, preda especialmente sobre la anchoveta. El zooplancton y fitoplancton constituyen también parte de su dieta. Durante EN 1982-1983, el alimento se diversifica con organismos propios de las Aguas Ecuatoriales como de las Subtropicales Superficiales, teniendo una predominancia el zooplancton y el fitoplancton, presentándose algunos peces de la familia Myctophidae y otras especies no identificadas.

3.4 Relación recurso ambiente

3.4.1 Comportamiento de los cardúmenes de jurel durante el desove

Analizando las calas positivas de jurel (cr 8610-12), con ejemplares que presentaban ovarios con ovocitos hidratados, información de 11 cruceros realizados en 1966, 1967 y 1968 en base a la distribución de huevos y larvas de esta especie, se ha ubicado, como la principal zona de desove, la zona del litoral comprendida entre los 14°00 y 18°30 S., encontrándose también pequeñas áreas de desove dispersas frente al Callao, Chimbote, Pimentel y Paíta.

Al relacionarse la distribución vertical de los cardúmenes en desove del jurel con los parámetros oceanográficos (T° , $^{\circ}/_{OO}$, O_2) de la sección San Juan (Fig. 13), se pudo comprobar que los cardúmenes en desove se localizan entre 100 y 150 millas de la costa, en el frente delimitado por las Aguas Costeras Frías de intenso afloramiento (salinidades menores de $35,0^{\circ}/_{OO}$) y las Aguas Subtropicales Superficiales (salinidades mayores de $35,1^{\circ}/_{OO}$), prefiriendo temperaturas mayores de $18^{\circ}C$ y concentraciones de oxígeno mayores de $5,0$ ml/l.

Al desovar esta especie en esta área, dentro de la zona eufótica y por encima de los 50 m permite comprender por qué sus larvas se encuentran más allá de las 200 millas, las que son desplazadas hacia mar afuera por el intenso transporte Ekman, mediante el fenómeno de deriva larvaria. También nos permite visualizar la razón de la abundancia de este recurso, cuando este frente se acerca a la costa, haciéndolo accesible a la pesquería.

3.4.2 El ambiente y la distribución vertical de los cardúmenes

En las Figs. 14, 15, 16, 17 y 18, se puede apreciar la distribución vertical de los cardúmenes de jurel y caballa en relación a la temperatura y salinidad de las secciones hidrográficas de Paíta, Punta Falsa, Chimbote, Callao y San Juan.

En estos perfiles, el jurel es la especie que predomina en el área explorada de cada crucero, ubicándose en un amplio rango de temperaturas, entre $14^{\circ}C$ y $23^{\circ}C$ y salinidades de $34,80$ a $35,25^{\circ}/_{OO}$. Sus mejores concentraciones se presentan de 16° a 21° , con salinidades de $34,85$ a $35,15^{\circ}/_{OO}$. La caballa se presenta en menor proporción y en forma dispersa, con rangos de temperatura de 14° a $23^{\circ}C$ y salinidades de $34,80$ a $35,25^{\circ}/_{OO}$. Esta especie prefiere temperaturas de 15° a $19^{\circ}C$ y salinidades de $34,90$ a $35,20^{\circ}/_{OO}$.

A ambas especies se les ha encontrado preferentemente sobre los 60m de profundidad.

3.5 Estructura por tamaños

La estructura por tamaños del jurel experimentan cambios fluctuantes motivados por las alteraciones ambientales y la existencia de migraciones de tipo trófico o reproductivo.

El rango de tallas en las capturas varía entre 5.0 y 65.0 cm de longitud total con una moda predominante en 35.0 cm (Fig. 19). En años de El Niño (1982, 1986) se presenta una distribución marcadamente juvenil, con tallas inferiores a 30.0 cm, con moda de 17.0 a 20.0 cm, como consecuencia del acercamiento de las Aguas Subtropicales Superficiales a la costa.

A la fecha (agosto de 1995) se viene observando que los ejemplares de mayores tamaños (33.0 - 62.0) se encuentran en la zona norte, lo que nos estaría indicando una posible migración desde la zona del desove (14° - 18° S) hacia el norte, la cual estaría asociada al crecimiento de esta especie. Fig.20.

En los últimos años las tallas de caballa han fluctuado entre 6.0 y 38.0 cm de longitud a la horquilla, con modas en 26.0 - 27.0 y 29.0 - 30.0 cm. Fig. 21. En el verano es notoria la presencia de juveniles en la región norte con moda en 9.0 cm Fig.22

3.6 Capturas

El análisis histórico de la actividad extractiva del jurel en la costa peruana indica que en los últimos 10 años los desembarques ha sido fluctuante (Tabla 1), siendo la mínima captura 38 mil toneladas en 1987 y la máxima de 234 mil toneladas en 1991, alcanzando una captura promedio anual de 130 mil toneladas. Solamente en los años 1990, 1991 y 1994 se ha logrado pasar de las 200 mil toneladas. Es importante destacar que la región norte (Tumbes - Casma) aporta con el 93 % del desembarque total nacional.

Los desembarques promedios mensuales para el período 1985 - 1994 (Tabla 2) nos indican que las mayores capturas se realizan en el otoño y comienzos de invierno (marzo - julio) y primavera comienzos de verano (octubre - enero) con capturas sobre las 10 mil toneladas mensuales.

En lo que va del presente año (enero - agosto) los desembarques se presentan elevados en relación al promedio mensual, llegando incluso a superar lo capturado el año pasado, lo que nos estaría indicando que este año estaremos bordeando las 300 mil toneladas, debido principalmente a que este recurso se ha encontrado accesible y vulnerable a la flota cerquera, especialmente de Paita. Hasta el momento (agosto 1995) se tiene un desembarque total de 288 mil toneladas. Tabla 3

Respecto a la caballa, los desembarques para el período 1985 -1994 han variado entre 8 y 57 mil toneladas, con una captura anual promedio de 27 mil toneladas (Tabla 4). Se observan marcadas fluctuaciones, con tendencia a disminuir hasta 1993, insinuándose en 1994 una recuperación en las capturas.

De manera similar a lo que sucede con el recurso jurel, la principal área de pesca de esta especie es la región norte (Tumbes - Casma), la que contribuye con el 93 % del desembarque total de toda la costa.

La estacionalidad de los desembarques mensuales promedios en el período 1990 - 1994, muestra que las capturas presentan una tendencia irregular, con las mejores capturas en las estaciones de primavera y verano (Tabla 5).

Para el período enero - mayo del presente año, los desembarques en los tres primeros meses mantienen los mismos niveles de los promedios mensuales, salvo en mayo que ha sido superior en 66 % (Tabla 6). En lo que va del año se tiene un desembarque total de 14 mil toneladas, lo que nos indicaría que este año tendremos una captura alrededor de las 20 mil toneladas.

Las capturas de jurel y caballa se efectúan por los siguientes tipos de flota:

a. Flota artesanal, que emplea embarcaciones de pequeño calado, que operan en áreas cercanas a los puertos y caletas de origen, cuyo producto se utiliza en su mayor parte para el consumo al estado fresco.

b. Flota industrial, constituida por bolicheras con capacidad de bodega mayor de 30 t, algunas de ellas con sistemas de refrigeración a bordo. Estas embarcaciones capturan incidentalmente el jurel, ya que normalmente están dedicadas a la pesquería de sardina y anchoveta. El destino final de las capturas es la harina de pescado y conservas.

c. Flota de altura, compuesta por embarcaciones arrastreras de gran tonelaje, que emplean redes de arrastre pelágicas y de fondo. Esta flota opera generalmente fuera de las 20 millas de la costa y en la región norte (Paita - Chimbote). Su producción se basa en pescado congelado (entero, descabezado y filete) y harina.

3.7 Biomasa

La biomasa de jurel a lo largo de 12 años de evaluación (1983-94) presenta una fluctuación que varía entre 2 710 220 t (cr.8610-12) y 8 512 674 t (cr. 8303-05), con una biomasa promedio de 5,0 millones de toneladas, exceptuándose para este cálculo el cruce-ro 8503-05 que reportó una biomasa de 180 359 t (Tabla 7), debido a condiciones oceanográficas anormales, que originaron

el desplazamiento del frente oceánico lejos del área prospectada por este crucero de investigación.

Los patrones de abundancia latitudinal han variado de acuerdo a las estaciones del año. En primavera el jurel se presenta desde los 10° hasta los 18°S, en verano de los 05° a 14°S y durante el otoño e invierno la distribución es amplia a lo largo de la costa, lo que significa que durante el verano el recurso se orienta hacia el norte.

Los valores más altos de biomasa por grados de latitud se han encontrado entre los grados 05° y 09°S para el verano, 10° y 15° S para el otoño, 16° y 17° S para el invierno y 12° y 17° S para la primavera.

En estos últimos años (1983 - 1994) la biomasa de caballa ha variado entre 368 mil toneladas en 1986 y 1.957 millones de toneladas en 1987 (Tabla 7), obteniéndose una biomasa promedio de 1.3 millones de toneladas.

Los valores más altos de biomasa por grados de latitud se presentan entre los 06° - 11°S y 12° - 15°S.

3.8 Análisis de las pesquerías

3.8.1 Identificación de ecotrazos

De los ecogramas analizados para este período (1983-94), se ha observado que los cardúmenes de jurel presentan durante el día (06-18 hrs) una forma bastante definida, alargada tipo pluma. Durante la noche (18-06 hrs) la forma de los cardúmenes varía, son más irregulares (tipo manchas) desplazándose hacia la superficie, con mayor longitud que altura y de intensidades ligeramente mayores que durante el día.

3.8.2 De los barcos arrastrero - factorías de bandera extranjera (BAF)

Se describen 4 patrones de distribución claramente distinguibles para el período febrero 1983 - marzo 1987

a.- Febrero - Junio 83

Ocurre el Niño más intenso de los últimos años. La distribución de los recursos se hizo muy costera, algo desplazada al sur y a profundidades mayores de 100 m. Las capas superficiales del mar fueron ocupadas por masas de agua (Aguas Ecuatoriales Superficiales y Aguas Tropicales Superficiales) de altas temperatura y baja salinidad. La termoclina se profundizó aproximadamente a 100 m.

Durante este período los cardúmenes se mantuvieron a profundidades mayores a la mencionada, haciendo que los valores de CPUE sean similares tanto durante el día como en la noche (Fig. 23).

b.- Noviembre - Diciembre 1984

Este período post-Niño fue frío. Las zonas de pesca abarcaron áreas más extensas, al sur y alejadas de la costa (30 a 100 mn). La distribución vertical de los recursos es eminentemente superficial ocupando los primeros 50 m.

Durante este lapso se dio un fuerte afloramiento. Los valores de oxígeno disuelto son muy bajos a la profundidad de 50 m, lo que explica la ausencia de los recursos a mayores profundidades. El esfuerzo (N° de lances) y la CPUE fueron más altas en la noche. (Fig. 24).

c.- Enero - Mayo 86

Las zonas de pesca se ubican más al norte entre los grados 05° y 06°S. Los mejores valores de CPUE se obtuvieron dentro de las 40 millas náuticas.

Las profundidades de pesca alcanzaron los 300 m. Los lances se efectuaron a profundidades mayores de 100 m durante el día y en la superficie durante la noche. El esfuerzo es más intenso durante la noche, pero los valores más altos de CPUE se registran durante las horas de luz cuando la profundidad de pesca es mayor de 100 m.

La presencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), Fig. 25, explica estas variaciones en la distribución vertical de los recursos, puesto que esta corriente se caracteriza por su alto contenido de oxígeno disuelto y por ocupar una extensa columna de agua en la zona costera.

d.- Enero - Marzo 87

En el verano 1987, las zonas de pesca se replegaron a la costa y extendieron hacia el sur, alcanzando los 10° S (Huarney). Esta fue la distribución más extensa hacia el sur del período analizado hasta el momento.

La ocurrencia de un evento cálido (El Niño) de intensidad moderada, originó este desplazamiento.

La capa superficial de los primeros 50 m de profundidad del mar, al norte de Chimbote, estaba ocupada por aguas de altas temperaturas.

Los cardúmenes se concentraron a profundidades entre 50 y 150 m en enero y a profundidades mayores de 100 m en febrero y marzo.

La amplia distribución vertical de los cardúmenes se explica por la presencia de la corriente Cromwell entre los 80 m y profundidades mayores a 200 m en la zona costera. En esta ocasión se combinan los efectos del calentamiento superfi-

cial con la presencia de la extensión sur de la corriente Cromwell (Fig.26).

3.8.3 De la pesquería para Consumo Humano Directo (1991-1994)

Durante el período 1991-1994 (Figs. 27, 28), las áreas de pesca fluctuaron en relación a las condiciones ambientales, que determinaron la dispersión o agregación de los cardúmenes, desplazando al recurso hacia zonas lejanas o cercanas de la costa.

Durante fines de 1991, 1992 y parte de 1993 se observaron algunas alteraciones causadas por las AES, proyectándose éstas por fuera de las 60 millas hasta la altura de Chimbote. En este período las mejores áreas de pesca se ubicaron dentro de las 50 millas y generalmente frente a los principales puertos del norte del país.

El año 1994, se inició con la presencia de aguas frías, principalmente en el área norte, ampliándose a todo el litoral a partir del otoño, con excepción de la zona frente a Chimbote, donde permaneció una pequeña lengua de ASS afectando principalmente la pesquería, la cual se encontró bastante dispersa.

3.9 Tamaño de malla

Cuando el tamaño de malla de la red de cerco no es apropiado, algunos peces quedan amallados, originándose problemas durante las operaciones de pesca.

Para evaluar la selectividad de un arte es conveniente comparar las distribuciones de frecuencia de tallas de las capturas realizadas con diferentes artes de pesca en la misma zona.

En el año 1988 Machii y Nose con muestreos realizados en el área del Callao de noviembre 1979 a octubre 1980 midieron 279 individuos, obteniendo los siguientes resultados:

- Tamaño apropiado de malla 46 mm (1 3/4 pulg.)
- Tamaño peligroso 62 mm (2 1/2 pulg.)

Como un dato referencial podemos informar que en la pesquería chilena del jurel se viene utilizando el tamaño de malla de 1 1/2 pulgadas.

Es conveniente que se continúe utilizando el tamaño de malla de 38 mm (1 1/2 pulg.) empleado en la pesquería de sardina, en tanto se realicen los respectivos estudios de selectividad por IMARPE, manteniendo la talla mínima de captura en 31 cm de longitud total con una tolerancia del 20% .

4. DISCUSION

Los estudios de la distribución batimétrica y superficial de los cardúmenes en desove de jurel, conjuntamente con la distribución de huevos y larvas de 11 cruceros realizados entre 1966 y 1968, nos ha permitido conocer con mayor exactitud su zona de desove, la que se ubica entre los 14° y los 18°30' S., en un frente limitado por las Aguas Costeras Frias de intenso afloramiento (salinidades menores de 35,0 ‰) y las Aguas Sub-tropicales Superficiales (salinidades de 35,1 ‰) entre las 100 y 150 millas. Al producirse el desove dentro de la zona eufótica y por encima de los 50 m nos permite comprender el porqué sus larvas se encuentran más allá de las 200 millas, las cuales son desplazadas hacia afuera por el intenso transporte EKMAN, mediante el fenómeno de deriva larvaria. También nos ha permitido visualizar el porqué de la abundancia de las larvas de jurel después de los fenómenos "El Niño", como consecuencia del desplazamiento de este frente cerca a la costa y encontrar las condiciones apropiadas para su desarrollo.

El conocimiento de la preferencia de esta especie por este frente oceánico, nos permite considerar a los resultados obtenidos sobre el análisis de la distribución y abundancia del jurel como conservadores, puesto que en años con calentamientos se detectan altas biomásas al producirse el acercamiento de este frente a nuestras costas. Se debe tener en consideración que nuestros cruceros generalmente se realizan hasta las 100 millas y en años fríos los estimados de biomasa disminuyen por encontrarse este frente muy alejado de la costa y no explorarse esta zona.

De lo anteriormente expuesto, podemos deducir que los valores de biomasa obtenidos podrían ser mayores, al no explorarse toda el área de distribución de esta especie. Recientes publicaciones de científicos soviéticos sobre trabajos realizados entre las 200 y 300 millas frente a nuestras costas detectan una biomasa que oscila entre 500 mil y 1.7 millones de toneladas para esta zona.

Los modelos matemáticos de poblaciones que se utilizan en la práctica, están elaborados para stocks cerrados y/o aislados, y no se adaptan para la estimación de stocks de especies migratorias, por lo que se hace necesario desarrollar un método para calcular su biomasa.

5. CONCLUSIONES

- 5.1 En el Perú, el jurel y la caballa se distribuyen, latitudinalmente, a lo largo del litoral, y longitudinalmente, más allá de las 160 millas.

La biomasa promedio del jurel, a lo largo de los 12 años de evaluación (1983-1994), se estima en 5 millones de toneladas métricas, en tanto que para la caballa en 1.3 millones de toneladas

- 5.2 La distribución y concentración del jurel presentan una marcada estacionalidad:

a. En primavera, las más altas concentraciones se encuentran entre los grados 09° y 18°, situación que está en relación al desove de esta especie.

b. En verano, estas concentraciones se encuentran entre los grados 05° y 10°S.

c. En otoño, entre los 6°S y los 12°S.

d. En invierno, se observan dos zonas de alta concentración: en el norte, entre los grados 05° y 08°S; y en el sur entre los 13° y 18°S.

5.3 Los cardúmenes de jurel presentan :

a. Durante el día, generalmente, una forma alargada tipo pluma, a una profundidad que varía entre los 30 y 120 m.

b. Durante la noche, adoptan formas irregulares (tipo manchas) ubicándose cerca de la superficie entre los 20 y 30 m de profundidad, preferentemente.

5.4 El hábitat preferido de estas especies preferentemente del jurel, es el frente oceanográfico formado por las Aguas Subtropicales Superficiales con las Aguas Costeras Frías. En relación al ambiente recurso, la abundancia, cercanía o profundización del recurso jurel se explica por las variaciones en este frente .

5.5 En condiciones anormales, como la ocurrencia del fenómeno El Niño, la ubicación del recurso dependerá del tipo de masas de agua que domine, así como de su amplitud.

a. Cuando dominan las Aguas Tropicales Superficiales sobre las Aguas Ecuatoriales Superficiales (El Niño 1982-83), el recurso se presenta en profundidades mayores de 100 m.

b. Cuando dominan las Aguas Ecuatoriales Superficiales, el recurso se presenta en el frente de éstas con las Aguas Subtropicales Superficiales.

c. Cuando se presenta la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, la pesca es más costera y se extrae a mayores profundidades en el día y cerca a la superficie en la noche.

