



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU  
**INFORME** No. 49

---

**EL ALIMENTO DE LA ANCHOVETA  
Engraulis ringens J. EN UN AREA  
DE AFLORAMIENTO (SAN JUAN)**

**Blanca Rojas de Mendiola**

(c) Instituto del Mar del Perú  
Esquina Gamarra y General Valle s/n.  
Teléfono 29-7630  
Apartado postal 22  
Callao, PERU

Conducción Editorial: Pedro A. Rodríguez Vidal  
ISSN Internationals for the Registration of Serials

Hecho el depósito de ley.  
Reservados todos los derechos y de reproducción total  
o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

Impreso en el Perú.  
Gráfica Editorial y de Servicios S.R.L.  
Pasaje Inclán 140, Lima - Perú.

Diseño y diagramación: P.A.R.V.

# EL ALIMENTO DE LA ANCHOVETA *Engraulis ringens* J. EN UNA ZONA DE AFLORAMIENTO (SAN JUAN)

BLANCA ROJAS DE MENDIOLA

Instituto del Mar del Perú, Dirección Ejecutiva de Investigaciones Pesqueras en el Mar,  
Area de Dirección de Investigaciones de Biología Básica

---

(Tablas 1-3 Gráficos 1)

	Pág.		Pág.
Introducción . . . . .	4	Peso de los contenidos estomacales . . . . .	7
Antecedentes . . . . .	4	Resultados y discusión . . . . .	8
Material y métodos . . . . .	5	Bibliografía citada . . . . .	9
Principales organismos en el contenido estomacal de la anchoveta por estación del año . . . . .	5	Tablas y gráfico . . . . .	11

---

## RESUMEN

Este trabajo ofrece información sobre la variación en la predominancia del tipo de alimento ingerido por la anchoveta *Engraulis ringens* J. colectadas en un área de afloramiento (San Juan 15°-16° L.S.). El material consta de 13 muestras obtenidas desde noviembre de 1973 a setiembre de 1974.

Los resultados de los análisis del contenido estomacal muestran predominancia de zooplancton durante el invierno y de fitoplancton durante el verano. En otras estaciones del año los contenidos estomacales muestran variación en la predominancia de organismos.

En el verano de 1974 se observa predominancia de fitoplancton constituido especialmente por Diatomeas como *Lithodesmium undulatum*, *Biddulphia longicuris*, *Schröderella delicatula*, restos de *Chaetoceros*, *Thalassiosira subtilis* y *Th. decipiens*.

Los valores de temperatura y salinidad obtenidos durante las calas variaron entre 13°-15° C y 34.8-34.9‰.

## ABSTRACT

This paper offers information on the variation of the type of food ingested by the anchovy *Engraulis ringens* J. throughout the year. Thirteen samples were collected in San Juan (15°-16° L.S.) since November 1973 to September 1974; ranging from 47 to 723 mm the anchovies length.

Analysis of the stomach contents show the predominance of zooplankton during the winter and phytoplankton in the summer. In another season the stomach contents shows variation in the predominance.

In the summer of 1974 (3 samples) the stomach contents showed total predominance of phytoplankton especially Diatoms: *Lithodesmium undulatum*, *Biddulphia longicuris*, *Schröderella delicatula*, rest of *Chaetoceros*, *Thalassiosira subtilis* and *Thalassiosira decipiens*.

These samples were associated to temperatures and salinities of 15° C-16° C and 34.7-34.8 ‰ respectively.

En el invierno de 1974 se observa predominancia total de zooplancton constituido por Copépodos como *Oncaea conifera*, *Calanus australis*, *Corycaeus dubius* y *Paracalanus parvus* y Eufausidos como *Euphausia mucronata* y *Nyctifanes simplex*.

La temperatura y salinidad variaron entre 11.9° C-13° C y 34.8-34.9‰.

El peso de los contenidos estomacales varió entre 0.01 a 1.10 gramos. El mayor peso del contenido estomacal fue encontrado durante el invierno y en una anchoveta de 160 mm de longitud y 38 gramos de peso total. El contenido estomacal de esta anchoveta estuvo constituido por 59 *Euphausia mucronata*.

La relación entre el peso total de la anchoveta y el peso del contenido estomacal sería de 35:1.

En el año 1969 en el área de Pimentel y durante la misma época del año (invierno) la relación obtenida fue de 20:1 y la predominancia de organismos fue enteramente fitoplanctónica.

El significado de esos valores, ya sea como peso ingerido por vez o como resultado acumulativo de varias ingestiones es motivo de estudios futuros.

En general, no se observó diferencia en el tipo de alimento por tamaños de las anchovetas. En una sola muestra constituida por anchovetas cuyas longitudes variaron entre 70 y 138 mm, aquellas mayores de 100 mm mostraron predominancia de fitoplancton y las menores de 100 mm zooplancton.

## INTRODUCCION

La anchoveta (*Engraulis ringens* J.) es la especie pelágica de mayor importancia económica en nuestro país, y en el Instituto del Mar es objeto de gran atención en su estudio con respecto a otras especies.

Este trabajo es una contribución más al conocimiento del alimento y hábitos alimentarios de esta especie, y el propósito principal es informar sobre la variación en el tipo de alimento ingerido por la anchoveta a través de un año y en un área de afloramiento.

Con este motivo se ha analizado el contenido estomacal de anchovetas pescadas en el área de San Juan (15°-16° L.S.), desde noviembre de 1973 hasta setiembre de 1974.

