

TES/397/032

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Facultad de Ciencias

Escuela Instituto de Ciencias Biológicas



Observaciones sobre el Desove de la  
Anchoveta, Engraulis ringens J., en  
la Zona del Callao

Tesis de Bachiller

A. Noemí Ochoa López



Lima - Perú

1966

A MIS QUERIDOS PADRES

[Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page]

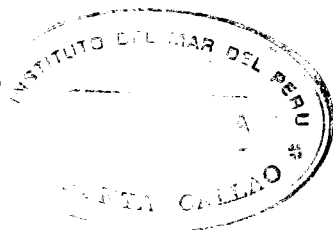
A MI HERMANA

Me es grato expresar mi reconocimiento al Instituto del Mar del Perú por todas las facilidades prestadas y especialmente por haberme proporcionado el material motivo del presente estudio. Así mismo deseo manifestar mi agradecimiento a la Dra. Aurora Ch. de Vildoso y al Dr. Rómulo Jordán, Sub-jefe y Jefe, respectivamente, del Departamento de Biología del IMARPE, por la lectura y corrección del presente trabajo y por sus valiosas sugerencias durante la preparación del mismo. Merece especial mención la Dra. Blanca Rojas de Mendiola, Jefe del Programa de Plancton, por la ayuda y orientación que siempre me brindara. Al Dr. Pedro Aguilar, Catedrático de Zoología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por la revisión y crítica del texto. A la Srta. Bióloga Olga Gómez Caballero por su magnífica cooperación en la elaboración de las figuras.



CONTENIDO

1. Introducción
2. Generalidades sobre el desove de los peces
3. Antecedentes
4. Material y métodos
5. Descripción del área investigada
6. Identificación de los huevos y larvas de anchoveta
  - 6.1 Características de los huevos
  - 6.2 Características de las larvas
7. Ciclo de desove
8. Distribución de huevos y larvas en el área estudiada
  - 8.1 Distribución de huevos
  - 8.2 Distribución de larvas
9. Intensidad del desove desde Agosto de 1961 a Junio de 1964.
10. El desove y las condiciones ambientales
  - 10.1 Temperatura
  - 10.2 Salinidad
  - 10.3 Fitoplancton
11. Resultados
12. Bibliografía



## 1. INTRODUCCION

La principal especie utilizada como materia prima en la elaboración de harina de pescado es la anchoveta, Engraulis ringens J., cuya pesquería es de gran importancia económica para el Perú y lo ha colocado en el primer puesto entre las naciones pesqueras del mundo.

De allí la necesidad del estudio de la biología, ecología, estructura y dinámica de las poblaciones de la anchoveta, cuyo conocimiento es una base para entender los efectos de la pesquería y para la acertada administración de este recurso biológico. El conocimiento sobre los hábitos del desove es útil para el esclarecimiento de algunos de los aspectos antes mencionados.

El presente trabajo se propone estudiar lo concerniente al desove de la anchoveta, como un aporte preliminar al conocimiento del ciclo de vida de esta especie.

La región elegida para este estudio es el Callao por ser uno de los principales puertos pesqueros del Perú y del mundo.

La época, las áreas de distribución y la intensidad del desove fueron estudiados mediante la ob -

servación de la ocurrencia de los huevos y larvas de anchoveta como integrantes del plancton.

Las condiciones bióticas y abióticas influyen en la determinación de la temporada reproductiva. Entre los factores abióticos podemos mencionar a la temperatura y la salinidad como los más importantes y entre los bióticos al fitoplancton por ser el alimento principal de la anchoveta tanto en el estadio larval como en el adulto. Por esta razón trataremos de establecer las relaciones que puedan haber entre estos factores y el fenómeno reproductivo.

La autora espera que este trabajo pueda proporcionar alguna base para futuras investigaciones que permitan determinar el éxito anual del desove de este engraulido.

Este estudio forma parte del programa de trabajo del Instituto del Mar del Perú y las colecciones del material fueron obtenidas por el personal del Departamento de Biología durante los cruceros oceanográficos realizados por este Instituto.

El resumen de este trabajo fue presentado al Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental.

## 2.- GENERALIDADES SOBRE EL DESOVE DE LOS PECES

El desove es la función por la cual las hembras de los peces depositan sus huevos en el agua. Es muy diverso el comportamiento del desove, así como la forma de los huevos y de las larvas. Mientras que la mayor parte de los peces tiene fertilización externa y los huevos y larvas son planctónicos, hay otros que tienen fertilización interna y no presentan fase planctónica o pelágica. Entre estos últimos se encuentran la mayoría de los peces Elasmobranquios cuyas crías al nacer son capaces de cuidarse por si mismos y vivir independientes de las corrientes. Otro ejemplo de peces que no tienen fase pelágica son los caballitos de mar, sus huevos son colocados en la bolsa del macho donde permanecen hasta eclosionar como larvas bien formadas y capaces de asirse a diversos objetos con su cola. Estos peces sin fase planctónica producen sólo un pequeño número de huevos al año. Los Elasmobranquios liberan alrededor de 50 huevos al año y los caballitos de mar mas o menos 200 huevos.

Entre los peces que presentan huevos y larvas planctónicos y los que no los tienen hay un grupo intermedio cuyos huevos son adheridos al fondo o a las algas o a invertebrados, etc. pero de estos huevos fijos eclo

sionan larvas pelágicas.

Sin embargo en la mayoría de los peces, incluyendo a los demersales, los huevos y larvas son planctónicos. Estas especies generalmente producen un elevado número de huevos, este hecho se debería a que los huevos y larvas son abandonados a merced de las condiciones adversas del medio, encontrándose expuestos a servir de alimento a otros peces o a morir por cambios de temperatura u otros cambios físicos, siendo muy poca la probabilidad de que todos sobrevivan, este gran riesgo de destrucción sería compensado con la producción de un elevado número de huevos. Entre estos peces se encuentra la anchoveta, pez de alto potencial reproductivo, es decir que la cantidad de huevos que produce es grande en relación a su talla. Una anchoveta de 12 cm. produce en promedio alrededor de 9,000 huevos y una de 17 cm. mas o menos 24,000 (MIÑANO, inédito. En JORDAN Y CHIRINOS DE VILDOSO, 1965).

La duración del período reproductivo varía mucho en las diferentes especies; algunos duran sólo unas pocas semanas, otros abarcan la mayor parte del año, algunas especies pueden reproducirse sólo una vez en su vida, otras cada 2 ó 5 años, pero la mayoría de los peces tienen un ciclo anual de reproducción.

El tiempo y duración del desove depende del



ritmo reproductor interno y de las condiciones ambientales: luz, temperatura, salinidad, etc.

La existencia de una fase planctónica en los peces proporciona un medio para la investigación de ciertos aspectos del desove y para la determinación del número total de hembras desovantes.

### 3.- ANTECEDENTES

Los estudios sobre el desove de la anchoveta en el litoral peruano, han sido efectuados con los dos métodos fundamentales para dicho proceso: El examen sistemático de las gónadas y la observación y recolección de huevos en el plancton.

Los primeros informes fueron proporcionados por VOGT (1942) quien encontró huevos en el plancton de la Bahía de Pisco en los meses de Noviembre y Diciembre de 1939.

Otras investigaciones sobre época y distribución de desove fueron realizados por BARREDA (1950) quien a base de sus observaciones sobre la presencia de huevos en el plancton colectado en Pisco, concluyó que la anchoveta empieza a desovar en Setiembre y termina en Enero adquiriendo, el proceso reproductivo, su apogeo en los meses de Noviembre y Diciembre, observó también que el desove tiene lugar entre el litoral y unas 16 millas mar afuera.

CLARK (1954) en sus estudios sobre madurez sexual en Chimbote, Callao y Pisco llegó a la conclusión que la anchoveta desova en primavera y comienzos de verano, es decir entre Setiembre y Enero.

MIÑANO (1958) estudió la época de desove de

la anchoveta mediante la determinación de la madurez sexual de los ejemplares y la presencia de huevos en el plancton de la región de Chimbote y determinó que el pe ríodo reproductivo se inició en Agosto o Setiembre y terminó en Enero o Febrero y que el desove se realiza en áreas próximas a la costa.

JORDAN (1959) a base de la diagnosis de los estadios sexuales y el hallazgo de huevos en el plancton y en el contenido estomacal de anchoveta en la región de Huacho, indicó que el período de freza comienza en Agos to y concluye entre Enero y Marzo alcanzando su climax entre Setiembre y Octubre.

ROJAS DE MENDIOLA (1964) informó que en la re gión de Chimbote en los años 1954 a 1957 la estación de desove abarcó de 5 a 6 meses iniciándose en Julio o Agos to y concluyendo en Diciembre.

EINARSSON, ROJAS DE MENDIOLA Y SANTANDER (en prensa) en sus observaciones acerca del desove de la an choveta en el litoral peruano coincidieron con los auto res anteriores e indican que el desove se inicia en Ju- lio y termina en Marzo, aun que pueden encontrarse reza gos en Abril, Mayo y Junio.

EINARSSON, FLORES Y MIÑANO (en prensa) mediante la diagnosis de los estadios sexuales en Chimbote, Callao e Ilo llegaron a la misma conclusión.

Es decir que todos los autores mencionados concluyen que el desove de la anchoveta peruana se realiza principalmente, desde el invierno hasta el verano.

Con respecto a la influencia que los factores ambientales pueden ejercer en la determinación del proceso reproductivo y la supervivencia de los huevos y larvas, se han realizado muy pocas investigaciones. BARREDA (Op.cit.) informa que el desove se realizó cuando la temperatura del mar oscilaba entre 15° y 16° C.

ROJAS DE MENDIOLA (Op. cit.) encontró que la temperatura óptima de desove en la región de Chimbote estuvo entre 14°C y 17°C.

CALIENES (en prensa) observó una relación directa entre la producción de fitoplancton y la abundancia de huevos y larvas.

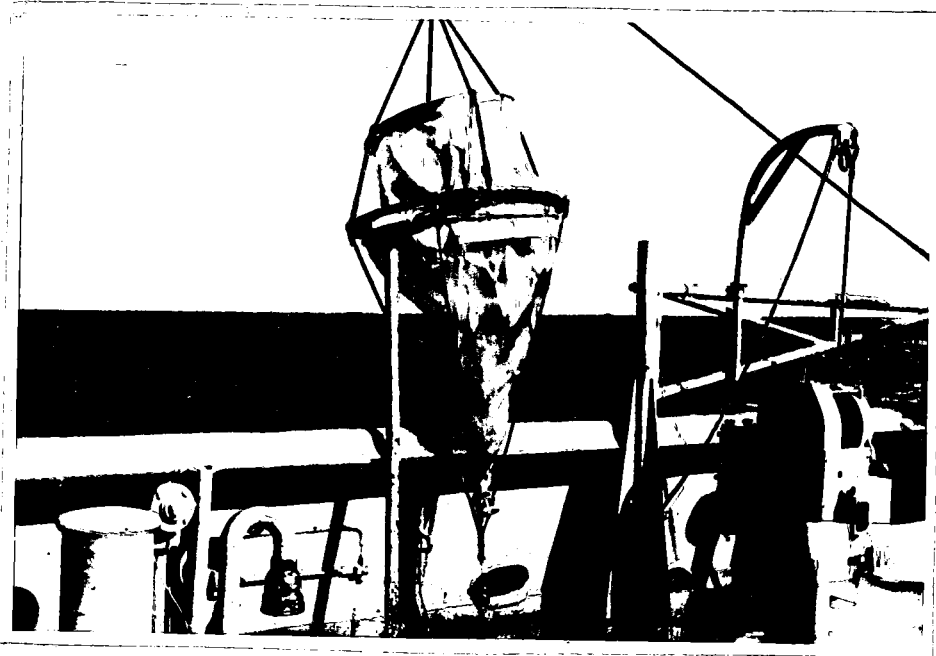
ROJAS DE MENDIOLA (en prensa) también encontró que los centros de mayor concentración de fitoplancton coinciden con los focos de desove.