5.6 En años fríos, con buen afloramiento la pesca es más oceánica y superficial.

Anexo

FICHA BIOLÓGICO-PESQUERA DEL JUREL

Nombre Científico	: <i>Trachurus picturatus murphyi</i>
Sinonimia	: <i>Trachurus murphyi</i> <i>Trachurus symmetricus murphyi</i>
Nombres vernaculares	: Jurel, jurelillo, furel, chicharro, jack mackerel, horse mackerel, Scad.
Distribución geográfica (Perú)	: En todo el litoral y hasta más allá de las 200 millas
Distribución batimétrica	: Años normales: 0 - 100 m Años anormales: 0 - 300 m
Epoca de desove	: Setiembre diciembre
Pico de desove	: Octubre/noviembre
Area de desove	: 14°00' - 18°30' LS
Fecundidad parcial (promedio)	: 78 798 + 38 769
Longitud de primera madurez	: 21,3 cm
Longitud media de madurez	: 31 cm
Relación longitud-peso	: $W = 0,01374 L^3$
Tallas de captura	: 20-60 cm. Moda: 35 cm
Talla mínima de captura	: 31 cm
Condiciones oceanográficas óptimas	: Temperatura: 15- 21°C Salinidad: 34,9-35,2 ‰ Oxígeno : 1,0 - 6,0 ml/l
Alimentación	: Macrozooplancton : Eufáusidos, Copépodos y Pterópodos. Peces pequeños : Anchoqueta, Sardinilla y Mictofidos.
Parámetros de crecimiento	: $L_{\infty} = 80,77$ cm $W_{\infty} = 3 744$ g $K = 0,155347$ $t_0 = -0,356215$
Biomasa (Millones de toneladas)	: 1994 : 4,80 1993 : 6,20 1992 : 2,95 1991 : 5,59
Desembarques (Toneladas)	: 1994 : 213 220 1993 : 121 309 1992 : 93 065 1991 : 234 110

Anexo

FICHA BIOLÓGICO-PESQUERA DE LA CABALLA

Nombre Científico	: <i>Scomber japonicus peruanus</i>
Sinonimia	: <i>Scomber colias</i> <i>Scomber diego</i> <i>Pneumatophorus colias</i>
Nombres vernaculares	: caballa, caballeta, macarela, morenilla, salmonete cachorreta, chub mackerel, pacific mackerel, estornino.
Distribución geográfica (Perú)	: En todo el litoral y hasta más allá de las 100 millas
Distribución batimétrica	: Años normales: 0 - 100 m Años anormales: 0 - 250 m
Epoca de desove	: Diciembre mayo
Pico de desove	: Febrero / marzo
Area de desove	: Al norte de los 07° 10' LS
Fecundidad parcial (promedio)	: 78 174 + 33 862
Longitud de primera madurez	: 26,0 cm LH
Longitud media de madurez	: 33,0 cm LH
Relación longitud-peso	: $W = 0,001639 L^{3,5927}$
Tallas de captura	: 06 - 38 cm. Moda: 29 / 30 cm
Talla mínima de captura	: 31 cm
Condiciones oceanográficas óptimas	: Temperatura: 14 - 23°C Salinidad: 34,8 - 35,25 ‰ Oxígeno: 2,0 - 6,0 ml/l
Alimentación	: Fitoplancton: Diatomeas Macrozooplancton: Copépodos, Eufáusidos, Huevos y Larvas de peces. Peces: Restos de anhoveta y otros.
Parámetros de crecimiento	: $L_{\infty} = 40,6$ cm $W_{\infty} =$ $K = 0,40858$ $t_0 = -0,04880$
Biomasa (Millones de toneladas)	: 1994: 1,44 1993 : 0,96 1992: 1,48 1991 : 1,67
Desembarques (Toneladas)	: 1994 : 25 330 1993 : 9 627 1992 : 8 119 1991 : 22 830

Tabla 1

**DESEMBARQUES DE JUREL EN LA COSTA PERUANA
1985 - 1994 (toneladas)**

Año\Rg.	NORTE	CENTRO	SUR	TOT PERU
1985	66525	1446	11399	79370
1986	42291	477	1524	44292
1987	28983	6302	2814	38099
1988	93782	9272	10689	113743
1989	127693	3748	2230	133671
1990	218691	4869	1124	224684
1991	222265	10881	964	234110
1992	85159	4138	3768	93065
1993	109640	3230	8439	121309
1994	205897	6392	931	213220

Tabla 2

**DESEMBARQUES DE JUREL EN LA COSTA PERUANA
PROMEDIOS MENSUALES 1985 - 1994 (toneladas)**

Mes\Rg.	NORTE	CENTRO	SUR	TOT PERU
ENE	10774	735	437	11946
FEB	7224	455	872	8551
MAR	9468	314	160	9942
ABR	10128	279	221	10628
MAY	10273	255	458	10986
JUN	14174	492	289	14955
JUL	12704	176	215	13095
AGO	5188	158	374	5720
SET	8693	261	76	9030
OCT	10082	1100	75	11257
NOV	8422	325	812	9559
DIC	12964	526	399	13889

Tabla 3

**DESEMBARQUES DE JUREL EN LA COSTA PERUANA
ENERO / DICIEMBRE 1995 (toneladas)**

PUERTOMES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
TUMBES	127	14	19	92	73	109	66	23					523
PAITA	25528	22438	56629	17393	23699	21890	34655	5820					208052
PARACHIQUE	600	2113	30	132	47	19	564	0					3505
STA. ROSA	50	28	54	442	1324	264	592	1115					3869
CHICAMA				5181	9362	0	385	0					14928
SALAVERRY				0	0	0	0	0					0
CHIMBOTE	302	3082	8534	13635	13504	1311	1169	113					41650
SAMANCO				171	0	0	0	0					171
CASMA				8254	962	3429	0	0					12645
REG.NORTE	26607	27675	65266	45300	48971	27022	37431	7071	0	0	0	0	285343
HUARMEY				0	462	999	0	0					1461
SUPE				0	0	0	0	0					0
VEGUETA				0	0	0	0	0					0
HUACHO			1	1	0	0	0	0					2
CHANCAY				0	0	684	0	0					684
CALLAO	36	18	10	0	0	0	0	0					64
PISCO	2	1	1	0	0	91	0	0					95
REG.CENTRO	38	19	12	1	462	1774	0	0	0	0	0	0	2306
REG.N+C	26645	27694	65278	45301	49433	28796	37431	7071	0	0	0	0	287649
PLANCHADA				0	0	0	0	0					0
MOLLENDO				0	0	0	0	0					0
ILO	30	105	87	0	0	0	0	0					222
REG.SUR	30	105	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222
TOTAL PERU	26675	27799	65365	45301	49433	28796	37431	7071	0	0	0	0	287871

*Preliminar al: 30/08/95

Cifras no oficiales Para uso científico

MBC/30/08/95

Tabla 4
DESEMBARQUES DE CABALLA EN LA COSTA PERUANA
1985 - 1994 (toneladas)

Año\Rg.	NORTE	CENTRO	SUR	TOT PERU
1985	56405	67	558	57030
1986	25829	1214	936	27979
1987	19428	951	231	20610
1988	22142	1711	750	24603
1989	27155	321	2151	29627
1990	44886	1138	1867	47891
1991	21281	1223	326	22830
1992	5979	2010	130	8119
1993	7450	1767	410	9627
1994	25164	42	124	25330

Tabla 5
DESEMBARQUES DE CABALLA EN LA COSTA PERUANA
PROMEDIOS MENSUALES 1990 - 1994 (toneladas)

Mes\Rg.	NORTE	CENTRO	SUR	TOT PERU
ENE	2030	93	88	2211
FEB	1101	31	139	1271
MAR	1421	98	40	1559
ABR	1204	89	84	1377
MAY	1129	109	29	1267
JUN	770	98	9	877
JUL	2901	71	18	2990
AGO	1325	48	4	1377
SET	1262	17	16	1295
OCT	2946	293	9	3248
NOV	2670	46	88	2804
DIC	2185	243	47	2475

Tabla 6

**DESEMBARQUES DE CABALLA EN LA COSTA PERUANA
ENERO / DICIEMBRE 1995 (toneladas)**

PUERTOMES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
TUMBES	1			0	0	0	0	0					1
PAITA	563	924	461	3	477	1564	863	301					5156
PARACHIQUE		216		6	0	0	0	0					222
STA. ROSA	28	12	1	8	77	28	50	44					248
CHICAMA				88	57	0	0	0					145
SALAVERRY				0	0	0	0	0					0
CHIMBOTE	132	31	555	2652	2604	909	167	16					7066
SAMANCO				0	0	0	0	0					0
CASMA				0	437	0	0	0					437
REG.NORTE	724	1183	1017	2757	3652	2501	1080	361	0	0	0	0	13275
HUARMEY				0	13	0	0	0					13
SUPE				0	0	0	0	0					0
VEGUETA				0	0	0	0	0					0
HUACHO	9	17	1	0	0	214	0	0					241
CHANCAY				0	0	0	0	0					0
CALLAO	36			0	0	0	0	0					36
TAMBO MORA				0	124	0	0	0					124
PISCO	3	1	1	0	0	86	0	0					91
REG.CENTRO	48	18	2	0	137	300	0	0	0	0	0	0	505
REG.N+C	772	1201	1019	2757	3789	2801	1080	361	0	0	0	0	13780
PLANCHADA				0	0	0	0	0					0
MOLLENDO				0	0	0	0	0					0
ILO				0	0	0	0	0					0
REG.SUR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL PERU	772	1201	1019	2757	3789	2801	1080	361	0	0	0	0	13780

*Preliminar al: 29/07/95

Cifras no oficiales Pra uso científico

MBC/31/08/95

TABLA 7

**BIOMASAS (METODO ACUSTICO), CAPTURAS PERMISIBLES Y CAPTURAS ANUALES
DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PELAGICOS JUREL Y CABALLA EN LA COSTA PERUANA
PERIODO 1983-1994 (toneladas)**

AÑO	MES	AREA GEOGRAFICA		DISTANCIA DE LA COSTA mn.	BIOMASA		CAPTURA PERMISIBLE		CAPTURA ANUAL	
		DE	HASTA		JUREL	CABALLA	JUREL	CABALLA	JUREL	CABALLA
1983	03-05	03°30	18°20	66	8512674	1600000	2700000	450000	60772	6510
	09-12	18°20	12°00	97	5146184	800000	2300000	90000		
1984	06-09	03°30	18°20	79	5010913	1500000	**	**	172149	70545
1985	03-05	03°30	18°20	76	180259	449964	**	**	79370	57030
1986	04-05	03°30	12°00	151	4329874	1486046	1450000	300000	44292	27979
	10-12	18°20	09°00	166	2710220	368000	1000000	170000		
1987	08-09	18°20	03°30	112	6472042	1957275	2500000	300000	38099	20610
1988	05-06	18°20	03°30	116	2811590	1305070	2000000	200000	113743	24603
1989	07-09	03°30	18°20	129	4302930	1051800	500000	180000	133671	29627
	11-12	07°45	14°30	99	4365163	1501414	1300000	300000		
1990	02-04	18°20	03°30	179	5971710	1730350	1800000	350000	224684	47891
	11-12	03°30	18°20	106	5915250	1661980	1800000	320000		
1991	06-08	03°30	18°20	76	5597504	1676071	1800000	320000	234110	22830
*1992	01-03	18°20	03°30	60	2957578	1480000	**	**	93065	8119
*1993	01-03	03°30	18°20	85	6200000	965000	**	**	121309	9627
*1994	01-03	18°20	03°30	80	4800000	1446000	**	**	213220	25330

* Valores recalculados (Proyecto FAO/TCP/PER 5451 [A])

**Captura sin restricciones

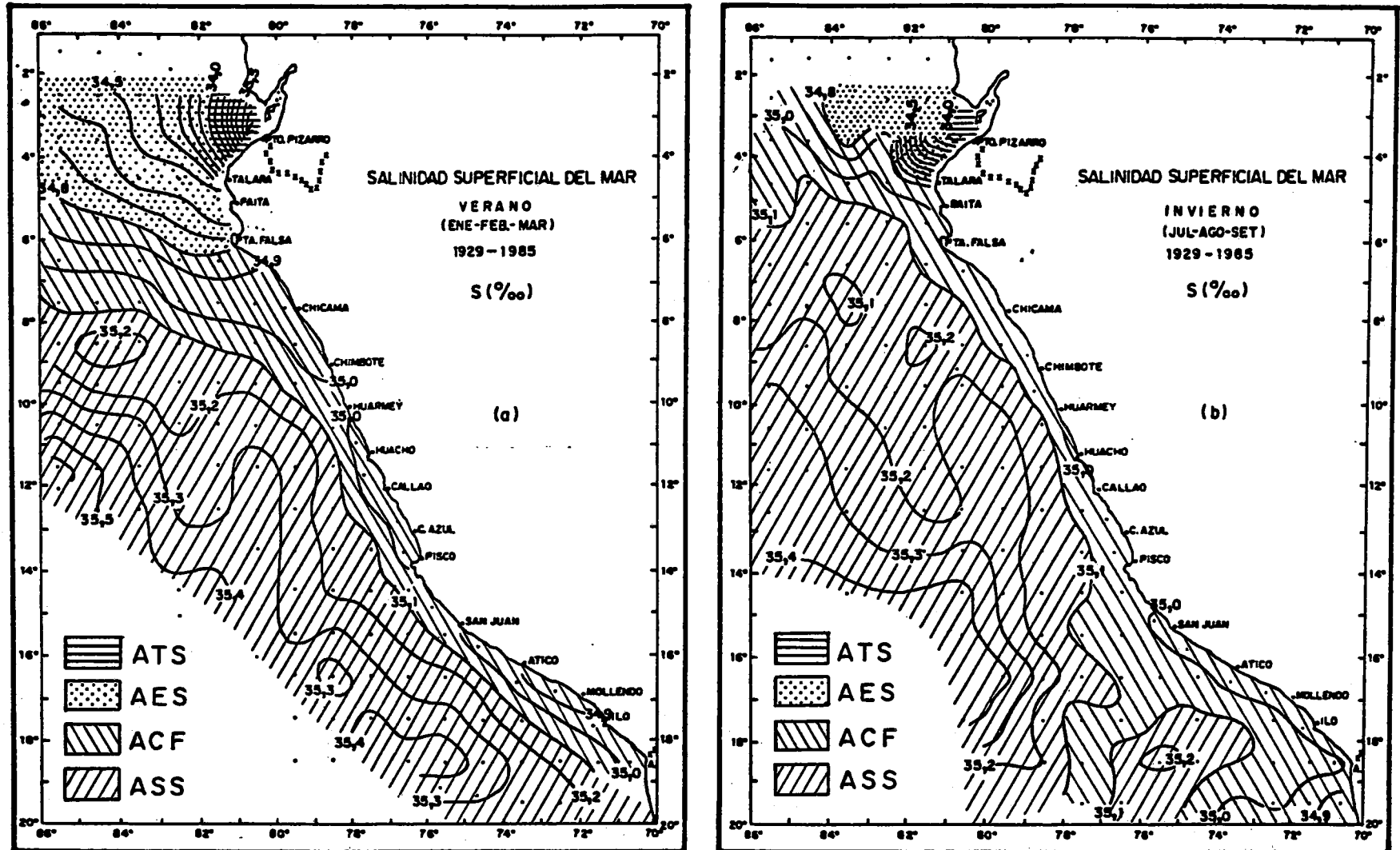
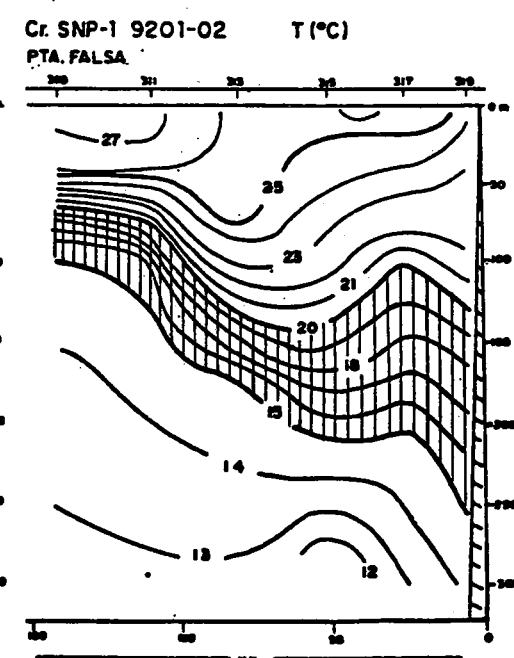
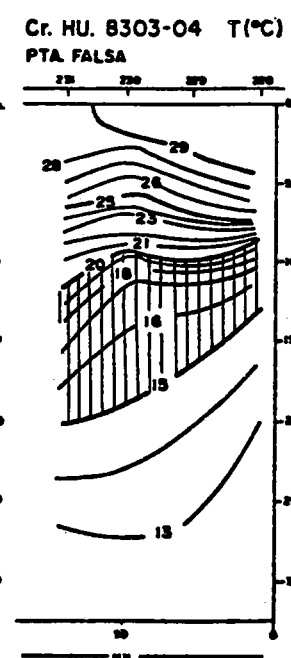
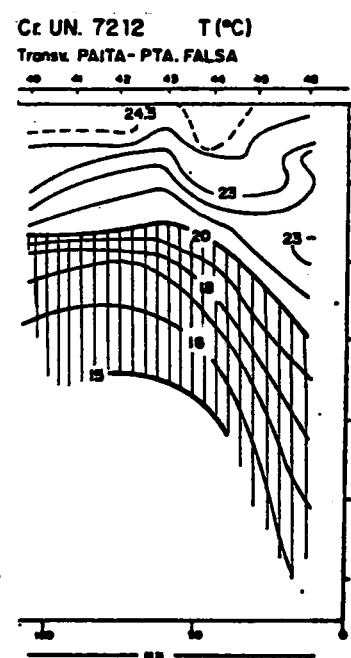
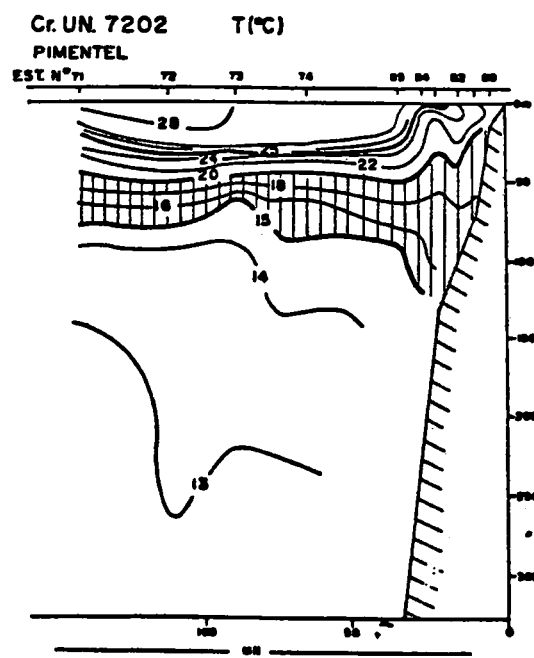
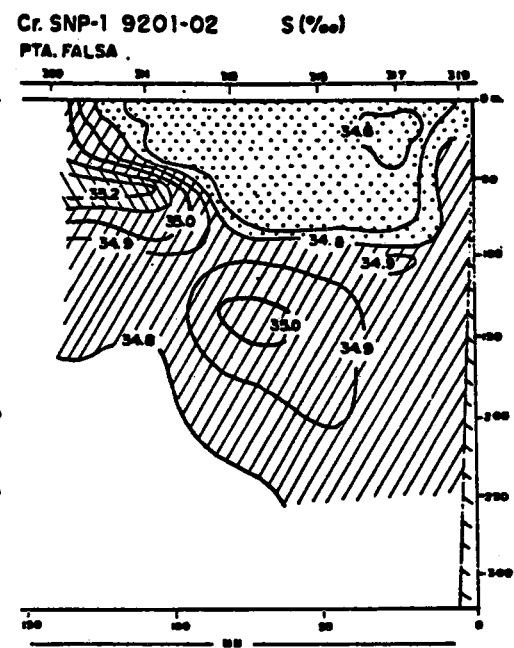
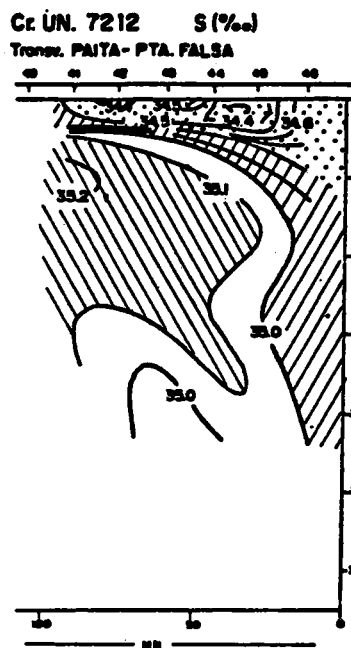
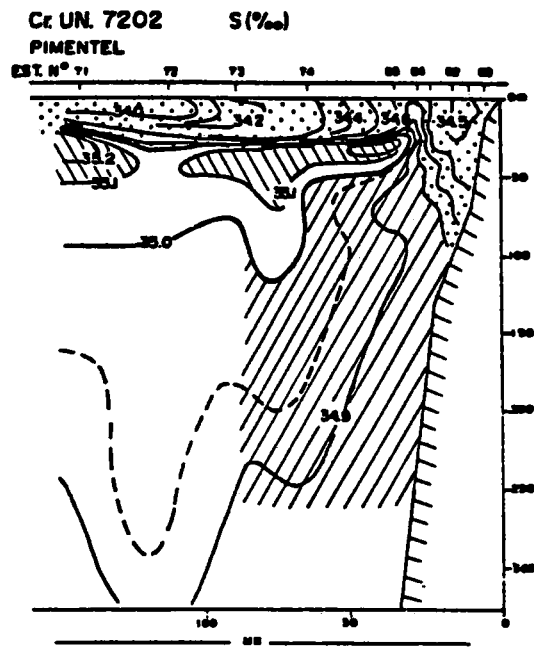
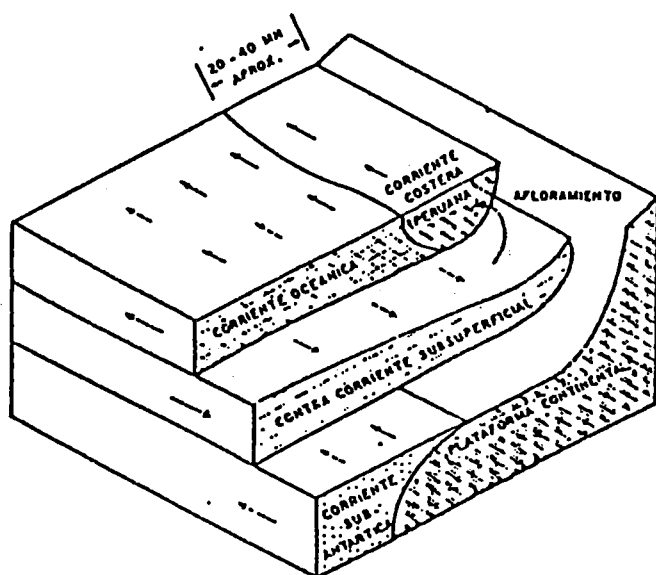


