

BOLETIN



DE LA
COMPANIA ADMINISTRADORA
DEL GUANO

BOLETIN

DE LA

COMPAÑIA ADMINISTRADORA DEL GUANO

VOL. XXVI

MAYO DE 1950

Nº 5

PESQUERIA

Informe sobre las Investigaciones efectuadas con relación al desove de la Anchoveta en la Bahía de Pisco

POR EL ING. Y M. S. MARIO BARREDA O.

INTRODUCCION

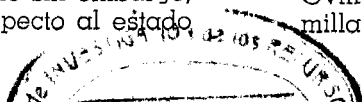
EL fenómeno biológico del desove de la anchoveta estuvo hasta ahora rodeado de muchas incertidumbres, especialmente en lo que se refiere a la época del año en que ésta se verificaba, la región marítima (mar abierto o cercanía de costa) en la que él tenía lugar; tampoco se sabía si la oviposición se realizaría en la superficie o a cierta profundidad del agua, etc.

Vogt, indicó haber encontrado en el plankton recogido en las cercanías de la isla Chincha Norte, huevos de un pez que comparados con unos diseños de los huevos de la anchoveta californiana (*Engraulis mordax*) son muy parecidos a estos. Los huevos aparecieron en el plankton con cierta regularidad entre las fechas 22 de Octubre y 20 de Enero de 1941. La comunicación de éste hecho sin embargo, no nos dice nada con respecto al estado

embriológico en que se encontraban los huevos en referencia y ni tampoco los estudios de Schweigger que no estuvo tan bien equipado como Vogt para realizar observaciones continuas de ésta índole han podido aportar algo concreto a la resolución de este problema.

Los datos que proporcionaré en el presente trabajo fueron obtenidos en el curso de las investigaciones que iniciara a consecuencia de haber constatado la presencia de huevos, que me parecieron ser de anchoveta, en las colecciones rutinarias del plankton en ciertos sitios de la Bahía de Pisco a partir del mes de Setiembre de 1949. Los sitios en que se verificaron estas colecciones fueron:

- A) Una milla al W de la desembocadura del Río Pisco.
- B) Inmediaciones de la isla Blanca Ovillos, situada más o menos 5 millas al WSW de Pisco.



- C) El Boquerón o sea un sitio en las cercanías de la Punta Paracas. (Compárese gráfico 2).

Durante éstas investigaciones fueron tomados todos los datos referentes a las características hidrográficas que primaron durante la época del desove.

No han podido verificarse otras comprobaciones relacionadas con éste problema, tales como: determinación exacta del tiempo que necesitan los huevos de anchoveta para completar su ciclo evolutivo, el tiempo que necesitarían para pasar de un estado evolutivo al siguiente, movimientos individuales que pueda efectuar un huevo tales como giros, ascensos y descensos, y por último la observación del comportamiento de la larva en los primeros días que siguen al nacimiento de ésta, etc.; por falta de un acuario e implementos científicos adecuados.

El estudio de éstos problemas queda reservado al futuro.

Modo de trabajar.—Como se ha dicho ya, los huevos fueron capturados con redes de plankton N° 20, por no disponer de redes especiales para la colección de huevos de pez. La colección de plankton y por ende la de los huevos se verificó con una frecuencia de una o dos veces por semana. Tuvo, sin embargo, que interrumpirse a veces por la falta de movilidad. Desgraciadamente y por el motivo anteriormente expuesto, no fué posible aumentar la frecuencia ni variar la hora de colección como hubiera sido el ideal.

En cada una de las estaciones arriba mencionadas se arrastró la red de plankton a una profundidad que varió entre la superficie y los 15 cm. debajo de ella; el arrastre duró 5 minutos; la boca de la red tenía un diámetro de 13 cm. y la velocidad de arrastre fué en promedio de 2 km. por hora. Por consiguiente, la red filtraba 2.2 m³. en 5 minutos, de tal manera que la cantidad de huevos encontra-

dos en cada muestra planktónica debería ser referida a dicho volumen de agua.