## ANTECEDENTES

Las primeras observaciones sobre la alimentación de la anchoveta en la Costa peruana fue-

For the Winter 1974 the stomachs of 3 samples showed total predominance of zooplankton. The samples collected during August showed predominance of Copepods: *Oncaea conifera*, *Calanus australis*, *Corycaeus dubius* and *Paracalanus parvus*. On the other hand the sample collected at the beginning of September showed total predominance of Euphausiids: *Euphausia mucronata* and *Nyctiphanes simplex*.

The temperature and salinity ranged from 11.9° C to 13° C and from 34.8‰ to 34.9‰.

The weight of the stomach contents ranged from 0.01 to 1.10 grams. The greatest weight of stomach content was found during the Winter in one anchovy 160 mm. length and 38 grams total weight in it there was recounted 59 *Euphausia mucronata*. The relation between total weight of anchovy and the weight of the stomach content would be 35:1. In the Winter 1969 in Pimentel area, the relation founded was 20:1. The total predominance of the stomach content was phytoplankton.

Whether these relations refer to accumulated food weight or to the weight of one ingestion is the matter of undergoing studies.

In general, there were no difference on the type of food according to the length of the anchovies. Only one sample with anchovies whose length ranged 70-138 mm. showed that anchovies longer than 100 mm had predominance of phytoplankton in the stomach contents and the smaller than 100 mm had predominance of zooplankton.

ron realizadas por Vogt (1942), Sears (1941) y Rojas (1953).

Por la finura, número y medidas de las branquiaspinas (Tsukayama, 1966), así como por los pequeños tamaños de los organismos encontrados en los estómagos (Rojas, 1953; Rojas de Mendiola, 1959, 1966, 1973, 1974; Rojas de Mendiola et al, 1966; Rojas de Mendiola y Noemí Ochoa, 1973), se le considera a la anchoveta como un pez filtrador de plancton, que al estado adulto ingiere preferentemente fitoplancton.

Barrington (1957) y Bayliff (1968), establecen que la longitud del intestino está relacionada con el tipo de alimentación siendo fitófagos aquellos que presentan el intestino largo. Rojas de Mendiola (1971), observa que en las anchovetas adultas existe relación entre la longitud del intestino y tipo de alimento ingerido determinando una variación regional en la alimentación: fitoplanctófaga en el norte (Chimbote) y zooplanctófaga en el sur (Mollendo).

Los análisis de contenido estomacal realizados tanto por investigadores chilenos como peruanos, de anchoveta obtenidas en Chile, confirman esta diferencia en la alimentación.

Todavía son muchos los interrogantes que existen sobre el alimento y hábitos alimenticios de la anchoveta; por ejemplo: ritmo alimenticio, velocidad de digestión, valor alimenticio de los ítems que constituyen la dieta y cómo éstos influyen en el crecimiento, reproducción y sobrevivencia de una cohorte o una población; si existe relación entre los ítems que constituyen su alimento y los desplazamientos verticales y horizontales que realiza la anchoveta, etc.

Todo esto hace deseable que se continúen estos estudios que son básicos para explicar las fluctuaciones de su pesquería.

#### MATERIAL Y METODOS

Las anchovetas que se emplearon en este trabajo provinieron de las pescas especiales efectuadas por el IMARPE a lo largo de la Costa en las llamadas operación Eureka y Cateos. Para este estudio se han considerado sólo las muestras obtenidas en el área de San Juan (ver Gráfico Nº 1). Las pescas se efectuaron generalmente entre las 06.00 y las 12.00 horas con excepción de 2 muestras, una colectada a las 14.00 hrs. y otra a las 16.30 hrs. (ver Tabla Nº 1). La hora que se anota corresponde al momento de la cala de la anchoveta. En general las calas se hicieron muy cerca de la costa dentro de las 20 millas.

Se obtuvo un total de 13 muestras y se analizó el contenido estomacal de 131 anchovetas. La longitud total promedio de las anchovetas fue de 130 mm (68-173) con excepción de una muestra colectada a las 07.00 hrs. y cuya longitud promedio fue de 57 mm (47-70).

Las anchovetas fueron fijadas en formol al 30% inmediatamente después de efectuada la cala con el fin de detener los procesos digestivos. A partir del mes de mayo se inició la colección de muestras de plancton, para establecer la posible relación entre la predominancia de especies en el contenido estomacal y la predominancia de especies en el plancton. Debido a que el muestreo de fitoplancton se hizo en estaciones prefijadas como parte de un estudio integral en la evaluación del stock de anchoveta, éstas no coincidieron con el lugar de cala de la anchoveta ni con la profundidad del cardumen por lo que los resultados de la comparación de estos análisis deben tomarse con cierta reserva.

Las muestras de plancton se colectaron utilizando una red estándar de fitoplancton Nº 20. Se calculó la cantidad de agua colada por la red en metros cúbicos considerando diámetro de la boca de la red, tiempo recorrido, etc., y el volumen del plancton colectado se obtuvo por centrifugación.

El procedimiento seguido en el laboratorio fue el siguiente: se obtuvo información sobre las características morfobiométricas de cada una de las anchovetas, luego se separó el estómago y se pesó; se abrió el estómago y se observó el grado de llenura o repleción en cada porción del estómago (estómago gástrico y estómago pilórico) como una medida relativa de la cantidad de alimento ingerido (Savage, 1937); luego se pesó la envoltura estomacal y por diferencia se obtuvo el peso húmedo del contenido estomacal, expresado en gramos. La mezcla de ambas porciones se colocó en un petri y se observó al estereoscopio para mediante apreciación subjetiva determinar en porcentaje la predominancia de fitoplancton o zooplancton en el contenido estomacal. Posteriormente se analizó la muestra al microscopio compuesto para identificar las especies.

