

# INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

## INFORME N° 11

### Informe Preliminar del Crucero de Invierno 1965 (Máncora - Morro Sama)

Luis Flores  
Oscar Guillén  
Rogelio Villanueva

### Informe Preliminar del Crucero de Primavera 1965 (Cabo Blanco - Morro Sama)

Julio E. Valdivia  
Oscar Guillén



LA PUNTA, CALLAO, PERU

Abril 1966



Instituto del Mar del Perú  
Control Patrimonial

Informe Preliminar Del Crucero De Invierno  
1965 (máncora - Morro Sama).



5403406799-2

2

IMARPE  
INVENTARIO  
2011

IMARPE  
INVENTARIO  
2010

IMARPE  
INVENTARIO  
2009

Informe Preliminar del Crucero de Invierno  
1965 (Mancora - Morro Sama)

Luis Flores  
Oscar Guillén  
Rogelio Villanueva

I N D I C E

	<u>Página No.</u>
1. - Introducción.....	3
2. - Descripción de las condiciones oceanográficas ....	3
2.1 Región Norte.....	3
2.2 Región Central.....	4
2.3 Región Sur.....	5
2.4 Variación de las condiciones oceanográficas en superficie.....	6
2.5 Termoclina.....	7
2.6 Afloramientos .....	8
3. - Descripción de las condiciones Biológicas.....	8
3.1 Plancton.....	8
3.2 Transparencia.....	10
3.3 Huevos y Larvas .....	11
3.3.1 Huevos de anchoveta.....	11
3.3.2 Larvas de peces .....	13
3.4 Eco-trazos.....	14
3.4.1 Región Norte Central.....	14
3.4.2 Región Sur.....	16
3.5 Observaciones de aves.....	17
3.5.1 Región Norte y Central.....	17
3.5.2 Región Sur.....	18
4. - Conclusiones.....	19
Cuadro General de Observaciones .....	22
Figuras.....	27

Personal del Instituto que participó en el Crucero 6507-08.

Primera Parte (Callao - Arica ).

Biólogo : Luis A. Flores P. (Jefe del Crucero)  
Ingeniero : Germán Segura ( 2° Jefe del Crucero)  
Biólogo : Francisco Vásquez Pita.  
Biólogo : Nicanor Galarza.  
Ingeniero : Miguel A. Farfán  
Técnico : Luis A. Torres Brousset  
Técnico : Alejandro Pérez  
Estudiante : Américo Robles  
Estudiante : Adolfo Toyama

Segunda Parte (Máncora - Callao).

Biólogo : Rogelio Villanueva (Jefe de Crucero)  
Matemático : Luis A. Poma (2° Jefe de Crucero).  
Biólogo : Francisco Vásquez  
Biólogo : Percy Cano  
Biólogo : Humberto Tovar  
Biólogo : Alfredo Pastor  
Ingeniero : Miguel Farfán  
Técnico : Luis Torres Brousset  
Técnico : Guido Carbajal  
Estudiante : Fernando Pichilingue  
Estudiante : Alfredo Toyama.

## 1. - INTRODUCCION

El Crucero 6507-08, B.A.P. "Unanue" se realizó del 8 al 27 de Julio ( 1ra. Parte - Callao - Arica ) y del 15 de Agosto al 10 de Setiembre ( 2da. Parte - Callao - Máncora ), de acuerdo a lo establecido en el plan de Operaciones del Instituto del Mar del Perú y en conformidad con el programa "El Niño" entre las latitudes  $04^{\circ}00'$  y  $18^{\circ}30'$  Sur con un total de 21 perfiles (Figura 1 ).

En los perfiles I, II, III, IV, IX, XIV, XVII, XVIII y XXIII se hicieron observaciones hasta los 1,200 m. de profundidad, los demás perfiles se trabajaron hasta 150 m. de profundidad.

Se ha obtenido información acerca del desove de la anchoveta mediante la recolección de plancton con red Hensen.

Se investigó la presencia de cardúmenes de peces por medio del Eco-sonda y Sonar, se efectuaron además observaciones de aves y mamíferos marinos.

Además de los autores han intervenido en el procesamiento de los datos los señores Torcuato Rivera, Alberto Poma, Germán Segura por Oceanografía y Francisco Vásquez y Humberto Tovar, por Biología.

## 2. - CONDICIONES OCEANOGRAFICAS EN EL MAR PERUANO.

### 2.1 Región Norte (Figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 7 )

La capa superficial presentó grandes cambios en la es-

estructura térmica y halina con respecto a las estaciones procedentes de verano y otoño (Castillo 1965) y ( Guillén y Flores 1965 ). Dicha capa estuvo ocupada por aguas de la corriente fría y por aguas subtropicales . Por debajo de estas aguas se encontraron las aguas ecuatoriales subsuperficiales, y en la capa profunda pudo observarse aguas de la capa Antártica Intermedia.

Las aguas subtropicales superficiales se presentaron al oeste de la longitud 83° W con temperatura de 22° - 20°C y salinidades de 35.2 - 35.1 ‰, además del contenido del oxígeno disuelto mayores de 5.0 ml/L y menores de 1.0 ug-at/L. de contenido de fosfatos.

Las aguas de la corriente fría aparecieron con temperaturas de 20° - 16° C y salinidades de 35.1 - 34.9 ‰, más contenido de oxígeno disuelto de 4.0 - 2.0 ml/L y valores menores de 1.0 ug-at/L. de fosfatos, cubriendo gran parte del área observada.

Frente a Punta Aguja, cerca de la costa se presentó una fuerte gradiente horizontal con 3 isotermas ( 20° - 18°C) en 48 millas (0.6° C/10 millas).

Para la capa de 0-100 m. el máximo contenido de fosfato fue de 2.42 ug-at/L. (Est. 120) mientras que el mínimo de oxígeno disuelto fue de 0.34 ml/L. (Estación 135).

## 2.2 Región Central (Figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 8 )

La Región central estuvo grandemente influenciada por las aguas subtropicales superficiales entre Pimentel y Supe; por las aguas de la corriente fría a lo largo de la costa, siendo más intensa entre Callao-Chimbote. Por debajo de estas aguas se hallaron las aguas Ecuatoriales Subsuperficiales y en la capa profunda pudo observarse

aguas de la Antártica Intermedia.

Las aguas Subtropicales Superficiales con temperatura de  $20^{\circ}$  -  $19^{\circ}$ C. y salinidades de 35.3 - 35.2‰, fosfatos menores de 1.0 ug-at/L. y contenido de oxígeno disuelto mayores de 5.0 ml/L, se extendieron en forma de lengua cuyo borde sur llegaba hasta Supe, logrando pegarse a la costa a 15 millas aproximadamente frente a Chimbote. Alejándose de la costa al sur de Supe precisamente donde se manifestaron claramente las aguas de la Corriente fría.

Las aguas de la corriente fría estuvieron con temperaturas de  $18^{\circ}$  -  $16^{\circ}$ C. y salinidades de 35.1 - 35.0‰, contenido de oxígeno disuelto de 5.0 - 1.0 ml/L. y fosfatos mayores de 1.0 ug-at/L.

La corriente costanera peruana estuvo pegada a la costa y se mostró mas intensa entre Chimbote - Huacho.

Frente a Chimbote resultó el máximo gradiente térmico horizontal  $2^{\circ}$ C/10 millas, con isotermas ( $19^{\circ}$  -  $17^{\circ}$ C) en 17 millas.

En la capa de 0-100 m. el máximo contenido de fosfatos fue de 2.47 ug-at/L. (Estación 147) y el mínimo contenido de oxígeno de 0.12 ml/L. (Estación 178).

### 2.3 Región Sur ( Figuras 2, 3, 4, 5, 6, 9 y 10 ).

En el área observada se apreciaron aguas subtropicales y aguas de la corriente fría.

Las aguas Subtropicales Superficiales estuvieron con temperaturas de  $20^{\circ}$  -  $18^{\circ}$ C y salinidades de 35.4 - 35.1 ‰, predominando en las latitudes de  $13^{\circ}$  -  $15^{\circ}$  S.

Además se observó una lengua con temperaturas mayores de  $19^{\circ}$  y salinidades mayores de 35.3 ‰, con un espesor aproximado de 50 metros logrando aproximarse a 15 millas de la costa en Cerro Azul.

Las aguas de la Corriente Fría se distinguieron por temperaturas de  $17^{\circ}$  -  $15^{\circ}\text{C}$  y salinidades de 35.1 - 34.8 ‰, también se caracterizaron por su bajo contenido de oxígeno disuelto ( $< 5.0$  ml/L.) y rico contenido de fosfatos ( $> 1.5$  ug-at/L.).

Las aguas de la Subantártica fueron halladas debajo de la termoclina.

Frente a Arica se observó una lengua que avanzaba en dirección norte con salinidades altas ( $> 35.1$  ‰.) también con altas temperaturas ( $> 18^{\circ}\text{C}$ .) y algo elevado contenido de fosfatos (1.0 ug-at/L).

La distribución de las isolíneas de fosfatos y oxígeno disuelto mostraron una distribución muy similar a la de las isotermas encontrándose cerca de la costa los mayores contenidos de fosfatos y menores de oxígeno disuelto.

En la capa de 0-100 metros el máximo valor de fosfatos fue de 3.14 ug-at/L. (Estación 77) y el mínimo contenido de oxígeno disuelto de 0.16 ml/L. (Estación 42 y 68).

#### 2.4. Variación de las Condiciones Oceanográficas en Superficie

Los valores extremos encontrados en superficie se pueden ver en el cuadro No. 1 que sigue: los números entre paréntesis señalan la estación correspondiente, cuya posición se puede ver en la figura No. 1.

CUADRO No. 1Máximos

	REGION NORTE	REGION CENTRAL	REGION SUR
Temperatura (°C)	22.92 (110)	20.74 (169)	19.71 (12)
Salinidad (‰)	35.23 (134-135)	35.25 (173-186)	35.46 (14)
Oxígeno disuelto (ml./L.)	5.70 (115)	5.94 (154)	5.82 (41)
Fosfatos (ug-at/L.)	1.86 (121)	1.97 (146)	2.72 (15)
<u>M í n i m o s</u>			
Temperatura (°C)	16.59 (120)	15.84 (192)	15.99 (56)
Salinidad (‰)	34.88 (119)	34.99 (192-177)	34.72 (70)
Oxígeno disuelto (ml/L.)	2.42 (120)	1.98 (194)	1.74 (15)
Fosfatos (ug-at/L.)	0.37 (111)	0.88 (167)	0.35 (54)

Tomando como punto de comparación los promedios de temperatura de 1939-1955, publicados en los mapas mensuales del litoral peruano (Cía. Adm. del Guano 1956), encontramos que el área estudiada experimentó un calentamiento superior al promedio, con un aumento promedio de 1.5°C en la superficie del mar.

Comparando con la temperatura promedio hallada en Abril último (Crucero 6504) se encontró una disminución promedio de 5°C.

### 2.5 Termoclina

La termoclina se presentó menos desarrollada que en el otoño del presente año, correspondiendo las mayores profundidades a las estaciones lejos de la costa, mientras que cerca de ella se les ha-



lló en la superficie debido a los procesos de afloramiento que se intensificaron en la región central y norte, mientras que en la región sur fueron muy reducidas.