Identificación.—Para verificar la identificación científica de los huevos de anchoveta, se utilizó una muestra especial (sin adición de formalina), como se acostumbra para las muestras de plankton corrientes), es decir una muestra en las que los huevos estaban todavía vivos o por lo menos no se encontraban bajo la influencia modificadora de sustancias químicas, influencias tales como el opamiento de la membrana, etc., que a veces desvirtúan el valor de una identificación.

Para llevar a cabo la identificación de los huevos se han usado caracteres generales de familia, y caracteres genéricos; además se utilizó como referencia ciertos caracteres morfológicos de los huevos de la anchoveta californiana (*Engraulis mordax*), una de las especies dentro del género *Engraulis*, que más se parece a la especie *Engraulis ringens*, *Jenyns*, anchoveta peruana, muy abundante en éste sector del litoral. Como consecuencia de haberse identificado a los huevos como pertenecientes a una especie del género *Engraulis* (como lo veremos más adelante) y siendo la anchoveta peruana *Engraulis ringens*, *Jenyns*, según Hildebrand (1946) (uno de los autores que tiene el catálogo más completo de los peces del litoral peruano), la única especie dentro del género *Engraulis* presente en nuestro litoral, es natural pensar que los huevos encontrados correspondan a ésta especie,

Algunos caracteres morfológicos de los huevos de la anchoveta peruana (Engraulis ringens, Jenyns).

Forma: netamente ovoide.

Axis mayor: variable entre 1.25 y 1.50 mm.

Axis menor: variable entre 0.65 y 0.80 mm.

Membrana netamente hialina y transparente.

Yema ("Yolk"): presenta el aspecto de un tejido formado por células grandes (carácter del género *Engraulis*).

Glóbulo o glóbulos de aceite: ausentes (éste carácter negativo es típico en el género *Engraulis* (anchovies), según Bolin, 1936).

Las características morfológicas y las etapas evolutivas por las que pasa el huevo de la anchoveta peruana a que me refiero, son las mismas que las de la anchoveta californiana; esto naturalmente hasta donde ha sido posible observar. Ver figuras a continuación. Diagrama del huevo y, estado evolutivos de *Engraulis ringens* (microfotografías).

Más adelante trataremos sobre las etapas evolutivas de la anchoveta peruana a que nos referimos con más precisión.

Cuenta de los huevos.—La extracción y cuenta de los huevos se llevó a cabo utilizando una pipeta volumétrica especial, con la cual se localizaron y extrajeron todos los huevos de las botellas que contenían muestras de agua marina; para facilitar la localización de dichos huevos (que aparecían a la vista algo más grandes que los copépodos por lo general presentes en las muestras), se colocaron las botellas sobre un fondo negro, mostrándose así los huevos de una manera nítida por efecto de contraste.

La operación de la cuenta en sí se verificó colocando y contando, con ayuda de una lupa, el total de los huevos extraídos en cada botella sobre una lámina microscópica especial (con superficie ligeramente cóncava).

Curvas de variación en tiempo y lugar.—Todos los datos referentes a la "cuenta" fueron cuidadosamente anotados, para confeccionar las curvas de variación numérica en función del tiempo y lugar.

Por otra parte, en el mapa N° 1 y gráfico N° 1 que también a continuación inserto, se pueden apreciar en el primero, el grado de abundancia en su totalidad y por meses, de los huevos colectados en las diferentes estaciones (localidades). Las cantidades de huevos están represen-

tadas en forma gráfica por áreas cuyas letras representan el mes de colección.

En el gráfico N° 1 se hace una representación, para los diferentes meses en que se verificó el desove, del número total de huevos en función del número de colecciones hechas; o sea la densidad de huevos por mes.

También se puede ver en el mismo gráfico la época que correspondería a la máxima intensidad en el desove, todo ésto, como repito, en función del tiempo y teniendo en cuenta que las colecciones de huevos son referidas a un volumen determinado de agua de mar (2.2 m/c.). Por último, en este gráfico se aprecia la época en que se inicia y finaliza el desove.