Siguiendo a Savage (1937), se ha hecho un estimado en porcentaje del grado de llenura de los estómagos gástrico y pilórico considerando todas las anchovetas (ver Tabla Nº 2).

A partir de mayo de 1974, se observó individualmente el estado de digestión del alimento en cada porción del estómago mediante la observación del grado de división en que se encontraban los organismos y se les clasificó de acuerdo a la siguiente escala: entero (organismos íntegros), semidigeridos (organismos en partes), digerido (en masa pastosa con restos no identificables).

Los contenidos estomacales de cada una de las anchovetas que componían la muestra fueron analizados separadamente bajo un microscopio compuesto, los resultados se anotaron en tablas indicando la predominancia de las especies siguiendo la escala: muy abundante (xxx), abundante (xx) y presente (x).

Paralelamente a los análisis de contenido estomacal se analizaron las muestras de plancton tomadas en la misma área de pesca, aunque éstas no correspondieron exactamente al momento de la cala. En la Tabla Nº 3 se colocaron los resultados de ambos análisis siguiendo la misma escala de predominancia.

Las diatomeas y los dinoflagelados fueron identificados en su mayoría hasta especie, mientras que algunos componentes del zooplancton sólo quedaron en género.

#### PRINCIPALES ORGANISMOS EN EL CONTENIDO ESTOMACAL DE LA ANCHOVETA POR ESTACION DEL AÑO

##### Primavera

En esta estación del año se calaron las anchovetas más pequeñas y la longitud varió entre 47 mm y 138 mm; las pescas se efectuaron entre las 06.35 y 10.00 hrs.

El contenido estomacal estuvo concentrado principalmente en el estómago pilórico, encontrándose llenos y semilenos el 45% y 28%, respectivamente; mientras que el estómago gástrico estuvo lleno en un 23%, semileno 13% y vacío en un 40%.

Al examinar las muestras en forma separada se encontró que aquella muestra constituida por las anchovetas más pequeñas (47-70 mm), presentaron el estómago gástrico lleno en un 90% y en el contenido estomacal sólo se observaron organismos zooplanctónicos.

De las 4 muestras trabajadas, en 2 muestras el contenido estomacal estuvo constituido exclusivamente de organismos del zooplancton y en las otras 2 predominó el fitoplancton. Las principales especies zooplanctónicas estuvieron representadas por los Copépodos *Centropages brachiatus* y *Calanus australis*; entre los Eufausidos *Euphausia mucronata* y *Nyctiphanes simplex*, así como huevos de Eufausidos; éstos constituyeron el principal alimento de las anchovetas más pequeñas y cuya longitud total varió entre 47 y 49 mm.

En las muestras en que predominó el fitoplancton, éste estuvo representado principalmente por las Diatomeas *Thalassiosira decipiens*, *Coscinodiscus perforatus* y *Nitzschia pungens*.

En una de las muestras constituida por anchovetas cuyas longitudes variaron entre 70-138 mm, se observó diferencia en el tipo de alimento por tamaño de la anchoveta; así, las menores de 100 mm presentaron predominancia de zooplancton y las mayores de 100 mm predominancia de fitoplancton.

Las anchovetas colectadas se presentaron asociadas a aguas con temperaturas que variaron entre los 13°C y 15°C y salinidades entre 34.84-34.95‰.

## Verano

La longitud de las anchovetas varió entre 110-162 mm y las pescas se efectuaron entre las 09.20 y 14.00 hrs.

El contenido estomacal de las anchovetas fue muy escaso y éste estuvo concentrado principalmente en el ciego pilórico, encontrándose llenos sólo el 14% y semivacío el 59%, mientras que el estómago gástrico estuvo vacío o semivacío en casi todas las anchovetas, encontrándose un 66% semivacío y 24% vacío.

Las 3 muestras trabajadas en esta estación del año mostraron predominancia casi absoluta de fitoplancton constituido especialmente por las Diatomeas *Lithodesmium undulatum*, *Biddulphia pongicruris*, *Schederella delicatula*, restos de *Chaetoceros*, *Thalassiosira subtilis* y *Thalassiosira decipiens*;

también se observaron algunos Dinoflagelados como *Ceratium tripos* y *Dinophysis acuta*.

Las anchovetas se presentaron en aguas con temperatura que varió entre los 15° C y 16° C y salinidades de 34.7-34.8‰.

## Otoño

En esta estación del año se calaron las anchovetas más grandes y la longitud varió entre 117-173 mm; las pescas se efectuaron entre las 07.35 y las 16.30 hrs.

En esta oportunidad el contenido estomacal también estuvo concentrado en el estómago pilórico presentándose el 65% semileno, mientras que sólo el 35% de los estómagos gástricos se presentaron semilenos y el 51% semivacío.

La muestra de 20 anchovetas colectadas en horas de la tarde (16.30), presentaron en el contenido estomacal predominancia de fitoplancton representado casi exclusivamente por la Diatomea *Thalassionema nitzschioides*, también se hicieron presentes otras Diatomeas: *Nitzschia pungens*, *Pleurosigma*, *Asterionella japónica* y los Dinoflagelados *Ceratium tripos*, *Dinophysis caudata*, *Peridinium peruvianum* y *Prorocentrum micans*.

Las muestras de anchoveta colectadas en las horas de la mañana entre las 07.35 y 10.25 hrs. presentaron en el contenido estomacal predominancia de zooplancton en estado de semidigerido; sin embargo, se pudo reconocer especies como: *Centropages brachiatus*, *Calanus australis*, *Microsetella rosea*, *Acartia tonsa*, *Paracalanus parvus*, restos de otros Copépodos y en mínima proporción las Diatomeas *Thalassionema nitzschioides* y *Coscinodiscus perforatus*.