Fig. 1 Promedios por Cuadrados de 1° Marsden de la Salinidad Superficial del Mar (‰) en las Estaciones de Verano (a) e Invierno (b) frente a la Costa Peruana.

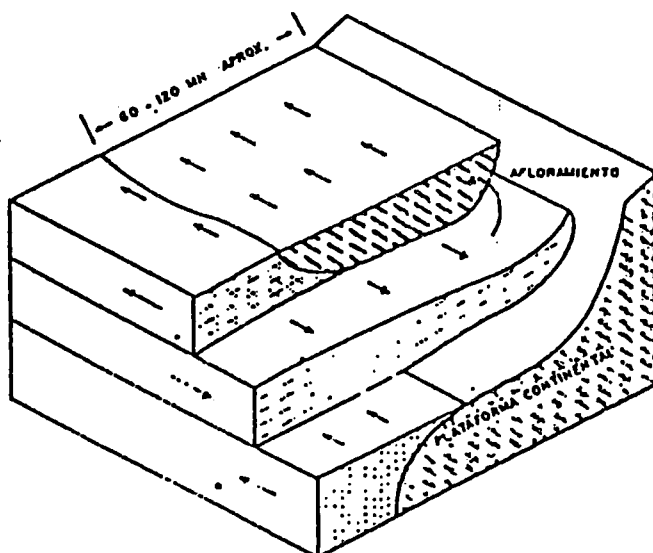
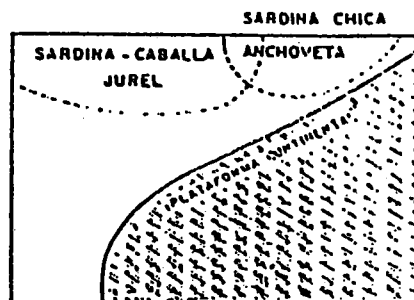


Inf. Prog. Inst. Mar. Perú N° 03
 Setiembre, 1995

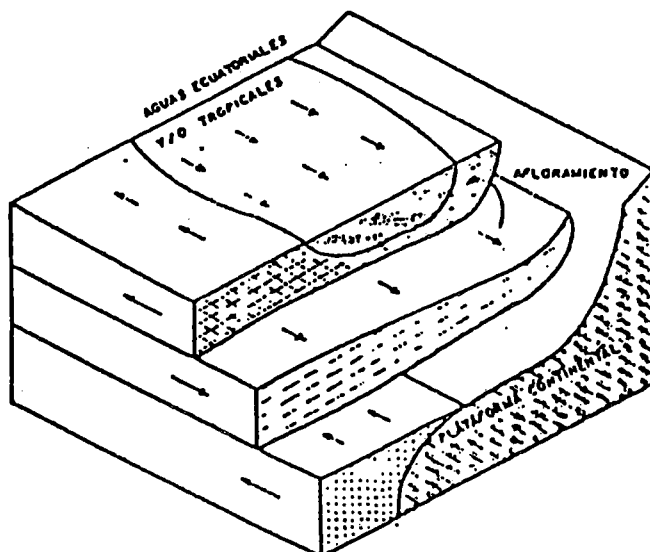
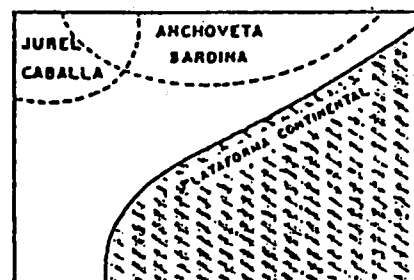
Fig.2 Distribución vertical de salinidad y temperatura durante los eventos "El Niño" 1972, 1983 y 1992 en la zona norte del litoral.



CONDICIONES NORMALES
VERANO



CONDICIONES NORMALES
INVIERNO



CONDICIONES ANORMALES
FENOMENO EL NIÑO

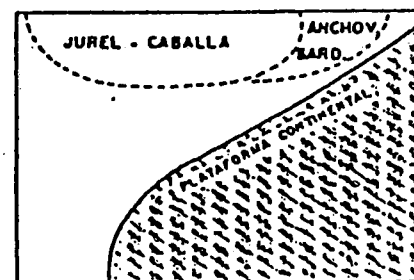


Fig. 3 Distribución de las principales especies pelágicas en el sistema de corrientes.

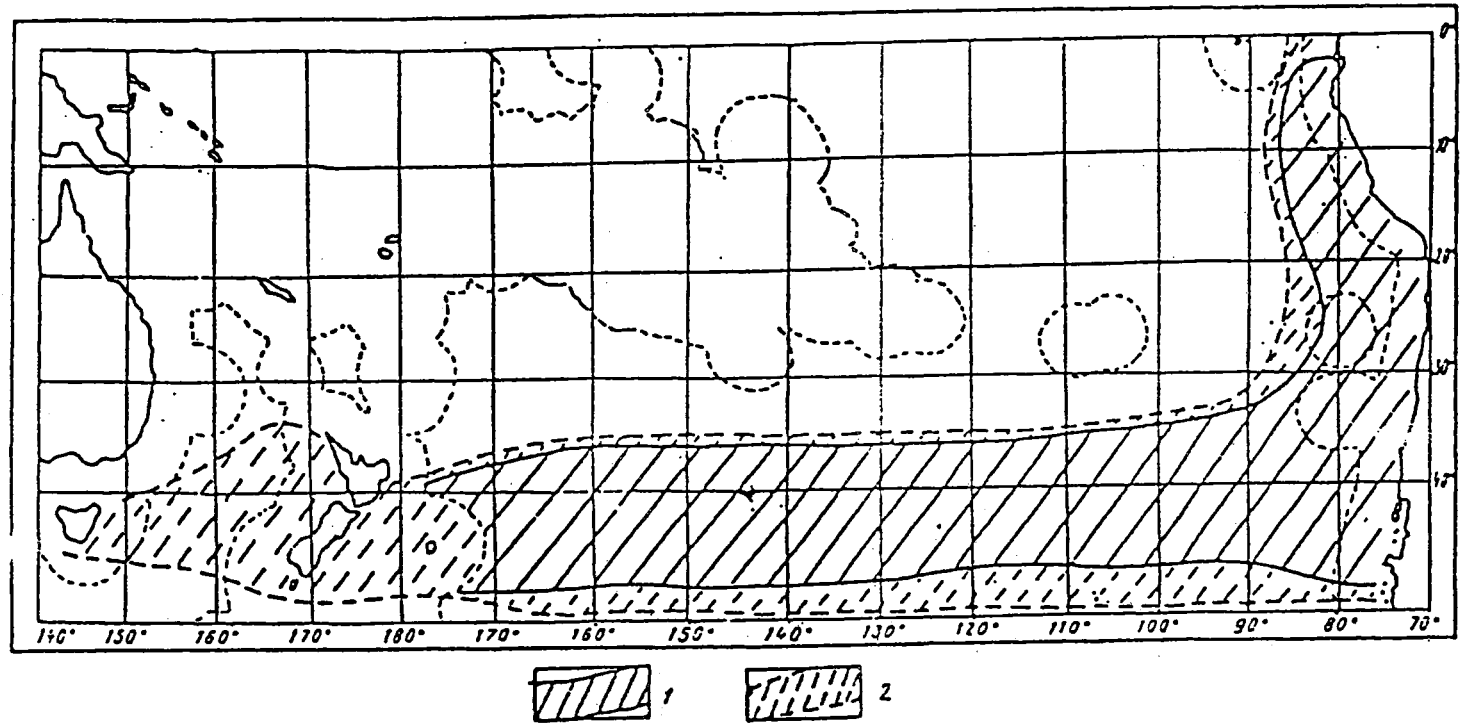


Fig.4 .Distribución del Jurel en el Pacífico Sur. (Elizarov et al, 1993) .
(1) Areas donde es frecuentemente encontrado
(2) Areas de agregaciones esporadicas.

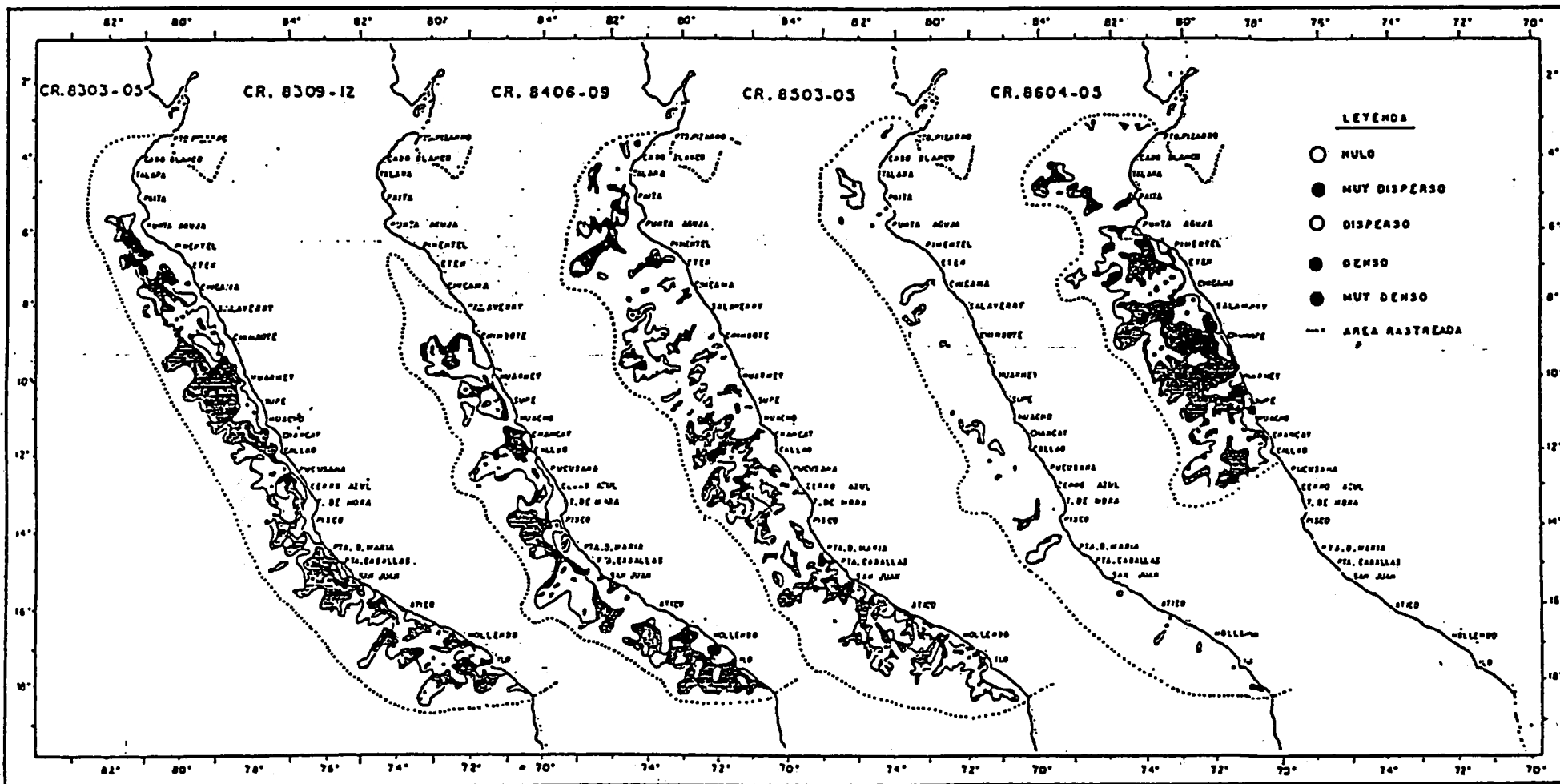


Fig.5 DISTRIBUCION DE JUREL POR CATEGORIAS DE DENSIDAD EN CRUCEROS DE PROSPECCION ACUSTICA (1983-1986)

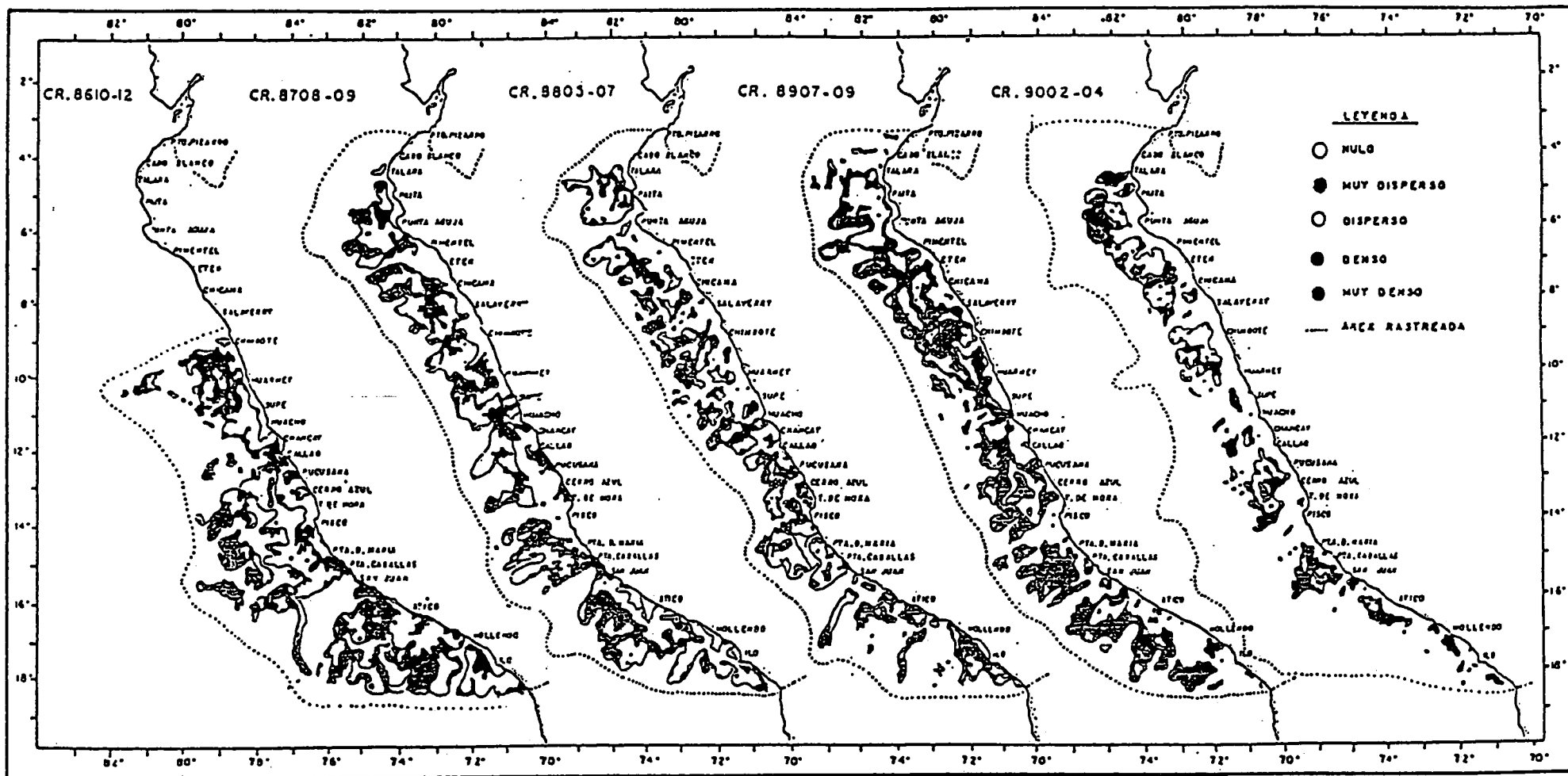


Fig. 6 DISTRIBUCIÓN DE JUREL POR CATEGORÍAS DE DENSIDAD EN CRUCEROS DE PROSPECCIÓN ACÚSTICA (1986-1990)