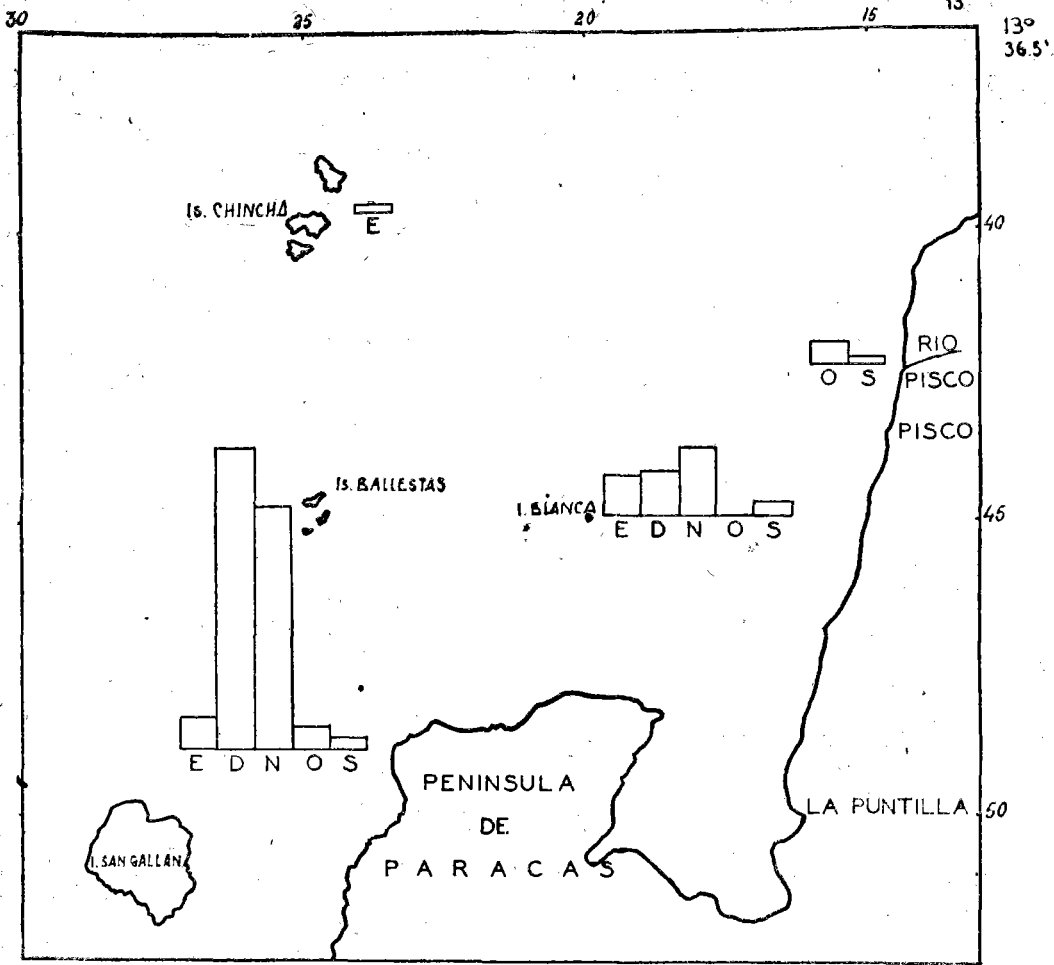
Montaje y estudio de la evolución de los huevos.—Una vez contados los huevos se procedió al montaje de los mismos en láminas microscópicas, deshidratándolos previamente por medio de soluciones alcohólicas de concentración creciente (30%, 50%, 70% y 90%).

En el montaje se utilizó lactofenol y finalmente se empleó "cutex" incoloro, con el fin de aislar los huevos del exterior y facilitar así su conservación.

Se prepararon un total de 119 láminas microscópicas conteniendo 426 huevos de anchoveta en diferentes estados de evolución. Luego se verificó la inspección, identificación y clasificación de los estados evolutivos de éstos a través del microscopio.

En lo que respecta a la clasificación de los estados evolutivos se tomaron 4 etapas de desarrollo como "patrones", por considerárseles estados perfectamente diferenciados y caracterizados; al resto se les consideró como estados de transición entre dichos "patrones", clasificándoseles por lo tanto en el estado al que más se asemejasen. Estos estados fueron numerados simplemente como 1 - 2 - 3 - 4.