Comparando los resultados de los análisis del contenido estomacal con los resultados de los análisis de las muestras de plancton observamos que no existe entre ellas correspondencia. Parece ser que las anchovetas caladas en la mañana todavía estaban digiriendo el alimento ingerido en horas de la noche o en la madurugada y que no se alimentó en esa área ya que los contenidos estomacales se encontraban semidigeridos en el estómago pilórico y el 51% de los estómagos gástricos se encontraban semivacios; en el plancton predominaban las mudas de Copépodos y estadios Nauplius. Estos no se observaron en el contenido estomacal.

La muestra de anchovetas colectadas en horas de la tarde pasó sobre una mancha de *Thalassionema nitzschioides*, ya que ésta fue casi la única especie de Diatomea que predominó en el contenido estomacal; no se tomó muestra de plancton en la tarde en el lugar de pesca, pero al comparar con la muestra de plancton obtenida en la mañana

en la misma área de pesca donde luego se colectó la anchoveta observamos que en ella se presentaron *Thalassionema nitzschoides*, *Coscinodiscus perforatus* y *Thalassiosira decipiens*. Es posible que las anchovetas hayan pastado sobre este plancton seleccionando la *Thalassionema nitzschoides* que pudo haberse presentado en mayor densidad que las otras y estar disponible como alimento.

Las muestras de plancton y las de anchoveta se presentaron asociadas a temperaturas que fluctuaron entre 15° C y 16° C y salinidades de 34.8‰ y 34.9‰.

**Invierno**

La longitud de las anchovetas colectadas en esta estación del año varió entre 106 y 160 mm; las pescas se efectuaron entre las 07.30 y 12.00 hrs.

Los estómagos gástricos y pilórico estuvieron llenos en un 20% y semivacíos en 72% y 64%, respectivamente.

En esta oportunidad es necesario analizar los resultados del porcentaje de llenura en forma separada. En la muestra colectada en agosto casi todos los estómagos pilórico y gástrico se presentaron semivacíos, lo que prácticamente dio el porcentaje anotado para el total, es decir en un 64% y 72%, respectivamente, a diferencia de la muestra obtenida los primeros días de setiembre que presentaron tanto los estómagos gástrico y pilórico llenos y con los items que constituían el contenido estomacal completamente enteros, vale decir recientemente ingeridos.

La muestra colectada en agosto presentaba predominancia absoluta de zooplancton representado principalmente por los Copépodos *Oncaea conifera*, *Calanus australis*, *Corycaeus dubius*, *Paracalanus parvus* y restos de Copépodos, así como larvas de Brachiopoda y Bryozoarios.

La muestra colectada en setiembre mostró el contenido estomacal con predominancia absoluta de Eufausidos variando el número de éstos entre 21 y 59 por estómago. Las especies fueron *Euphausia mucronota* y *Nyctiphanes simplex*, pero además se presentaron algunas especímenes pertenecientes al grupo de los Misydaceos.

Comparando los resultados de los análisis de contenido estomacal con los resultados de los análisis de las muestras de plancton observamos que tampoco existe correspondencia. Los contenidos estomacales de la muestra de anchoveta colectada en agosto muestran predominancia casi absoluta de zooplancton, especialmente Copépodos, mientras que la muestra de plancton tomada en la misma área de pesca mostró abundancia de las Diatomeas *Coscinodiscus perforatus* y *Chaetoceros lorenzianus*.

En los contenidos estomacales de las anchovetas colectadas en setiembre predominaron los Eufausidos mientras que en la muestra de plancton se observaron Copépodos; por esto suponemos que la anchoveta ingirió su alimento en otra área o a una profundidad diferente a aquella en la que se colectó la muestra de plancton.

Las condiciones de temperatura y salinidad en el momento de las calas variaron entre 11.9° C-13° C y 34.8‰ y 34.9‰.

**COMPARACION DEL ALIMENTO DE LA ANCHOVETA EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO**

Nº de Muestras	Prima-	Ve-	Otoño	Invier-
	vera 1973	rano 1974	1974	no 1974
	4	3	3	3
<b>FITOPLANCTON</b>				
Biddulphia longicuris		xx		
Coscinodiscus perforatus	xxx	x	x	
Chaetoceros sp.		xx		
<del>Leptodermium</del> undulatum		xxx		
Nitzschia pungens	x	x		
Schroederella delicatula		xxx		
Thalassionema nitzschoides			xxx	
Thalassiosira decipiens	xxx	x	x	
Thalassiosira subtilis		xx		
Dino flagelados		xx	x	
<b>ZOOPLANCTON</b>				
Acartia tonsa				xx
Calanus australis	x		x	xx
Centropages brachiatus	xx		x	xxx
Corycaeus dubius				xx
Oncaea conifera				xx
Paracalanus parvus				xx
Restos de copépodos	xx		xx	xxx
Eufasia mucronata	x			xxx
Nyctiphanes simplex	x			xxx
Huevos de Eufausidos	xxx			

**PESO DE LOS CONTENIDOS ESTOMACALES**

A partir de mayo se comenzó a tomar en forma sistemática el peso de los contenidos estomacales de cada una de las anchovetas, en las que se analizó el contenido estomacal con el fin de conocer el peso de alimento que necesita ingerir por día y relacionarlo con la disponibilidad alimenticia. Si el peso anotado corresponde a una ingestión o al cúmulo de varias en el día, es motivo de investigaciones que se están realizando.