Comparando con la estructura de la capa de discontinuidad observada en el crucero 6504 (Guillén y Flores 1965) cuando se desarrolló más fuertemente se observó un debilitamiento y una disminución de: 2 isotermas frente a Punta Aguja ( $21^{\circ} - 15^{\circ}\text{C}$ ), 5 isotermas frente a Supe ( $19^{\circ} - 15^{\circ}\text{C}$ ) y 5 isotermas frente a Pisco ( $18^{\circ} - 15^{\circ}\text{C}$ ). La primera se encontró entre los 0-90 m.; la segunda entre los 0-60 m. y la tercera entre 30 - 100 m.

Por encima de la termoclina se encontró la capa superficial de mezcla con un espesor promedio de 30 m. para la región norte y 40 m. para la región central y Sur.

La capa de discontinuidad de manera general presentó la siguiente estructura:

	Termoclina (Isoterma)	Picnoclina (Isopicna)	Oxiclina (Isooxíg.)	Fosfoclina (Isofosf.)
Región Norte...	$22^{\circ}-15^{\circ}$	24.2-26.0	5.0-2.0	1.0-2.0
Región Central.	$20^{\circ}-15^{\circ}$	25.0-26.1	5.0-1.0	1.0-2.0
Región Sur . . . .	$19^{\circ}-14^{\circ}$	25.2-26.1	4.0-1.0	1.5-2.5

### 2.6 Afloramientos

El afloramiento estuvo restringido a profundidades menores de 100 m. De las estaciones frente a Paracas y Mollendo y comparando con las de Abril último se estimó una velocidad promedio de 0.3 m/día.

## 3. - DESCRIPCION DE LAS CONDICIONES BIOLÓGICAS.

### 3.1 Plancton (Figura 11)

Siguiendo la metodología empleada en Cruceros anteriores se ha realizado la recolección de plancton con la red Hensen y en base a los volúmenes medidos para cada estación, se ha trazado la distribución horizontal, bastante irregular, debido a que se ha considerado el volumen total de cada captura sin discriminar ningún grupo en particular.

En la región norte y central las mejores concentraciones ( $> 20$  ml.) fueron localizadas, principalmente al norte de Salaverry en focos tanto costeros como alejados de la costa, donde predominaban las siguientes características superficiales: Contenido de oxígeno disuelto ( $> 3.5$  ml/L), de fosfato ( $< 1.5$  ug-at/L.)

Las áreas pobres ( $< 10$  ml), en general fueron costeras, se localizaron principalmente entre Talara y Pimentel, así como entre Salaverry y Huacho; en estas áreas el contenido de oxígeno fue ( $< 4.0$  ml/L), el de fosfato ( $1.0$  ug-at/L.) y las temperaturas superficiales fueron menores de  $18^{\circ}\text{C}$ .

En la región sur pequeños focos con buenas concentraciones de organismos zooplanctónicos ( $> 20$  ml.), fueron localizados un poco mar afuera, como se observa en el gráfico, frente a Pucasana y Asia entre Mollendo y Arica. Estas concentraciones se hallaron donde los factores abióticos presentaron en superficie las siguientes características: Temperatura Superficial de  $19.0$  a  $17.0^{\circ}\text{C}$ , Oxígeno disuelto  $5.0$  ml/L., salinidades de  $35.3$  á  $35.0$  ‰, y contenidos de fosfatos de  $1.0$  á  $1.5$  ug-at/L.

Concentraciones ( $> 10$  ml.), se encontraron en áreas de regular extensión, dentro de la región explorada, tal como se observa en el gráfico. Las concentraciones pobres ( $< 10$  ml.), abarcaron la mayor parte de la región explorada, como se ve frente a Pisco y San Juan, presentando una distribución bastante irregular. En general, las

concentraciones pobres han sido encontradas donde los factores abióticos tuvieron las siguientes características en superficie: Temperatura superficial de 17.0 a 15.0°C, salinidades de 35.2 á 34.8 ‰, oxígeno disuelto de ( 2.0 á 5.0 ml/L. ) y con fosfatos de (1.5 á 3.0 ug-at/L. )

Un análisis más apropiado será factible cuando se efectue la identificación específica de las muestras, sin embargo podemos adelantar que los organismos predominantes pertenecieron a los grupos de: Copépodos, Eufausidos y Quetognatos, a veces Apendicularia y Doliolum.

Hubo correspondencia entre las capturas más altas de plancton con las horas de noche, debido sin duda a los movimientos verticales del zooplancton, en especial de los copépodos y eufausidos.

### 3.2 Transparencia (Fig. 12)

La transparencia del mar determinada con el Disco Secchi en todas las estaciones (día y noche) y representada gráficamente aplicando los rangos usuales, delimitó zonas claramente diferentes.

En la región norte y central: Las transparencias bajas (< 5 m. ), ocuparon focos costeros relativamente pequeños, al Sur de Talara, frente a Pimentel, Chimbote y entre Huarmey y Supe; coincidieron éstos con las áreas más productivas y de aguas más frías; donde ocurre el "afloramiento".

Las transparencias entre 5 y 10 m. se distribuyeron más ampliamente, en una franja variable inmediata a la costa desde Talara hasta el Callao.

Las transparencias altas (> 10 m. ) se hallaron mar afuera en una zona más amplia.

Las zonas descritas guardaron estrecha relación con la distribución de temperaturas y nutrientes.

Al nivel superficial: a menor temperatura ( $17^{\circ}$  a  $16^{\circ}\text{C}$ ) y mayor contenido de fosfatos ( $> 1.5 \text{ ug-at./L}$ ) correspondió transparencia baja; mientras que, a mayor temperatura ( $> 19^{\circ}\text{C}$ ) y menor contenido de fosfatos ( $< 1.5 \text{ ug-at./L}$ ) la transparencia fué más alta.

La figura se repite analizando estos factores al nivel de 10 m. de profundidad.

En la región sur la figura es semejante a la encontrada al norte, las transparencias menores se ubican cerca a la costa mientras que los valores más altos por lo general fueron encontrados lejos de la costa.

Las transparencias bajas ( $< 5 \text{ m.}$ ) estuvieron representadas en una pequeña área frente a Pucusana y Asia.

En las áreas cuyas aguas han presentado transparencia entre 5 y 10 m., los factores abióticos han tenido en superficie las siguientes características: Temperatura superficial de  $15.0^{\circ}$  a  $17.0^{\circ}\text{C}$ , salinidades de 34.8 a 35.1‰, oxígeno disuelto de 2.0 a 5.0 ml/L., contenido de fosfatos de 1.0 a 3.5 ug-at/L.

En las áreas de agua con alta transparencia (10 a 15 m.) las características de los factores abióticos fueron: temperatura superficial de  $17.0$  a  $19.0^{\circ}\text{C}$ , salinidades de 35.1 a 35.3‰, oxígeno disuelto de  $> 5.0 \text{ ml/L.}$  y fosfatos de 1.0 a 2.0 ug-at/L.

### 3.3 Huevos y Larvas

#### 3.3.1 Huevos de Anchoveta (Figura 13)

En la región Sur: huevos de anchoveta han sido encontrados sólo en 4 estaciones, relativamente cerca de la costa, una mínima cantidad de huevos de esta especie ( 1 a 100 por estación), distribuídos entre el sur de Pisco y el norte de Mollendo.

Teniendo como referencia los estudios anteriormente realizados sobre madurez sexual y desove de esta especie, cabe suponer que hemos llevado a cabo la exploración de esta zona cuando la anchoveta iniciaba el desove de Invierno - Primavera.

Las características presentadas por los factores a-bióticos en superficie donde se encontraban estas pequeñas concentraciones de huevos, fueron las siguientes: Temperatura superficial de 16.0 á 15.0°C, salinidades de 34.8‰., oxígeno disuelto de 5.0 á 2.0 ml/L y fosfátos de 3.5 á 2.0 ug-at/L.

En la región norte y central: El desove aparentemente se extendió hasta la latitud 06°00'S, como se puede observar por el foco costero presente frente a Punta Aguja.

Un aspecto, que llama la atención, es la ausencia de huevos frente a Pimentel, zona conocida, de anteriores cruceros , por un alto índice de positividad (especialmente Crucero 6408).

Entre las latitudes 07°20'S y 09°20' S. mejor dicho entre Pacasmayo y Samanco, la zona positiva es netamente costera pues delimita sólo hasta 20 millas mar afuera, aunque se registró una estación positiva 70 millas frente a Salaverry.

A partir de Samanco, el área positiva se tornó más amplia, llegando a 70 millas entre Huarmey y Supe, zona donde fueron registradas las mayores concentraciones (más de 2,000 huevos por estación). La distribución continuó hacia el Sur tomando una figura parecida.

En resumen la concentración de huevos de anchove-

ta fue más elevada entre las latitudes 08°00 y 12°00' Sur, lo que se puede ver claramente en el siguiente cuadro:

		Positivas				Negativas	
		No. Estaciones.	%	No. Estaciones.	%	No. Estaciones.	%
TOTAL		98	100	23	100	75	100
L A T I T U D	4° á 6° S	30	30.60	1	4.35	29	38.66
	6° á 8° S	30	30.60	2	8.70	28	37.33
	8° á 10° S	22	22.45	10	43.47	12	16.00
	10° á 12° S	16	16.35	10	43.47	6	8.00

### 3.3.2 Larvas de peces ( Figura 14)

Como se refiere en el capítulo 3.1, aún no se ha analizado total ni detalladamente las muestras de plancton; así la figura 14 representa la distribución y concentración general de larvas de peces, tanto de anchoveta como de otras especies.

En la región norte y central: apoyados en la información preliminar de las muestras, podemos decir que las larvas de anchoveta aparentemente se encuentran representadas con mayor frecuencia y cantidad al sur de Salaverry.

En la región sur: se puede observar que la distribución de las larvas recolectadas en este Crucero con red Hensen, es bastante irregular, ya que se observan pequeñas áreas con buenas concentraciones, otras con regulares y hay también áreas apreciables que presentan ausencia total de larvas, lo que es bastante notorio un poco mar afuera entre Pisco y San Juan y pegada a la costa entre San Juan y Mollendo, en total son 31 estaciones que representan un 38.27% del total de estaciones ocupadas, en que no se han encontrado larvas.

Se presume que las mayores concentraciones de larvas encontradas sean de anchoveta, sobre todo las encontradas en Pucusana y Pisco y frente a Ilo respectivamente, esto se debe certificar cuando se hagan las identificaciones microscópicas correspondientes. Estas buenas concentraciones han sido encontradas donde los factores abióticos han presentado en superficie las siguientes características: Temperatura superficial de 17.0 á 19.0°C, salinidades entre Pucusana y Pisco, de 35.1 á 35.3 ‰, y en Ilo de 34.9 a 35.0 ‰, oxígeno disuelto, entre Pucusana y Pisco, de 2.0 á 4.0 ml/L. y en Ilo de 3.0 á 5.0 ml / L, contenido de fosfatos entre Pucusana y Pisco de 3.5 á 2.0 y en Ilo de 1.0 á 2.5 ug-at/L.

### 3.4 Ecotrazos (Figura 15)

El análisis de los datos obtenidos durante este Crucero a través del ecosondaje continuado de toda la ruta, se presenta aquí ceñido a los puntos más saltantes y que tienen mayor interés para un informe preliminar.

Se toca, por tanto, sólo lo relativo a eco registros típicos atribuidos a cardúmenes de anchoveta.

#### 3.4.1 Región norte y central:

Excluyendo las concentraciones costeras detectadas entre Paita y Punta Aguja, el rastreo mar afuera, hasta 240 millas de la costa fué negativo, en la zona comprendida entre los Perfiles I a IV; la figura es semejante a las observadas en otros cruceros.

Los cardúmenes se concentraron principalmente en dos áreas que el ploteo delimita claramente, una entre Pimentel y Chimbo-te y otra desde Huarmey hacia el Callao.