A continuación hacemos una descripción somera de cada uno de ellos y para completar dicha descripción se han tomado algunas microfotografías que mues-



Mapa N° 1
 Grado de abundancia en su totalidad y por mes de los huevos colectados en las diferentes estaciones.

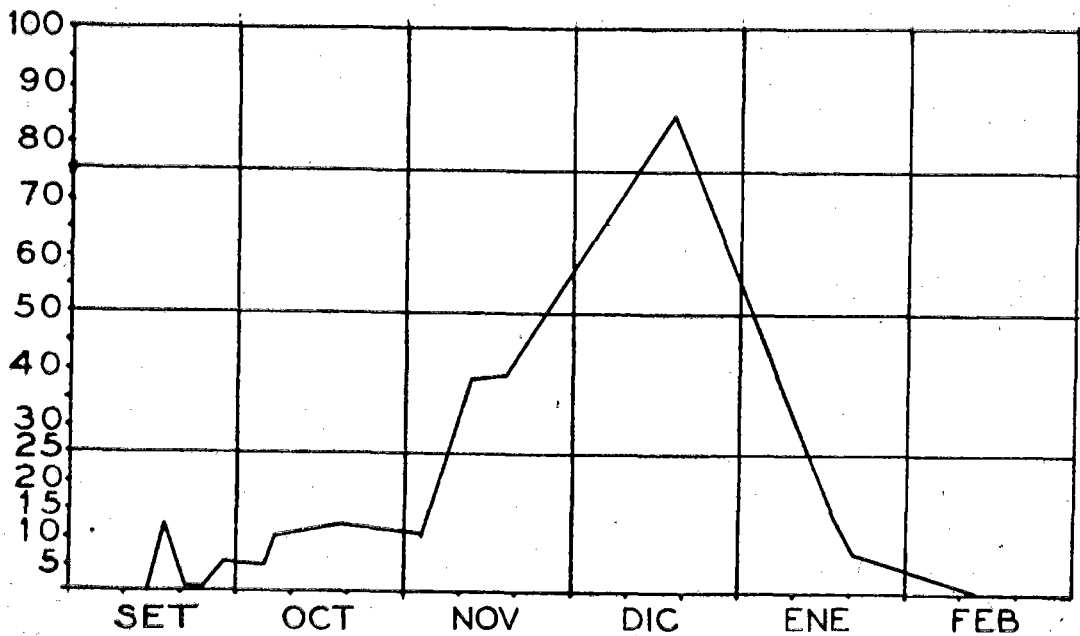
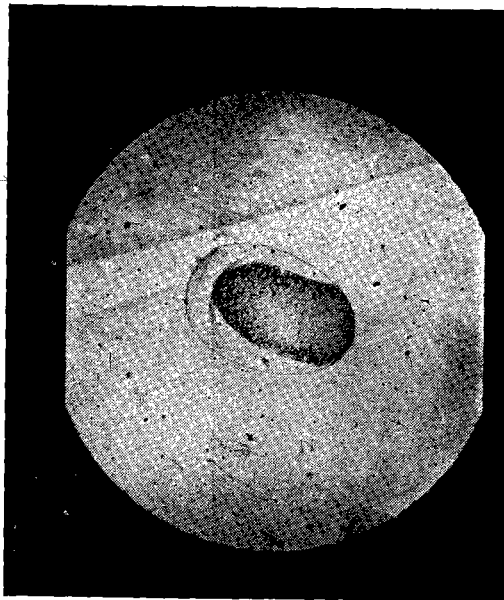
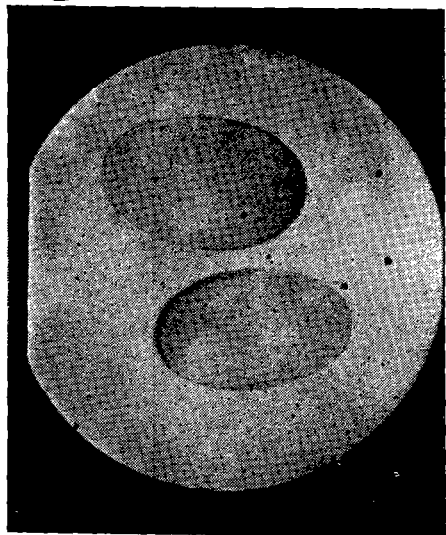