Las mediciones obtenidas para la estación del otoño muestran que el peso promedio de contenido estomacal para las anchovetas que ingirieron

fitoplancton fue de 0.15 grms, variando entre 0.11 a 0.22 grms; y para las anchovetas que ingirieron zooplancton fue de 0.08 grms, en promedio, variando entre 0.04 y 0.47 grms. Este último valor estuvo dado por el peso de 10 Eufausidos que se encontraron enteros en el contenido estomacal.

En la estación de invierno el predominio del zooplancton fue absoluto pero se ha hecho una separación de los pesos; así, en agosto, cuando la predominancia fue de Copépodos, el peso promedio fue de 0.05 grms, variando entre 0.03 y 0.11 grms; y en setiembre, cuando predominaron Eufausidos, el peso promedio fue de 0.63 grms, variando entre 0.37 y 1.10 grms. El peso promedio para la estación del año fue de 0.34 grms.

Como se desprende de lo anterior, el peso más alto de contenido estomacal se registró en las anchovetas colectadas en setiembre. Una de las anchovetas, cuya longitud total era de 160 mm y su peso total 38 grms, presentó el peso más alto de 1.10 grms, y éste estuvo constituido por 59 Eufausidos.

Al relacionar el peso de la anchoveta con el peso del contenido estomacal, se encontró que éste correspondía a la 35 ava parte del peso de la anchoveta.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de los análisis de contenido estomacal de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) han mostrado que existe diferencia entre los items que constituyen su alimento para las diferentes estaciones del año, mostrándose fitoplanctófaga en el verano y zooplanctófaga en el invierno, en las otras estaciones del año esta predominancia fue variable pero mostrando una cierta tendencia en el número de muestras con predominancia de uno u otro grupo planctónico hacia el predominio absoluto en la estación siguiente.

La preferencia por el tipo de alimento, de acuerdo a las estaciones del año, está posiblemente relacionada con alguna característica de la anchoveta, entre la que podemos mencionar el número y tamaño de las branquias (Ciechowski, 1967) y el crecimiento. Al respecto, Menzel (1960) menciona que el fitoplancton por contener más nitrógeno es una mejor fuente de alimento que el zooplancton, pero que es improbable que un consumidor exclusivamente fitoplanctófago pueda subsistir ya que es necesario el consumo de material animal para asegurar su crecimiento; o tal vez esta preferencia por diferente tipo de alimento de acuerdo a las estaciones del año está relacionada con necesidades intrínsecas fisiológicas como la fecundación, a podría estar relacionada con la densidad de los organismos que constituyen su alimento (cantidad mínima necesaria para iniciar la ingestión).

La variación en el tipo de alimento ingerido por la anchoveta durante las estaciones de invierno y verano no se debió a la diferencia de tamaños, ya que en ambas épocas las anchovetas presentaron longitudes similares, todas mayores de 100 mm. Mendiola (1969), menciona que las anchovetas adultas mayores de 100 mm se alimentan preferentemente de fitoplancton y las menores de zooplancton; en este material se observó que en todas las anchovetas menores de 100 mm predominó el zooplancton, pero también se observó que las anchovetas mayores de 100 mm ingirieron indistintamente fitoplancton o zooplancton, con una sola excepción encontrada en una muestra obtenida el 13-11-73, que mostró diferencia por tamaños, por lo que, en general, podemos decir que la variación en el tipo de alimento encontrado en los contenidos estomacales de las anchovetas trabajadas no estuvieron relacionadas directamente con el tamaño de las mismas.

Esta aparente contradicción con lo enunciado por Mendiola (1969), encontraría su explicación en lo hallado posteriormente por el mismo autor (Mendiola, 1971), sobre un cambio en la preferencia alimenticia de la anchoveta de fitoplancton a zooplancton de acuerdo a la latitud (Norte a Sur) y corroborado por las observaciones realizadas por Schneider (1943) y De Buen (1958), con material de anchovetas obtenidas al norte de Chile. Estos investigadores encuentran predominancia de zooplancton en el contenido estomacal de la "Chicora" (*Engraulis ringens* J.)

La presencia en el área sur de anchovetas adultas mayores de 100 mm con predominancia de fitoplancton en el contenido estomacal encontraría explicación en lo enunciado por el IMARPE (Inf. Esp. 119) y en el Informe del IV Panel de Expertos de la Evaluación del Stock de Anchoveta (1974) sobre una posible migración de la anchoveta del norte ( eminentemente fitoplanctófaga), hacia el sur, como consecuencia de los cambios hidroclimáticos que se presentaron en el año 1972 y que afectó a la población de anchovetas encontrándose a partir de entonces una mezcla de anchovetas con diferentes preferencias en el tipo de alimento a ingerir.

Los items más importantes en la dieta alimenticia de la anchoveta variaron de acuerdo a la estación del año: para la primavera fue *Thalassiosira decipiens*, para el verano *Lithodesmium undulatum* y para el otoño *Thalassionema nitzschioides*, encontrándose algunas especies de Diatomeas durante todo el año con excepción del invierno y fueron *Coscinodiscus perforatus* y *Nitzschia pungens*. Con respecto al zooplancton, en la primavera predominó *Centropages brachiatus* y huevos de Eufausidos; en el otoño *Centropages brachiatus*, *Oncaea conifera*, *Corycaeus dubius*, *Microsetella rosea* y *Calanus australis*; en el invierno predominó *Paracalanus parvus*, *Oncaea conifera*, *Calanus australis*, *Corycaeus dubius* y *Euphausia mucronata*. Las otras



especies no presentaron variaciones realmente significativas, ya que ocurrieron en menor cantidad.