Al sur de la latitud 07°00' Sur, la distribución de los cardúmenes corresponde en cierta medida a las observadas en anteriores oportunidades, en la misma estación.

Las mejores concentraciones no se comparan, sin embargo a las detectadas el año 1961 (C-6108), pero se parecen a las encontradas durante los años 1963 (C-6308) y 1964 (C-6408)

La profundidad de los cardúmenes fué irregular y ello se puede apreciar mejor en el siguiente cuadro que incluye además otras relaciones, se ha tomado como base, 3 de los perfiles más positivos:

PERFIL	Rango de Profundidad cardumen en m. ( M. )	Distancia de la costa-Millas náuticas (Mn.)	Rango Temp. °C	Rango Transp. Disco Secchi metros ( M. )
VIII Guañape	20 a 30 y 60 a 75	65 a 75  20 a 45	19° a 20°  15° a 16°	6 a 10
X Huarmey	5 a 35	5 a 50	16° a 19°	5 a 11
XI Supe	10 a 40	25 a 70	16° a 19°	8 a 11

El día 6-9-65, 100 embarcaciones aproximadamente, se encontraban pescando en un área de 2 por 4 millas ( Latitud 09° 25'S Longitud 78°35'W. ), determinadas por radar. Las otras áreas positivas detectadas por el B. A. P. "Unanue" estuvieron fuera del radio de operaciones de la flota pesquera.



Observaciones visuales de cardúmenes de anchoveta fueron muy raras, élla y la poca actividad de las aves guaneras, esporádicamente avistadas, dicen de la baja disponibilidad de los peces tanto para sus depredadores como para la pesca.

Los cardúmenes, principalmente aquellos detectados lejos de la costa, aparentemente se hallaban desplazándose, lo que explicaría su presencia en zonas de transparencia alta.

### 3. 4. 2 Región Sur

En general la figura que obtenemos y que se observa en el gráfico correspondiente nos indica que las mejores y más grandes concentraciones de cardúmenes se detectaron en las aguas costeras.

Las zonas corresponden a concentraciones que según nuestra escala de apreciación cuantitativa visual se encuentran dentro del rango denominado: Denso (afuera de Pisco y al Norte de San Juan en Latitud 15°S); frente a Ilo y pegado a Pisco las concentraciones fueron consideradas Disperso.

La distancia promedio de lo anterior se puede decir que fué 15 millas de la costa.

En cuanto a las zonas positivas de las aguas alejadas de la costa, éstas corresponden a un tipo de eco-registro que no es exactamente el conocido como "pluma" que es típico de los cardúmenes de anchoveta, podría tratarse de peces juveniles o larvas grandes de otros organismos (perfiles XIV, XVI y XVII).

Al sur de San Juan y exceptuando la concentración dispersa frente a Ilo, la detección de cardúmenes fué negativa.

Los cardúmenes fueron detectados a una profundidad promedio de 10 metros para su tope superior. Las concentraciones de la zona de Pisco se localizaban hasta una profundidad de 30 metros, las de la Latitud 15°S. frecuentemente hasta 40 metros y en algunos casos hasta los 60 metros (Est. 29) y, las de Ilo hasta 30 metros de profundidad. Las concentraciones de macro plancton se localizaron entre 8 y 14 metros de profundidad.

### 3.5 Observaciones de aves (Figura 16)

#### 3.5.1 Región Norte y Central.

Durante la realización del Crucero, se han obtenido registros sobre presencia y abundancia de las aves marinas; considerando a las aves guaneras y a las que no tienen importancia económica inmediata.

a) Las aves guaneras fueron observadas relativamente en forma ocasional y en pequeñas cantidades. El Guanay, Phalacrocorax bougainvillii, fue observado en muy pocas oportunidades y en cantidades que no pasaron de 10 ejemplares como máximo, (cerca a la isla de Macabí, 07°20'S, y 79°43'W, el 29 de Agosto de 1965). El piquero Sula variegata, se OBSERVO CON MAYOR FRECUENCIA QUE EL GUANAY. El día 16 de Agosto se registró cerca de 500 a unas 20 millas frente a Huarmey; un ejemplar de esta especie fue avistada 180 millas frente a Paíta (Lat. 04° 47'S. y Long. 84°29' W.) constituyendo un nuevo record de distribución oceánica frente a nuestra costa. El Alcatraz, Pelecanus occidentalis thagus con la mayor concentración localizada entre Huarmey y Supe a 10 millas de la costa.

b) Los registros de las aves marinas que no tienen importancia económica inmediata, fueron más frecuentes que las aves guaneras, durante todo el recorrido y hasta las 240 millas. Las espe-

cies más comunes constituyeron la Paloma del Cabo, Daption capensis, La Golondrina de tempestad común, Oceanites o. oceanicus y más costera fué la Pardela, Puffinus griseus, con el mayor número observado frente a Huarney, con más de 5,000 ejemplares (16-8-65), en este mismo lugar se registró cerca de 400 individuos de la Gaviota Gris, Larus modestus. Finalmente entre las especies que se registraron en forma esporádica figuran los siguientes: Oceanodroma markhami, Oceanodroma hornbyi, Oceanites g. gracilis, Diomedea irrorata, Sula ne-bouxi, Procellaria aequinoctialis, Phaethon aethereus y Creagrus furcatus; estas dos últimas especies son netamente tropicales y raras veces llegan a la costa peruana sobre todo a la región central, en el caso de la Gaviota de los Galápagos, Creagrus furcatus, fue registrada a 150 millas del Callao (8/9/65) en número de 21 individuos, en otras oportunidades se observó como máximo solo 5 ejemplares.

### 3. 5. 2 Región Sur

a) Las mayores concentraciones de aves guaneras estuvieron frente a Pisco, Pta. Lomitas y entre Mollendo é Ilo, principalmente constituídas por la especie Piquero (Sula variegata), se les observó en temperaturas comprendidas entre 16° y 18° C, cercanas a la costa, con ecotrazos "dispersos" de anchoveta en Pisco é Ilo, denso y muy denso frente a Pta. Lomitas y entre las 55 y 90 millas de la costa (Estación 18 a 19) frente a Pisco con ecotrazos "Muy dispersos". Esta especie ha sido registrada en la región sur en varias oportunidades alejadas de la costa, hasta 145 millas.

En la isla Chincha Norte se observó predominancia de guanayes.

b) Las concentraciones de aves pelágicas se registraron entre Pta. Lomitas y Pta. San Juan, Mollendo é Ilo.

En estas concentraciones sobresale la pardela gris Puffinus griseus, registrados en las mismas áreas que las referidas para el Piquero con quienes se alimentaban conjuntamente.

En cambio se vió predominancia de gaviotas gris (Larus modestus) en los puertos del Callao, Pisco y Matarani. En este último se cazó un ejemplar de pinguino Spheniscus wumboldti.

Las observaciones de aves hasta 150 millas de la costa fueron especialmente de: Oceanites oceanicus y Daption capensis, obteniendo un ejemplar de ésta última especie en 16°30'S y 73°18' 2' W.

Como especies visitantes ocasionales a nuestra costa fueron avistadas: Catharacta skua chilensis, Procellaria aequinoctiales, Diomedea melanophris (No confirmada) 7 petreles (Macronectes giganteus) a menos de una milla de la costa, fue cazada un ejemplar juvenil (17°13'S y 71°58'W.).

#### 4. - CONCLUSIONES.

El crucero 6507-08 realizado del 8 de Julio al 10 de Setiembre de 1965, presentó las siguientes condiciones:

La región norte estuvo influenciada por las aguas de la Corriente Fría, con temperaturas de 20° - 16° C y salinidades de 35.1 - 34.9 ‰ y por las aguas Sub-tropicales Superficiales con temperaturas de 22° - 20°C y salinidades de 35.2 - 35.1 ‰.

La región central se halló dominada por las aguas Sub-tropicales Superficiales con temperaturas de 20° - 19°C y salinidades de 35.3 - 35.2 ‰ y por las aguas de la Corriente Fría con temperaturas de 18° - 16°C y salinidades de 35.1 - 35.0 ‰.

La región sur se encontró ocupada por aguas Subtropicales Superficiales con temperaturas de  $20^{\circ}$  -  $18^{\circ}\text{C}$  y salinidades de 35.4 - 35.1 ‰ y por las aguas de la Corriente Fría con temperaturas de  $17^{\circ}$  -  $15^{\circ}\text{C}$  y salinidades de 35.1 - 34.8 ‰.

En general, en toda el área estudiada hubo una disminución de temperatura promedio de  $5^{\circ}\text{C}$  comparado con el promedio hallado en Abril último y un aumento de  $1.5^{\circ}\text{C}$  en relación con los promedios en la superficie del mar en los años 1939 - 1955.

Los afloramientos costeros fueron muy intensos en la región central y norte, mientras que en la región sur se hallaron muy reducidos. Los afloramientos típicos para cada región se hallaron frente a Paita, Supe y Punta Pescadores.

En la región Sur las mínimas cantidades de huevos de anchovetas encontrados, podrían representar el inicio de la época del desove de Invierno - Primavera de esta especie, aunque por la mayor cantidad de larvas recolectadas, se podría presumir que sean el resultado de un desove esporádico realizado entre los meses de Junio o comienzos de Julio. Mientras que en la región central las mayores cantidades de huevos esta de acuerdo con la época (Agosto-Setiembre) en que se efectuó la exploración.

La distribución de los cardúmenes de anchoveta (especialmente la horizontal), fué mas amplia que durante los meses de verano y otoño de 1965. Semejante a la situación encontrada en periodos de invierno de años anteriores.

Las mejores concentraciones de anchoveta se ubicaron en tres zonas principales: Pimentel - Chimbote, Huarmey - Callao y Pisco - San Juan.

Las aves guaneras estuvieron relativamente ausentes, especialmente el guanay Phalacrocorax bougainvillii, que es la especie predominante, sólo se registró cerca a las islas Macabí.

