



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

IZTACALA

B0413/86  
D45  
E.3

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA

BIOLOGIA DE: Anchoa mitchilli

(FAMILIA ENGRAULIDAE)

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**B I O L O G O**

P R E S E N T A :

**MARTHA PATRICIA DE LA ROSA ROJAS**

MEXICO, D. F.

1986



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi madre  
con respeto y admiración.

A mis hermanos  
por su amor y comprensión.

A Claudia  
con todo mi amor y  
como muestra de superación.  
Gracias por mostrarme tú amor  
por la vida.

Deseo manifestar mi agradecimiento a la M. en C.  
Norma Navarrete Salgado, por dirigir este trabajo y haberme  
brindado siempre su apoyo durante la elaboración del mismo.

También deseo hacer patente mi gratitud a la Biol.  
Silvia Hernández Betancourt, por el estímulo constante que  
siempre me brindo.

Este trabajo fue realizado gracias al Biol. Jonathan Fran-  
co Lopés, Jefe del Departamento de Ecología y Biologías de Cam-  
po, quien facilitó el material necesario.

Agradesco también al Biol. José Antonio Martínez Pérez, -  
por su valiosa orientación, durante el desarrollo del presente  
trabajo, y a todos aquellos que contribuyeron a la realización  
del mismo.

Hay deseos profundos y nonatos  
que prolongué como coordenadas  
Hay fantasías que me prometí  
y desgraciadamente no he cumplido  
y otras que me cumpli sin prometérmelas.

Hay rostros de verdad  
que alumbraron mis fábulas  
rostros que no vi más pero siguieron  
vigilandome desde  
la letra en que los pase. ( BENEDETTI )

Por que los llevare conmigo siempre,.. Gracias.

Ernesto, Julio , Chapin.

Sergio , Miguel , Mario.

## CONTENIDO.

### 1.- INTRODUCCION

### 2.- ANTECEDENTES

### 3.- POSICION TAXONOMICA

#### 3.1.- FAMILIA ENGRAULIDAE

#### 3.2.- CLASIFICACION

#### 3.3.- DESCRIPCION Y DIAGNOSIS

#### 3.4.- DISTRIBUCION Y ECOLOGIA

### 4.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

### 5.- MATERIAL Y METODOS

#### 5.1.- TRABAJO DE LABORATORIO

### 6.- RESULTADOS

#### 6.1.- PARAMETROS AMBIENTALES

#### 6.2.- ABUNDANCIA DE A. mitchilli EN RELACION A LOS PARAMETROS AMBIENTALES.

#### 6.3.- CRECIMIENTO

#### 6.4.- RELACION PESO/LONGITUD

#### 6.5.- HABITOS ALIMENTICIOS

#### 6.6.- HABITOS ALIMENTICIOS POR TALLAS.

### 7.- DISCUSION

#### 7.1.- PARAMETROS AMBIENTALES

#### 7.2.- ABUNDANCIA DE A. mitchilli EN RELACION A LOS PARAMETROS AMBIENTALES.

8.- CONCLUSIONES

9.- BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION.

México posee 12 555 Km<sup>2</sup> de superficie lagunar costero, que representan un patrimonio ecológico y económico, de lo más trascendente, en el futuro del desarrollo socio-económico del sector pesquero de nuestro país.

Estudios recientes han detallado que los 10 000 Km de litoral mexicano se encuentran caracterizados por 125 lagunas costeras de muy variados tipos y características, real y potencialmente productivas. Yañez, A., ( 1978 ).

Los estuarios son cuerpos de agua semicerrados, que resultan del aporte de agua continental y marina, de acuerdo a la definición modificada por Pritchard, W., ( 1967 ).

El interés por estos sistemas se basa principalmente en sus recursos, pues albergan gran cantidad de organismos que son una valiosa fuente de alimento.

Sin embargo, en México son pocos los estudios realizados en los sistemas estuarinos, aún cuando son ambientes con un alto nivel de productividad biológica en comparación a otros sistemas. Además de que en ellos se sientan las bases económicas para el sostén de pesquerías de consumo local y regional.

Como se mencionó anteriormente los estudios son pocos y por lo general se circunscriben a especies de importancia comercial, olvidándose de la gran variedad de organismos que habitan estos ecosis-

temas, los cuales desarrollan uno de los papeles más importantes en el balance energético de estos sistemas biológicos.

Es indudable que dependiendo de la cantidad de conocimientos que se tenga acerca de estos ecosistemas, habrá un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, lográndose que no se llegue a niveles de explotación exagerada de los recursos que tradicionalmente han sido aprovechados y que nuevos recursos antes no explotados lo sean.

Una forma de obtener este propósito, es lograr un conocimiento biológico y ecológico de las especies que habitan los sistemas estuarinos, ya sean de importancia comercial o no, como es el caso de los engraulidos.

De la Familia Engraulidae, se puede decir que aún cuando su importancia comercial es poca en estuarios y lagunas costeras del Atlántico, sí presentan una gran importancia biológico-ecológica. De la Cruz, A., Franco, L., ( 1981 ).