#### 4.- MATERIAL Y METODOS

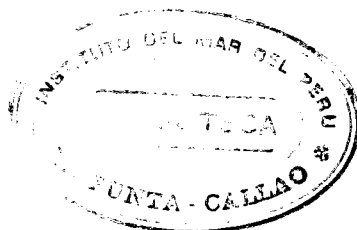
El Instituto de Investigación de los Recursos Marinos, desde Agosto de 1961, incluyó como parte de su programa el muestreo planctónico a lo largo del perfil San Lorenzo con el objeto de estudiar las características bio-oceanográficas y de determinar la abundancia y distribución de los huevos y larvas de anchoveta en esta Zona. Las colecciones se hicieron a bordo del B.A.B. "Bondy" desde Agosto de 1961 hasta Abril de 1963 y a Bordo del B.A.P. "Unanue" desde Agosto de 1963 hasta Ju nio de 1964.

Se realizaron 20 cruceros y se obtuvieron un total de 104 muestras de plancton colectadas con red Hensen en una columna de agua de 50 m. de profundidad y con una duración de 10 a 15 minutos cada jale.

HENSEN en 1895 ideó la red que lleva su nombre y que fue diseñada especialmente para la colección de huevos y larvas. Esta red tiene una abertura de 0.75 m. de diámetro, es de forma cónica y presenta dos secciones, una anterior de lona y otra posterior de material Nytal de 300 u de malla y de 1.20 m. de longitud. La red termina en un tubo de metal de 11 cm. de longitud y 7.5 cm. de diámetro en cuyo fondo se encuentra un filtro de Nytal de 300 u (Fotografía 1)



FOTOGRAFIA 1.- Red Hensen



A continuación se presenta la relación de los cruceros oceanográficos realizados por el Instituto de Investigación de los Recursos Marinos:

<u>Crucero</u>	<u>Fecha</u>
6108(1)	Agosto 1961
6108(2)	Agosto 1961
6110	Octubre 1961
6112	Diciembre 1961
6201	Enero 1962
6202	Marzo 1962
6204	Abril 1962
6205	Mayo 1962
6206	Junio 1962
6207	Julio 1962
6210	Noviembre 1962
6211	Diciembre 1962
6301	Enero 1963
6302	Marzo 1963
6304	Abril 1963
6308	Agosto 1963
6310	Octubre 1963
6402	Marzo 1964
6404	Abril 1964
6405	Junio 1964

La relación del material obtenido en estos cruceros se presenta en las Tablas I y II.

El plancton colectado fue preservado en formal al 4% neutralizado con bórax, para evitar que se produzcan alteraciones morfológicas en los diferentes organismos que constituyen el plancton.

Los huevos y larvas de anchoveta fueron separados, identificados y contados en el total de cada una de las muestras, cuyos volúmenes estuvieron comprendidos entre 0.5 y 40 cc.

Para la interpretación de los resultados el número de los huevos y larvas encontrados fue multiplicado por tres con el fin de obtener el número por m<sup>2</sup> de superficie.

Los valores promedios se dan por estación y por estación positiva. En el promedio por estación se consideran todos los jales realizados en un área y en el promedio por estación positiva se consideran sólo aquellos jales en los que se encontraron huevos o larvas.

Los datos referentes al fitoplancton fueron proporcionados por la Srta. Bióloga RUTH CALIENES y forman parte de su tesis, en preparación, para obtener el grado de Bachiller en Ciencias Biológicas. La abundancia fitoplanctónica se determinó mediante el método de Sedimentación de Utermöhl que consiste en contar las células



del fitoplancton, en muestras de agua no concentradas, tomadas con botellas Nansen y sedimentadas en cilindros de 25 y 10 cc. de capacidad durante 24 horas. Luego las cantidades son referidas al número de células por litro.

Las temperaturas fueron tomadas con termómetros reversibles y las salinidades se obtuvieron mediante el método de Knudsen que utiliza el Nitrato de Plata como reactivo y el Cronato de Potasio como indicador. Se consideraron las temperaturas y salinidades a 10 m. de profundidad.

Los datos correspondientes a temperatura y salinidad fueron proporcionados por el Departamento de Oceanografía del Instituto del Mar del Perú.

Se han confeccionado 7 tablas y 12 figuras.

TABLA I

RELACION DEL NUMERO DE HUEVOS DE ANCHOVETA DE ACUERDO A  
AREAS Y CRUCEROS

Crucero No (x)	AREAS						Total
	F	E	D	C	B	A	
6108 (1)	0	0	12	108	393	4,557	5,070
6108 (2)	0	0	0	0	57	663	720
6110			9	96	27	4,560	4,692
6112	0	0	0	102	90	12	204
6201	0	0	0	1,854	4,635	0	6,489
6202	6	339	801	304	2,301		3,751
6204	0	6	3	3	0	0	12
6205	0	0	0	0	0	0	0
6206	0	0	0	0	0	0	0
6207		0					0
6210	0	0	3	84	279	18	384
6211		0	702	312	9	0	1,023
6301					417	15	432
6302	0	0	36		801	363	1,200
6304	0	0	0	0	0	0	0
6308	0	0	42	45	774	0	861
6310	0	9	0	12	0	0	21
6402	0	0	15	18	18	15	66
6404		0	3	3	0	0	6
6405	0	0	0	0		0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>354</b>	<b>1,626</b>	<b>2,941</b>	<b>9,801</b>	<b>10,203</b>	<b>24,931</b>

(x) Las dos primeras cifras indican el año y las dos últimas indican el mes en que se realizó el crucero.

TABLA II

RELACION DEL NUMERO DE LARVAS DE ANCHOVETA DE ACUERDO A  
AREAS Y CRUCEROS

Crucero Nº	AREAS						
	F	E	D	C	B	A	Total
6108 (1)	0	0	0	1,455	2,865	1,695	6,015
6108 (2)	0	0	0	0	39	24	63
6110			0	0	72	1,266	1,338
6112	3	6	12	12	0	6	39
6201	0	78	36	930	276	159	1,479
6202	15	60	42	46	87		250
6204	0	0	0	0	0	0	0
6205	0	0	0	0	0	0	0
6206	0	0	0	0	0	0	0
6207		0					0
6210	12	0	0	3	6	0	21
6211		0	48	96	0	0	144
6301					6	0	6
6302	99	9	822		129	51	1,110
6304	0	0	0	0	0	0	0
6308	0	0	6	0	894	435	1,335
6310	0	6	21	42	9	0	78
6402	0	0	81	48	15	21	165
6404		0	0	0	0	0	0
6405	0	0	0	0		0	0
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>159</b>	<b>1,068</b>	<b>2,632</b>	<b>4,398</b>	<b>3,657</b>	<b>12,043</b>

### 5.- DESCRIPCION DEL AREA INVESTIGADA

Los límites del área cubierta son: de  $77^{\circ}10'$  a  $78^{\circ}30'$  de Longitud Oeste y de  $11^{\circ}55'$  a  $12^{\circ}05'$  de Latitud Sur. La región estudiada, representada por el Perfil San Lorenzo, por razones de estudio ha sido dividida en seis áreas de 10 millas cuadradas cada una (Fig 1):

<u>Area</u>	<u>.Distancia de la costa</u>	<u>Posición</u>
A	7 millas aproximadamente	$77^{\circ}10' - 77^{\circ}20' W$
B	17 " "	$77^{\circ}20' - 77^{\circ}30' W$
C	27 " "	$77^{\circ}30' - 77^{\circ}40' W$
D	37 " "	$77^{\circ}40' - 77^{\circ}50' W$
E	57 " "	$78^{\circ}00' - 78^{\circ}10' W$
F	77 " "	$78^{\circ}20' - 78^{\circ}30' W$

Estas estaciones fueron establecidas por el Departamento de Oceanografía del Instituto del Mar del Perú para estudiar las condiciones oceanográficas de la región. Por motivos de comparación y uniformidad de métodos, el Departamento de Biología tomo las mismas estaciones para el estudio biológico.

Las tres primeras áreas se encuentran en la región nerítica, sobre la plataforma continental, sujetas al régimen de aguas costeras, donde el afloramiento es constante a lo largo del año; tienen alto contenido de fosfatos, bajo contenido de Oxígeno disuelto, bajas

temperaturas y bajas salinidades. Las tres últimas áreas estan sometidas al régimen de aguas oceánicas con bajo contenido de fosfatos y alto contenido de Oxígeno disuelto, altas concentraciones de salinidad y altas temperaturas.

GUILLEN (1964), estudió las condiciones físicas y químicas de las áreas B y F y encontró que son dos áreas totalmente diferentes, presentando el área B las características mencionadas para la región nerítica y el área F las características de la región oceánica.

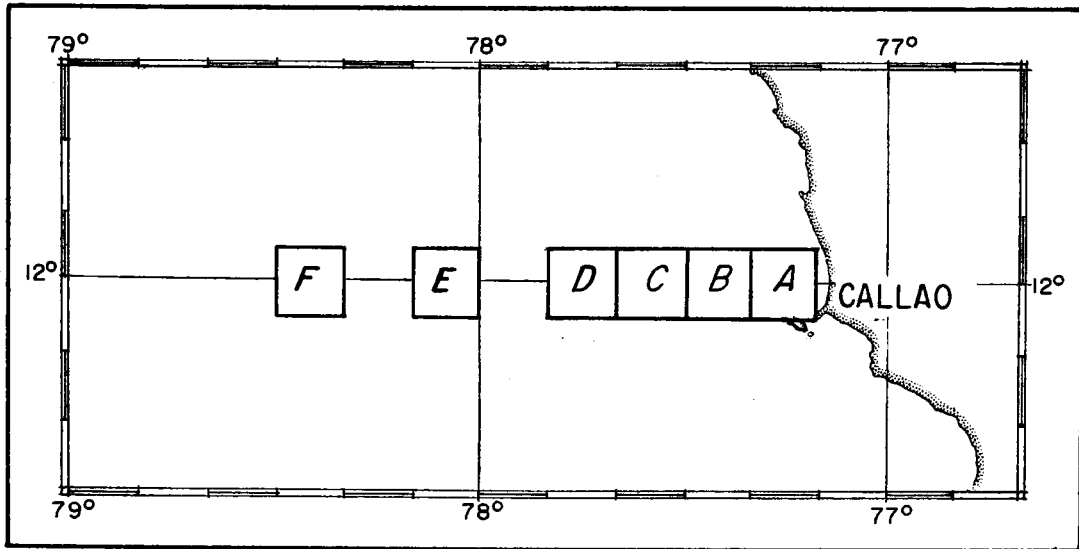


FIG:1 Distribucion de las Areas del Perfil San Lorenzo.