Se aporta un nuevo record de distribución Oceánica para el piquero Sula variegata, a 180 millas frente a Paita (16-VIII-65)



Exploración de la Región Marítima, Mancora - Morro Sama  
Crucero 6507 - 08

No. Est.	Fecha	Hora		Posición		PF. Mts.	Viento		Cielo	T°C	Tg°C	D. S. Mts.	RED	HENSEN	R. Stand	B. T. Mts.	Fito	B. N.
		P	Z	Lat. S.	Long. W.		D.	V.					V/ml. 1	V/ml. 2				
101	18-VIII-65	09.05'	10.40'	04°00'	81°08.2'	284	SE	-	Desp. Par	17.6	17.3	16	14	8	X	240	4	10
102	"	12.01'	13.45'	03°59'	81°25'	960	SSW	-	Desp. Par	17.8	17.5	16	20	16	X	240	4	14
103	"	15.14'	16.49'	03°58'	81°39.9'	> 1000	SSE	-	Desp. Par	18.2	18.4	11	21	23	X	240	4	16
104	"	18.45'	20.25'	03°57'	82°01'	> 1000	SSE	-	Cu.	18.8	19.0	-	41	33	X	240	4	16
105	"	22.40'	00.30'	03°55'	82°85.8'	3800	SSW	-	Desp.	19.8	19.5	-	6	5	X	240	4	16
106A	19-VIII-65	07.50'	09.15'	03°53.5'	82°55.3'	> 4000	S	2	Desp. Par	20.6	20.5	19	11	7	X	240	4	16
107	"	11.55'	13.20'	03°52.5'	83°26'	> 4000	S	6	Desp. Par	21.5	21.4	19	7	12	X	240	4	16
108	"	15.54'	17.15'	03°50.9'	83°56'	> 2000	SSW	-	-	21.4	21.1	11	12	13	X	240	4	16
109	"	20.13'	21.45'	03°49.5'	84°28'	> 2000	SSE	-	Desp. Par	22.0	22.0	8	20	83	X	240	4	16
110	20-VIII-65	00.30'	02.45'	03°47.5'	85°01'	> 2000	SSE	-	Desp.	23.0	23.0	7	23	14	X	240	4	16
111	"	08.34'	10.20'	04°47'	85°02'	> 2000	SSE	-	Desp.	21.6	21.5	12	16	10	X	240	4	16
112	"	13.15'	15.10'	04°47.5'	84°29'	> 2000	SSE	5	Cu.	21.8	21.7	11	14	16	X	240	4	16
113	"	17.59'	20.30'	04°48.5'	83°59'	> 2000	SSE	-	Cu. Par	21.8	21.7	10	17	16	X	240	4	16
114	"	23.28'	00.50'	04°49'	83°28.2'	> 2000	SSE	-	Desp. Par	21.6	21.5	9	15	13	X	240	4	16
115	21-VIII-65	03.43'	06.30'	04°50'	82°58'	> 2000	-	-	-	20.2	20.0	9	12	4	X	240	4	16
116	"	09.24'	10.54'	04°50.5'	82°27'	> 4000	SSE	3	Cu.	18.8	18.5	12	1	2	X	240	4	16
117	"	13.20'	15.10'	04°51'	82°02'	4150	-	3	Cu.	18.2	18.0	6	6	3	X	240	4	16
118	"	16.50'	20.40'	04°51.3'	81°42.2'	> 2000	SSE	3	Cu.	18.0	18.0	5	6	7	X	240	4	16
119	"	22.10'	23.58'	04°51.5'	81°26.8'	> 1000	SSE	5	-	17.4	17.0	4	4	4	X	240	4	15
120	22-VIII-65	04.07'	04.35'	05°00'	81°12.5'	48	SSE	5	Cu.	16.6	16.5	6	2	2	X	35	4	4
121	23-VIII-65	22.11'	22.52'	06°00'	81°12'	114	S	-	Desp.	17.6	17.0	7	3	2.5	X	100	4	7
122	24-VIII-65	00.15'	01.41'	06.00'	81°25'	> 1.690	SSE	-	Desp.	18.8	18.4	7	50	4	X	240	4	16
123	"	02.43'	06.10'	06°01'	81.40'	> 2.000	SE	4	-	19.2	18.4	-	10	7	X	240	4	16
124	"	08.24'	12.00'	06°01.5'	82°00'	> 4.000	SSE	-	-	20.5	20.4	10	23	15	X	240	3	16
125	"	14.18'	17.10'	06°02'	82°30'	> 2000	-	-	Cu.	20.4	20.5	10	12	15	X	240	4	16
126	"	19.45'	21.22'	06°25'	83°00'	> 2000	SSE	-	Cu.	20.2	20.0	10	12	6	X	240	4	16



Exploración de la Región Marítima, Mancora - Morro Sama  
Crucero 6507-08

No. Est.	Fecha	Hora		Posición		PF. Mts.	Viento		Cielo	T° C.	Tg° C.	D. S. Mts.	RED.	HENSEN	R. STAND	B. T. Mts.	Fito	B. N .
		P.	Z.	Lat. S.	Long. W.		D.	V.					V/ml. 1	V/ml. 2				
127	24-VIII-65	23.46'	02.05'	06°03'	83°30'	> 2000	SE	-	Cu.	20.8°	20.8°	10	6	9	X	240	4	16
128	25-VIII-65	05.00'	06.47'	06°03.5'	84°00'	> 2000	-	-	Cu.	21.6°	21.0°	10	12	11	X	240	4	16
129	"	09.31'	12.40'	06°04'	84°30'	> 2000	SSE	-	Cu.	21.1°	21.0°	12	3	3	X	240	4	16
130	"	15.15'	17.30'	06°05'	85°00'	> 2000	SSE	-	-	22.1°	22.0°	18	4	-	X	240	4	16
131	"	22.20'	00.32'	06°37'	84°37'	> 2000	SSE	-	Cu.	22.0°	22.0°	12	9	8	-	240	4	16
132	26-VIII-65	05.40'	09.30'	07°07'	84°16'	> 2000	SSE	4	Desp. Par	22.0°	22.0°	12	39	3	-	240	4	16
133	"	12.12'	14.20'	06°59'	83°42'	> 2000	SSE	-	Desp. Par	22.0°	22.0°	17	9	10	-	240	4	16
134	"	17.33'	21.55'	06°49'	83°06'	> 4000	-	-	Cu.	21.8°	21.8°	14	22	12	-	240	4	16
135	27-VIII-65	00.57'	03.00'	06°42'	82°37'	4150	SSE	-	Cu.	21.3°	21.2°	-	10	14	-	240	4	16
136	"	05.42'	09.25'	06°31'	82°07'	> 2000	SSE	-	-	20.4°	20.6°	11	14	15	-	240	4	16
137	"	11.30'	13.50'	06°19'	81°33'	1900	SSE	-	Cu. Par.	20.7°	20.5°	13	11	-	-	240	4	16
138	"	18.30'	19.40'	06°21'	81°04'	320	SSE	-	-	17.8°	17.8°	10	5	-	-	240	4	9
139	"	22.51'	23.56'	06°44.9'	81°28'	> 4000	SSE	-	-	19.8°	19.5°	9	8	9	-	240	-	-
140	28-VIII-65	01.17'	02.17'	06°46.4'	81°08'	> 2000	SSE	-	Cu.	19.2°	19.0°	9	40	20	-	240	4	8
141	"	04.29'	05.10'	06°46.5'	80°53.5'	> 500	SSE	-	Cu.	19.8°	19.5°	-	5	-	-	240	1	-
142	"	07.00'	07.50'	06°46.7'	80°32'	50	-	-	Cu.	18.3°	18.0°	6	8	-	-	45	4	5
143	"	08.51'	09.35'	06°47'	80°19'	36	SSE	-	Cu.	17.7°	17.7°	5	6	-	-	45	4	4
144	"	10.06'	10.40'	06°17'	80°10'	26	SSE	-	Cu.	17.6°	17.3°	3	3	-	-	25	4	3
145	"	15.55'	16.48'	07°20'	79°43'	40	SSE	-	-	17.4°	17.2°	6	18	-	-	30	4	4
146	"	17.34'	18.24'	07°18.2'	79°57'	70	SSE	-	-	18.4°	18.4°	6	20	-	-	50	4	6
147	"	19.09'	20.00'	07°17.3'	80°09'	78	SSE	-	Desp.	18.8°	19.0°	-	14	-	-	70	4	6
148	"	21.18'	21.40'	07°16'	80°26'	100	SSE	-	Cu.	19.8°	19.4°	8	21	-	-	100	1	-
149	"	23.00'	23.33'	07°14.9'	80°43.9'	140	SSE	-	Cu.	20.2°	20.0°	8	15	-	-	135	4	8
150	29-VIII-65	00.40'	01.05'	07°12.8'	81°05'	1800	SSE	-	Cu.	20.8°	20.5°	-	20	-	-	240	1	-
151	"	02.11'	02.43'	07°11.1'	81°22.5'	> 2000	-	-	Cu.	21.0°	21.0°	3	11	-	-	240	4	8
152	"	04.35'	05.10'	07°10'	81°73.3'	> 2000	SSE	-	-	21.0°	21.0°	-	22	-	-	240	1	-

Exploración de la Región Marítima, Mancora - Morro Sama  
Crucero 6507-08

No. Est.	Fecha	Hora		Posición		PF. Mts.	Viento		Cielo	T°C.	Tg°C	D. S. Mts.	RED.	HENSEN	R. STAND	B. T. Mts.	Fito	B. N.
		P	Z	Lat. S.	Long. W.		D.	V.					V/ml. 1	V/ml. 2				
153	29-VIII-65	09.34'	09.55'	07°50.5'	81°19.5'	>5000	SSE	6.7	Cu.	20.9°	20.8°	-	11	-	-	240	1	-
154	"	11.43'	12.40'	07°52.3'	80°55.5'	1780	SSE	-	-	20.4°	20.0°	13	10	-	-	240	4	8
155	"	15.55'	16.15'	07°54'	80°37'	>2000	SSE	-	Desp.	20.2°	20.0°	12	19	-	-	-	1	-
156	"	17.35'	18.03'	07°55'	80°13.5'	>2000	SSE	-	Desp.	20.2°	20.0°	13	7	-	-	240	4	8
157	"	19.35'	19.56'	07°57'	79°57.5'	75	SSE	-	Cu.	19.2°	19.0°	5	21	-	-	240	1	-
158	"	21.09'	21.41'	07°58'	79°43.5'	108	SSE	-	-	18.2°	18.0°	4	65	-	-	60	4	7
159	"	22.45'	23.15'	07°59'	79°32.7'	60	SSE	-	Cu.	16.2°	17.0°	4	7	-	-	50	4	5
160	30-VIII-65	00.20'	00.40'	08°00'	79°20.5'	25	SSE	-	Cu.	17.2°	17.0°	3	6	-	-	25	3	3
161	"	05.53'	06.35'	08°40'	78°55'	60	SSE	-	Cu.	17.5°	17.5°	6	3	-	-	60	4	5
162	30-VIII-65	07.24'	07.50'	08°39.5'	79°07.6'	70	SSE	-	-	17.7°	17.5°	9	3	-	-	65	4	6
163	"	08.45'	09.17'	08°39'	79°19'	83	SSE	-	Cu. Par.	18.0°	18.1°	10	2	-	-	80	4	6
164	"	10.30'	10.55'	08°39.9'	79°35'	93	SSE	-	Cu. Par.	18.6°	18.5°	10	5	-	-	90	1	-
165	"	12.05'	12.50'	08°37.8'	79°47'	115	-	-	-	18.3°	18.5°	6	5	-	-	100	4	7
166	"	14.10'	14.25'	08°37.2'	80°03.5'	640	SSE	-	Cu.	19.2°	18.5°	10	6	-	-	200	1	-
167	"	15.44'	16.15'	08°36.6'	80°21.5'	1500	SSE	-	Cu. Par.	20.2°	20.0°	11	13	-	-	240	4	8
168	"	18.01'	18.15'	08°36'	80°43.5'	-	SSE	-	Cu.	20.2°	20.0°	13	24	-	-	240	1	-
169	"	22.15'	01.52'	09°28.9'	81°22.4'	>5000	SSE	-	Cu.	21.2°	21.0°	9	11	-	-	240	4	16
170	31-VIII-65	05.15'	08.13'	09°26.7'	80°45.5'	>2000	SSE	-	-	18.9°	18.8°	10	-	-	-	240	4	16
171	"	11.45'	13.20'	09°25'	80°19.5'	>4000	SSE	-	Cu. Par.	20.0°	20.0°	13	4	-	-	240	4	12
172	"	16.55'	17.55'	09°23'	79°39.5'	600	SSE	-	Cu.	20.3°	20.2°	15	-	-	-	240	4	13
173	"	21.05'	21.45'	09°21'	79°09'	144	SSE	-	-	20.2°	20.0°	6	16	-	-	130	4	8
174	"	23.10'	23.40'	09°19'	78°53.5'	114	SSE	-	Cu.	19.8°	19.6°	4	-	-	-	100	4	7
175	1-IX-65	00.20'	01.02'	09°18.9'	78°44'	95	SSE	-	Cu.	18.8°	19.0°	6	8	-	-	60	4	6