Desde el punto de vista ecológico, la Familia Engraulidae tiene gran importancia, ya que algunos representantes penetran a las lagunas costeras y estuarios con fines de alimentación, protección y crianza ( Vargas y Yañes., 1981 ), razón por la cual se les considera habitantes ocasionales de los sistemas estuarinos.

En estos sistemas los peces transforman, conducen e intercambian energía con ecosistemas vecinos a través de mecanismos de importación y exportación, así mismo constituyen una forma de almacenamiento

to de energía dentro del ecosistema, ( Yañez y Nugent., 1977 ), motivo por el cual los peses juegan un papel muy importante en la conducción de la energía con los ecosistemas vecinos.

De acuerdo a su dinámica biológica los engraulidos se encuentran dentro de la categoría ictiotrófica de los consumidores primarios; posición en la que se incluyen los peses plantófagos a la cual pertenece esta Familia.

En México y muchos otros países es abundante la información bibliográfica que se tiene acerca de la Familia Engraulidae en las costas del Pacífico, debido a la gran importancia comercial que estos organismos poseen en estas áreas. No ocurriendo así para las costas del Atlántico, a las cuales se les ha prestado poca atención en relación a estos organismos.

Como se mencionó anteriormente, algunos componentes de la Familia Engraulidae, son de una gran importancia económica en las zonas pesqueras del Pacífico ya que su pesca es masiva y su utilización es diversa, como en el caso de la anchoveta Engraulis mordax, la cual es altamente utilizada en la alimentación del hombre, como cebo en las pesquerías de atún, en estado fresco, en la producción de aceite, enlatada y esencialmente en la elaboración de harina de pescado.

Otros representantes que también cuentan con cierta importancia económica son las anchoas, que hasta 1939 no habían sido utilizadas como producto alimenticio, debido a que estos organismos no

alcanzan una gran talla.

La especie predominante en el mercado es la Anchoa hepsetus, la cual es utilizada para la elaboración de pasta de anchocas o paté; En el mercado se encuentra en estado fresco, se le utiliza como alimento para peces y al igual que la anchoveta, como cebo en las pesquerías de macarela, bonito, trucha de mar y delfin. Hildebrand, S., ( 1943 ).

Considerando la importancia económica y/o biológica de esta Familia se hace necesario el conocimiento de su biología, en estudios específicos de crecimiento, madurez gonádica, migraciones, reproducción, etc...., su composición en relación a su origen, tolerancia a las salinidades y hábitos alimenticios.

ANTECEDENTES.

Recientemente los estuarios y lagunas costeras han sido sitios de interés para la realización de trabajos multidiciplinarios los cuales han venido a proporcionar una visión ecológica acerca de los variados niveles de interacción entre cada una de las especies residentes en estos sistemas. De estas investigaciones, es grande la información que se puede obtener acerca de la ecología de Anchoa mitchilli en estas zonas.

Las anchoas, Anchoa mitchilli ( Cuvier y Valenciennes 1848 ), ha sido estudiada taxónicamente, así como en su distribución por autores como Cuvier y Valenciennes ( 1848 ), Goode y Bean ( 1880 ), Jordan y Evermann ( 1896-1900 ), Abbott ( 1899 ), Gunther ( 1866 ), Kuntz ( 1914 ), Regan ( 1904 ), Meek y Hildebrand ( 1923 ), Jordan y Seale ( 1925, 1926 ), Hildebrand ( 1943, 1939 ), Cervigón y Perés ( 1975 ), Yañez y Ruiz ( 1978 ).

Dentro de este tipo de estudios, Vargas y Yañez., ( 1981 ), - mencionan que Anchoa mitchilli es una especie que utiliza los sistemas fluvio-lagunares como áreas naturales de crianza y alimentación también se hace mención a la categoría ictiotrófica a la cual pertenece esta especie.

Por parte de la ENEP/Istacala, se han venido realizando estudios sobre la ecología de los sistemas lagunares, en los cuales se menciona el papel tan importante que tiene esta especie dentro de

la estructura de las comunidades de peces. De la Cruz y Franco., ( 1981 ).

En el trabajo elaborado por Reséndez, A., ( 1982 ), acerca de la hidrología e ictiofauna de la laguna de Sontecomapan, se menciona la presencia de esta especie dentro del sistema, haciendo alusión a la carencia de importancia comercial que posee esta especie debido a su talla pequeña.

Castro, A., ( 1978 ), menciona que esta especie es completamente eurihalina.

En el laboratorio de Zoología de la ENEP/Istacala se han estado realizando estudios ecológicos, acerca de la Familia Engraulidae en el sistema estuarino de Tecolutla, Ver. ( Pérez, com. pers. ).

Con respecto a la biología de Anchoa mitchilli en estuarios y lagunas costeras de México, es poca la información con la que se cuenta.

POSICION TAXONOMICA

La Familia Engraulidae, en la que se encuentra incluida la especie Aneha mitchilli, cuenta con numerosos géneros, de 18 a 20 y de 120 a 130 especies. Böhlke, J., ( 1953 ).