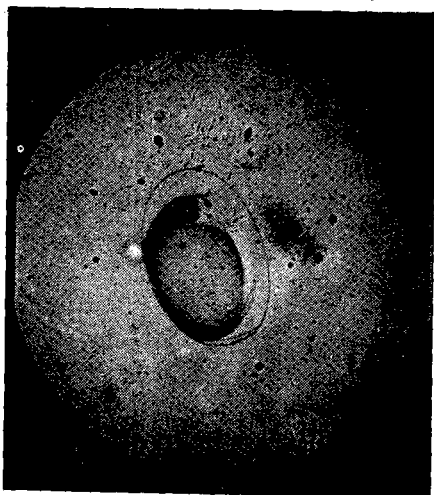
Gráfico N° 1
 Número total de huevos en función del número de colecciones hechas o sea densidad de huevos por mes.



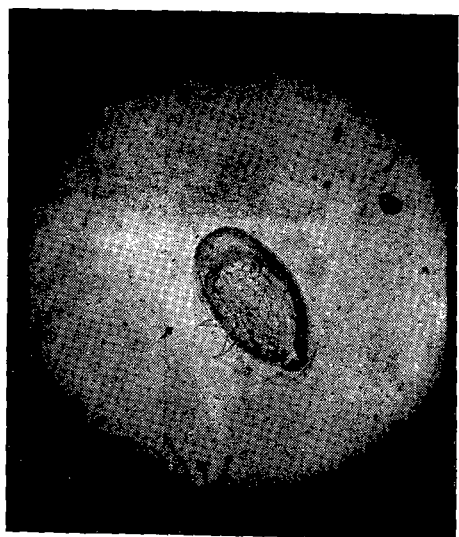
Estado N° 1



Estado N° 2



Estado N° 3



Estado N° 4

Espacio libre entre
membrana y yolk

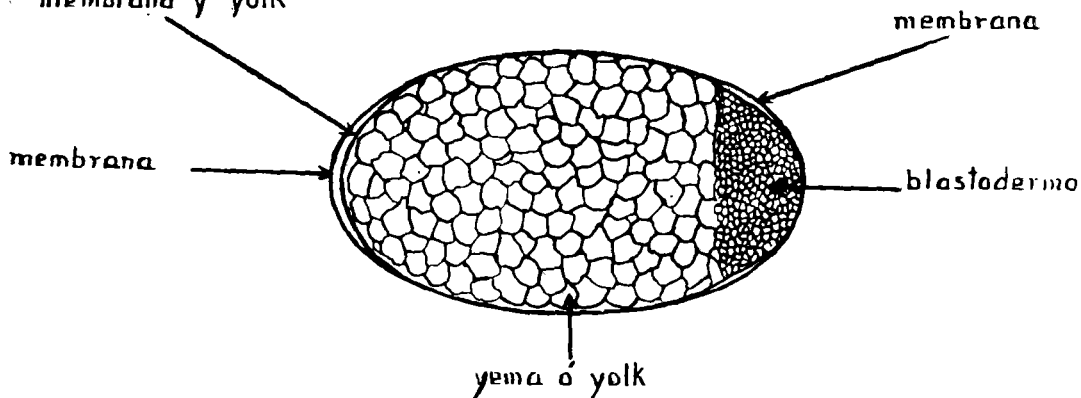


Diagrama de un huevo de anchoveta (Estado evolutivo temprano (N° 1).

tran los cuatro estados característicos de la evolución de estos huevos.

Estas microfotografías fueron tomadas de los huevos ya montados en láminas microscópicas, no siendo por lo tanto un reflejo exacto de lo que se vió cuando los huevos estuvieron vivos.

Estado "1".—Este es el estado evolutivo más temprano que se pudo encontrar y en él se nota que ha sido ya formado el *blastodermo*, ocupando uno de los polos del huevo y mostrándose en forma de un casquete más o menos extendido a veces hasta cerca de la mitad del huevo, este casquete no es sino el producto más o menos avanzado de la división celular a partir de una célula embrional madre. El resto del huevo está constituido por la sustancia de la cual se nutre el embrión en desarrollo y que se conoce con el nombre de yema ("yolk"). Como repetimos, no se percibe ningún glóbulo de aceite en la yema, a diferencia de la casi totalidad del resto de los huevos de peces, en los que si se aprecian uno o más glóbulos de aceite, la membrana aparece circunscribiendo todo el huevo y está más o menos adherida a éste.