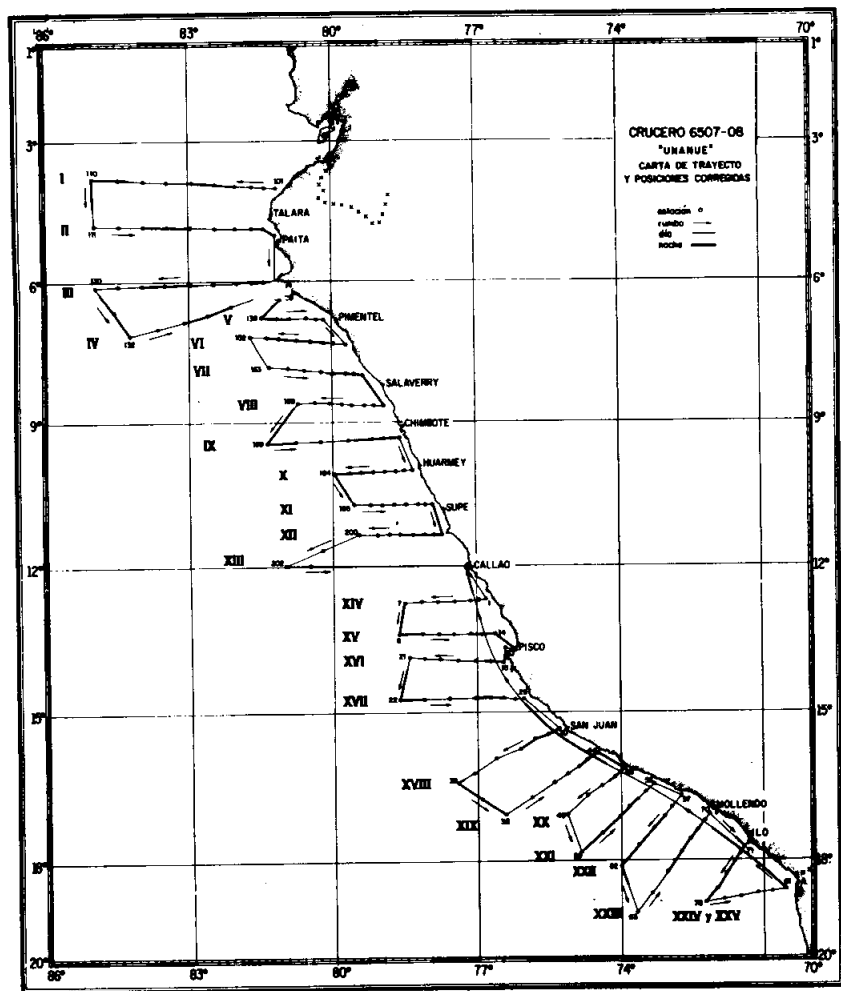


FIG. 1 Area explorada

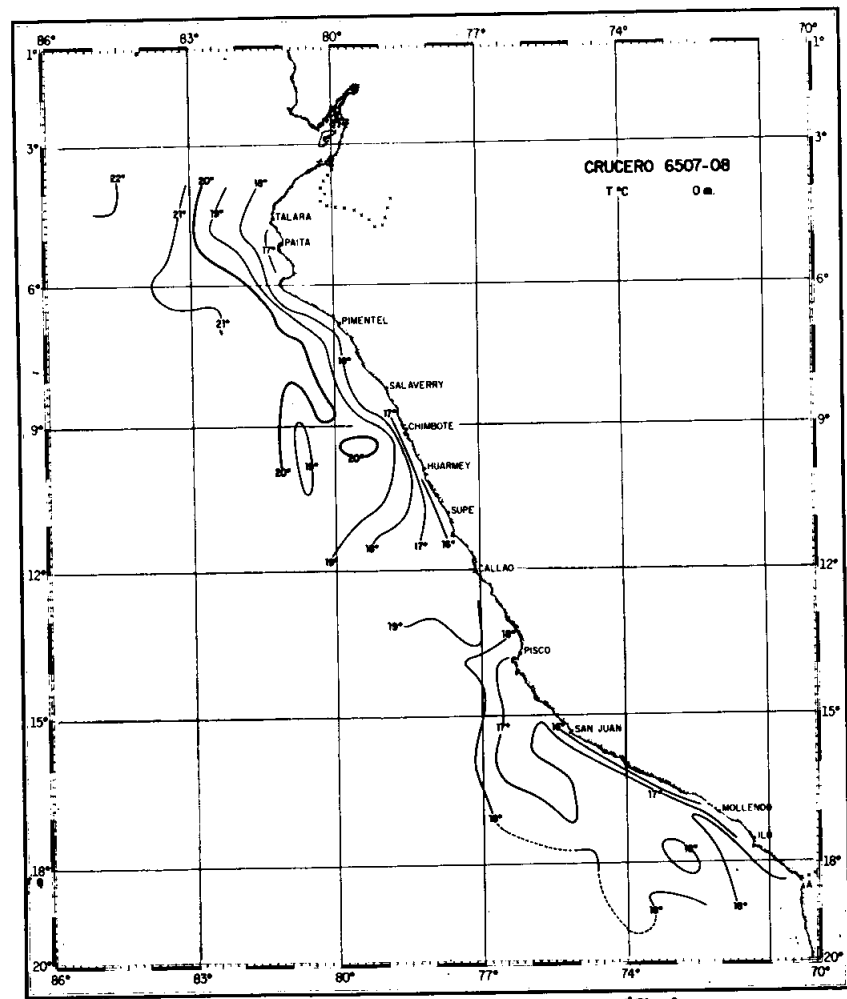


FIG. 2 Distribución horizontal de la temperatura (°C) a 0 m.

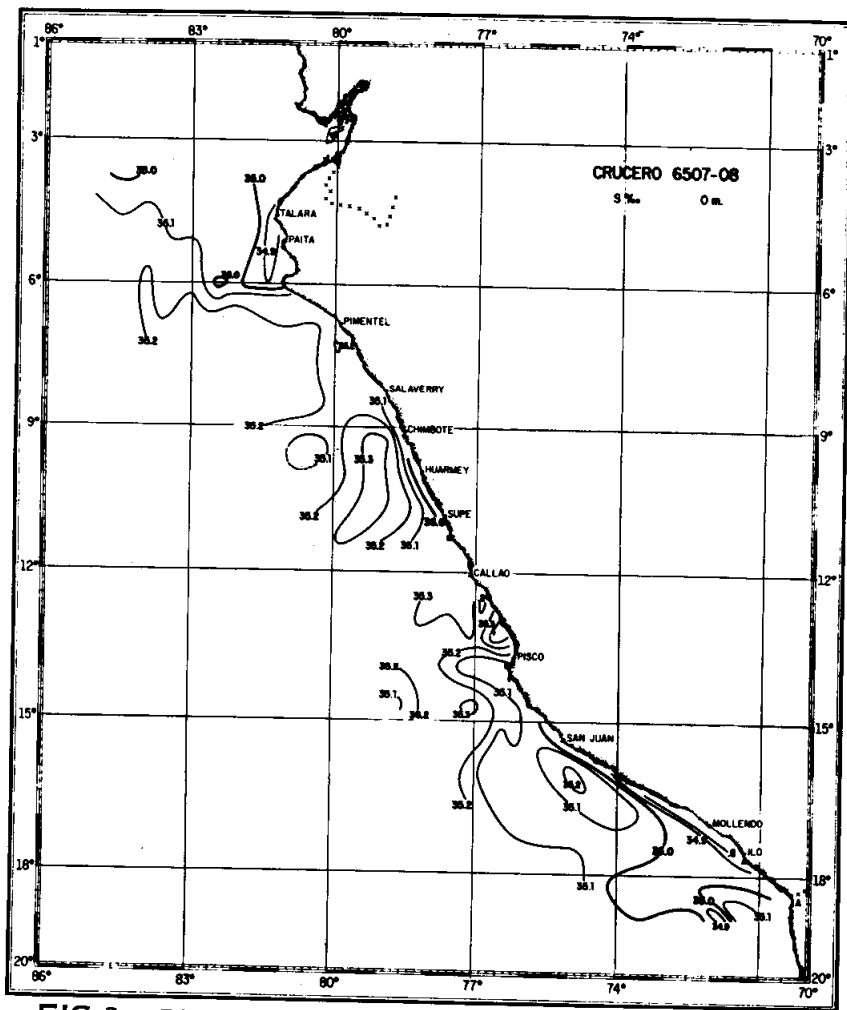


FIG. 3.- Distribución horizontal de la Salinidad ( $S \times \text{‰}$ ) a 0 m.

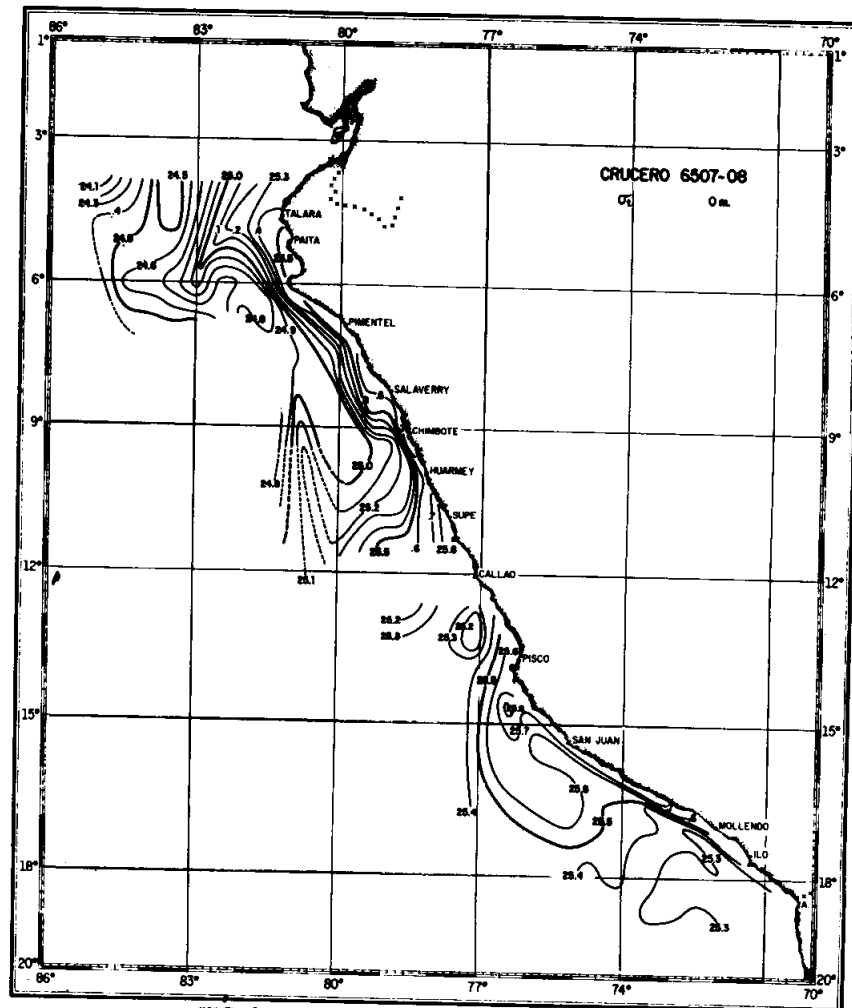


FIG. 4 Distribución horizontal de la densidad (gr/L) a 0 m.