Comparando estos resultados con las muestras de plancton obtenidas en la misma área de pesca de la anchoveta, observamos que no existe relación alguna, debido posiblemente a que las muestras de plancton no fueron tomadas ni en el momento de pesca ni a la profundidad del cardumen.

Los pesos de contenido estomacal variaron entre 0.03 y 1.10 grms; la variación en peso se debió no solamente a la cantidad de alimento ingerido sino también al estado de digestión en que éste se encontraba.

Si consideramos que el peso del contenido estomacal más elevado que se ha encontrado (1.10) corresponde al peso del alimento recientemente ingerido, supondremos que el peso del alimento que ingiere una anchoveta es igual a las 35 avas partes de su peso total. Rojas de Mendiola y Noemí Ochoa (1973), encontraron en las anchovetas colectadas en Salaverry, en setiembre de 1969, que en el contenido estomacal predominaba el fitoplancton (entero), y que la anchoveta ingirió la 20 ava parte de su peso total. Rojas de Mendiola encontró en Pisco en junio de 1975, que la anchoveta ingirió las 18 avas partes de su peso total. Si promediamos estos valores encontramos que la anchoveta ingiere alrededor de la 24 ava parte de su peso total. Esta suposición tiene sus limitaciones, la primera sería

que las observaciones son muy pocas debido a que no es frecuente observar contenidos estomacales con el alimento entero, y otra sería que no se puede asegurar si estos valores corresponden a una sola ingestión o es el peso acumulado de varias ingestiones durante un día. Lo que sí podemos vislumbrar son las enormes cantidades de fitoplancton como alimento que debe existir en nuestro mar para soportar el pastoreo de toneladas de anchoveta y otros competidores que también se alimentan de fitoplancton.

Comparando los pesos promedio del contenido estomacal obtenidos para las estaciones de otoño e invierno, tenemos que el mayor peso promedio correspondió al invierno; Rojas de Mendiola (1959), trabajando con anchovetas colectadas en Chimbote durante los años 1955 a 1958, encuentra que el mayor peso promedio también correspondió al invierno.

Con este material no es posible decir algo con respecto al ritmo alimenticio, ya que casi todas las pescas se efectuaron en horas de la mañana; sin embargo, mencionaremos sólo como información que las anchovetas obtenidas con los mayores pesos fueron colectadas a diferentes horas: la de setiembre de 1969 a las 23.35, la de setiembre de 1974 a las 11.00, y la de junio de 1975 a las 02.00 hrs. Como se expresó en el Capítulo de Antecedentes, hay todavía muchas interrogantes con respecto a los hábitos alimenticios de la anchoveta que hacen necesario que se continúen estos estudios.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- BARRINGTON, E.J.W. The physiology of fishes. 1957 III alimentary canal and digestion. New York: Academic Press Inc.
- BAYLIFF, WILLIAM H. The food and feeding habits of the anchoveta *Cotengraulis mysticetus*, in the Gulf of Panamá. *Bull. Inter. Amer. Trop. Tuna Comm.* 7 (6). 1963
- CIECHOMSKI, JANINA DZ. Investigations of the food and feeding habits of larvae and juveniles of the Argentine Anchovy *Engraulis anchoita*. *Cal. Coop. Ocean. Fish. Invest. Rept.* 11:72-81. 1967
- DE BUEN, FERNANDO. Peces de la Super Familia Clupeoidae en aguas de Chile. *Rev. de Biología Marina* Vol. VIII. Publicada por la Estación de Biología Marina de la Universidad de Chile. 1958
- MENZEL, D. W. Utilization of food by a Bermudan reef fish *T. Const. int. Explor. Mer* 25 (2) 216-22. 1960
- ROJAS ESCAJADILLO, BLANCA. Estudios preliminares del contenido estomacal de las anchovetas. *Bol. Cient. de la Cía. Adm. del Guano*, 1 (1): 33-42. 1953
- ROJAS DE MENDIOLA, BLANCA. Breve informe sobre los hábitos alimenticios de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) en los años 1954-1958. Informe presentado a la Cía. Administradora del Guano el 30 de abril de 1959. (no publicado) 1959
- Abundancia de los huevos de anchoveta (*Engraulis ringens* J.) con relación a la temperatura del mar en la región de Chimbote. *Inf. Inst. Invest. Recur. Mar*, Nº 25, Callao, Perú. 1964
- Relación entre la cosecha estable de fitoplancton, el desove y la alimentación de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) I Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental, Univ. Nac. Mayor de San Marcos. 1966

BLANCA ROJAS DE MENDIOLA

- 1969 Contenido estomacal de anchoveta en cuatro áreas de la Costa peruana. Inf. Inst. Mar Perú, Nº 27, Callao, Perú.
- 1971 Some observations on the feeding of the Peruvian anchoveta *Engraulis ringens* J. in two regions of the Peruvian Coast. *Fertility of the Sea*, Vol. 1, pp. 417-440.
- ROJAS DE MENDIOLA, BLANCA y NOEMI OCHOA. Observations on the food and feeding habitats of the *Engraulis ringens* Jennys made during Cruise 6908-09 Oceanography of the South Pacific 1972 comp. R.I Fraser. New Zeland National Commision for UNESCO, Wellington, 1973.
- SAVAGE R.E.A.R.C. Sc. D.I.C. The food of North Sea Herring 1930-1934 Min. Agric. & Fish Invest. Ser II, 5 (5), London.
- SCHNEIDER, CARLOS OLIVER. Catálogo de los peces marinos del litoral de Concepción y Arauco. Ed. Litografía Concepción S.A., Concepción, Chile.
- SEARS MARY Ph.D. ¿Qué es el plancton y por qué debemos estudiarlo? Bol. Cia. Adm. del Guano, Vol. XVII, Diciembre 1941.
- TSUKAYAMA, ISABEL. El número de branquias como carácter diferencial de subpoblaciones de anchoveta (*Engraulis ringens* J.) en las costas del Perú. I Seminario Latino Americano sobre el Océano Pacífico Oriental, Univ. Nac. Mayor de San Marcos.
- VOGT, W. Informe sobre las aves guaneras. Bol. Cia. Administradora del Guano, Vol. 33, No. 3.