El 77% del total de los huevos se presentó en este estado de evolución.

Estado "2".—Este estado se presentó con relativa poca frecuencia; sin embargo, en los huevos que lo presentaron se pudo apreciar con claridad las características morfológicas que habían sido dictadas por la evolución. En efecto se puede notar que el *blastodermo* ha crecido hasta ocupar la mitad del huevo sobrepasando en algunos casos éste límite. Por otra parte, se puede apreciar los diferentes estados en la formación del axis embrional, el cual se muestra como un borde oscurecido que limita el *blastodermo*.

El 7% del total de los huevos se presentaron en éste estado de evolución.

Estado "3".—En esta etapa ya se puede apreciar el embrión en un estado más o menos avanzado de evolución. Distinciéndose con claridad la cabeza y el cuerpo. Sin embargo, no es todavía po-

sible apreciar en este estado la cola del embrión.

El 13% del total de los huevos de anchoveta se presentó en esta etapa de evolución.

Estado "4".—Está caracterizado el estado "4" por la mayor precisión con que se revelan los órganos de la cabeza y cuerpo; y sobre todo, por la presencia de una cola bien diferenciada y doblada sobre la longitud del cuerpo. Esta cola es la única parte móvil del embrión antes de la eclosión.

El 3% del total de los huevos se presentó en este estado evolutivo.

Quiero insistir sin embargo sobre la advertencia hecha anteriormente, de que las microfotografías que fueron tomadas de estas láminas, no representan fielmente lo que se vió "in vivo", pues como repito, la acción modificadora de la formalina, primero, y luego el proceso del montaje producen ciertas variaciones en la morfología de los huevos. Si se hubiese contado con un aparato microfotográfico en el mismo laboratorio en que se verificó la investigación, se hubiesen obtenido exposiciones exactas y fieles de los estados evolutivos de los huevos de anchoveta. Sin embargo, quiero hacer presente que las microfotografías que a continuación inserto, son de gran valor desde el punto de vista de mostrar de una manera objetiva las principales características de los cuatro estados típicos.

No se pudieron capturar huevos en estado de evolución más temprana (división 16 células, 32 células, etc.), ni tampoco más tardío (larva en plena eclosión e inmediatamente después de esta), debido quizá al hecho de no haberse hecho colecciones vespertinas y nocturnas.

Se calcula por comparación con una de las especies más similares a las anchovetas peruanas *Engraulis ringens*. Jenyns, cual es la anchovia californiana *Engraulis mordax*, que todo el proceso evolutivo debe tomar de 60 a 70 horas para completarse. Se cree además que

el desove del género *Engraulis* se verifica con una precisión extraordinaria (Bolin).

Resultados.—Como consecuencia de la investigación realizada sobre el fenómeno del desove de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*, Jenyns) en el litoral de Pisco se han llegado a obtener los siguientes resultados:

1. Los huevos colectados para la investigación son de una anchoveta y con mucha probabilidad deben pertenecer a la especie *Engraulis ringens*, Jenyns.

2. Como resultado de la inspección cuantitativa de las muestras colectadas desde principios de Setiembre hasta la fecha, se desprende lógicamente que el desove debió iniciarse a mediados del mes de Setiembre y terminar a fines de Enero, adquiriendo su apogeo durante los meses de Noviembre y Diciembre. Esto se puede verificar objetivamente examinando el gráfico N° 1.

Esta afirmación no excluye en absoluto la posibilidad de que pueda producirse algún desove esporádico en ínfima proporción en algún tiempo fuera del comprendido entre las fechas arriba indicadas.

3. El desove adquirió su mayor apogeo al tiempo que primaron las siguientes características oceanográficas:

Temperatura — entre 15°C y 16°.

Salinidad — entre 32 y 33.2 ‰.