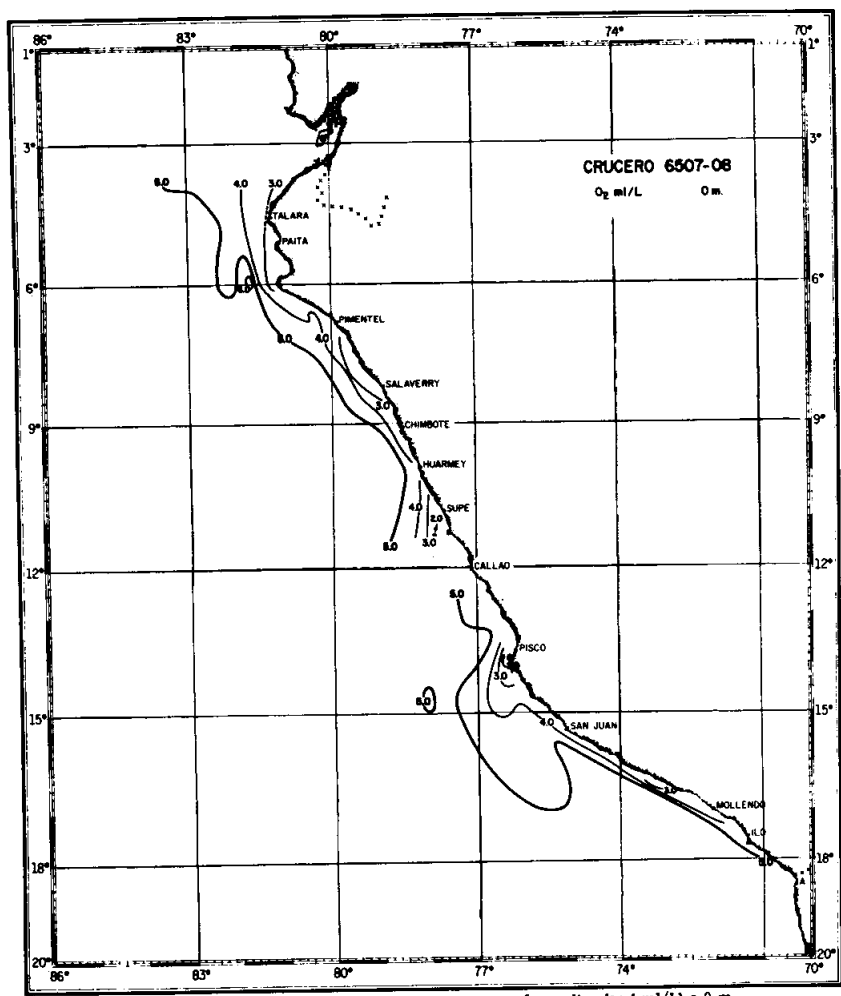


FIG. 5 Distribución horizontal del oxígeno disuelto ( ml/L) a 0 m.

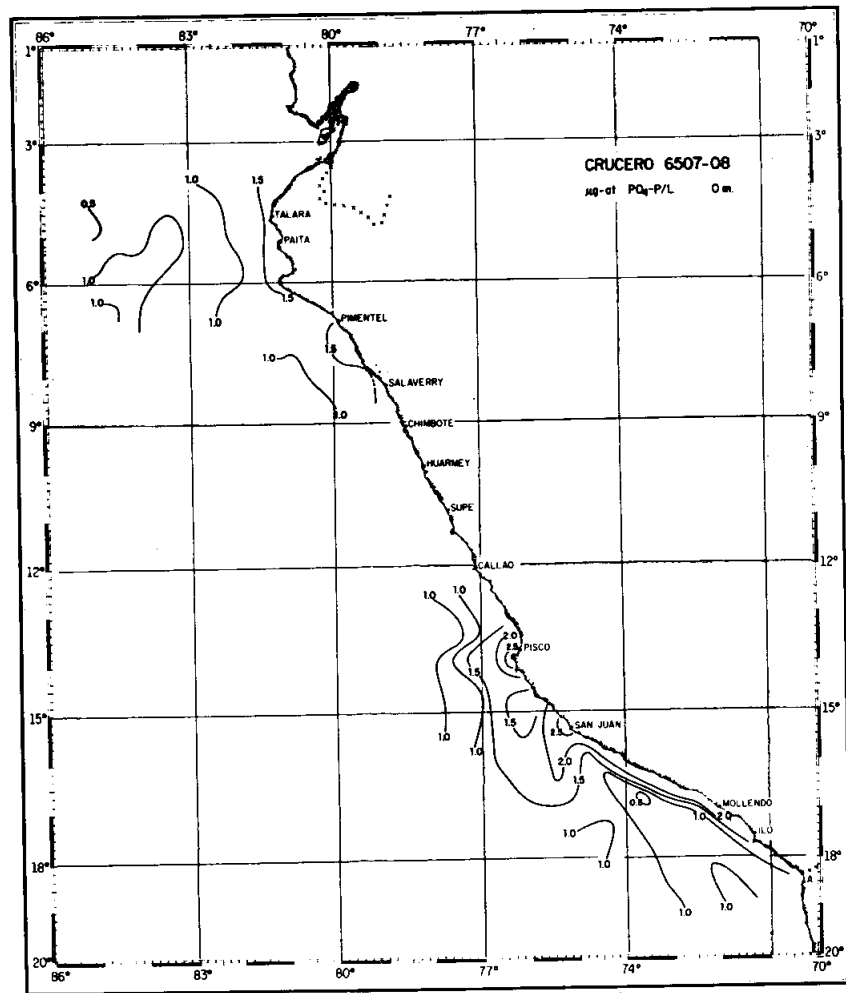


FIG. 6 Distribución horizontal de fosfatos ( µg-at P<sub>04</sub>-P/L) a 0 m.

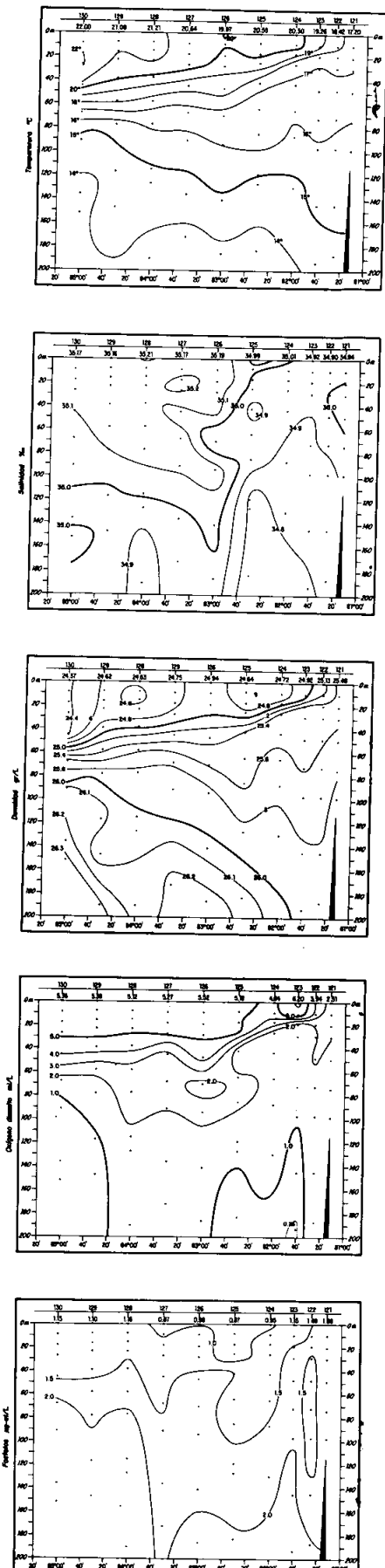


FIG. 7 Distribución vertical de temperatura, salinidad, densidad, oxígeno disuelto y fosfato en el perfil III (Puerto Agua) 23-25/VIII/66.

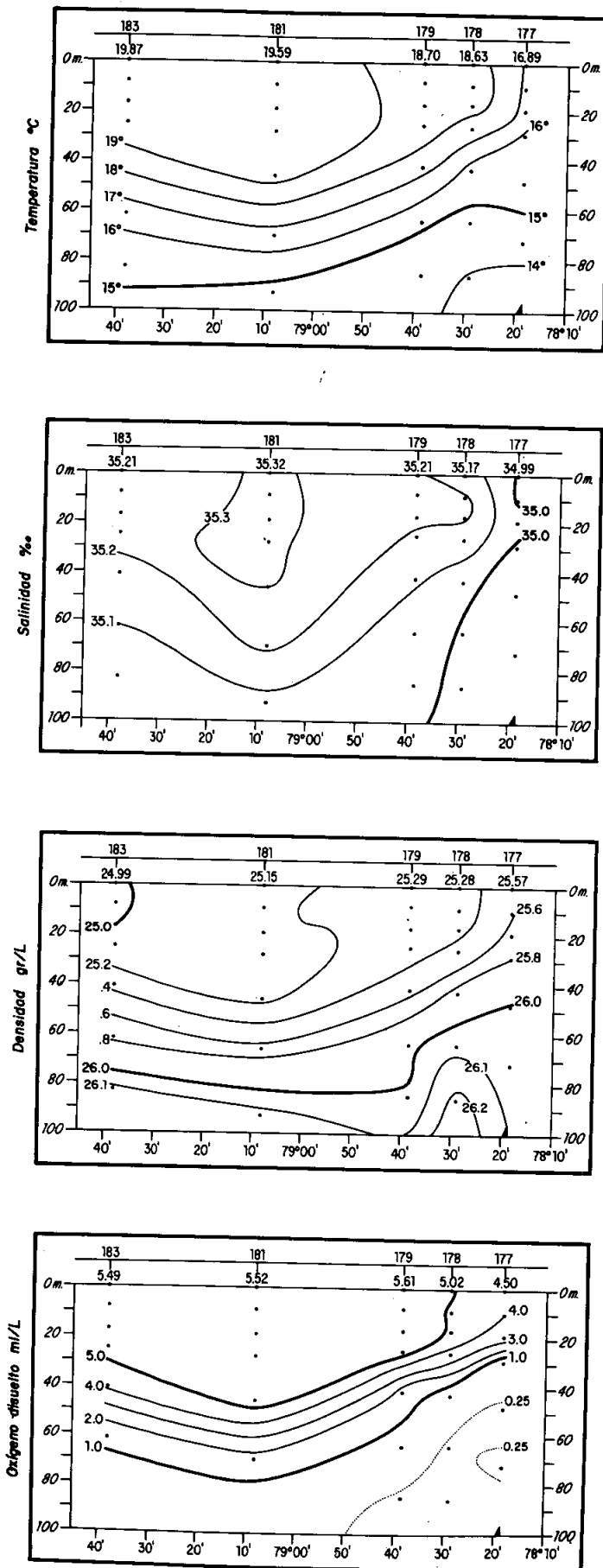


FIG. 8 Distribución vertical de temperatura, salinidad, densidad, oxígeno disuelto y fosfato en el perfil X (Huarney) 6/IX/66.