TABLA N° 1

	P R I M A V E R A			V E R A N O			O T O Ñ O			I N V I E R N O											
	Eureka XXVIII						Cateo II			Cateo IV			Eureka XXIX			Eureka XXX			Eu. XXXI		
	15°04'S 76°13'W 13-11-73	15°10'S 75°51'W 13-11-73	15°09'S 75°24'W 13-11-73	15°31'S 74°57'W 13-11-73	15°56'S 74°14'W 15-2-74	15°40'S 74°54'W 27-2-74	15°02'S 75°29'W 27-2-74	15°01'S 75°37'W 29-5-74	15°34'S 75°00'W 29-5-74	15°34'S 75°00'W 29-5-74	15°34'S 75°00'W 29-5-74	15°36'S 74°48'W 8-8-74	15°45'S 74°33'W 8-8-74	15°47'S 74°34'W 4-9-74	15°36'S 74°48'W 8-8-74	15°45'S 74°33'W 8-8-74	15°47'S 74°34'W 4-9-74				
Posición																					
Fecha																					
Prof. Card (Bz)			15			38	18	2-20	15		25	4-7									
Hora	07.00	07.00	10.00	09.00	12.11	14.00	09.20	16.30	10.25	07.35	08.00	07.30	11.10								
Temp. Sup. °C	14.0	14.0	13.0	14.8		16.5	15.0	15.6	15.8	15.8	12.6	12.0	13.5								
N° Anchovetas Trabajadas	10	10	10	10	10	10	9	17	10	10	10	10	5								
Promedio de longitud en mm.	57	102	106	116	138	140	122	150	144	140	110	133	152								
Rango de la longitud mm.	47-70	68-137	100-112	70-138	112-158	115-162	110-139	122-166	117-173	131-148	106-114	125-137	142-160								
Madurez sexual (IV - V) * %					10	20		29	50	30			100								

\* De acuerdo a la escala de madurez sexual para la anchoveta (Einarsen, Flores y Miñano, 1965).

**TABLA Nº 2. REPLFCION ESTOMACAL DE LA ANCHOVETA, POR ESTACION, EXPRESADO EN PORCENTAJE DE LAS FRECUENCIAS**

	CIEGO PILORICO					CIEGO GASTRICO				
	Prima- vera	Verano	Otoño	Invierno	Total	Prima- vera	Verano	Otoño	Invierno	Total
Lleno	45.0(18)	13.8(4)		20.0(5)	53.2	22.5(9)	3.5(1)	2.7(1)	20.0(5)	28.2
Semilleno	27.5(11)	13.8(4)	64.9(24)	16.0(4)		12.5(5)	6.9(2)	35.1(13)	4.0(1)	
Semivacío	15.0(6)	58.6(7)	35.1(13)	64.0(16)		25.0(10)	65.5(19)	51.4(19)	72.0(18)	
Vacío	12.5(5)	13.8(4)				40.0(16)	24.1(7)	10.8(4)	4.0(1)	
Número de Anchovetas	40	29	37	25	131	40	29	37	25	131

TABLA Nº 3. ORGANISMOS PRESENTES EN LOS CONTENIDOS ESTOMACALES DE LAS ANCHOVETAS Y EN EL PLANCTON COLECTADO EN SAN JUAN

ESTACION DEL AÑO	PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		INVIERNO		
	Plancton	Plancton	Plancton	Plancton	Plancton	Plancton	Agosto	Setiembre	Plancton
Número de Muestras	4	0	3	0	3	1	3	1	1
<b>FITOPLANCTON</b>									
<b>Diatomeas Centricae</b>									
<i>Actinoptichus undulatus</i>	x		x		x				
<i>Actinocyclus</i> sp.			xx						x
<i>Biddulphia longicuris</i>	x		x					xx	x
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>									
<i>Coscinodiscus decrescens</i>					x				
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	xxx		x		x	x	x	xx	x
<i>Coscinodiscus</i> sp.			xx						
<i>Lithodesmium undulatum</i>	x		xxx						
<i>Planktoniella sol</i>									x
<i>Schroderella delicatula</i>			xxx					x	
<i>Skeletonema costatum</i>					x				
<i>Stephanopyxis turris</i>			x			x			
<i>Thalassiosira decipiens</i>	xxx		x		x				
<i>Thalassiosira subtilis</i>			xx						
Restos de <i>Chaetoceros</i>	x		xx		x				
<b>Diatomeas Pennatae</b>									
<i>Asterionella japonica</i>					x				
<i>Grammatophora marina</i>							x		
<i>Nitzschia pungens</i>	x		x		x			x	
<i>Pleurosigma</i> sp.					x			x	
<i>Pseudoenotia doliolus</i>			x					x	
<i>Thalassionema bacillaris</i>			x		x				
<i>Thalassionema nitzschioides</i>					xxx			x	x
Restos de Diatomeas	x		xx		x				
<b>Dinoflagelados</b>									
<i>Ceratium furca</i>			x		x				
<i>Ceratium tripos</i>			xx		x				
<i>Ceratium pulchellum</i>			x						
<i>Dinophysis acuta</i>			xx						
<i>Dinophysis caudata</i>					x				
<i>Diplopsalis lenticula</i>			x		x				
<i>Dinophysis tripos</i>			x		x				
<i>Peridinium marielobourae</i>					x				
<i>Peridinium minutum</i>					x				
<i>Peridinium murrayi</i>									x
<i>Peridinium peruvianum</i>			x		x				
<i>Prorocentrum gracile</i>						x			
<i>Prorocentrum micans</i>					x				
Restos de Dinoflagelados	x		x						