## 6.- IDENTIFICACION DE LOS HUEVOS Y LARVAS DE ANCHOVETA

Con excepción de los huevos ovales de los Engraulidos, los huevos de la mayoría de los peces pelágicos son esféricos, con la superficie lisa o con esculturas, pueden tener uno o mas glóbulos de aceite cuyo número, tamaño y posición son características para cada especie. El vitelo generalmente no está segmentado y el espacio perivitelínico es pequeño. Sin embargo los huevos de otros peces pueden tener el vitelo segmentado, carecer de glóbulos de aceite y el espacio perivitelínico grande. La pigmentación negra del vitelo, de los glóbulos de aceite o del embrión es otra característica que puede usarse en la identificación, cuando el huevo se encuentra en un estado avanzado de desarrollo. Teniendo en cuenta además de estas características, el tamaño de los huevos, se pueden identificar las especies a las que pertenecen.

Con respecto a las larvas si éstas provienen de huevos con uno o mas glóbulos de aceite, éstos persisten después de la eclosión y su posición en el vitelo es característica para las especies. El cuerpo de la larva es transparente y presenta cromatoforos sobre la pared del cuerpo o sobre los órganos internos, cuyo número forma y disposición sirven para diferenciar espe -

cies.

Las larvas de la anchoveta cuando son muy pequeñas se distinguen de las de otros peces por carecer de glóbulos de aceite en el vitelo y por carecer de pigmentación. Cuando están más desarrolladas se diferencian por la disposición de los pigmentos y por la posición de las aletas.

Pero cuando en la misma área se presentan varias especies de peces de la familia Engraulidae, los huevos y larvas son muy difíciles de diferenciar entre sí, si sólo tomamos en cuenta las características anatómicas morfológicas, siendo necesario considerar la época y período diario de desove de cada especie y la abundancia de huevos y larvas en relación a la presencia de anchovetas adultas.

HILDEBRAND (1946) registra seis especies de engraulidos para el Perú, pero todas ellas, con excepción de Anchoa nasus se distribuyen sólo hasta la región norte del Perú y esta última que llega hasta las Islas Chincha no se registra muy frecuentemente ni en tan grandes cantidades como E. ringens J., por esta razón y porque las características diferenciales de los huevos y las larvas encontrados, coinciden con la descripción de los huevos y larvas de la anchoveta Engraulis ringens J., hecha por EINARSSON y ROJAS DE MENDIOLA (1963),

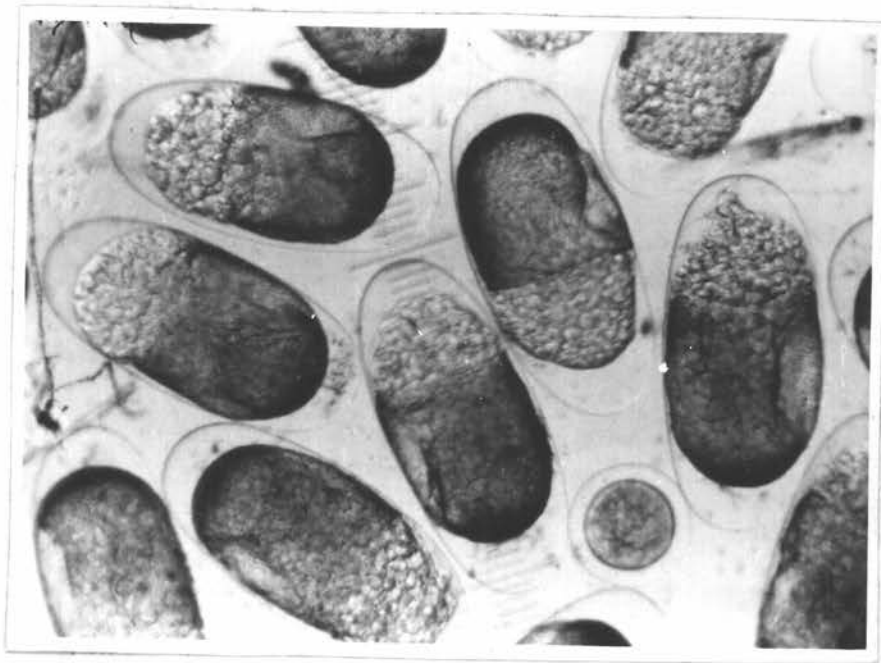


es que podemos afirmar que los huevos y larvas estudiados pertenecen verdaderamente a esta especie.

### 6.1 Características de los huevos

La identificación del material se hizo de acuerdo a las características dadas por EINARSSON y ROJAS DE MENDIOLA (Op. cit.)

El huevo de la anchoveta es ovalado con membrana lisa y transparente, el vitelo es segmento de aspecto alveolar, transparente e incoloro, no posee glóbulos de aceite ni pigmentación. Según los autores antes mencionados presentan las siguientes dimensiones: Diámetro mayor 1.19-1.60 mm. y diámetro menor 0.57-0.86 mm., la relación entre estos dos diámetros es de 51.28%. En cambio BARREDA (1950) en material procedente de Pisco encontró para el diámetro mayor 1.25-1.50 mm. y para el diámetro menor 0.65-0.80 mm. y ROJAS DE MENDIOLA (1964) para material procedente de Chimbote da los siguientes límites: axis mayor 1.09-1.43 mm. y axis menor 0.54-0.75 mm. (Ver fotografía 2).



FOTOGRAFIA 2.- Huevos de anchoveta Engraulis ringens J.

(cada division pequeña de la regla equivale a 0.041mm.)

### 6.2 Características de las larvas.

En lo que respecta a las larvas, EINARSSON Y ROJAS DE MENDIOLA dan las siguientes características:

La larva recién eclosionada mide 1.72 a 2.25 mm., presenta saco vitelino piriforme, el cuerpo es cilíndrico, no hay diferenciación de la boca, con excepción de la cabeza, el cuerpo se encuentra cubierto

dorsoventralmente por la aleta embrionaria, no presenta pigmentación.

Conforme se desarrolla la larva el vitelo se va reabsorviendo y los melanóforos se hacen presentes, estos melanóforos van aumentando en número, constituyendo un caracter diferencial con larvas de otros engraulidaes, por su número y posición.

La cabeza de la larva es redondeada, ligeramente larga, ojo con pupila muy pequeña, el extremo distal de la maxila es redondeado, este caracter permanece aún en los adultos.

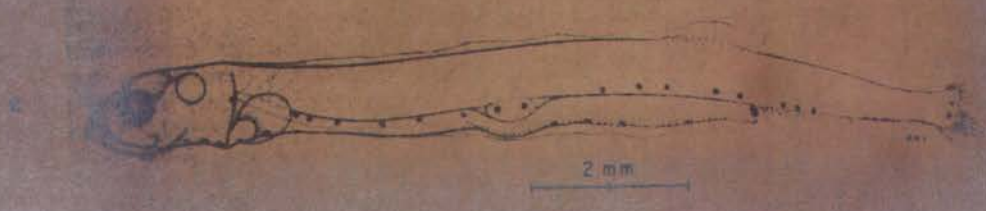
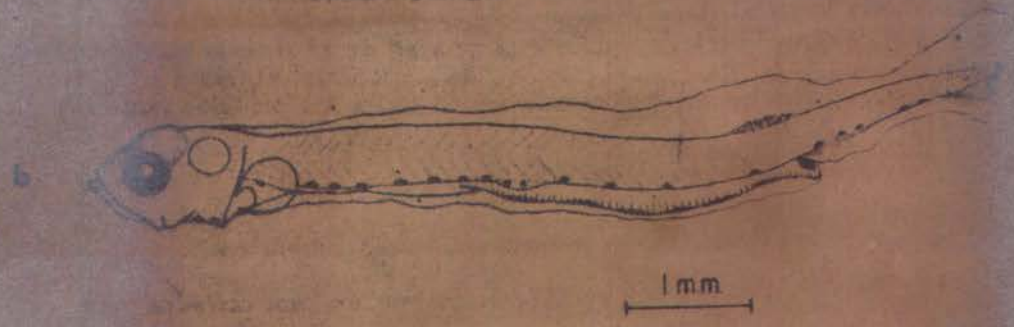
El intestino se diferencia en una parte anterior delgada y una posterior más gruesa.

La aleta anal tiene 18-20 radios y la dorsal 14-16. Cuando los radios de la aleta anal están completamente osificados, el primer radio de ésta se encuentra por debajo del último radio de la aleta dorsal

(Fig. 2)

Fig. 2.- Larvas de anchoveta Engraulis ringens J.

- a) larva de 5.16 mm., b) larva de 7.48 mm.,
- c) larva de 12 mm., d) larva de 17 mm.,
- e) larva de 20 mm. (De EINARSSON Y ROJAS DE MENDIOLA, 1963).



## 7.- CICLO DE DESOVE

Los datos obtenidos durante un período de tres años aproximadamente, en la zona del Callao, demuestran que la intensidad del desove no es la misma durante todo el año. Aunque los datos de que disponemos son algo incompletos, por no haber sido recogidos en forma continua y similar en el tiempo y el espacio, sin embargo puede apreciarse tendencias que reflejan un desove estacional.

La Tabla III y las figs. 3 y 4, demuestran que el desove se inicia exitosamente en Agosto, continúa en la misma forma hasta Octubre, hay un descenso en Noviembre, pero en Diciembre empieza a aumentar progresivamente hasta alcanzar un nuevo máximo en Enero; luego la intensidad reproductora va disminuyendo hasta Marzo y Abril, cuando prácticamente termina el desove. En los meses de Mayo, Junio y Julio el desove es nulo, no encontrándose huevos ni larvas en las recolecciones planctónicas, lo cual indica que hay un período de reposo y recuperación antes de iniciar un nuevo ciclo de desove.

Es así que en el área de Callao el desove de la anchoveta empieza en Agosto desarrollándose en forma continua hasta Marzo o Abril, pero no se realiza con

igual intensidad, en todos los meses, sino que la distribución alcanza dos máximos, uno a fines de invierno y principios de primavera y el otro en verano, principalmente en Enero.

La presencia de dos picos en la distribución del desove, en relación al factor tiempo, podría indicar que se trate de desoves de dos cardúmenes diferentes o bien de dos épocas de actividad sexual en un mismo cardúmen. Muy pocas investigaciones se han realizado acerca de este problema, JORDAN (1959) a base del estudio del desarrollo ovular indica la posibilidad de que la anchoveta desove más de una vez en un mismo período reproductivo.

El resultado encontrado referente a la temporada reproductiva corrobora las observaciones hechas por otros investigadores (Ver Capítulo 3) quienes, con ligeras variantes, hallaron que la estación de desove de la anchoveta se realiza entre Julio y Marzo.