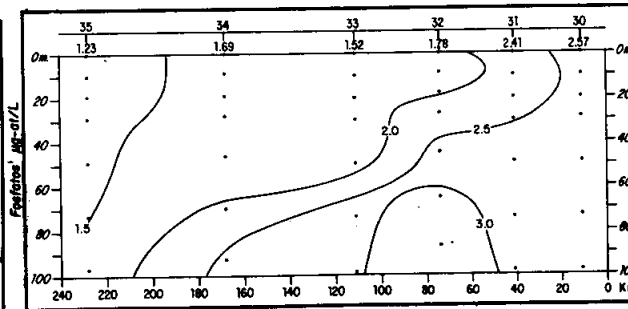
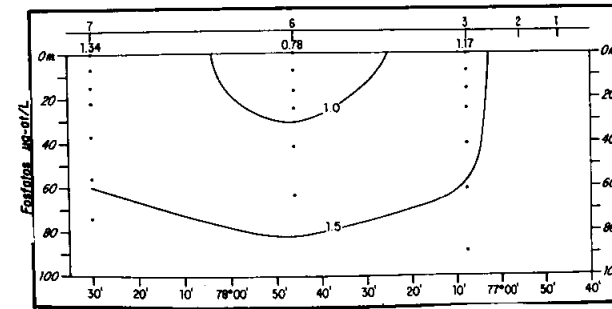
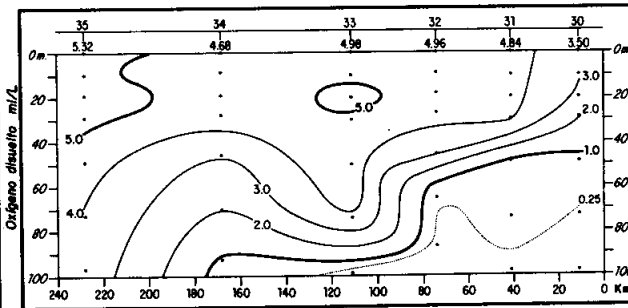
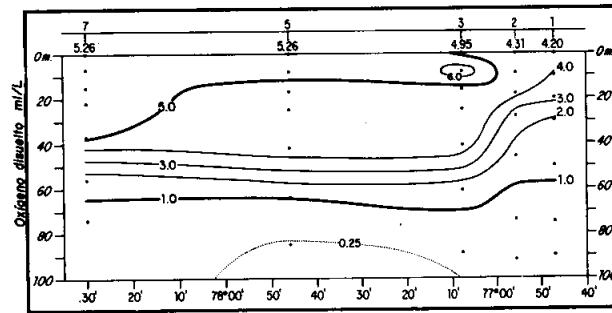
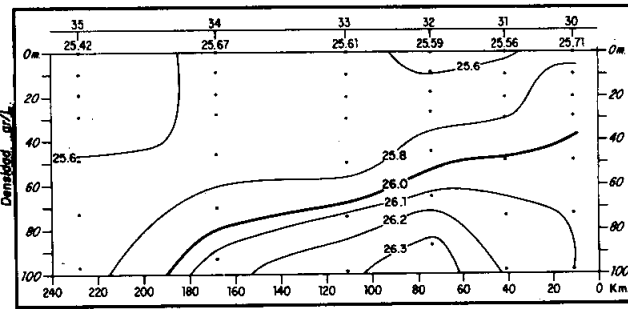
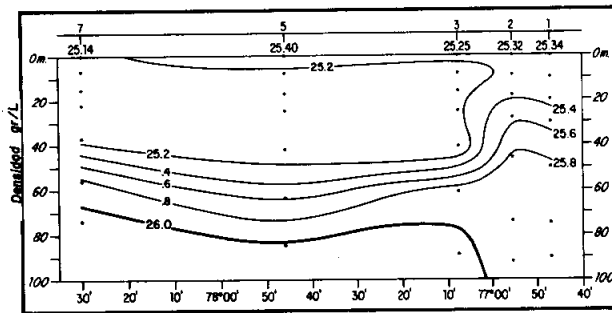
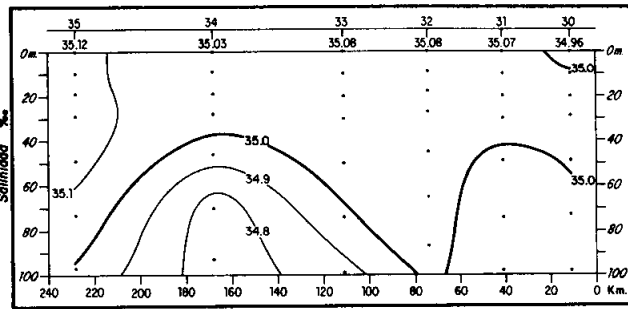
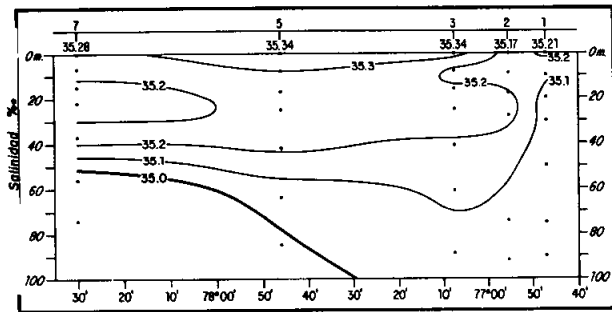
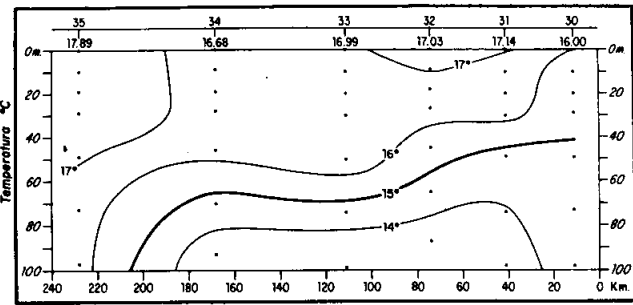
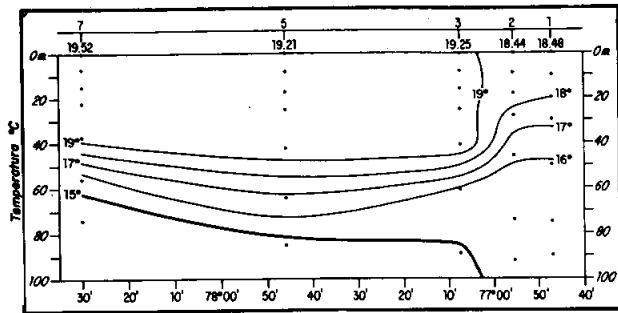


FIG. 9 Distribución vertical de: temperatura, salinidad, densidad, oxígeno disuelto y fosfatos en el perfil XIV (Pucusana) del 9/VI/65).

FIG. 10 Distribución vertical de: temperatura, salinidad, densidad, oxígeno disuelto y fosfatos en el perfil XVIII (San Juan) del 15-16/VII/65).



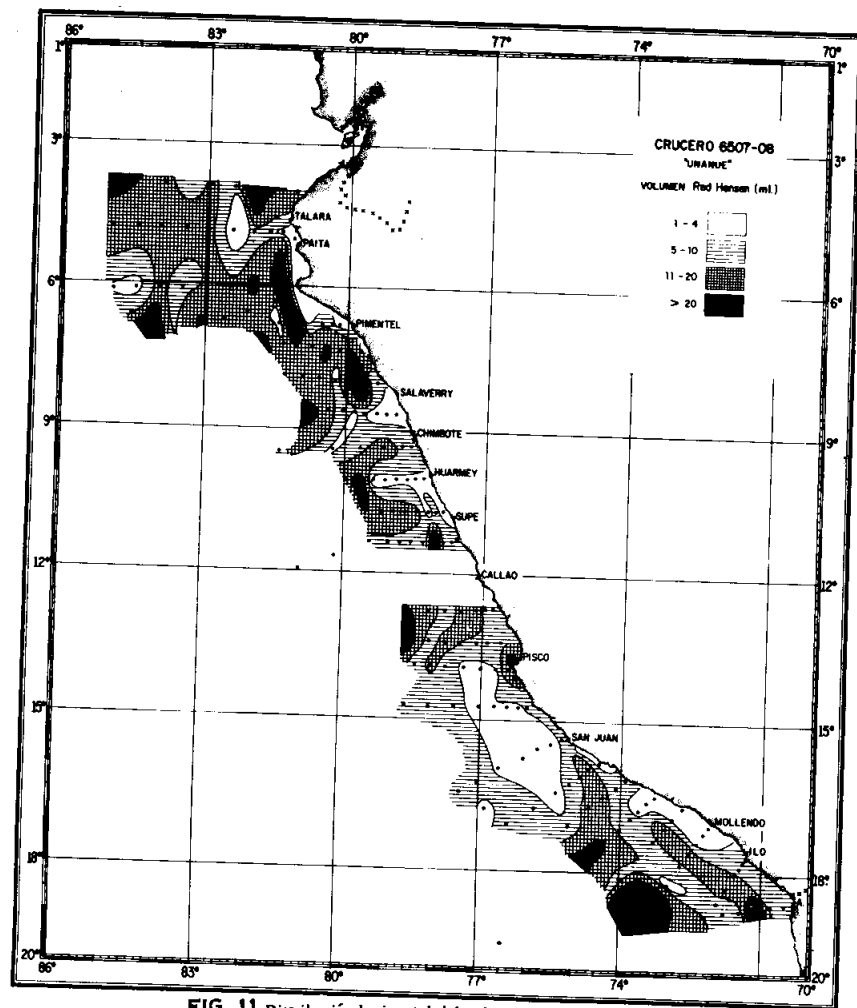


FIG. 11 Distribución horizontal del volumen de plancton, en mililitros.

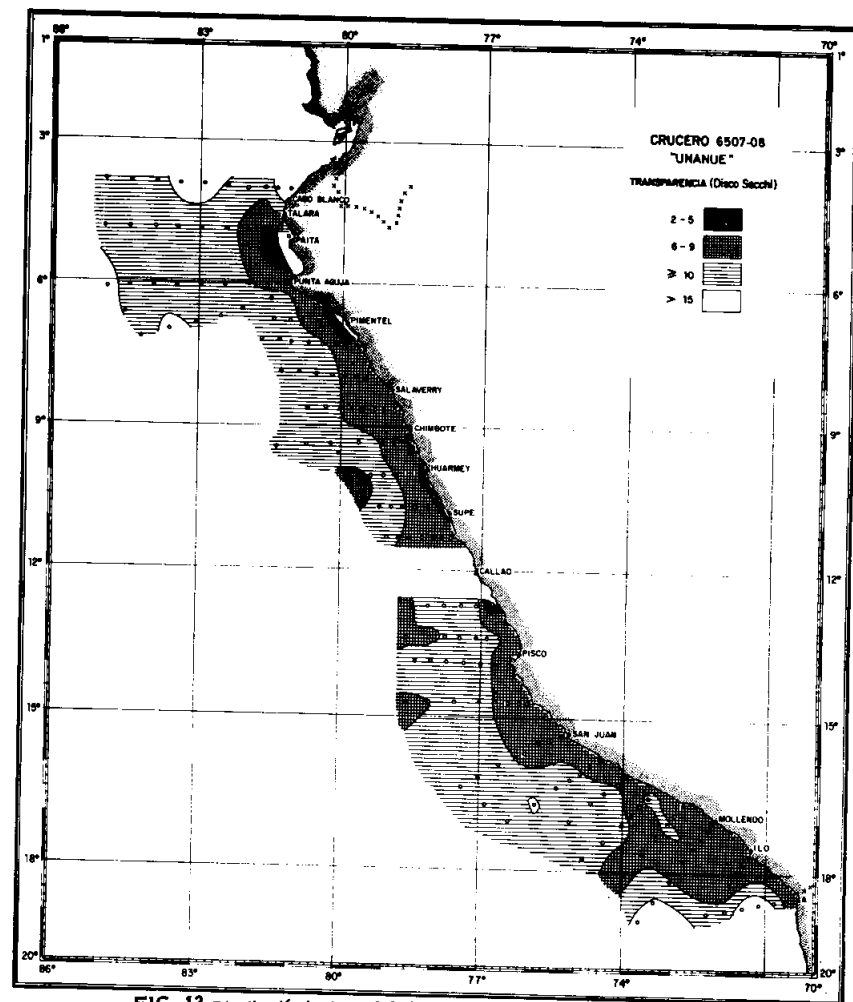


FIG. 12 Distribución horizontal de la transparencia del agua de mar, en m.