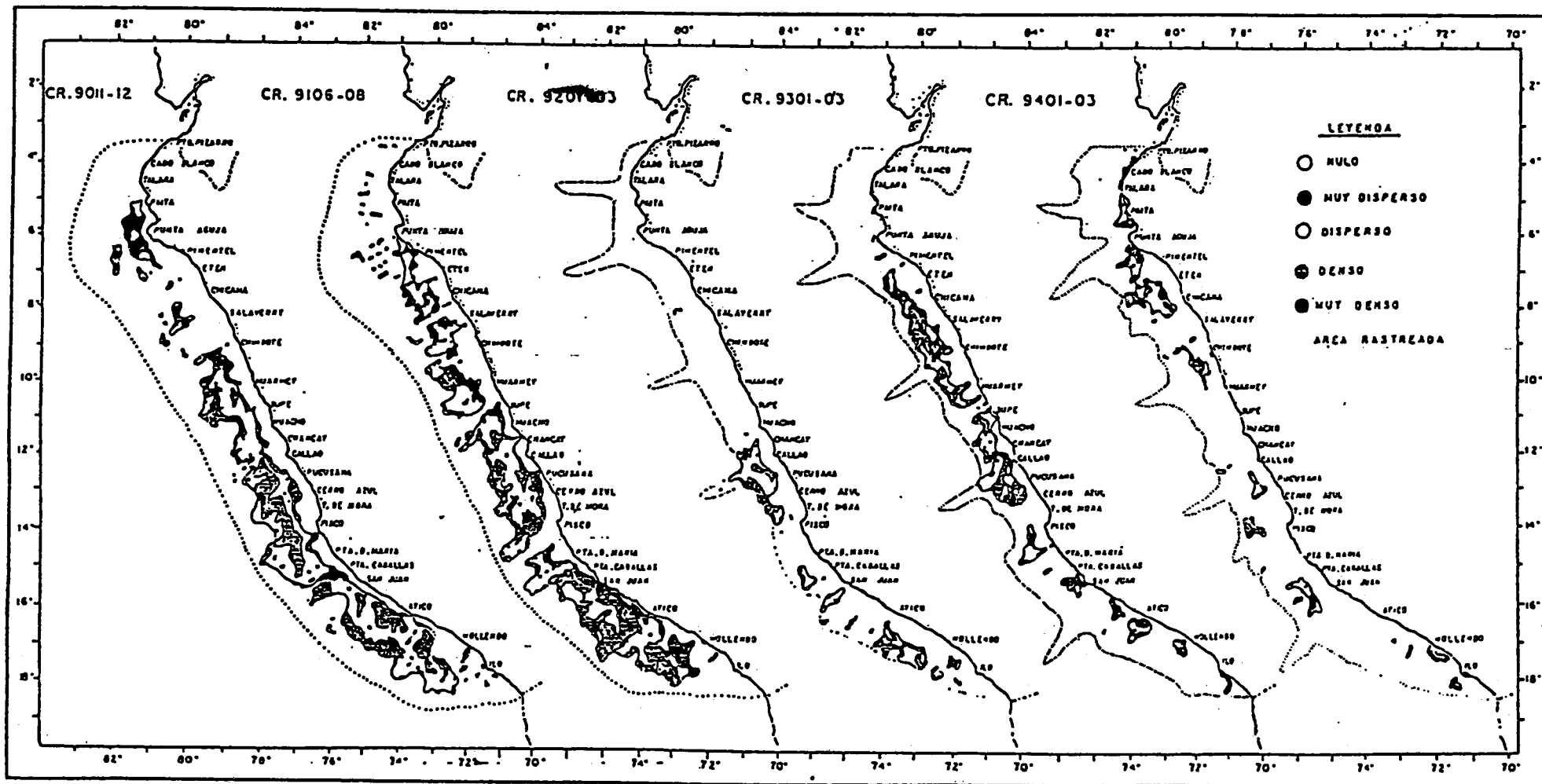


Fig. 7 DISTRIBUCION DE JUREL POR CATEGORIAS DE DENSIDAD EN CRUCEROS DE PROSPECCION ACUSTICA. (1990-1994)

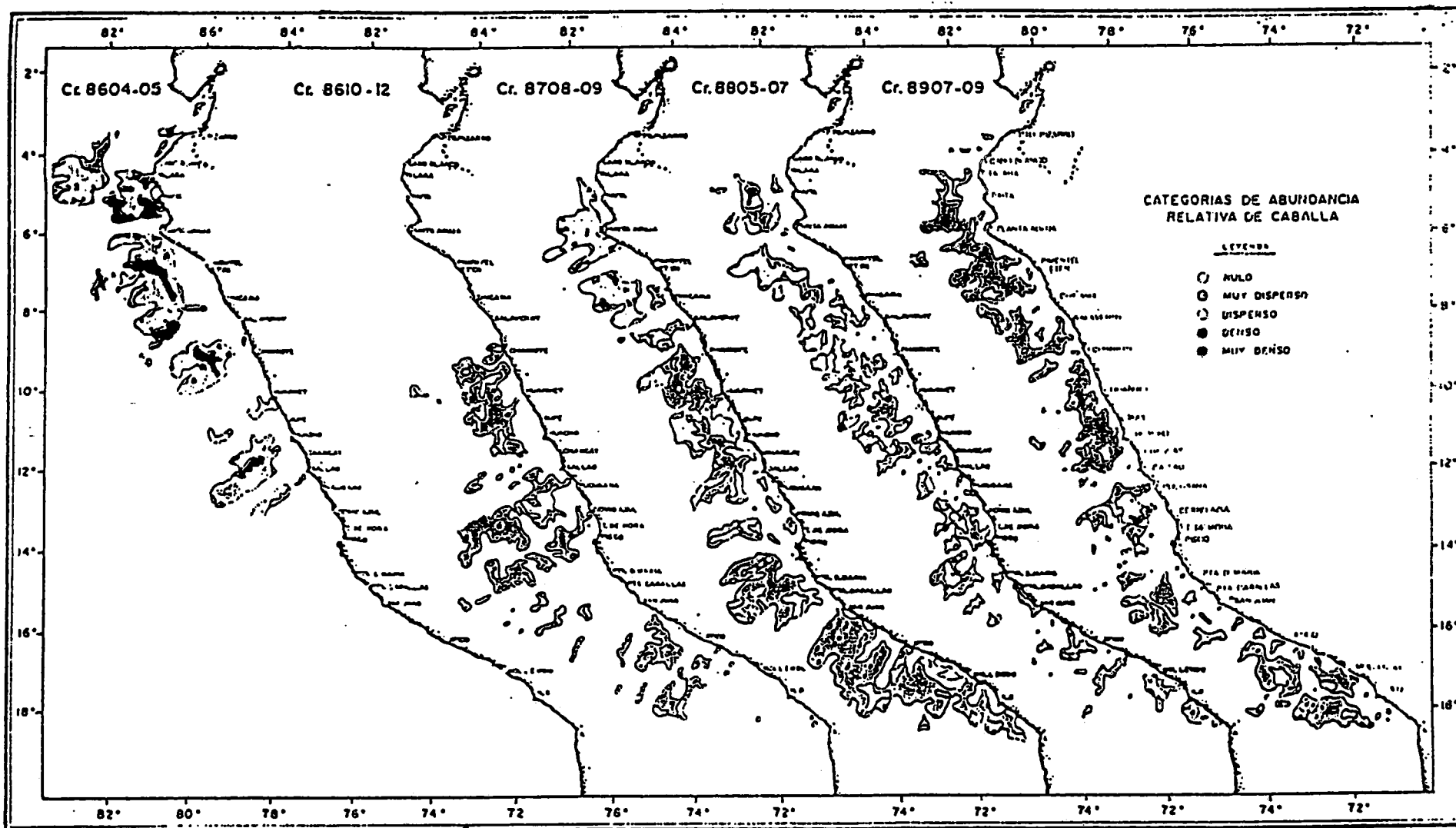


Fig. 8 Distribución geográfica de la Caballa por categorías de abundancia relativa.

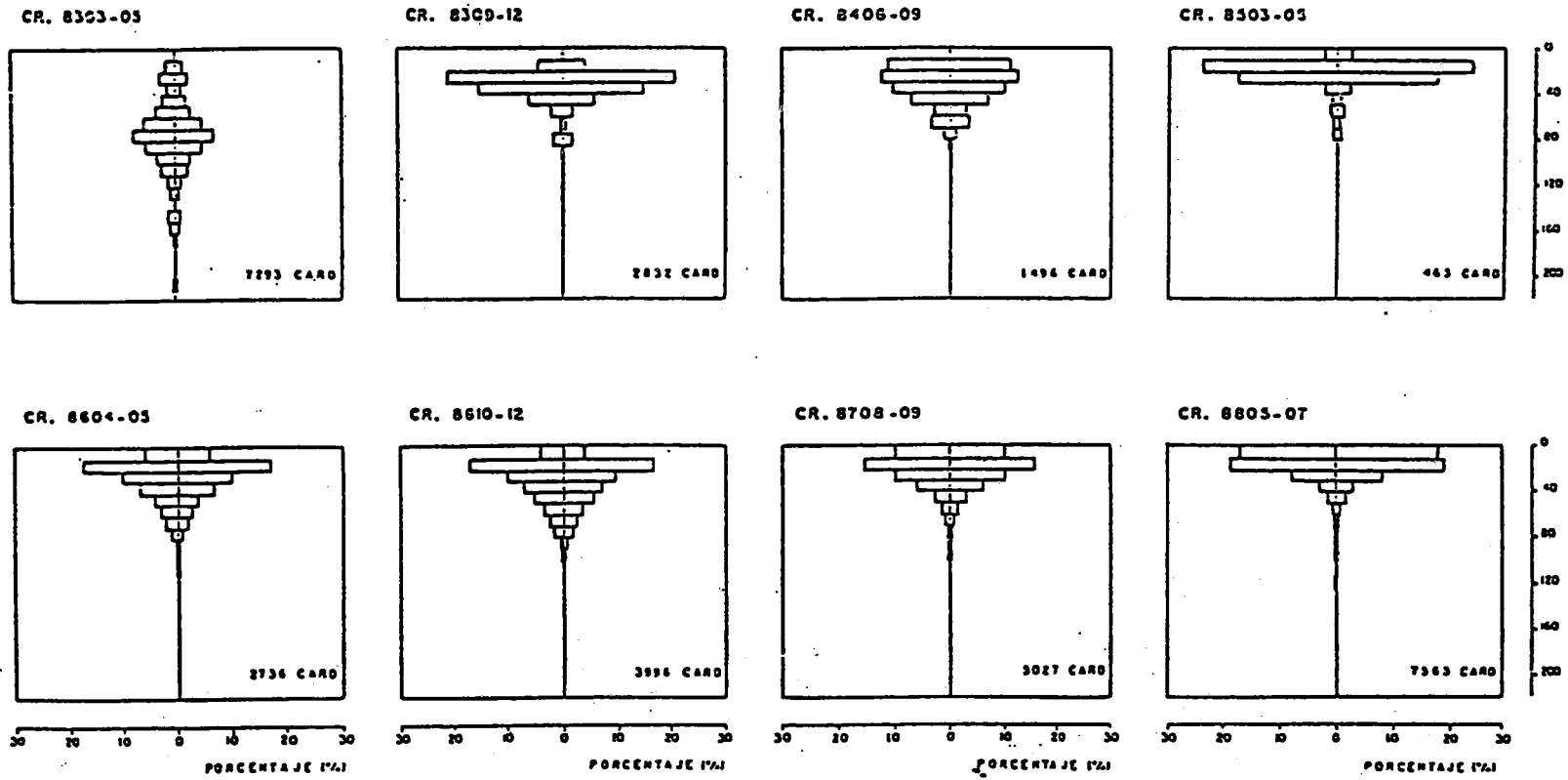


Fig. 9 DISTRIBUCION VERTICAL DE CARDUMENES DE JUREL DEL CR.8303-05 AL CR.8605-07.

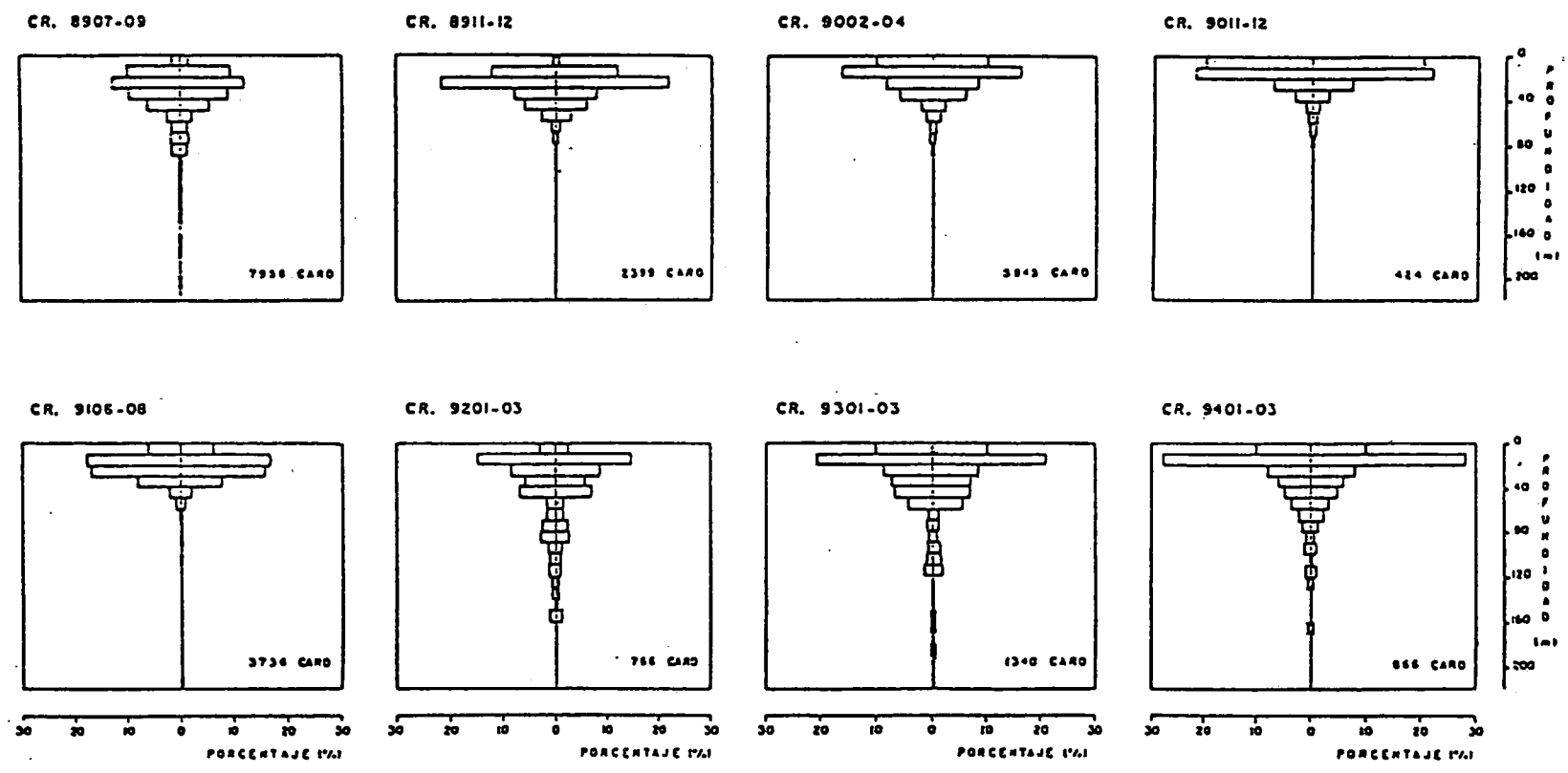


Fig. 10 DISTRIBUCION VERTICAL DE CARDUMENES DE JUREL DEL CR.8907-09 AL CR. 9401-03.

Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 03
Setiembre, 1995

T. Diones R.

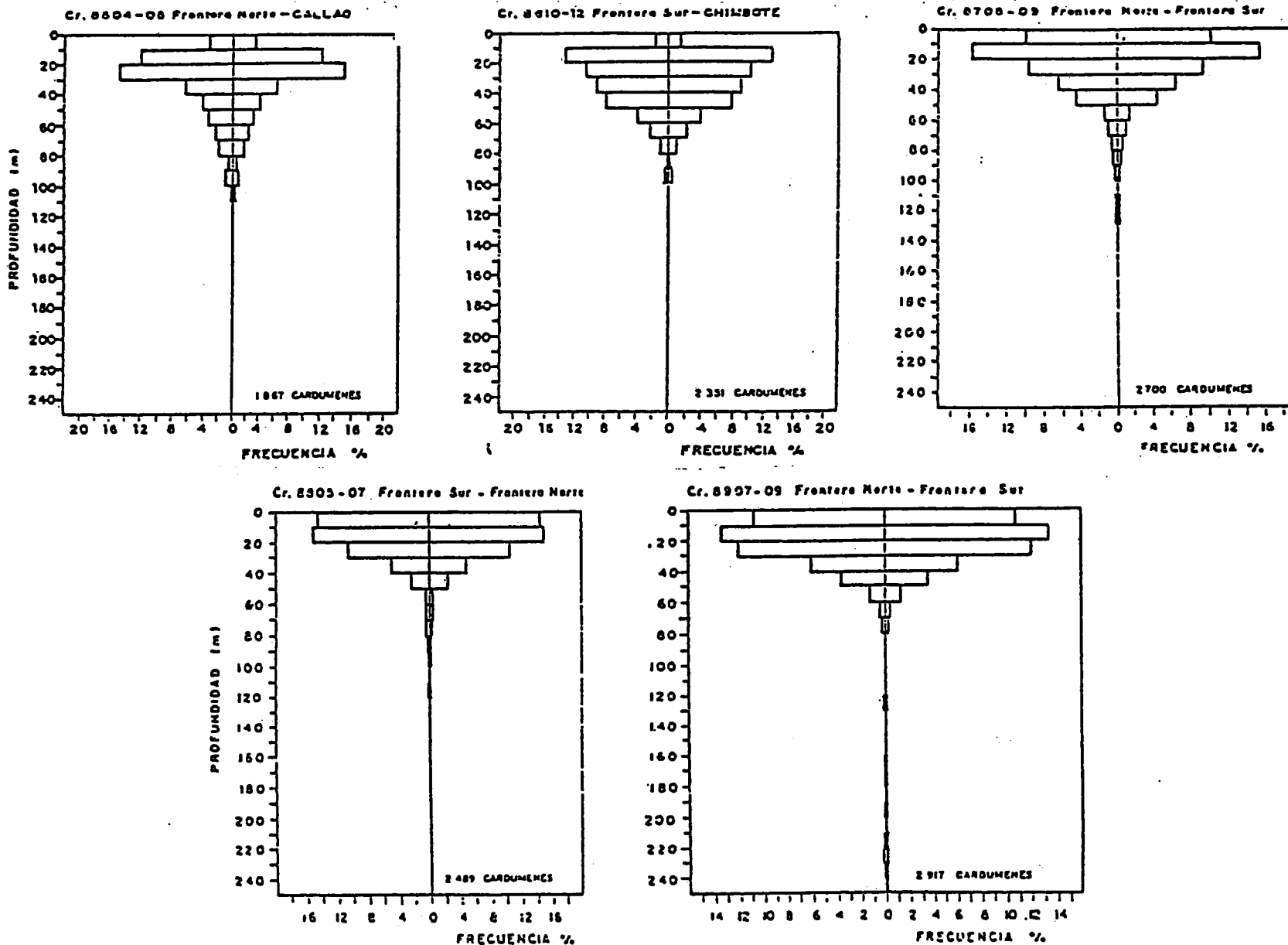


Fig. 11 Distribución del número de cardúmenes de Caballa expresado en porcentaje según la profundidad en la columna del cono acústico.

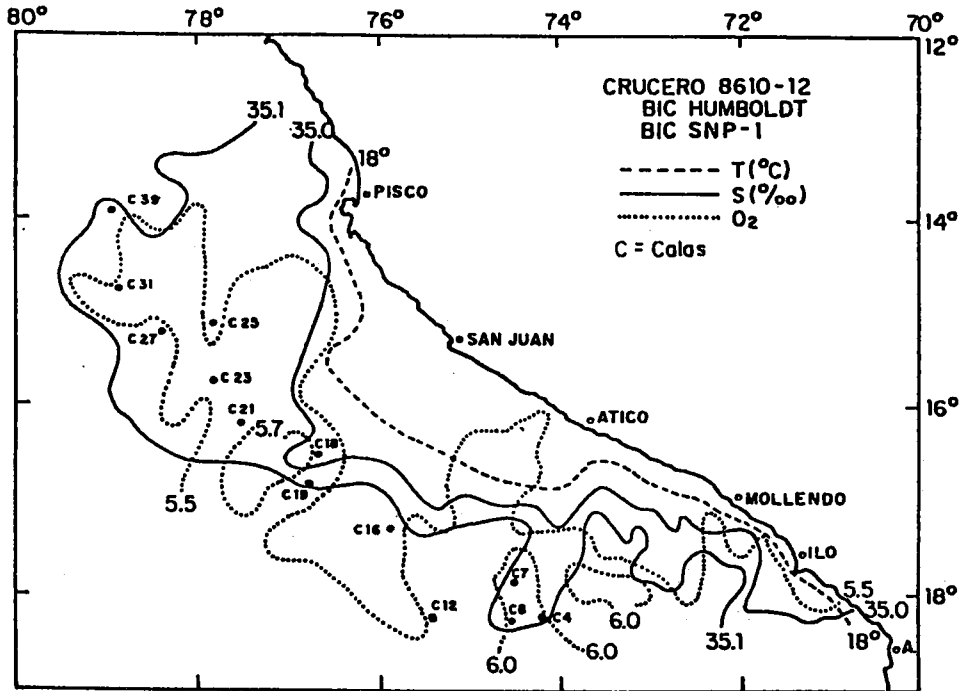


Fig.12 Distribución superficial de las calas positivas del Jurel en desove.

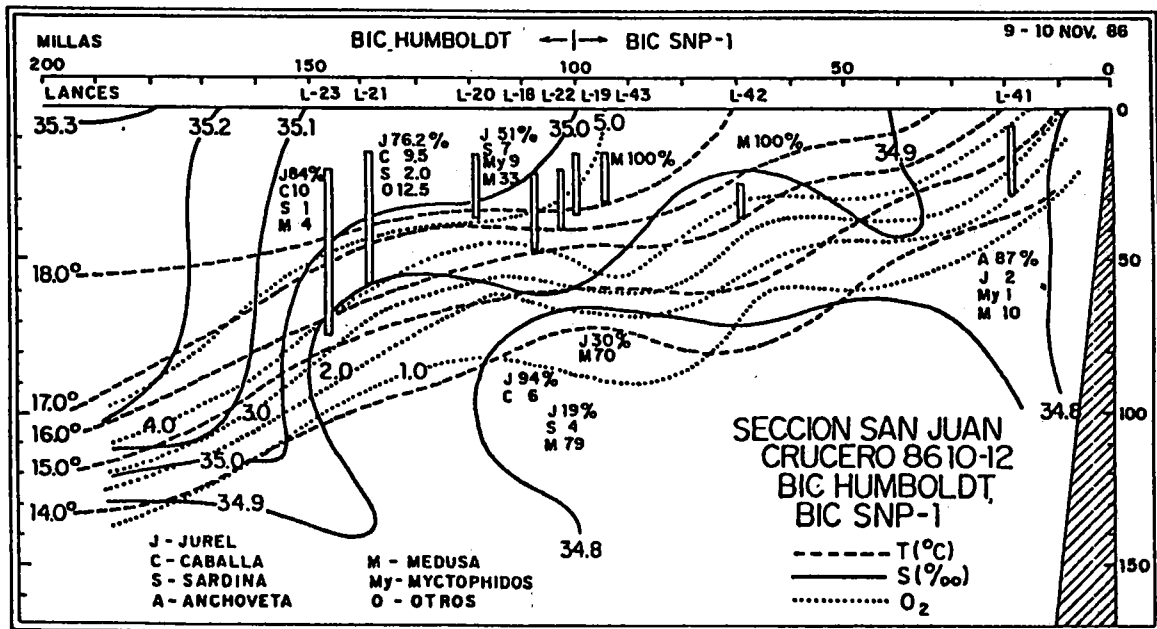


Fig.13 Distribución vertical de los cordúmenes en desove del Jurel (*Trachurus murphyi*).

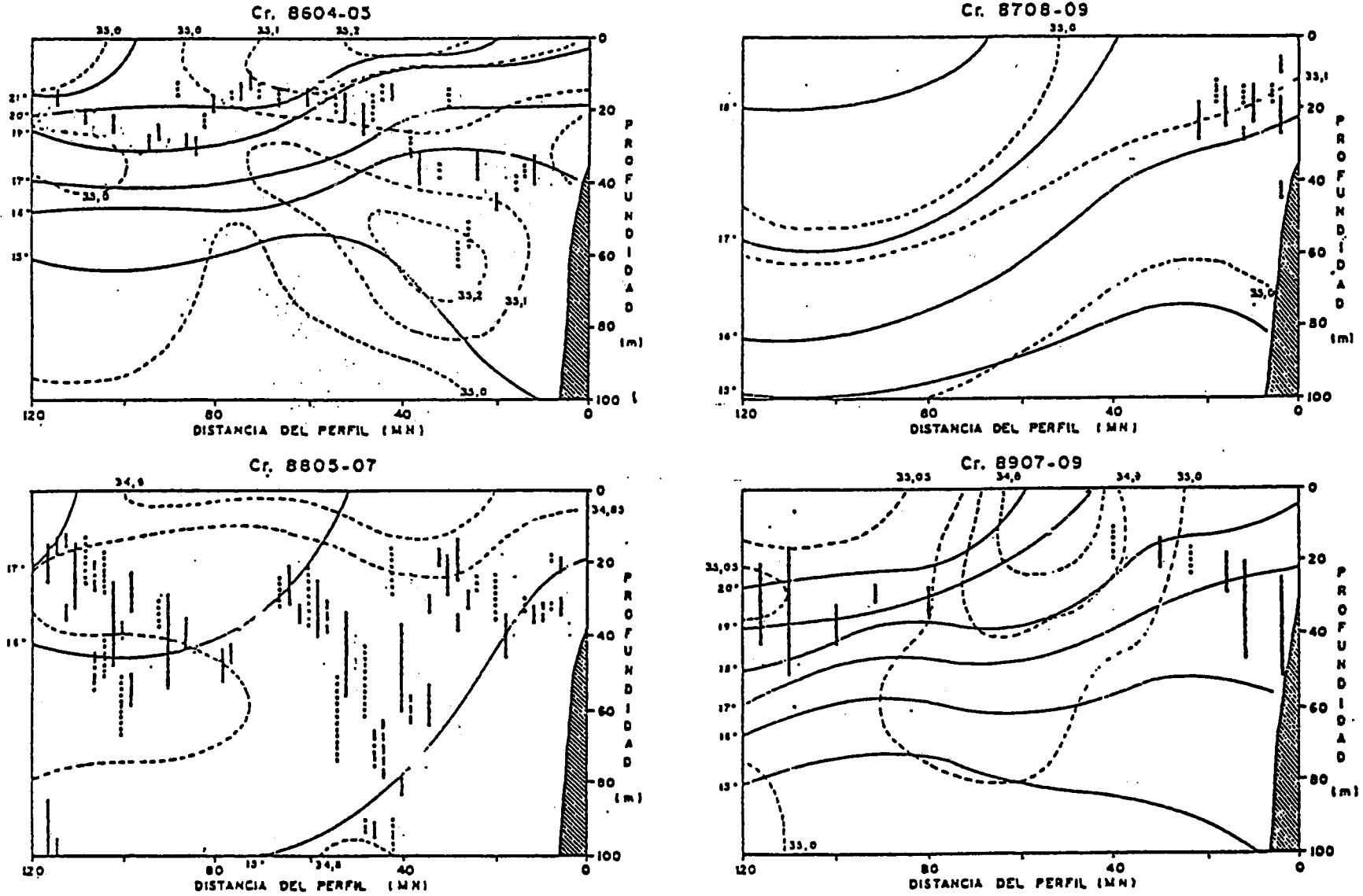


Fig.14 Distribución vertical de los Recursos Pelagicos Jurel y Caballa en el Perfil Paita en relacion a la Temperatura y salinidad.

| Jurel, · Caballa, — Temperatura (°C), ---Salinidad ‰

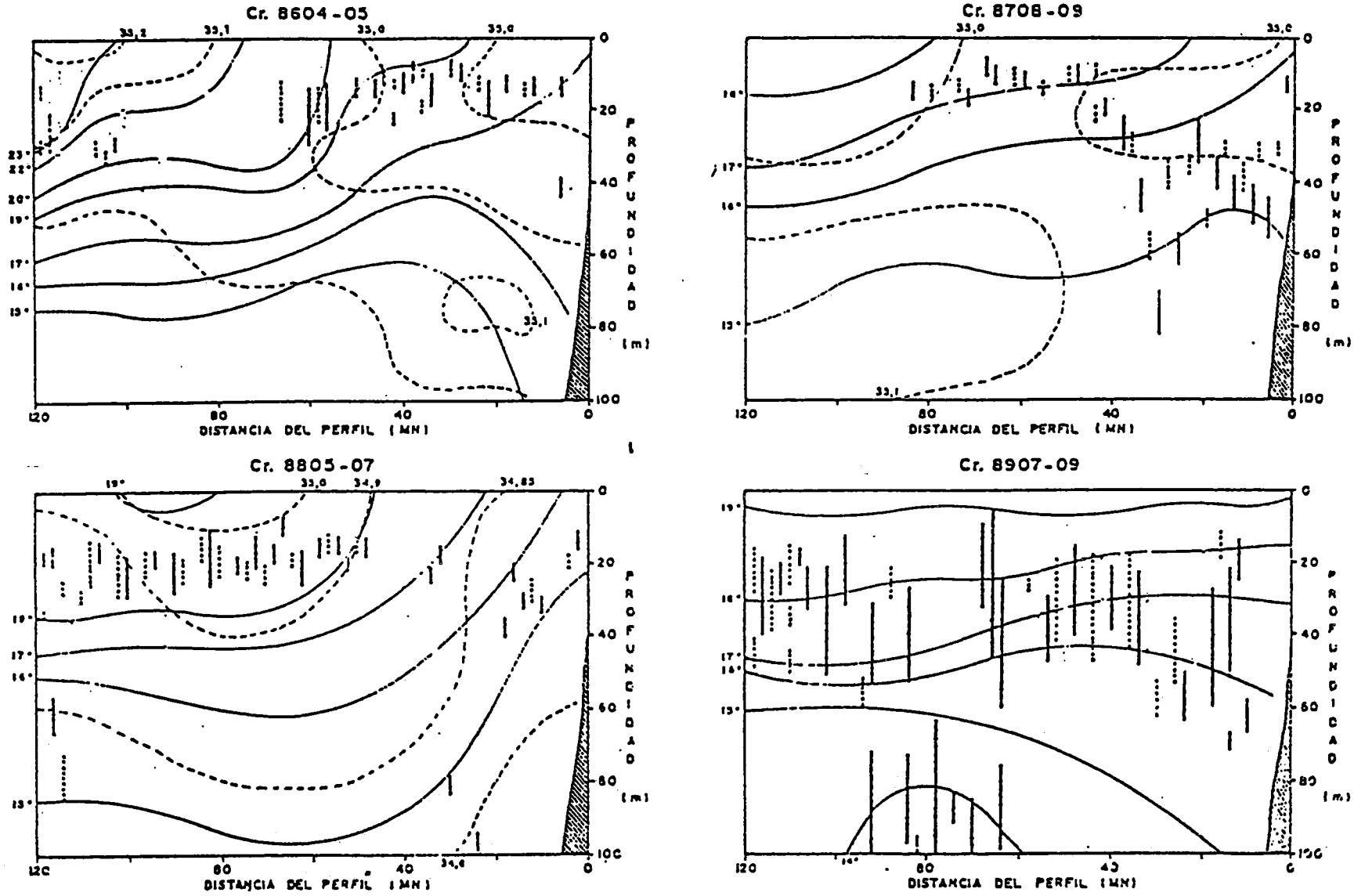


Fig.15 Distribución vertical de los Recursos Pelagicos Jurel y Caballa en el Perfil Pta. Falsa en relacion a la Temperatura y salinidad.

| Jurel, : Caballa,—Temperatura (°C),---Salinidad ‰

Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 03
 Setiembre, 1995

T. Dioses R.

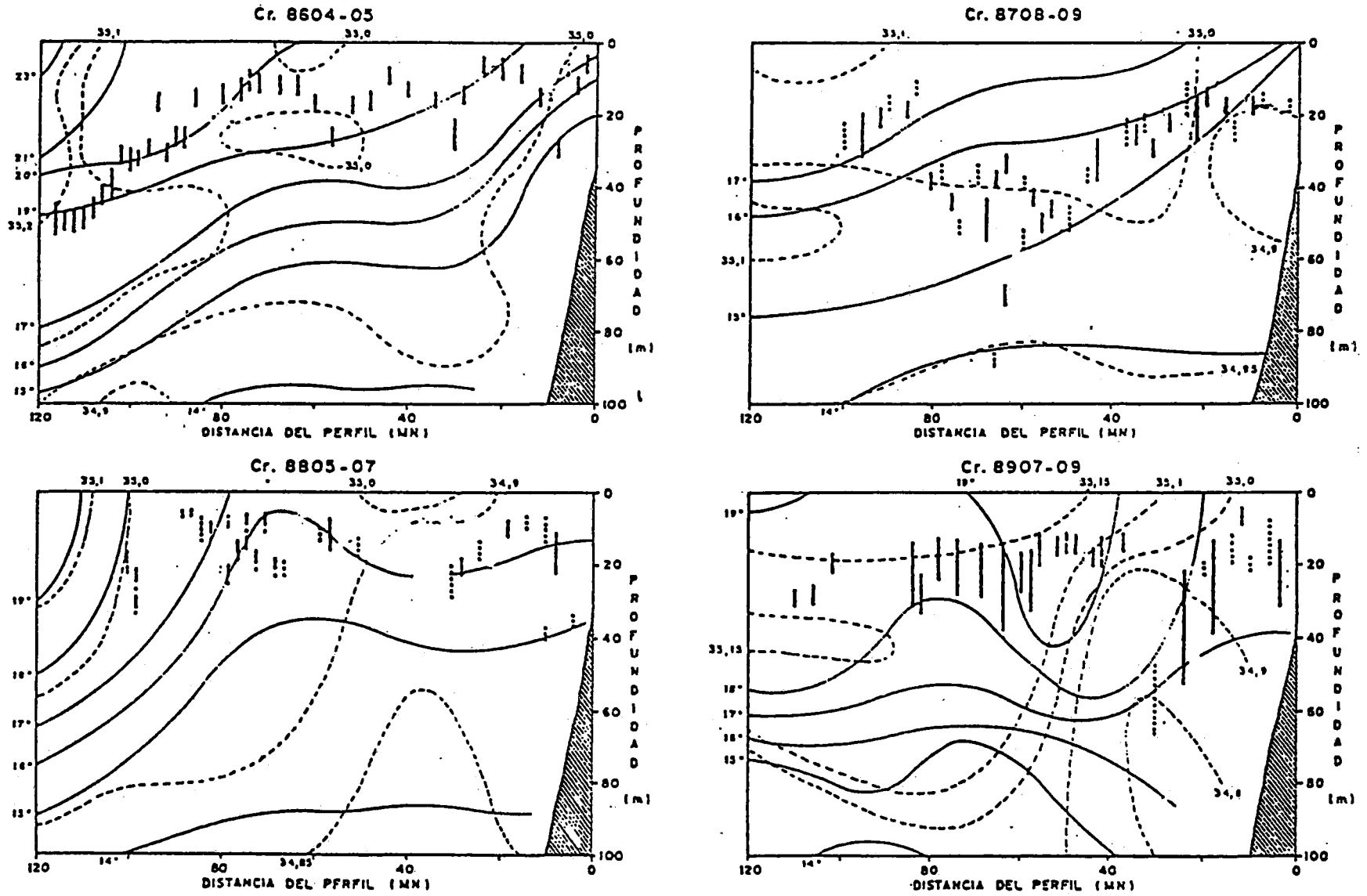


Fig.16 Distribución vertical de los Recursos Pelagicos Jurel y Caballa en el Perfil Chimbote en relacion a la Temperatura y Salinidad.

| Jurel, : Caballa,—Temperatura (°C),---Salinidad ‰.