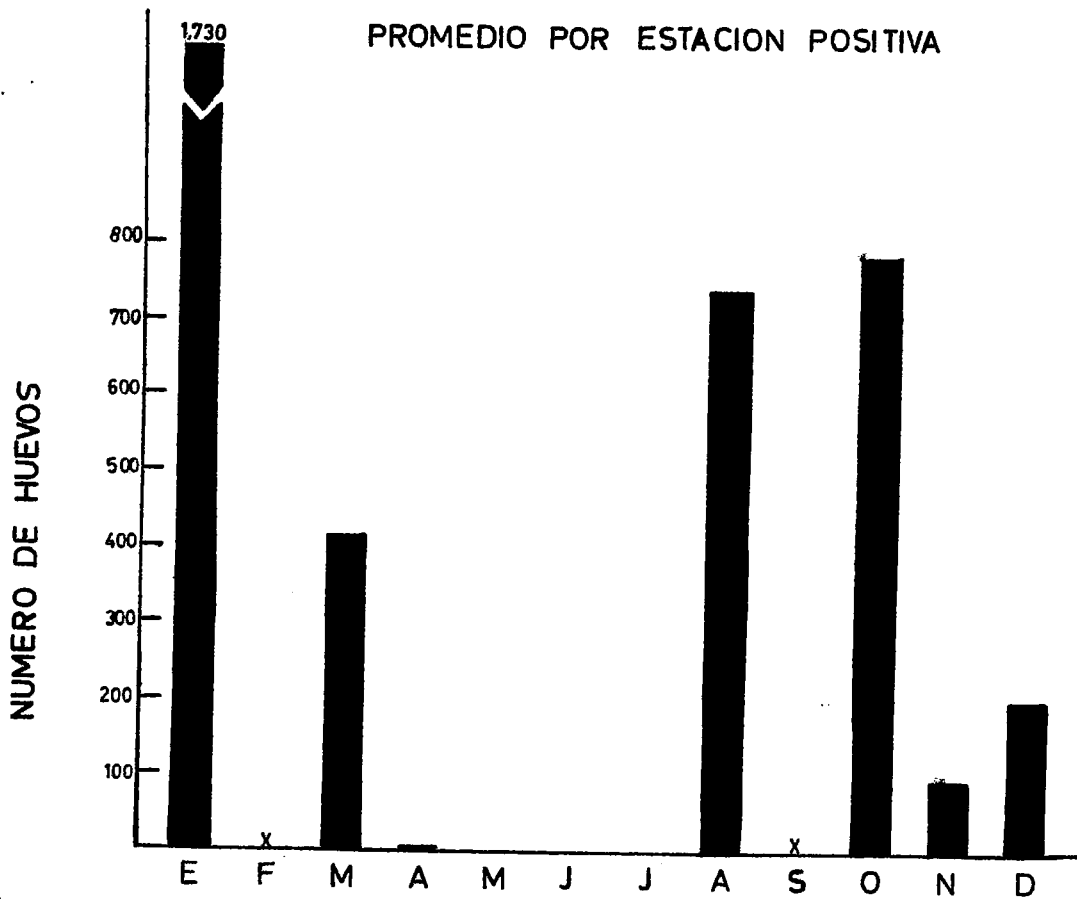
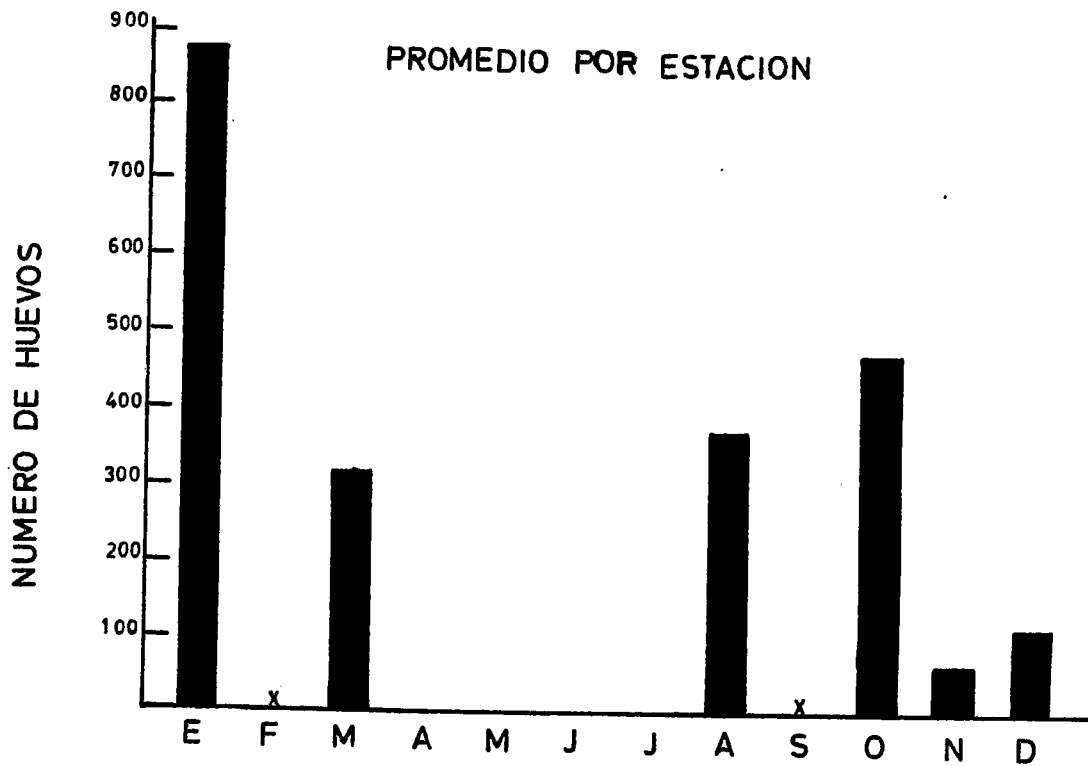
Dicha coincidencia en los resultados anteriormente logrados reforzarían la opinión sobre la validez del método, la que podría ser objetada, por las limitaciones forzosas del muestreo.

TABLA III

PROMEDIO MENSUAL, POR ESTACION Y POR ESTACION POSITIVA,  
DEL NUMERO DE HUEVOS Y LARVAS DE ANCHOVETA DESDE AGOSTO  
1961 HASTA JUNIO 1964.

Mes	Huevos			Larvas		
	Nº	Prom. por Est.	Prom. por Est. pos.	Nº	Prom. por Est.	Prom. por Est. pos.
Enero	6,921	865	1,730	1,485	186	247
Febrero	--	--	--	--	--	--
Marzo	5,017	314	418	1,525	95	109
Abril	18	1	4	0	0	0
Mayo	0	0	0	0	0	0
Junio	0	0	0	0	0	0
Julio	0	0	0	0	0	0
Agosto	6,651	367	739	7,413	412	927
Setiembre	--	--	--	--	--	--
Octubre	4,713	417	785	1,416	142	236
Noviembre	384	64	96	21	3	7
Diciembre	1,227	111	204	183	17	26
Total	24,931			12,043		





**FIG: 3** Promedio mensual por estacion y por estacion positiva del número de huevos de anchoveta desde Agosto 1961 hasta Junio 1964.

X: No hay observación.

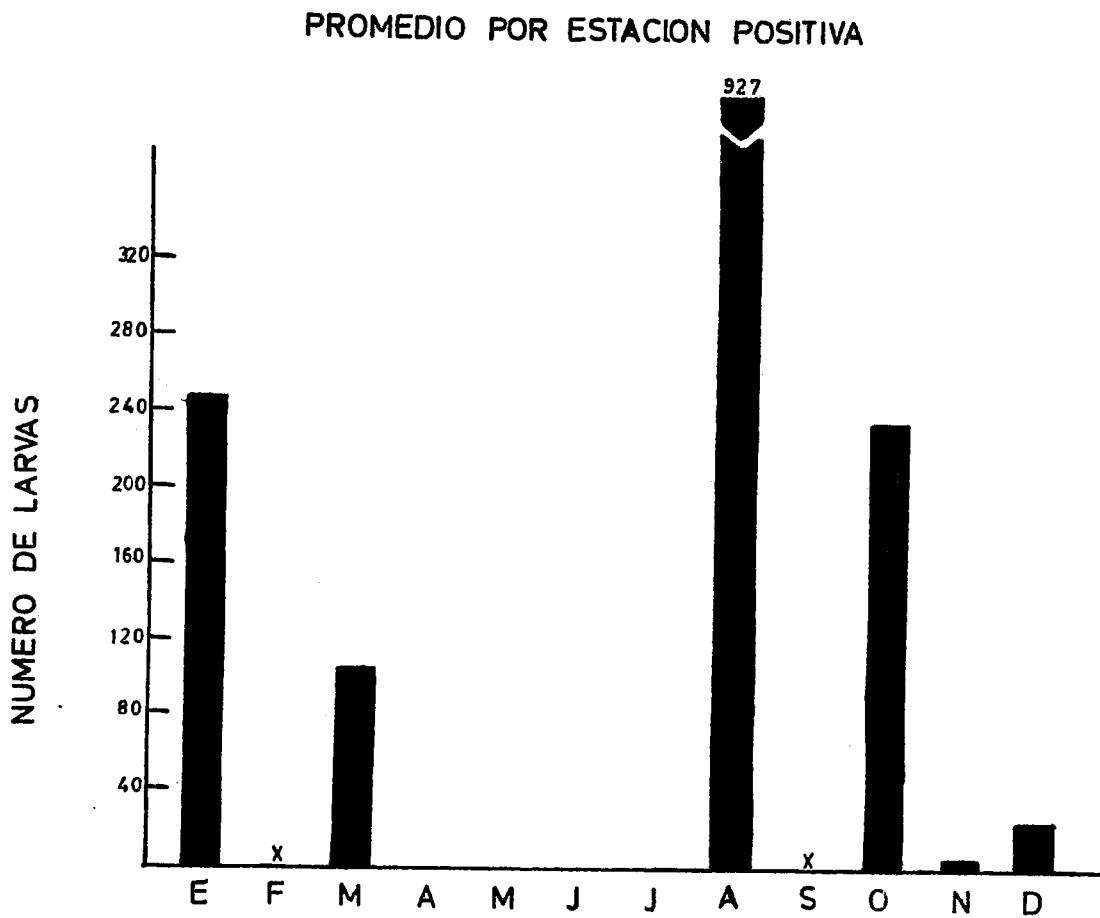
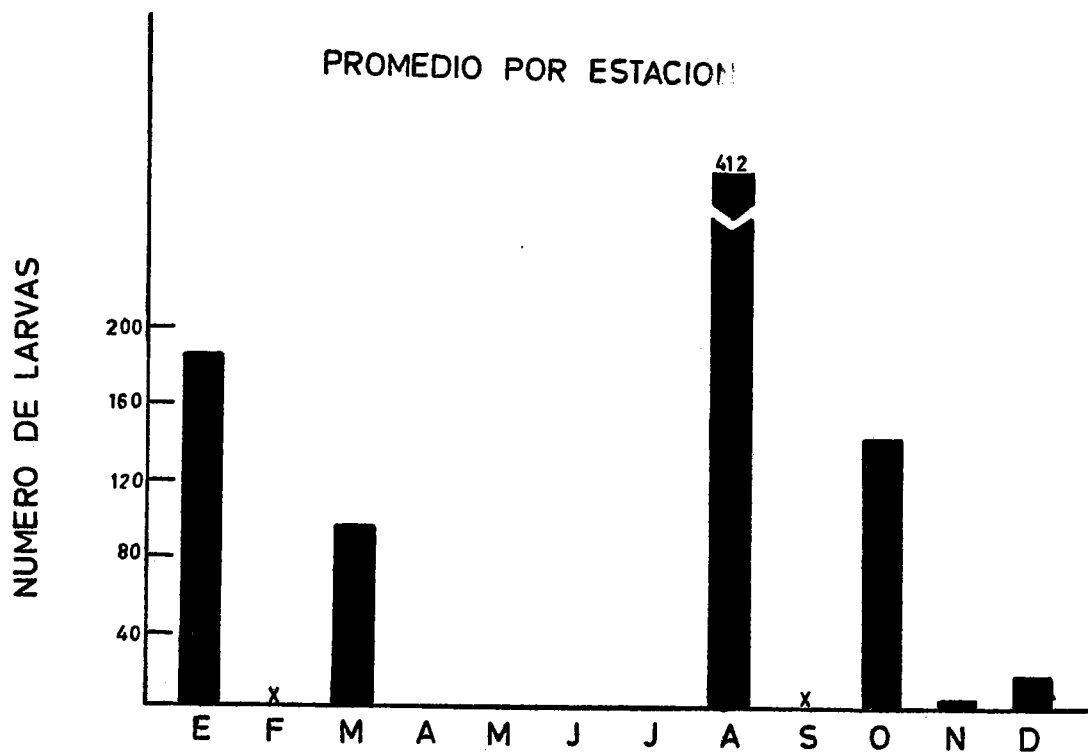


FIG.4. Promedio mensual por estaciony por estacion positiva del número de larvas de anchoveta desde Agosto 1961 hasta Junio 1964.