Transparencia — entre 5.20 y 11.0 mts.
(con disco Secchi).

Viento muy variable,

Situación — relativa mayor exposición a la influencia pelágica.

4. El desove parece realizarse en la superficie, puesto que todos los huevos fueron colectados en esta zona; además, es sabido que los huevos de la anchoveta californiana (que tienen gran similitud con los de la nuestra *E. ringens*, J.), son puestos en la superficie, siendo completamente flotantes en los primeros estados de evolución, al igual que los del

Engraulis ringens, J. (anchoveta peruana) y descendiendo en las últimas etapas evolutivas algunos centímetros debajo del agua.

5. El desove parece que se verifica de preferencia en zonas relativamente profundas y expuestas a la influencia pelágica. Se piensa así porque la mayor abundancia de los huevos colectados en la época de mayor apogeo para el desove, tiene lugar en El Boquerón.

6. El desove parece que tiene lugar en una zona comprendida entre el litoral y unas 16 millas mar afuera (en la bahía de Pisco); ésto se desprende del hecho de que la distribución de los huevos en la época de mayor apogeo para el desove, tiene la peculiaridad de presentar la mayor concentración en una región comprendida entre 1 a 3 millas frente a la zona denominada Boquerón, mientras que una menor concentración se presentó a una milla de la desembocadura del Río Pisco y por último una ínfima concentración en las inmediaciones de la isla Chíncha. Se nota pues, en términos generales, que a medida que uno se aleja del litoral a partir de cierta distancia que varía de acuerdo a la región, influencia pelágica profundidad, etc.; la concentración de huevos disminuye hasta casi desaparecer al nivel de las 12 millas. Sin embargo, éstos datos están especialmente sujetos a confirmación, dado el reducido número de colecciones extras hechas para investigar la distribución de los huevos en función de la distancia del litoral mar afuera.

Aunque hubiese sido conveniente completar esta investigación, tomando datos sobre la dirección y velocidad de las corrientes marinas en este sector del litoral, así como dirección y velocidad de los vientos predominantes, fenómenos de estratificación térmica y las corrientes marinas relacionadas con la formación y desaparición de estas; no se considera esta una omisión de suficiente trascendencia como para desvirtuar el valor de los datos obtenidos respecto a la localiza-

ción de los huevos, debido entre otras cosas a que se considera muy corto el período de tiempo en que se completa la evolución del huevo y aún mucho más corto, casi despreciable si sólo contemplamos la formación del estado evolutivo "I", que como he dicho ya, constituye el 77% de la colección total.

Por lo tanto pues, la oportunidad para que posibles corrientes marinas u otros factores oceanográficos, si actúan, puedan hacer varias de una manera notoria la localización de los huevos en estado evolutivo "I" (pocas horas después de la oviposición) parece ínfima.

Antes de cerrar esta modesta contribución al conocimiento del desove de la anchoveta, quiero dejar constancia de

que parte de los datos obtenidos en esta investigación están sujetos a confirmación.

Con este criterio pienso iniciar en el próximo mes de Setiembre una nueva investigación más profunda y completa sobre el desove de la anchoveta peruana *Engraulis ringens*. Jejnyns en el litoral de Pisco.

B I B L I O G R A F I A

- BOLIN, ROLF. 1936. *Embryonic and early larved stages of the California Anchovy (Engraulis mordax)*. California Fish and Game Service.
- HILDEBRAND, SAMUEL F. 1946. *A descriptive catalog of the shore fishes of Perú*. Smithsonian Institution. Washington. D. C.

COMPañIA A. F. OECHSLE S. A.

LIMA

ALMACENES AL POR MAYOR

Bodegones 319 al 337 — Judíos 218 al 244

Ferretería — Herramientas

Géneros de lana y algodón

Mercería — Pasamanería

Casimires de lana

Perfumería

Camisas — Medias — Overalls

Artículos de escritorio

Pañolones - Ropa hecha - Frazadas

JUGUETES, ARTICULOS DE FANTASIA DE CRISTAL Y LOZA

GRANDES ALMACENES DE ARTICULOS DE MODA
PARA SEÑORAS Y CABALLEROS

Esquina Portal de Botoneros y Pasaje Olaya