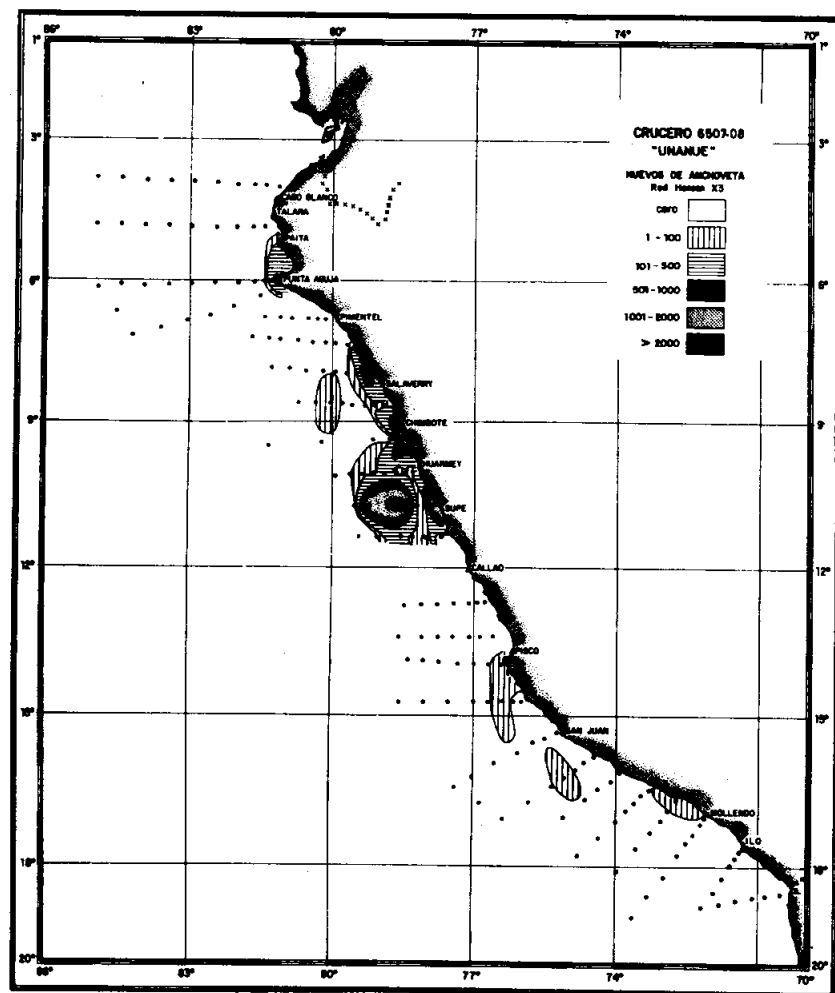


FIG. 13 Distribución horizontal de huevos de anchoveta.

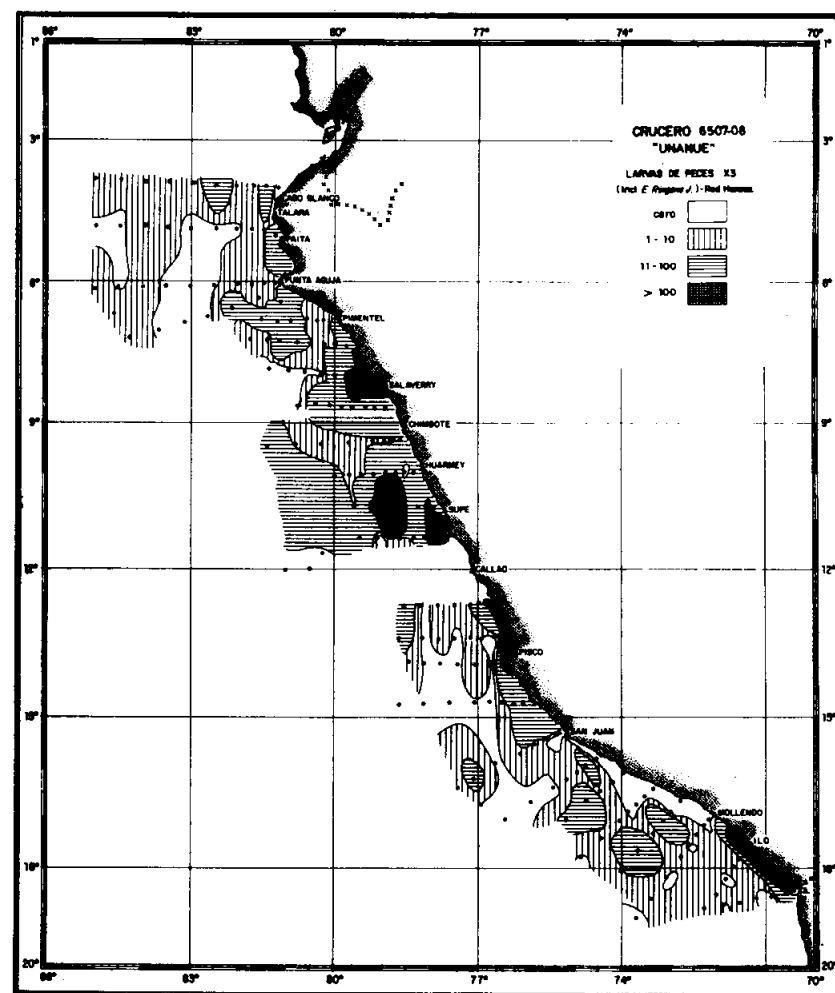


FIG. 14 Distribución horizontal de larvas de peces.

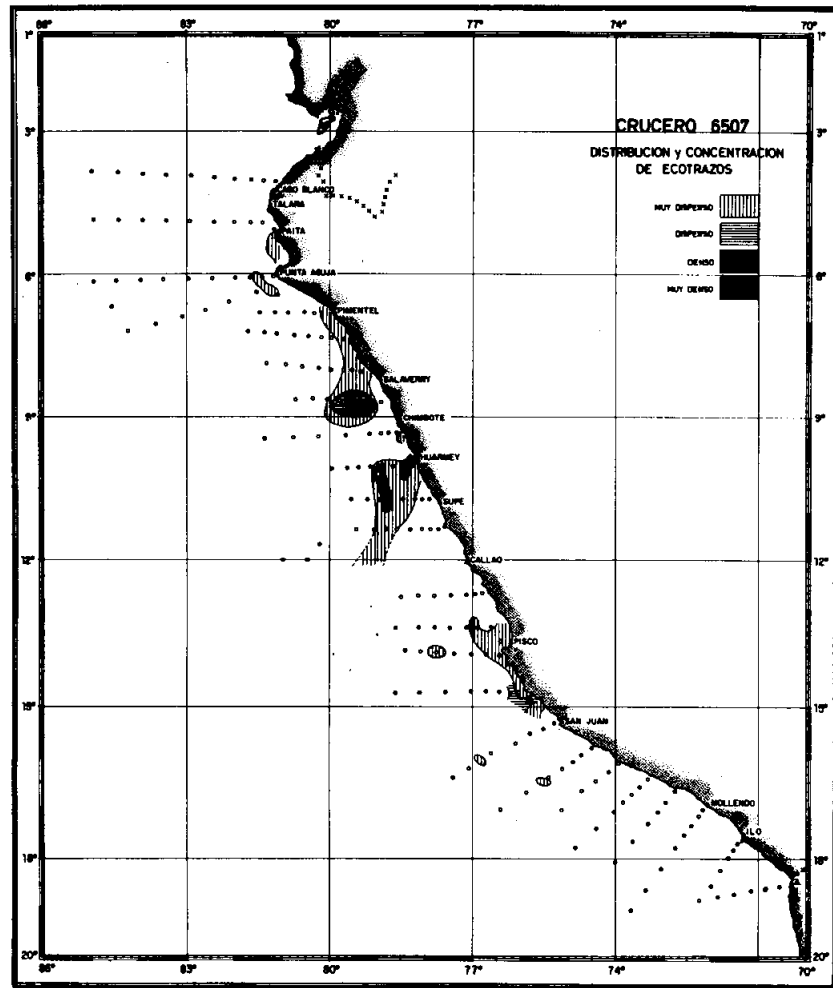


FIG. 15 Distribución horizontal de las concentraciones de cardúmenes atribuidos a la anchoveta.

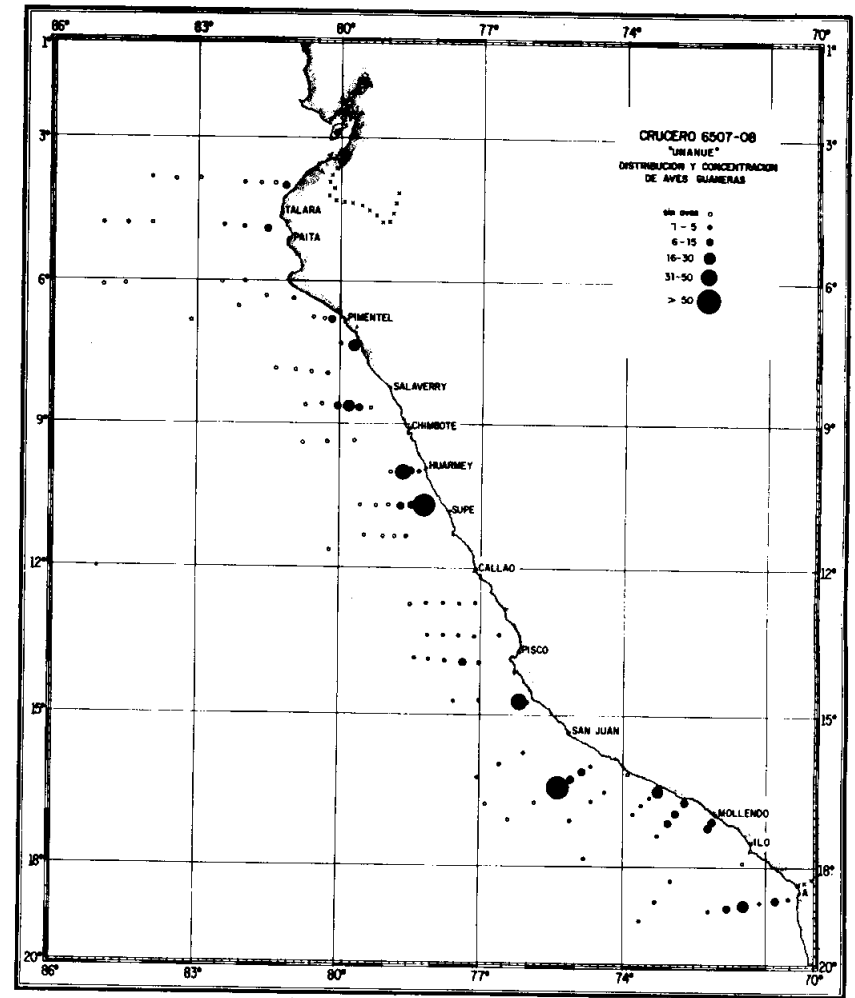


FIG. 16 Distribución y concentración de aves guaneras.