X: No hay observacion.

## 8.- DISTRIBUCION DE HUEVOS Y LARVAS EN EL AREA INVES- TIGADA

En esta área se han efectuado arrastres con redes para plancton con el fin de fijar las áreas en las que se realiza el desove, los resultados numéricos estan dados en las Tablas I y II y la figura 5 muestra gráficamente la densidad de los huevos y larvas en las diferentes áreas en las que ha sido dividido el perfil.

### 8.1 Distribución de huevos

Las mayores concentraciones fueron halladas en las áreas A y B, que son las más próximas a la costa mientras que en el área C ya empiezan a disminuir las cantidades encontradas, así tenemos que el mayor número de huevos encontrados en el área A fue de 4,557, en el área B fue de 4,635 y en el área C fue solamente 1,854. Lo que indica que el desove es de gran intensidad en la región próxima a la costa disminuyendo con la distancia del litoral, hasta hacerse casi nulo en el área F en la que sólo en una oportunidad (Crucero 6202) encontramos huevos.

El número promedio de huevos encontrado en cada una de las seis áreas es el siguiente:

<u>Area</u>	<u>NºEsta-</u> <u>ciones</u>	<u>Nº Est.</u> <u>Positivas</u>	<u>Nº Huevos</u>	<u>Promedio</u> <u>por Est.</u>	<u>Promedio por</u> <u>Est. Positiva</u>
A	18	8	10203	566.8	1275.3
B	18	12	9801	544.5	816.7
C	17	12	2941	173.0	245.0
D	18	10	1626	90.3	162.6
E	18	3	354	19.6	118.0
F	15	1	6	0.4	6.0

### 8.2 Distribución de larvas

En general la distribución de las larvas es similar a la de los huevos, las áreas de mayor abundancia de larvas coinciden con las de mayor abundancia de huevos; los promedios más altos son encontrados en las áreas mas cercanas a la costa y van disminuyendo gradualmente a medida que se alejan de ella. Pero las larvas están más uniformemente distribuídas y abarcan una zona mas amplia de distribución que los huevos y el número de aquellas es menor que el de huevos debido a la pérdida de éstos por factores adversos y a la mortalidad de las larvas.

La siguiente tabla indica el número promedio de larvas en cada una de las diferentes áreas:

<u>Area</u>	<u>Nº Esta-</u> <u>ciones</u>	<u>Nº Est.</u> <u>positivas</u>	<u>Nº Larvas</u>	<u>Promedio</u> <u>por Est.</u>	<u>Promedio por</u> <u>Est. positiva</u>
A	18	8	3,657	203.1	457.1
B	18	11	4,398	244.3	399.8
C	17	8	2,632	154.8	329.0
D	18	8	1,068	59.3	133.5
E	18	5	159	8.8	31.8
F	15	4	129	8.6	32.2

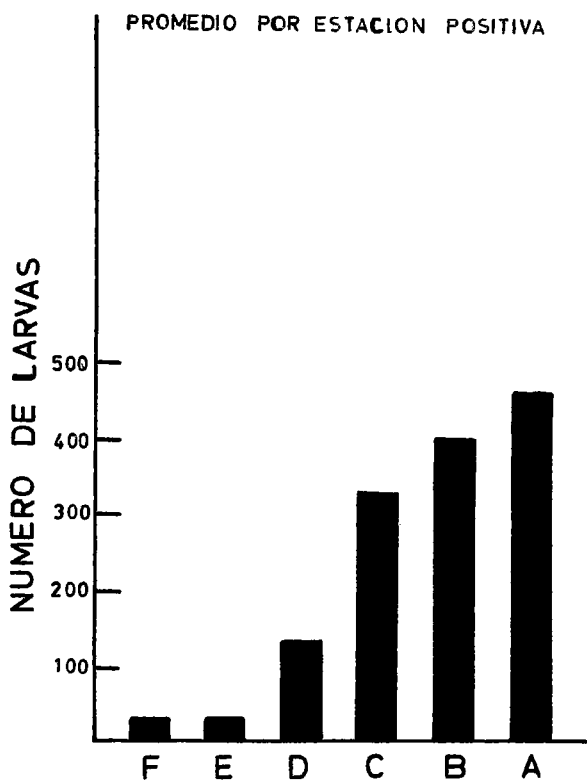
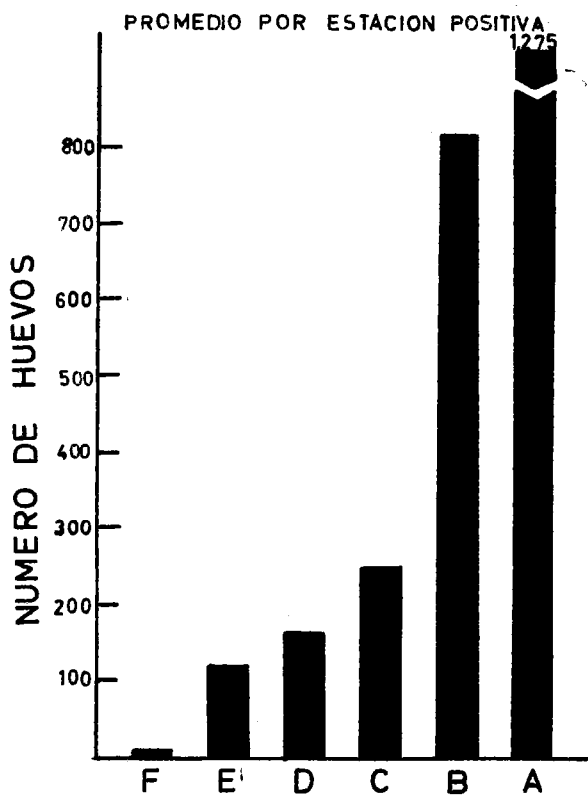
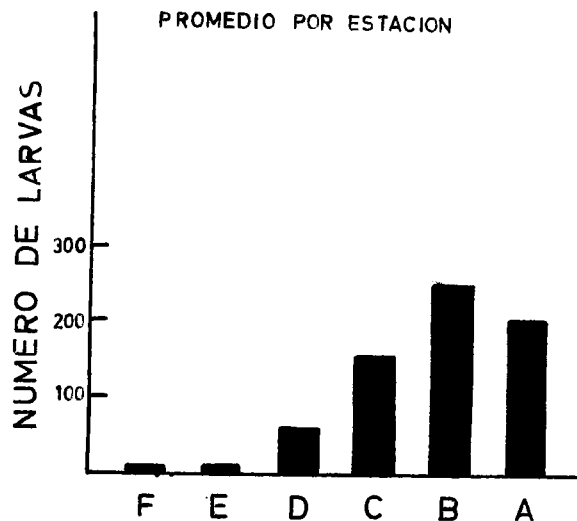
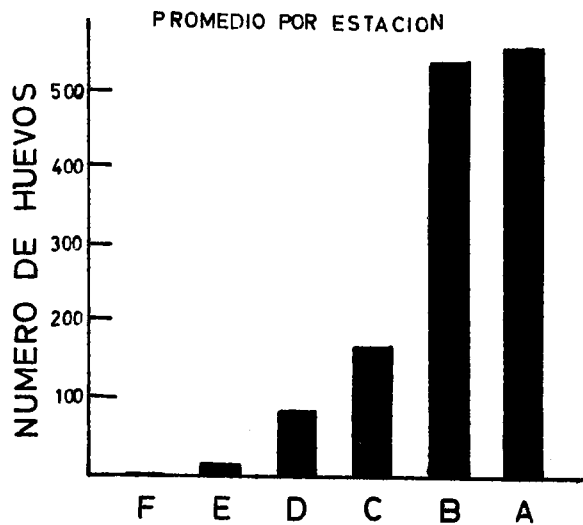


FIG. 5. Promedio por areas del número de huevos y larvas de anchoveta en la Linea San Lorenzo desde Agosto 1961 hasta Junio 1964.

9.- INTENSIDAD DEL DESOVE DESDE AGOSTO 1961 A JUNIO  
1964.

La colección sistemática de los huevos y larvas de los peces, provee un medio para delimitar con considerable precisión el tiempo y el área de desove. Después que estos han sido fijados, se puede obtener la variación del desove de año a año por medio de un estudio más intensivo, refinando los métodos. Es necesario el uso de "Flow-meters" para medir la cantidad de agua filtrada y poder referir el número de huevos y larvas a un volumen de agua conocido con suficiente exactitud. También es necesario hacer un estudio de la fase de desarrollo en la que se encuentran los huevos y larvas y del grado de mortalidad de los mismos.

Como el objetivo primordial del material colectado fue el de investigar principalmente la época y distribución del desove, el método de colección empleado es útil para este estudio, pero no cumple los requisitos necesarios para un estudio de la intensidad del desove, por tanto, los valores de estimación cuantitativa deben tomarse con ciertas limitaciones.

La Tabla IV y las figuras 6 y 7 muestran el grado de abundancia mensual de los huevos y larvas colectados en la zona pesquera del Callao durante los

tres ciclos de desove estudiados: 1961-62, 1962-63, 1963-64.

Comparando estos tres ciclos observamos que para el desove 1961-62, el número de huevos y larvas es bastante elevado, lo que nos hace suponer que el desove tuvo buen éxito en esta temporada. Para el ciclo 1962-1963, los datos son algo incompletos sin embargo podemos apreciar que la cantidad de huevos y larvas ha disminuído considerablemente, finalmente para el desove 1963-1964, el número de observaciones es limitado, pero muestran indicio que continúa descendiendo la intensidad del desove.

En términos generales podemos concluir que la abundancia de huevos y larvas parece haber disminuído en los dos últimos ciclos de desove. Este fenómeno podría explicarse por la "declinación en la abundancia de peces adultos que se inició en la última parte de 1962 y se hizo mas evidente en 1963", las causas de esta reducida abundancia serían las fluctuaciones naturales en el reclutamiento y los efectos de la pesquería sobre el stock (ALEGRE, SAETERSDAL, TSUKAYAMA Y VALDIVIA, en prensa).