Continuación Tabla N° 3

ESTACION DEL AÑO	PRIMAERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	INVIERNO	
	Plancton	Plancton	Plancton		Agos- to	Setiem bre
<b>Silicoflagelados</b>						
Dictyocha (Distephanus) speculum		x				
<b>ZOOPLANCTON</b>						
<b>Crustáceos</b>						
<b>Copépodos</b>						
Acartia tonsa			x	xx	x	
Calanus australis			x	xx	x	
Centropages brachiatus	xx		x	xxx	x	xx
Corycaeus dubius			x	xx		
Clytemnestra rostrata				x	xx	
Eucalanus sp.				x		
Euterpina acutifrons					xx	x
Microsetella rosea			x			
Oithona sp.				x		xx
Oncaea conifera	x	x	x	xx		xx
Paracalanus parvus		x	x	xx	x	xx
Copepoditos					xxx	x
Mudas de copépodos y nauplios						x
Restos de copépodos	xx		xx	xxx		
<b>Eufáusidos</b>						
Euphausia mucronata			x	xxx		
Nyctiphanes simplex	x			xxx		
Huevos de Eufáusidos	xxx					
Estadios de eufáusidos						x
Ostrácodos				x		
Mysidaceos				x		
<b>Protozoarios</b>						
Radiolarios	x					
Foraminíferos				x		
Poliquetos					xxx	xx
Braquiopodos				xx		x
<b>Otros</b>						
Larvas de Engraulidae	x					
Huevos de Engraulidae					x	x
Larvas de Bryozoarios					xxx	x

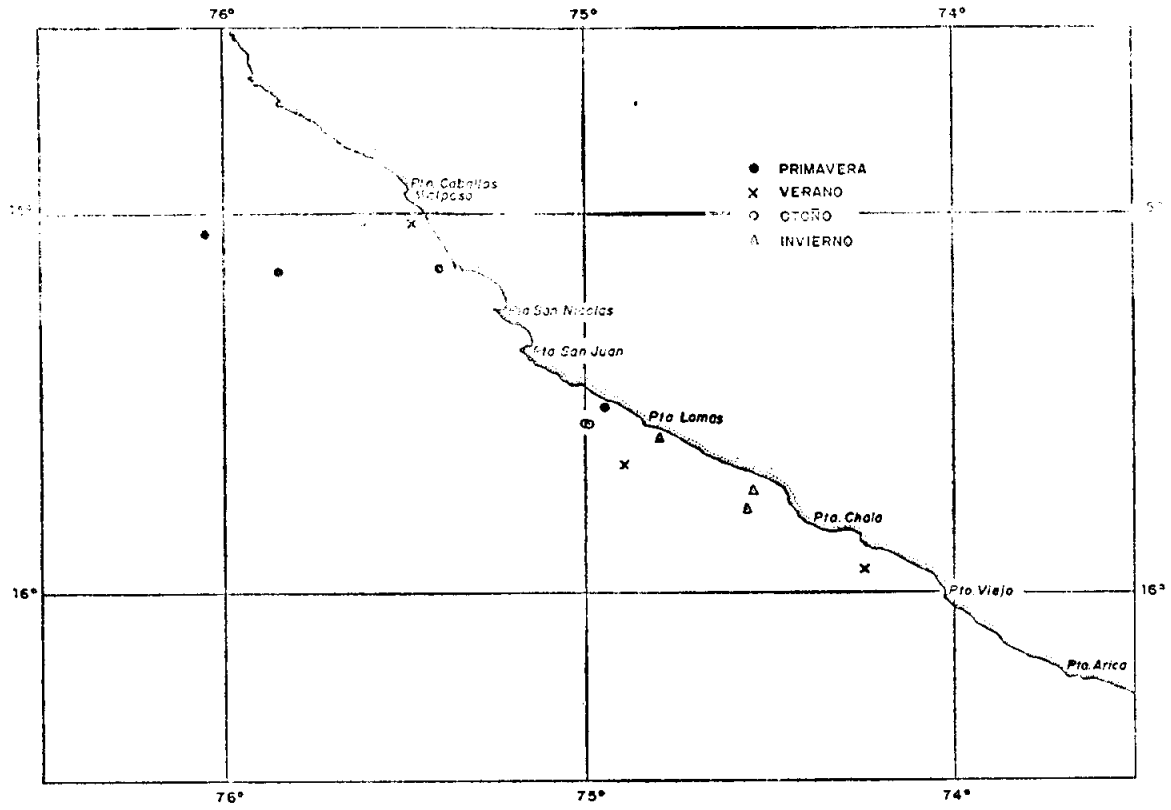


Grafico N°1- Posición de las calas de Anchoveta.

**Este Informe se terminó de  
imprimir en los talleres de  
Gráfica y Servicios S.R.L. el  
mes de octubre de 1978.**