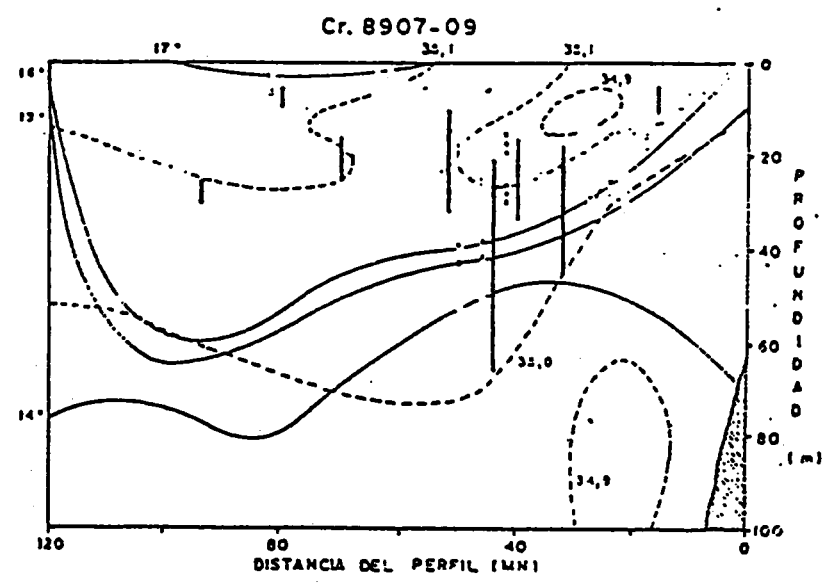
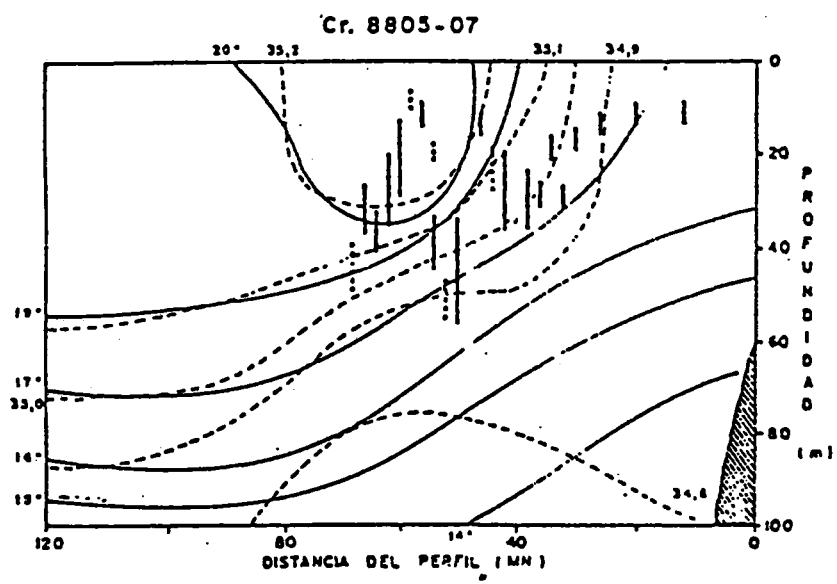
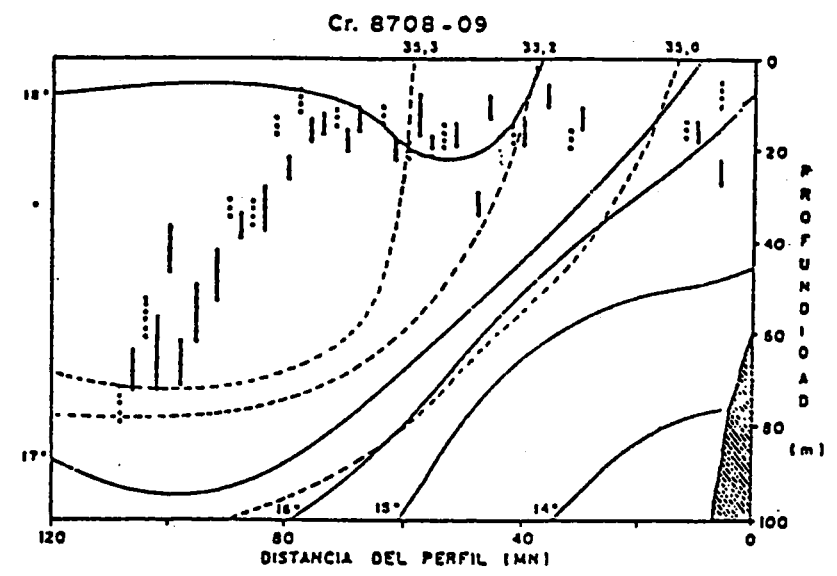
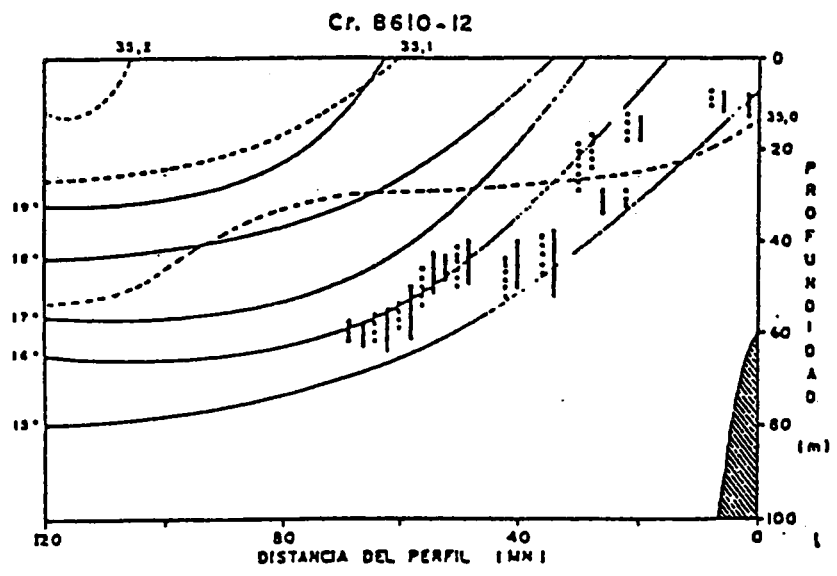


Fig.17 Distribucion vertical de los Recursos Pelagicos Jurel y Caballa en el Perfil Callao en relacion a la Temperatura y Salinidad.

| Jurel, : Caballa, — Temperatura (°C),--- Salinidad ‰

Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 03
 Setiembre, 1995

T. Dioses R.

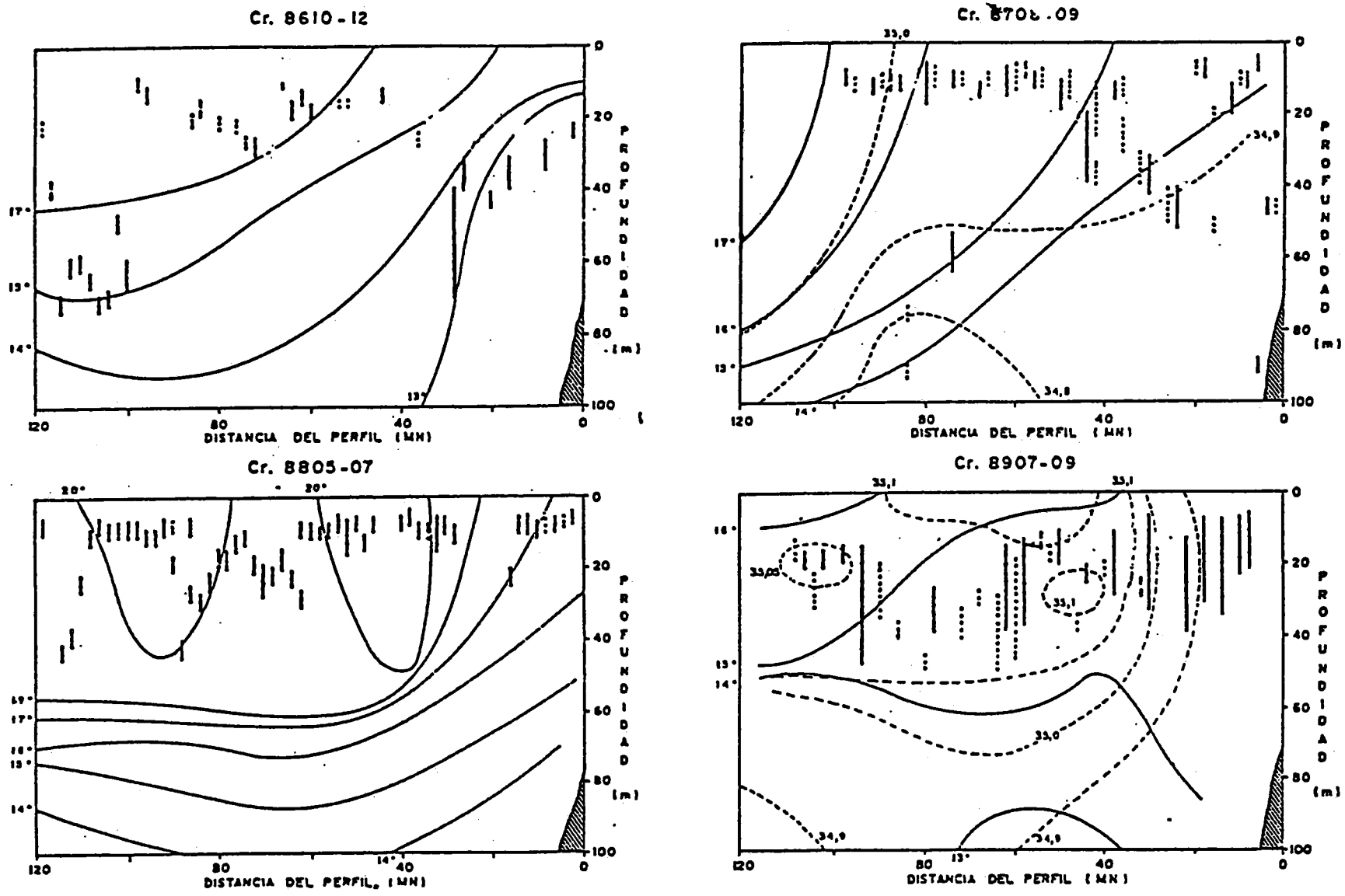


Fig.18 Distribucion vertical de los Recursos Pelagicos Jurel y Caballa en el Perfil San. Juan en relacion a la Temperatura y Salinidad.

| Jurel, : Caballa, — Temperatura (°C),---Salinidad ‰

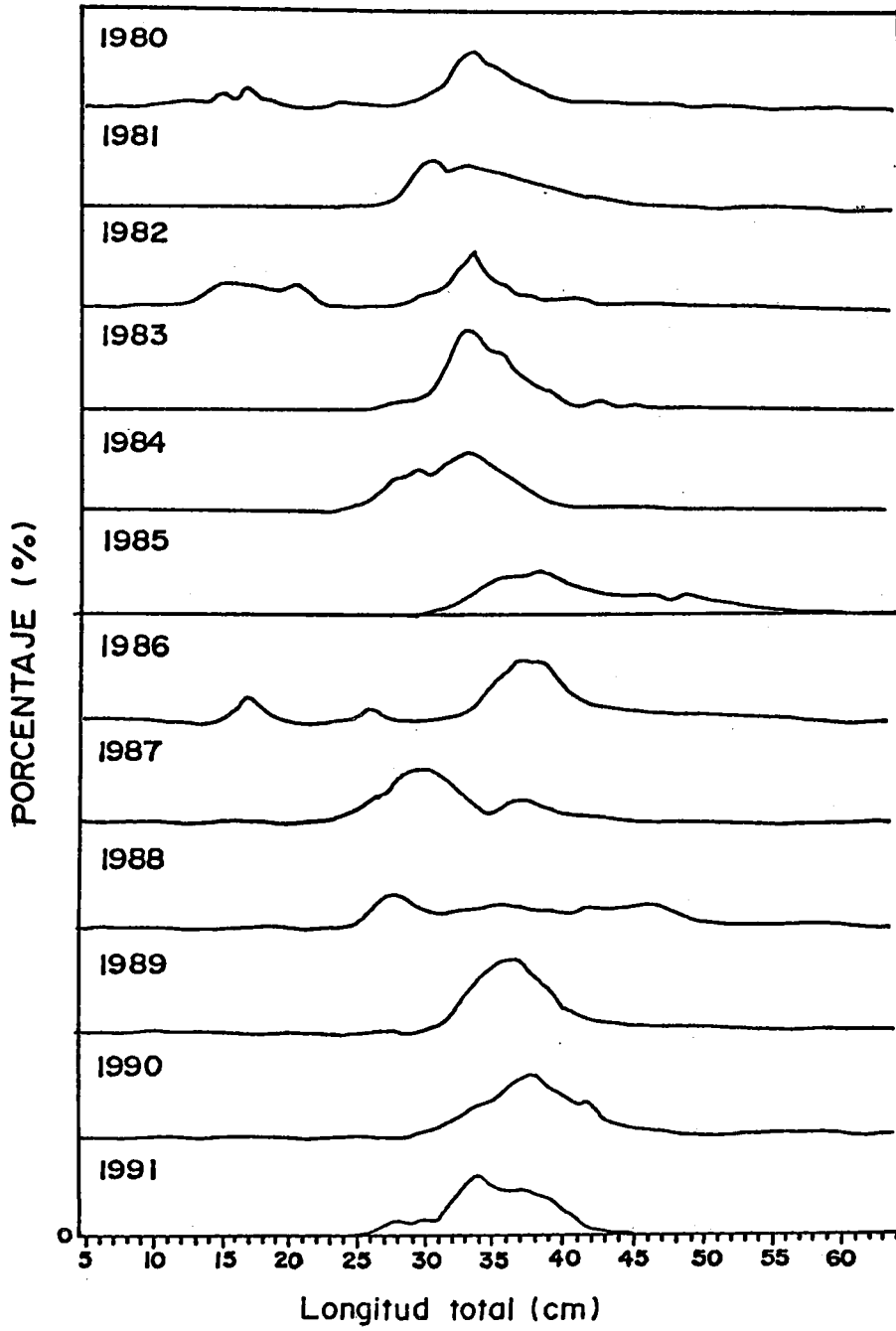


Fig.19 Estructura por tallas de Jurel, periodo 1980 -1991.

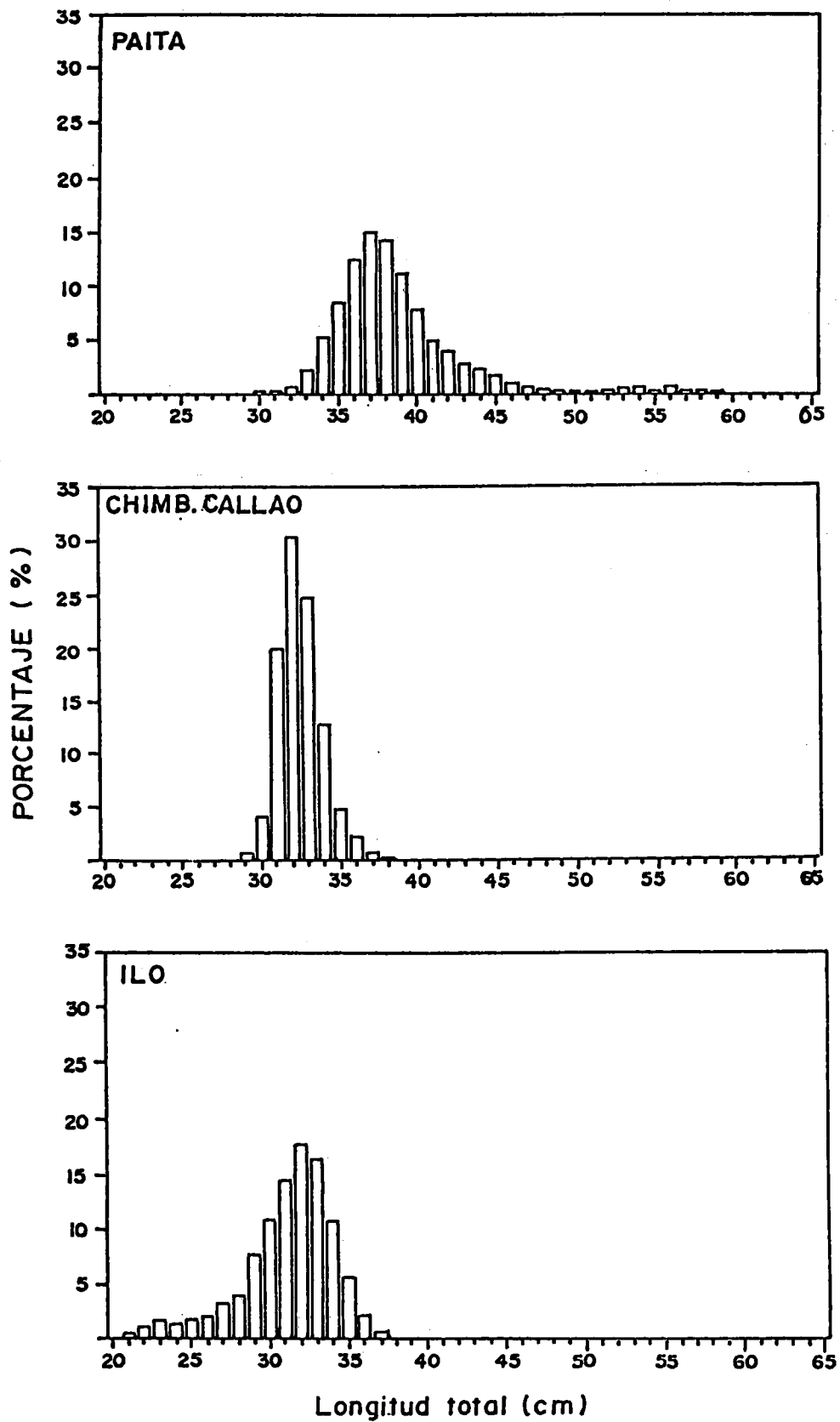


Fig.20 Estructura por tallas de Jurel, periodo: Enero- Mayo 1990.