Este mismo hecho fue observado por EINARSSON Y ROJAS DE MENDIOLA (en prensa) quienes señalan que es evidente que la intensidad del desove en toda la región



medido como número promedio por estación, ha ido declinando durante los ciclos de desove, observándose en el ciclo 1963 - 1964 la mitad de lo observado durante el ciclo 1961 - 1962.

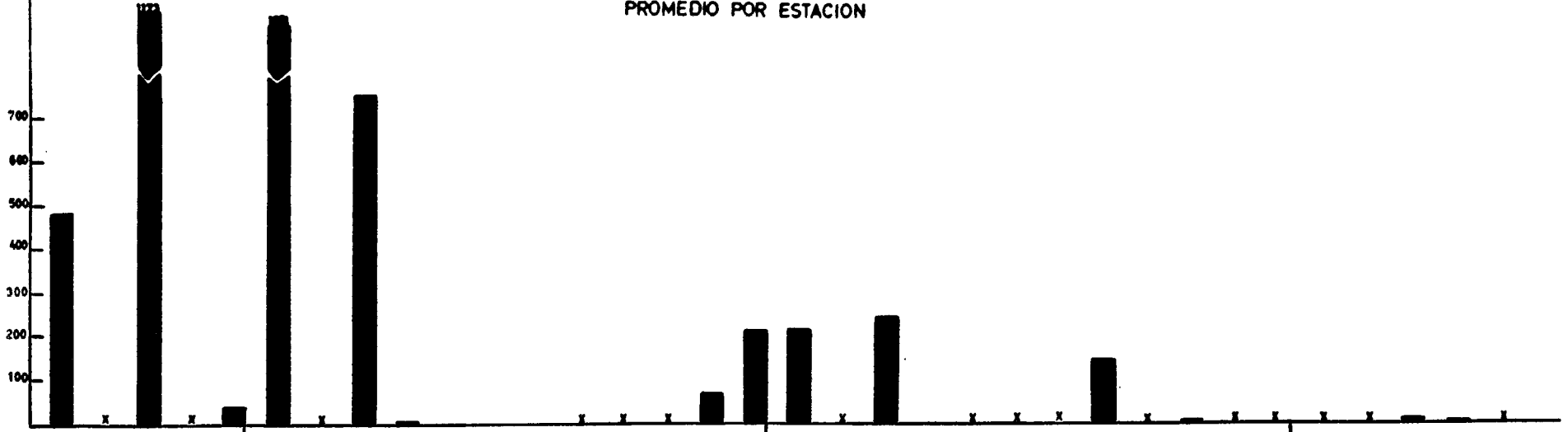
TABLA IV

PROMEDIO POR ESTACION Y POR ESTACION POSITIVA DEL NUMERO  
DE HUEVOS Y LARVAS DE ANCHOVETA EN LOS DIFERENTES CRUCE -  
ROS REALIZADOS DURANTE LOS TRES CICLOS DE DESOVE ESTUDIA-  
DOS

Crucero Nº	Huevos		Larvas	
	Prom. por Est.	Prom. por Est. pos.	Prom. por Est.	Prom. por Est. pos.
6108	482	965	506	1,216
6110	1,173	1,173	334	669
6112	34	68	6	8
6201	1,081	3,244	246	296
6202	750	750	50	50
6204	2	4	0	0
6205	0	0	0	0
6206	0	0	0	0
6207	0	0	0	0
6210	64	96	3	7
6211	205	341	29	72
6301	216	216	3	6
6302	240	400	222	222
6304	0	0	0	0
6308	143	287	222	445
6310	3	10	13	19
6402	11	16	27	41
6404	1	3	0	0
6405	0	0	0	0

PROMEDIO POR ESTACION

NUMERO DE HUEVOS



PROMEDIO POR ESTACION POSITIVA

NUMERO DE HUEVOS

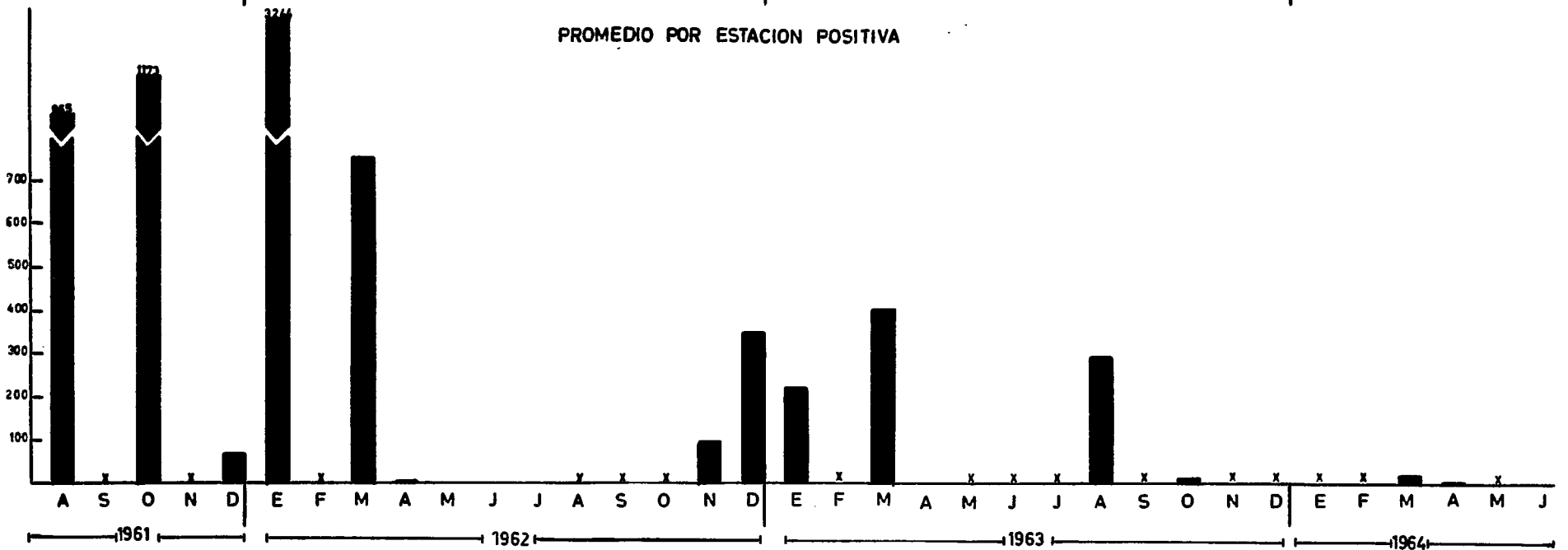
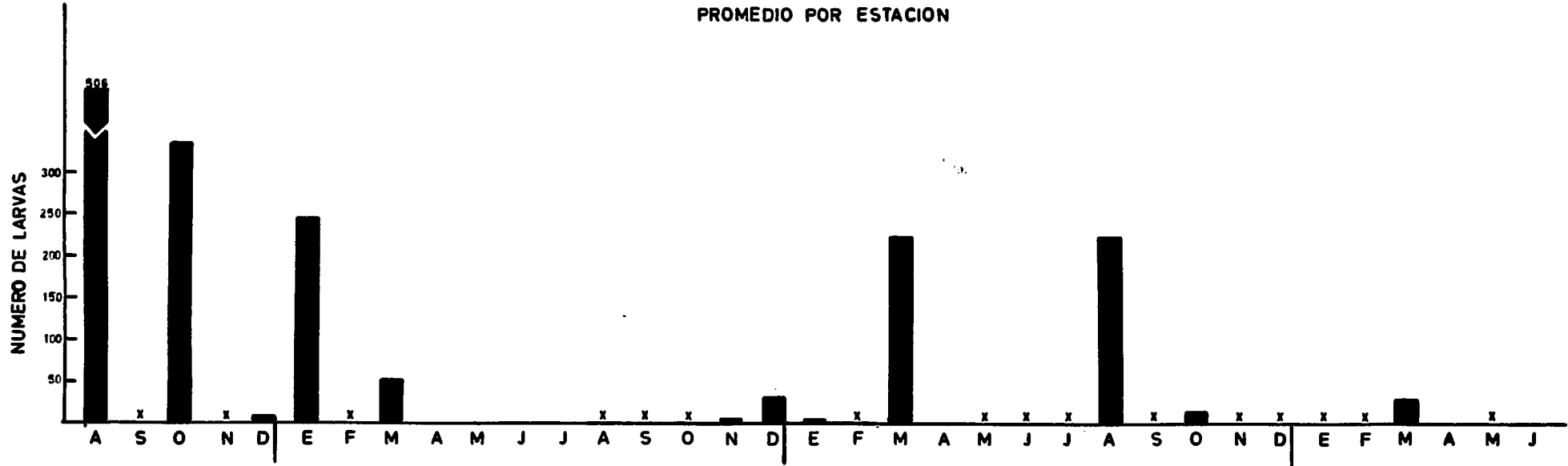


FIG: 6 Promedio mensual por estacion y por estacion positiva del numero de huevos de anchoveta en la Linea San Lorenzo en los años: 1961, 1962, 1963, 1964. X: No hay observacion.

PROMEDIO POR ESTACION



PROMEDIO POR ESTACION POSITIVA

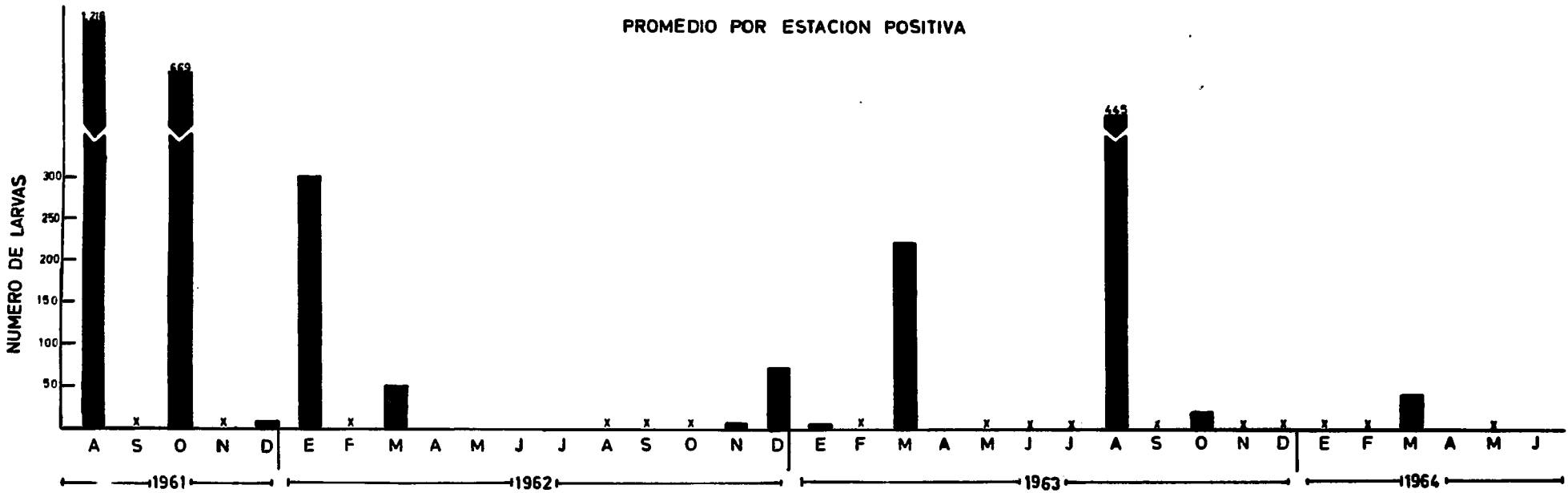


FIG.7. Promedio mensual por estacion y por estacion positiva del número de larvas de anchoveta en la Linea San Lorenzo en los años: 1961, 1962, 1963 y 1964.

X: No hay observacion

## 10.- EL DESOVE Y LAS CONDICIONES AMBIENTALES

Las causas iniciales que determinan la época de desove son:

1) El ritmo reproductor interno y 2) Las condiciones ambientales a las que se ajusta el ciclo, de estas las más importantes son probablemente la temperatura y la salinidad (SIMPSON 1959). Por esta razón en los siguientes subtítulos trataremos de hallar las relaciones existentes entre el desove y los factores ambientales mencionados. También debemos considerar la existencia de una fuente abundante de alimento para las crías que en el caso de la anchoveta está representada por el fitoplancton.

### 10.1 Temperatura

En la mayoría de los peces existe una temperatura crítica superior y una inferior entre las que se efectúa el desove, encontrándose entre ellas su temperatura óptima, los cambios de temperatura ocasionan cambios físicos, químicos y biológicos en el mar pudiendo adelantar o retardar el período de desove.

Para el análisis de nuestros datos se han confeccionado la Tabla V y la fig. 8 en las que se presenta la relación entre la temperatura a 10 m. de profun-

didad y la concentración de huevos y larvas. Los resultados han sido calculados para intervalos de temperatura de  $1^{\circ}\text{C}$ .

En la región del Callao el desove de la anchoveta se produjo entre los  $14^{\circ}\text{C}$  y  $20^{\circ}\text{C}$ , límites de temperaturas entre los que se encontraron los huevos, mientras que las larvas tienen un grado más de amplitud y se presentan entre  $14^{\circ}\text{C}$  y  $21^{\circ}\text{C}$ . Pero la actividad máxima de desove parece estar confinada a temperaturas comprendidas entre  $14^{\circ}\text{C}$  y  $18^{\circ}\text{C}$ .

ROJAS DE MENDIOLA (1964) en sus investigaciones sobre el desove de la anchoveta en Chimbote, señala una amplitud de  $7.5^{\circ}\text{C}$ , cuyos límites de variación están entre los  $14^{\circ}\text{C}$  y  $21.5^{\circ}\text{C}$ , e indica que el mayor desove se realiza preferentemente en temperaturas que oscilan entre  $14^{\circ}\text{C}$  y  $17^{\circ}\text{C}$ .

En nuestras observaciones los mayores porcentajes de huevos y larvas fueron encontrados a  $17^{\circ}\text{C}$  y  $16^{\circ}\text{C}$ , respectivamente.

BARREDA (1950) de sus estudios realizados en Pisco en los años 1949-1950 concluye que el desove tiene lugar en aguas cuyas temperaturas oscilan entre  $15^{\circ}\text{C}$  y  $16^{\circ}\text{C}$ .

Estas observaciones nos indican que el desove de la anchoveta se realiza preferentemente en aguas

de bajas temperaturas, lo cual se confirma al relacionar las temperaturas promedios en las diferentes áreas del perfil, fig. 9, con la distribución en las mismas de huevos y larvas (fig. 5). Mientras que las temperaturas aumentan progresivamente del área A a la F, las concentraciones de huevos y larvas decrecen gradualmente en el mismo orden, es decir hay una relación inversa, a mayor temperatura menor cantidad de huevos y larvas y viceversa.

TABLA V  
ABUNDANCIA DE HUEVOS Y LARVAS DE ANCHOVETA EN FUNCION DE LA TEMPERATURA A 10 m. DE PROFUNDIDAD

Temp. °C	Huevos		Larvas	
	Nº	%	Nº	%
14	4,872	19.08	1,272	10.61
15	5,727	22.43	1,980	16.52
16	1,359	5.32	4,926	41.09
17	6,708	26.27	1,413	11.79
18	4,542	17.79	1,083	9.03
19	714	2.80	867	7.23
20	1,608	6.30	444	3.70
21			3	0.03
Total	25,530	99.99	11,988	100.00

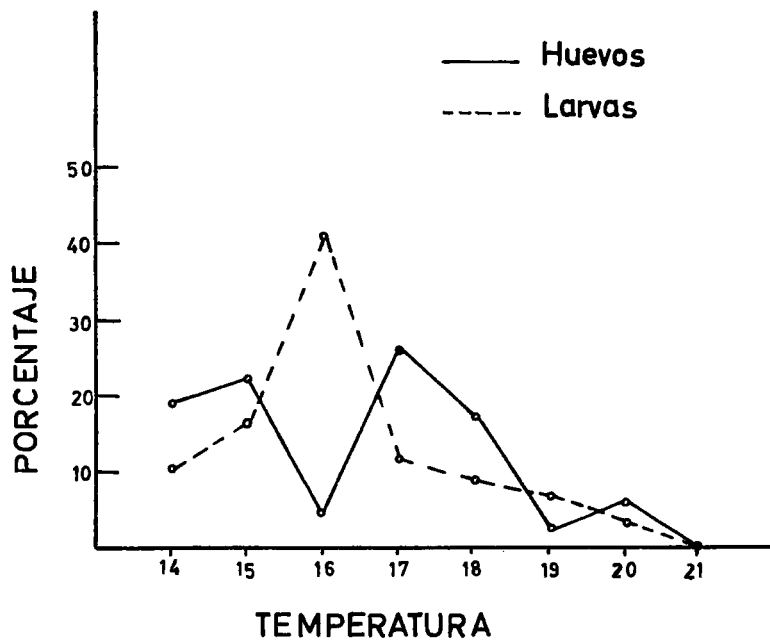


FIG.8 Relacion del porcentaje de huevos y larvas con la temperatura.

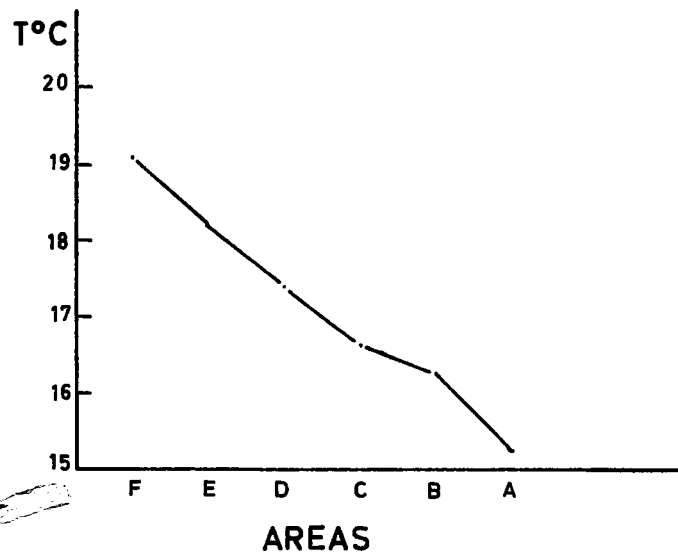


FIG.9 Temperatura promedio en las diferentes áreas del perfil San Lorenzo.



## 10.2 Salinidad

No se tiene ninguna información acerca de los umbrales de salinidad que puedan inhibir el desove de la anchoveta.

La Tabla VI y la fig. 10 presentan la correlación existente entre la concentración de huevos y larvas y la salinidad del mar a 10 m. Los resultados han sido calculados para intervalos de salinidad de 0.10%. Los límites de variación de la tabla se presentan entre 34.70% y 35.20%.

En nuestras observaciones el mayor desove, indicado por la mayor cantidad de huevos y larvas, tiene lugar cuando la salinidad del mar es de 35%.

Como en el área investigada la salinidad del agua es relativamente uniforme, es posible que la variación que se produce no alcance un valor limitante para el proceso reproductivo y tal vez los límites alcanzados se encuentren dentro de la salinidad optima para el desove.

Como referencia podemos indicar que en los estudios sobre mantenimiento de anchovetas en acuarios, los Srs. MALAGA Y PASTOR (en prensa) observaron que los ejemplares mantenidos en acuarios por mas de tres meses, aparentemente no variaron su comportamiento habitual no obstante que se produjeron variaciones progresivas de

salinidad hasta 42.89‰ y temperaturas hasta 25°C. Sin embargo hay que tener en cuenta que dicha situación ha sido constatada fuera de su ambiente natural.

TABLA VI

ABUNDANCIA DE HUEVOS Y LARVAS DE ANCHOVETA EN FUNCION DE LA SALINIDAD A 10 m. DE PROFUNDIDAD.

Salinidad ‰	Huevos		Larvas	
	Nº	%	Nº	%
34.70	57	0.22	39	0.32
34.80	702	2.75	48	0.40
34.90	9,126	35.75	2,517	20.97
35.00	15,060	58.99	4,926	41.05
35.10	573	2.24	4,470	37.25
35.20	12	0.05	-	-
Total	25,530	100.00	12,000	99.99

### 10.3 Fitoplancton

La distribución fitoplanctónica (Tabla VII y Fig. 11) coincide con la distribución espacial de la abundancia de huevos y larvas, cuyas cantidades son mayores en las áreas neríticas y van disminuyendo hasta hacerse casi nulas a medida que se alejan de el litoral. Al respecto ROJAS DE MENDIOLA (en prensa) encontró que

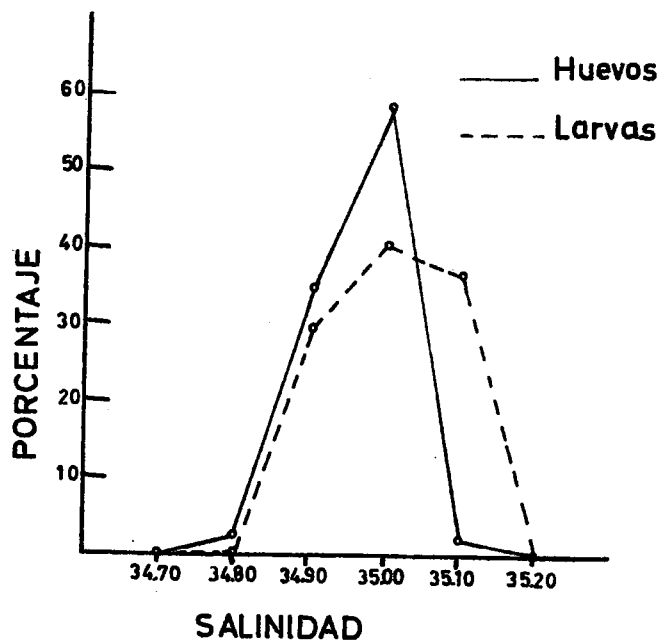


FIG:10. Relacion del porcentaje de huevos y larvas con la salinidad.

existe una marcada coincidencia entre los centros de mayor producción fitoplanctónica y los focos de desove.

Si comparamos las figs. 3 y 4 referentes a los promedios mensuales de huevos y larvas respectivamente, con la fig. 12 que representa el promedio mensual de la abundancia de fitoplancton, encontramos que el desove se inicia en Agosto, precediendo al florecimiento planctónico que adquiere su climax en Octubre, asegurando así la supervivencia de las larvas las cuales al consumir el vitelo que tenían al nacer, encontrarían a su alcance el alimento adecuado y en cantidad suficiente.