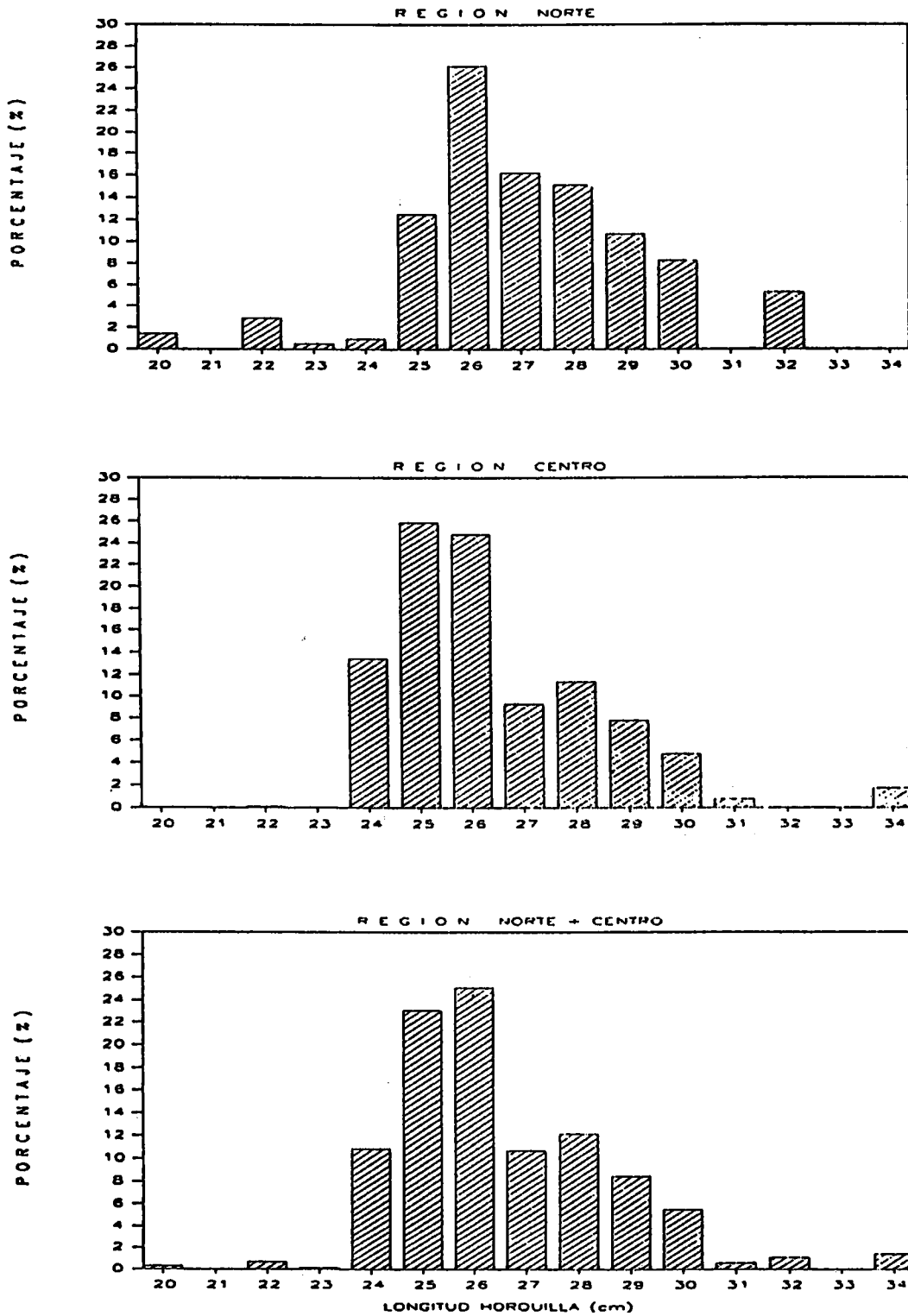


FIG.2I ESTRUCTURA POR TALLAS DE CABALLA, DURANTE EL CRUCERO 8911-12.

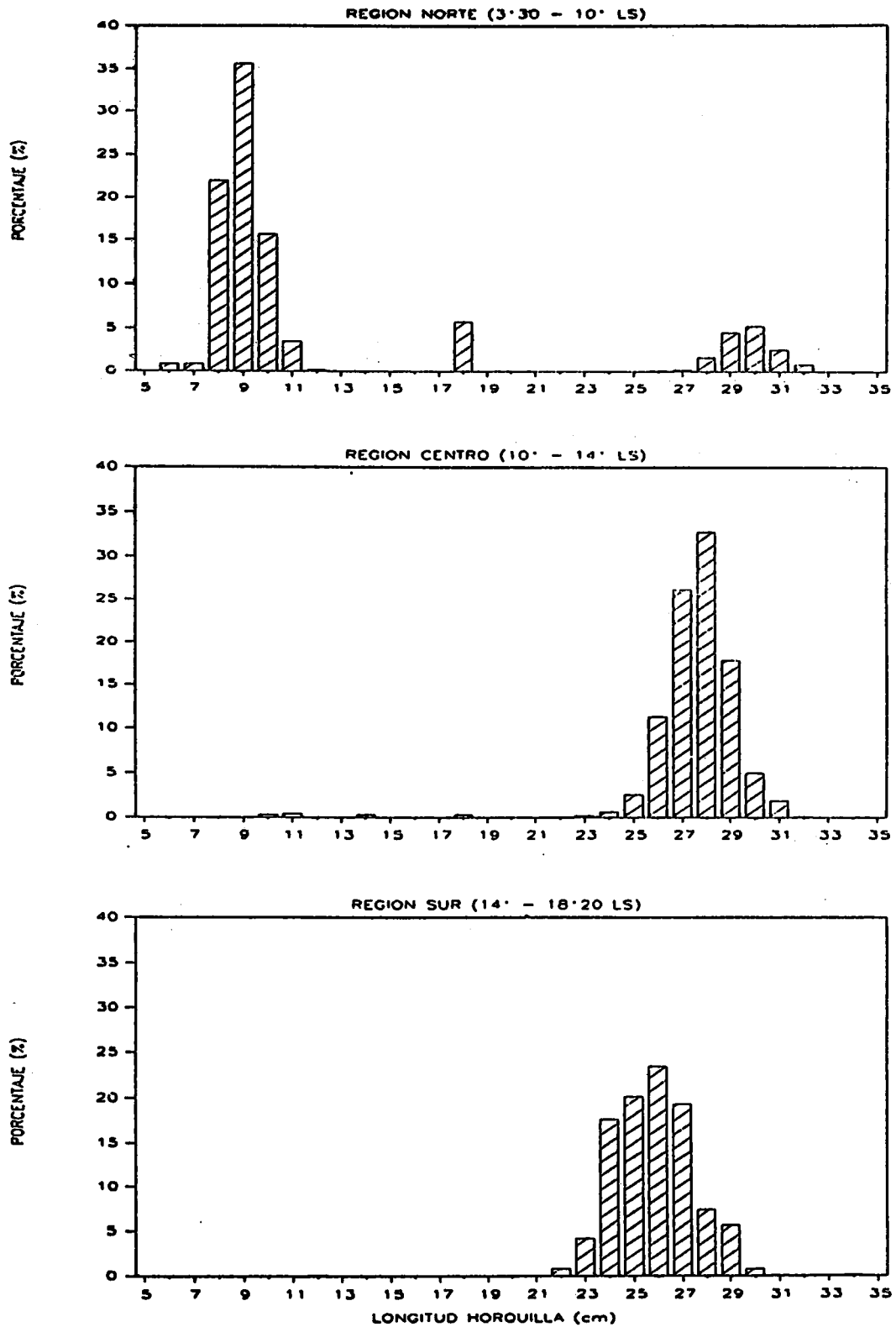
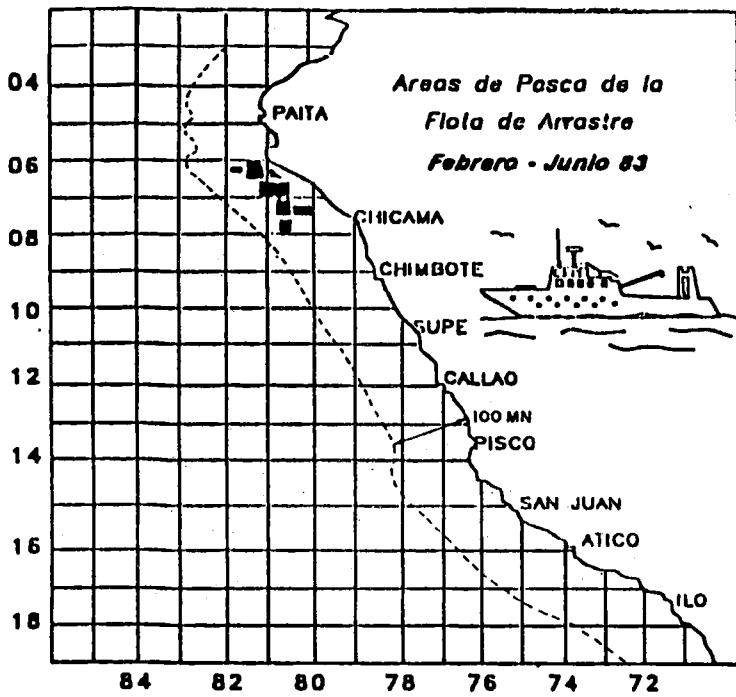


FIG.22 ESTRUCTURA POR TALLAS DE CABALLA, DURANTE EL CR. 9002-04, BIC. HUMBOLDT, SNP-1 Y NANSEN.



PERIODO FEBRERO - JUNIO 83
(EL NIÑO)

Horas del día	N° de lances	Captura	U/lance	U/hora
00:01-04:00	93	1477.5	15.9	7.72
04:01-08:00	67	936.3	14.0	6.65
08:01-12:00	67	988.5	14.8	7.44
12:01-16:00	69	1063.6	15.4	6.83
16:01-20:00	86	1134.5	13.2	6.62
20:01-24:00	66	950.8	14.4	7.61
Total	448	6551.2	14.6	7.24

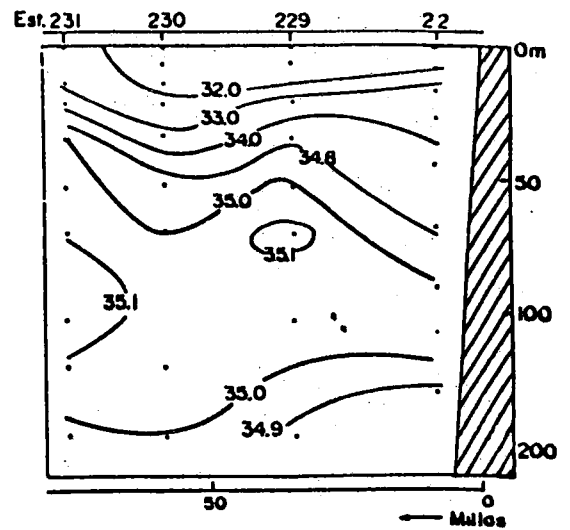
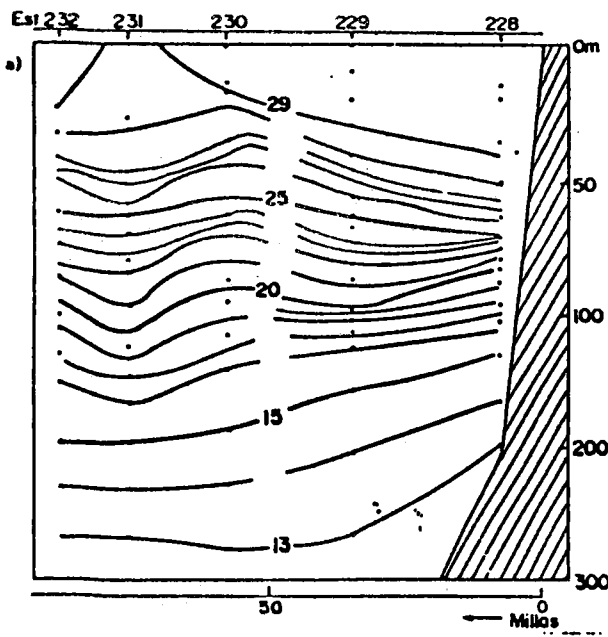
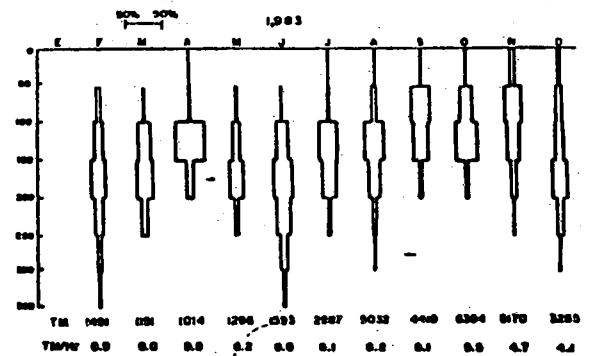
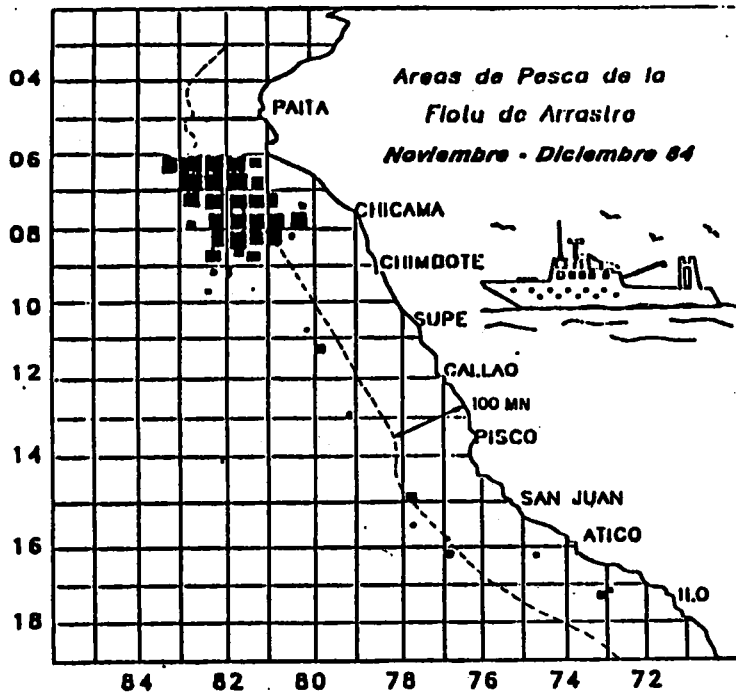


Fig. 23 Distribución, CPUE de los recursos y secciones verticales de temperatura y salinidad frente a Punta Falsa en febrero - marzo de 1983.



PERIODO NOVIEMBRE - DICIEMBRE 84
¿POST NIÑO?

Horas del día	N° de lances	Captura	U/lance	U/hora
00:01-04:00	591	6280.4	10.6	5.64
04:01-08:00	531	5375.4	10.1	5.19
08:01-12:00	489	4445.5	9.1	5.06
12:01-16:00	509	4799.9	9.4	5.31
16:01-20:00	637	6785.1	10.7	6.36
20:01-24:00	572	6147.5	10.7	6.20
Total	3327	33933.7	10.2	5.66

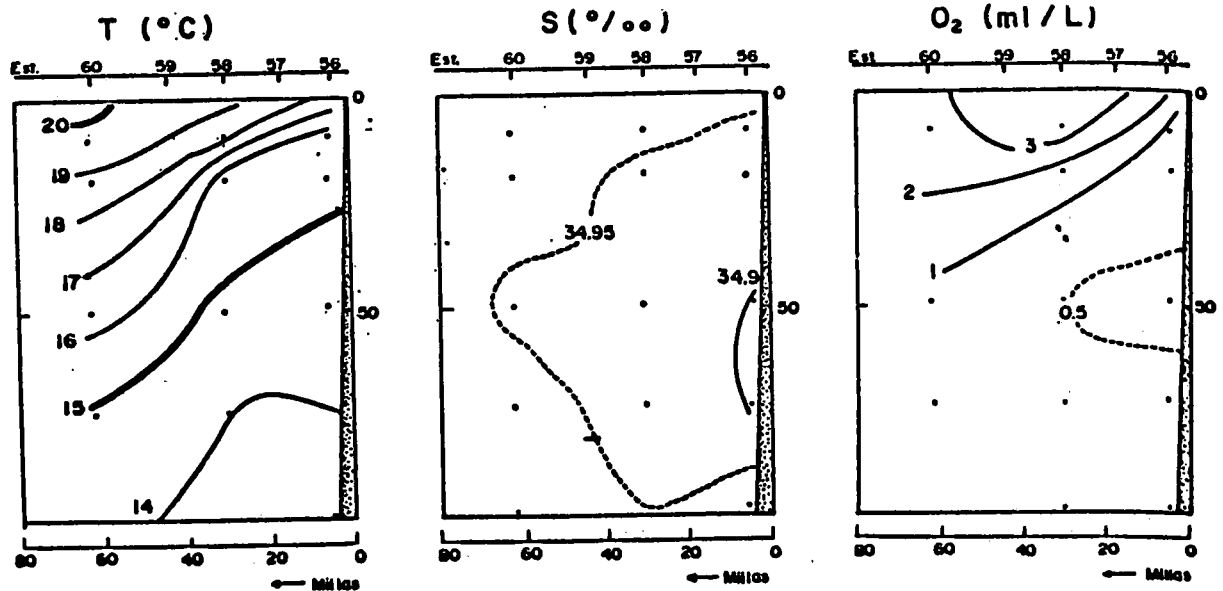
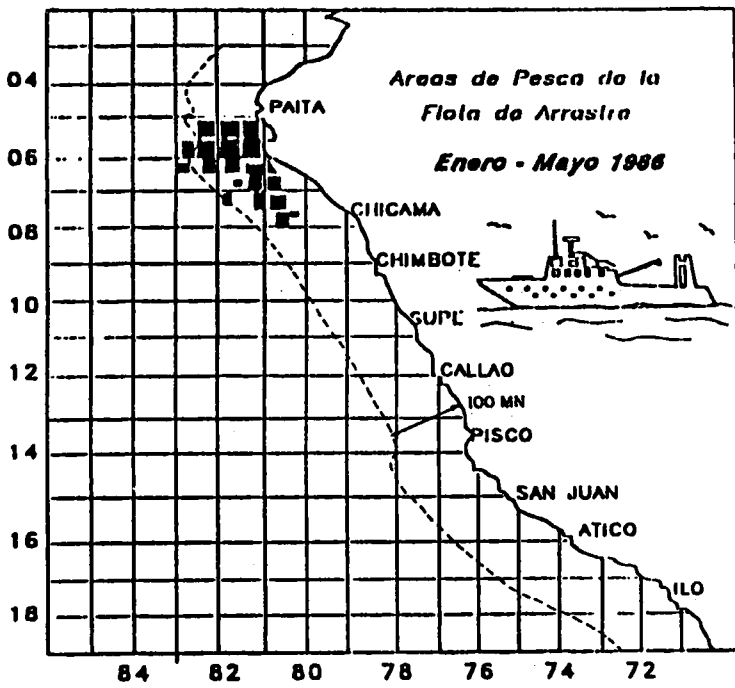


Fig. 24 Distribución, CPUE de los recursos y secciones verticales de temperatura, salinidad y oxígeno frente a Punta Falsa en diciembre de 1984.