También se observa que a partir de Marzo, aproximadamente el fitoplancton se encuentra en menor cantidad y esto coincide con la disminución y finalización del desove.

Esta misma relación fue observada por CALIENES (en prensa) quien indica que la abundancia de huevos y larvas coincide con la mayor producción de fitoplancton.

Queda en realidad mucho por conocer de la interdependencia entre el éxito del proceso reproductivo de la anchoveta y los factores que conforman su am-biente.

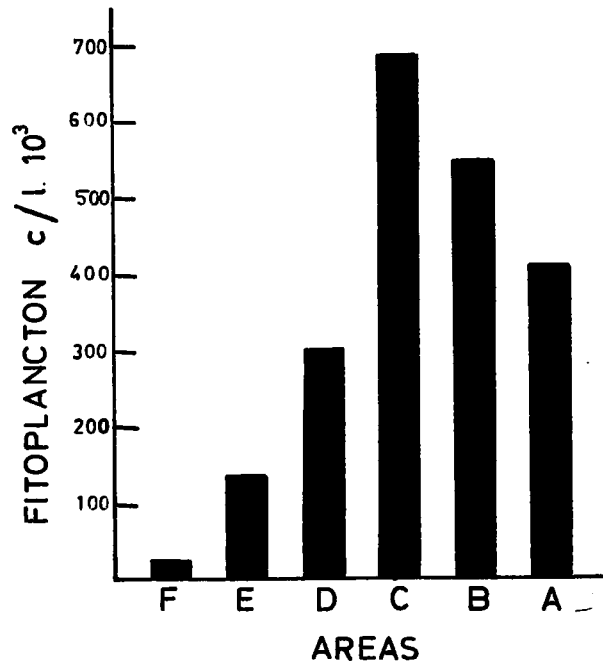


FIG:11 Distribucion del fitoplancton en las diferentes areas de la Linea San Lorenzo desde Agosto 1961 a Junio 1962.

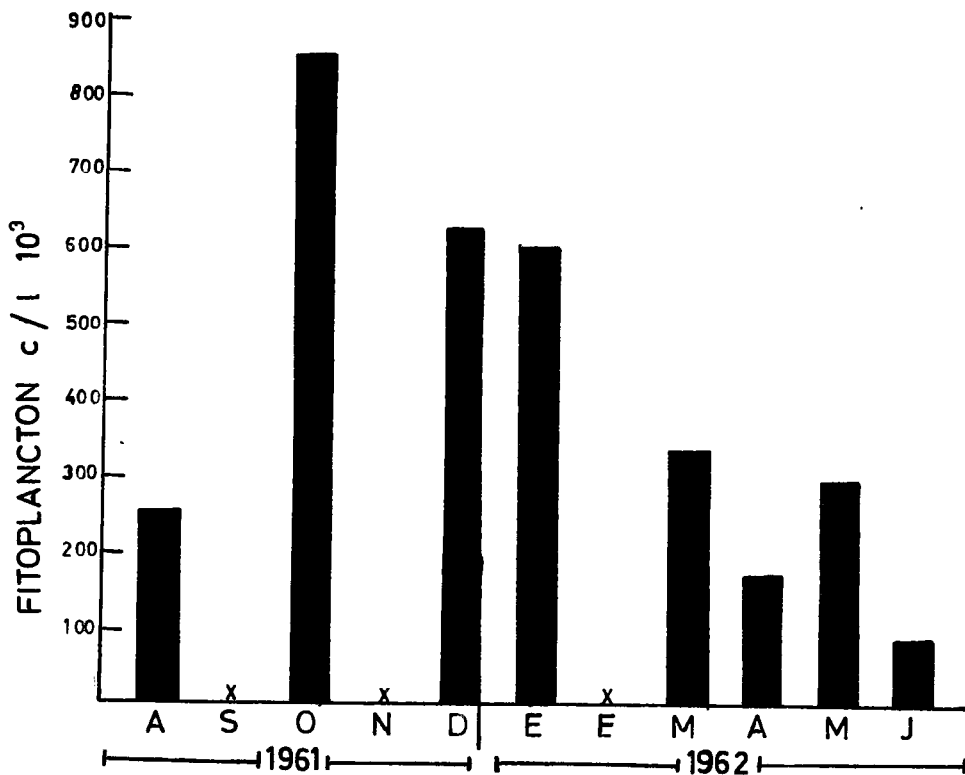


FIG:12 Promedio mensual de la abundancia fitoplanctonica en la Linea San Lorenzo desde Agosto 1961 hasta Junio 1962.

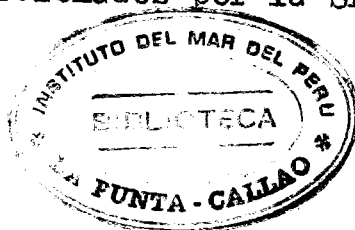
X: No hay observacion.

TABLA VII

FITOPLANCTON<sup>\*</sup>. - PROMEDIO DE TRES NIVELES: 0-10 y 20 METROS DE PROFUNDIDAD. (Nº DE CELULAS POR LITRO POR 10<sup>3</sup>)

Crucero	Areas							Total	Prom. por Est.
	F	E	D	C	B	A			
6108(1)	40	3	357	233	231			864	173
6108(2)	22	83	503	295	381	675		1,959	326
6110			304	678	1,520	885		3,387	847
6112	0	5		2,427	463	228		3,123	625
6201	3	9		1,330	1,049	613		3,004	601
6202	137	499	337	291	392	374		2,030	338
6204	14	186		316	265	78		859	172
6205		302		611	503	62		1,478	296
6206	3	2	5	9	137	380		536	89
Total	219	1,089	1,506	6,190	4,941	3,295		17,240	
Prom. por Est.	27	136	301	688	549	412			

\* Los datos que sirvieron de base para elaborar este cuadro fueron proporcionados por la Srta. Bióloga Ruth Calienes.



## 11.- RESULTADOS

Este trabajo tiene por objeto el estudio de algunos aspectos del desove de la anchoveta, Engraulis ringens J., en la zona pesquera del Callao y ha sido lo grado a base de la recolección de huevos y larvas mediante la red Hensen. El material fue colectado en 20 cru-ceros realizados por el Instituto de Investigación de los Recursos Marinos desde Agosto de 1961 hasta Junio de 1964. Del análisis del material se llegó a los si-guientes resultados:

1. El período reproductivo de la anchoveta, Engraulis ringens J., en la zona del Callao, de 1961 a 1964, se inició en Agosto y terminó en Marzo.
2. El ciclo del desove, en esta área, presentó dos pi-cos uno a fines de invierno y principios de primave-ra y el otro en verano.
3. Los centros de desove se encontraron en las áreas próximas a la costa.
4. En los dos últimos ciclos de desove correspondientes a los años 1962-1963 y 1963-1964 se aprecia que el desove ha ido decreciendo gradualmente.
5. Los resultados de este estudio concuerdan en general, con los de las investigaciones sobre el desove de la anchoveta mediante el examen de las gónadas.

6. El desove tuvo lugar, preferentemente en aguas de temperaturas que oscilan entre  $14^{\circ}\text{C}$  y  $18^{\circ}\text{C}$ .
7. La actividad máxima del desove se realizó en aguas de 35‰ de salinidad.
8. El período de freza precede a la mayor producción de fitoplancton.



12.- BIBLIOGRAFIA

- Barreda, Mario, 1950.- Informe sobre las investigaciones efectuadas en relación al desove de la anchoveta. Bol.Cía.Adm. Guano, 26(5) : 55-63.
- Calienes, Ruth, (en prensa).- Fluctuaciones del fito plancton en relación con los fosfatos, temperatura y el desove de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) en el área del Callao en los años 1961-1962. 1er Sem.Lat.Amer.Oc.Pac.Orien. Lima.
- Clark, Frances, 1954.- Biología de la anchoveta. Bol. Cient.Cía.Adm. Guano, 1(2):98-132 (Traducido por E. Avila).
- Einarsson, H. y B. Rojas de Mendiola 1963.- Descripción de huevos y larvas de anchoveta peruana (*Engraulis ringens*).Bol.Inst.Invest.Recurs.Mar. Callao, 1(1):1-23.
- Einarsson, H., L.A. Flores y J. Miñano, (en prensa).- El ciclo de madurez de la anchoveta peruana (*E. ringens* J.). 1er Sem.Lat.Amer.Oc.Pac.Orien. Lima.
- Einarsson, H. y B. Rojas de Mendiola (en prensa).- An attempt to estimate anual spawning intensity of the anchovy (*E. ringens* J.) by means of regional egg and larval surveys during 1961-1964 CALCOFI Conference.

- Einarsson, H., B. Rojas de Mendiola y H. Santander (en prensa).- El desove de los peces en aguas peruanas durante 1961-1964. 1er Sem.Iat.Amer.Oc. Pac.Orien.Lima
- Guillen, Oscar, 1964.- (b) Distribución y variación anual de fosfatos y oxígeno disuelto en la región marítima del Callao (feb.1961-ene.1962). Inf.Inst.Invest.Recurs.Mar.Callao, (28):1-16.
- 1964, (c) Distribución y variación anual de fosfatos y oxígeno disuelto en el área marítima del Callao durante el año 1962. Inf.Inst.Invest. Recurs.Mar.Callao, (28): 1-7.
- Hildebrand, S., 1946.- A descriptive catalog of the Shore Fishes of Perú. Smithsn. Inst. U.S. Nat. Mus. Bull. 189, 530p.
- Jordán Rómulo, 1959.- Observaciones sobre la biología de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) de la zona pesquera de Huacho. Bol.Cía.Adm.Guano, 35(11): 1-22.
- Jordán, R. y A. Chirinos de Vildoso, 1965.- La anchoveta (*Engraulis ringens* J.). Conocimiento actual sobre su biología, ecología y pesquería. Inf. Inst.Mar Perú, Callao, (6):52p.
- Miñano, Jorge, 1958.- Algunas apreciaciones relacionadas con la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) y

- su fecundidad. Bol.Cía.Adm.Guano, 34(3):11-24.
- Rojas de Mendiola B., 1964.- Abundancia de los huevos de anchoveta (*Engraulis ringens*) con relación a la temperatura del mar en la región de Chimbo-  
te. Inf. Inst.Invest.Recurs.Mar. Callao  
(25):24p.
- (en prensa).- Cosecha estable en relación con el desove y la alimentación de la anchoveta (*Engraulis ringens*) en las costas del Perú.  
ler Sem.Lat.Amer.Oc.Pac.Orien.Lima.
- Saetersdal, G., J. Valdivia, I. Tsukayama y B. Alegre  
(en prensa).- Preliminary result of studies on the present status of the Peruvian stock of Anchovy (*Engraulis ringens* J.) CALCOFI Conference.
- Simpson, J., 1959.- Identificación del huevo, historia de las primeras etapas de vida y áreas de desove de la anchoveta, *Cetengraulis mysticetus* (Günther), en el Golfo de Panamá. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., 3(10).
- Vogt, W. 1942.- Informe sobre las aves guaneras. Bol. Cía.Adm. Guano, 18(3):1-132.