**PERIODO ENERO - MAYO 86
EXTENSION SUR DE LA C.CROMWELL**

Horas del día	Nº de lances	Captura	Ulanca	U/hora
00:01-04:00	148	1567.9	10.6	6.87
04:01-08:00	162	2169.6	13.4	10.62
08:01-12:00	124	2159.5	17.4	14.97
12:01-16:00	102	1498.0	14.7	13.43
16:01-20:00	154	1870.7	12.1	9.57
20:01-24:00	144	1246.3	8.7	6.35
Total	834	10512.0	12.6	9.73

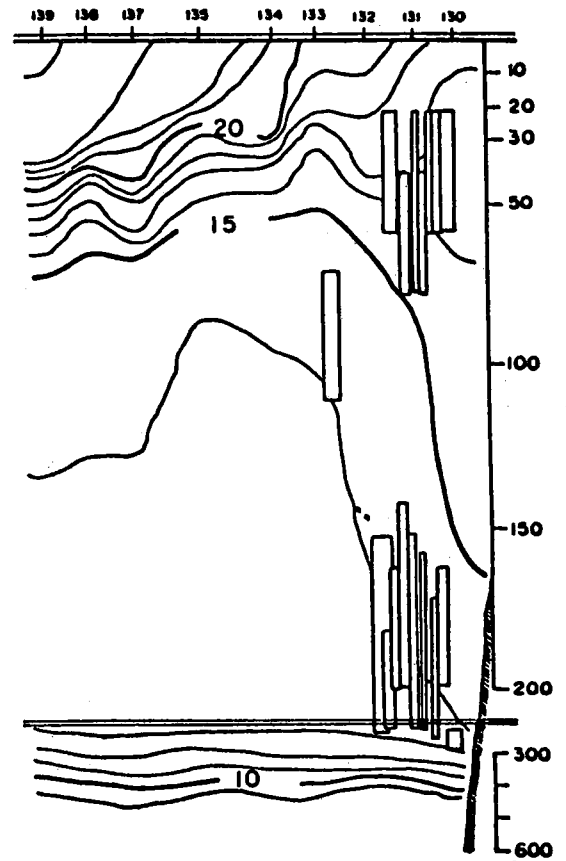
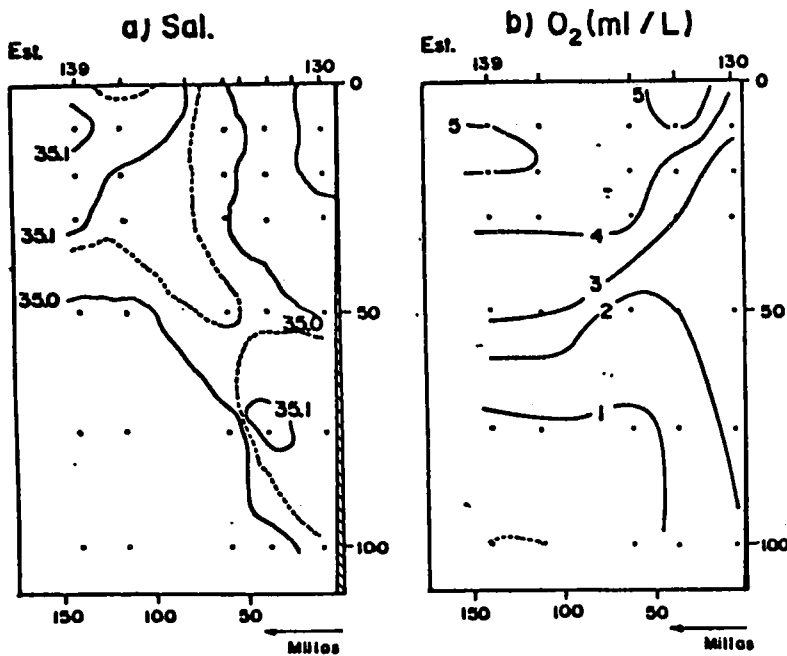
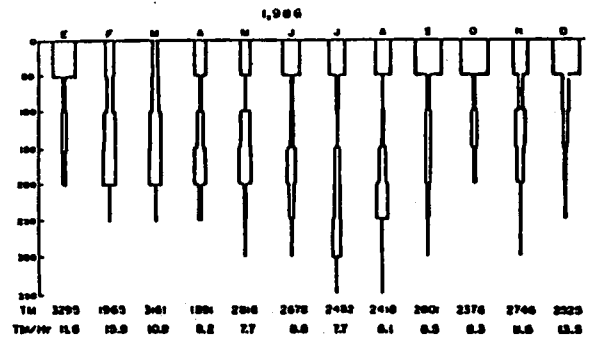
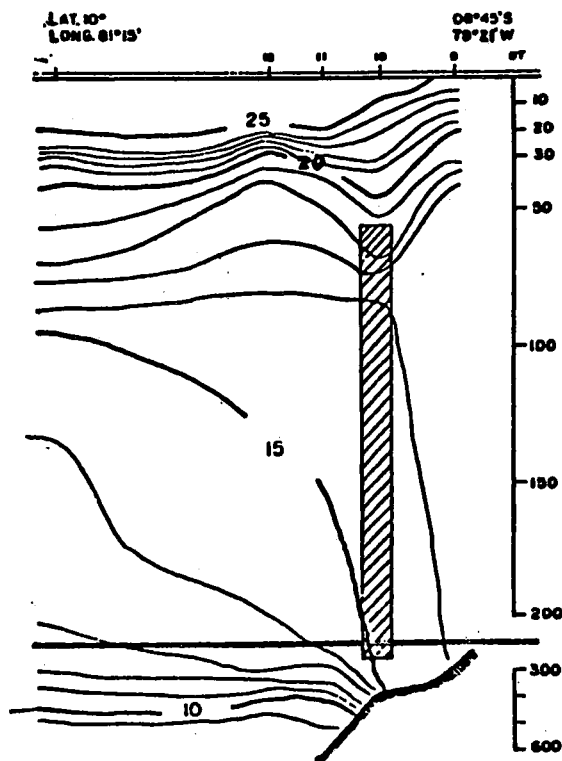
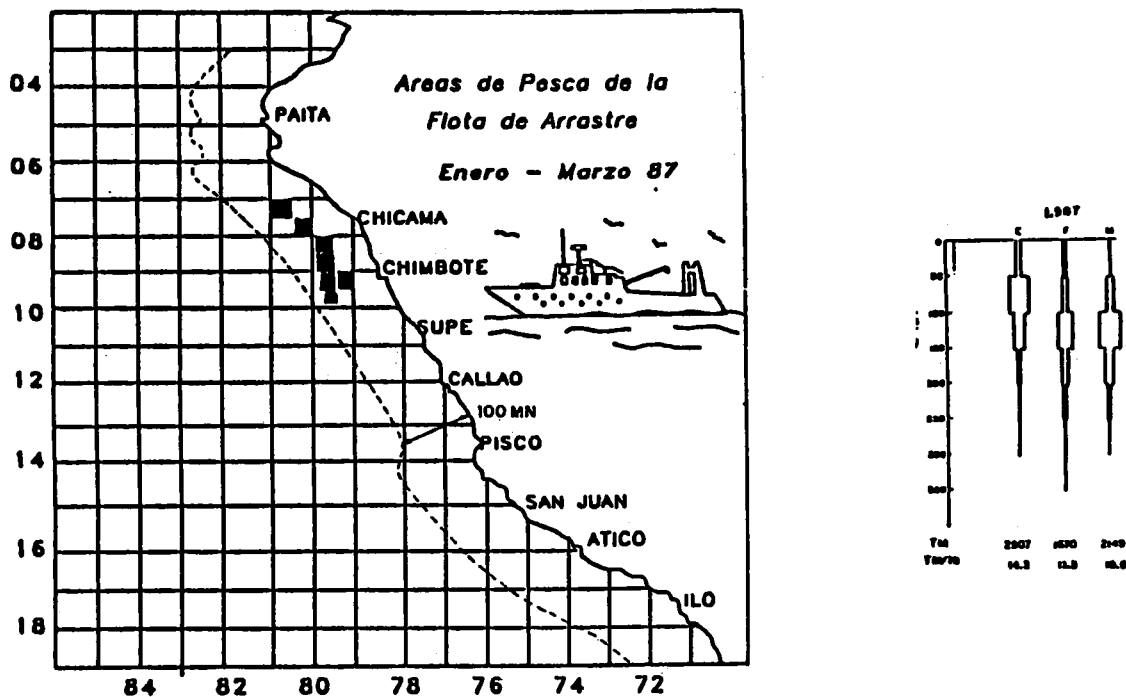


Fig. 25 Distribución, CPUE de los recursos y secciones verticales de temperatura, salinidad y oxígeno frente a Punta Falsa en abril - mayo 1986.



· Distribución vertical de temperatura al norte de chimbote en Enero 1987

Fig. 26 Distribución de los recursos y sección vertical de temperatura al norte de Chimbote (enero 1987)

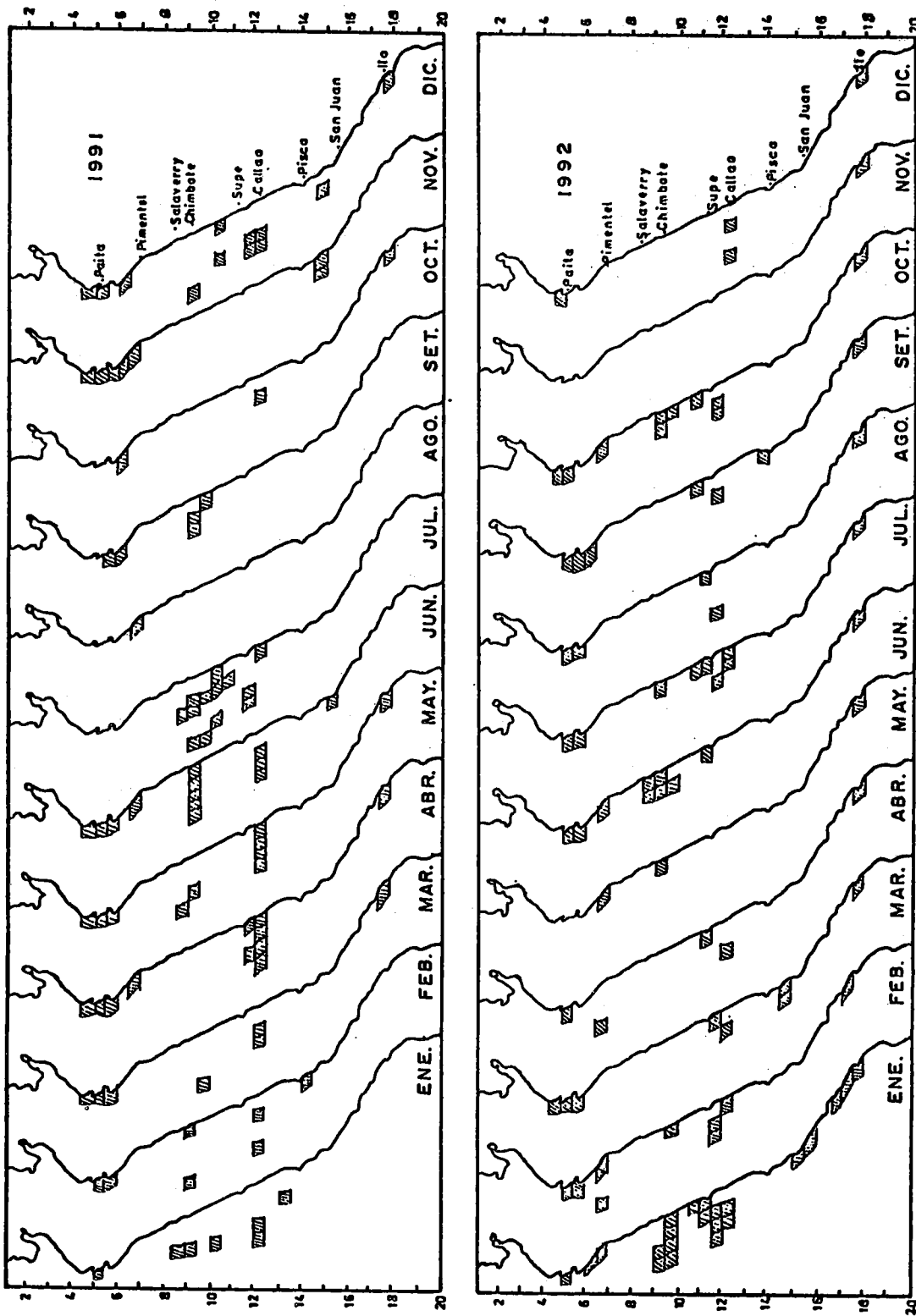


Fig.27 Distribución de las Areas de Pesca de Jurel por la Flota de Consumo Humano Directo. (Años 1991, 1992).

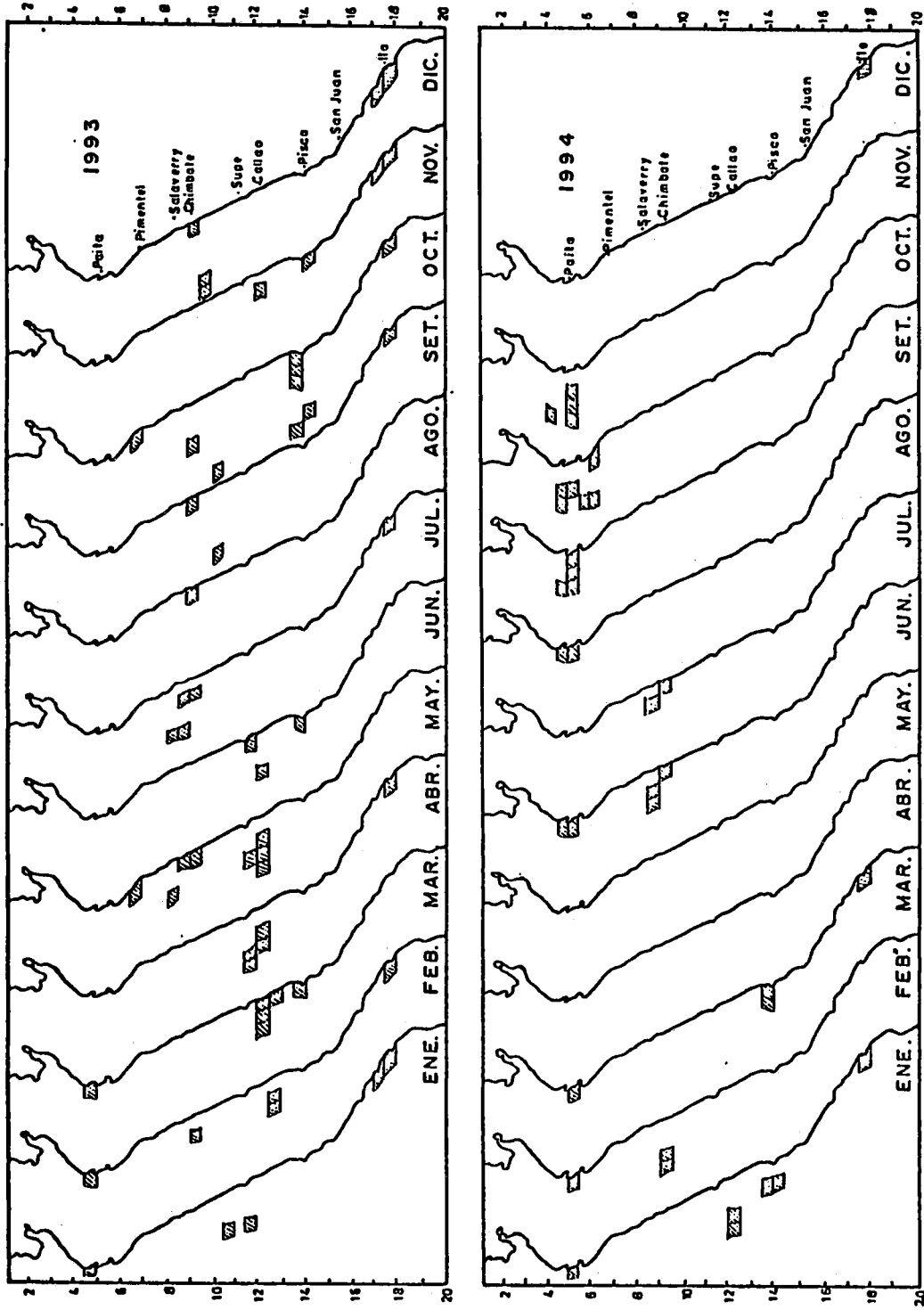


Fig.28 Distribucion de las Areas de Pesca de Jurel por la Flota de Consumo Humano Directo. (Anos 1993, 1994).

Impreso en **Visual Service S.R.L.**
José de la Torre Ugarte # 433
Telf.: 4424423 Lince
Lima - PERU