Esta Familia ha manifestado una gran dificultad en el reconocimiento de los géneros y especies de la cual se compone, como lo demuestran los estudios realizados por Jordan y Gilbert., ( 1883 ), en los que se agrupa a la subespecie Aneha mitchilli diaphana, - con el nombre de Stolephorus mitchilli, más adelante con este mismo nombre Jordan y Everman., ( 1896 ), agrupan a la subespecie Aneha mitchilli mitchilli.

Con respecto a los géneros, Jordan y Seale., ( 1926 ), reconocen 7 géneros entre las anehas americanas; Estos mismos géneros fueron reconocidos después por Jordan, Everman y Clark., ( 1930 ).

Hildebrand, S., ( 1943 ), realiza un estudio más amplio referente a los engraulidos americanos. Agrupa los nombres genericos usados para designar a las anehas en uno solo ( Aneha ). Describe así mismo, dos subespecies de Aneha mitchilli: Aneha mitchilli mitchilli y Aneha mitchilli diaphana.

CLASIFICACION.

El ordenamiento sistematico, a continuación sigue el criterio de Cervigón (1966 ), para categorías genéricas específicas, así co mo el criterio de Greenwood et al ( 1966 y 1967 ) para categorías supragenéricas.

Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Clase	Osteichthyes
División	Tacniopædia
Superorden	Clupeomorpha
Orden	Clupeiformes
Suborden	Engraulidae
Familia	Engraulidae
Genéro	<u>Anchoa</u>
Especie	<u>Anchoa mitchilli</u>

DESCRIPCION.

Las aneohas presentan características semejantes entre sí, como un hocico redondeado, protuberante, una boca grande y un maxilar alargado. En vida las aneohas son translucidas con una banda lateral media plateada, su cuerpo es más bien delgado y moderadamente comprimido. Figs. A y B.

DIAGNOSIS.

Aneoha mtehilli ( Cuvier y Valenciennes, 1845 ).

Diagnosia propuesta por: Biological Services Program, ( 1978 )

Su cuerpo es delgado y moderadamente comprimido, mejilla corta maxilar puntiagudo, se extiende cercanamente al margen del operculo.

El origen de la aleta anal es posterior al 5to. o 6to. radio dorsal, presenta de 23 a 30 radios. Aletas pelvicas pequeñas insertadas cercanamente al origen de la anal, con 10-13 radios, aleta dorsal de 13-17 radios, aleta caudal 9+10 + 9+7+8. Escamas del ángulo superior de las branquias a la base de la cual de 38-44, branquiespinas de 15-20 + 20-26.

Su tamaño máximo es de 10.2 cm. en la longitud patrón. Presenta una banda lateral plateada de la cabeza a la base de la caudal.

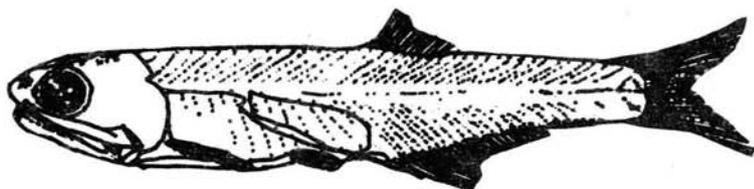


Fig. A

Juvenil : 43.0 mm Lt

Tomado de : Biological Services Program., ( 1978 )

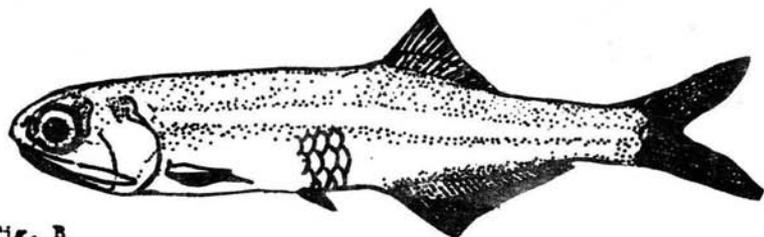


Fig. B

Adulto : 85 mm Lt

Tomado de : Biological Services Program., ( 1978 )

DISTRIBUCION Y ECOLOGIA

Desde: Golfo de Maine a Yucatan, México.

Area de Distribución en México: Río Panuco, Tamps; Turpan, Ver; Laguna de Mandinga, Ver; Coatsacoalcos, Ver; Soto la Marina, Ver; — Chiltepec, Tab; Laguna de Términos, Camp. Castro, A., ( 1978 ).

Los engraulidos radican principalmente en regiones tropicales y subtropicales, siendo pocas las especies comparativamente, que habitan las regiones templadas o neárticas. Hildebrand, S., ( 1943 ).

Las anchoas son marinas, siendo abundantes en aguas estuarinas con algunas especies que penetran a aguas corrientes y otras que viven enteramente en aguas dulces. Biological Services Program., — ( 1978 ).

Se les encuentra en regiones herbáceas a lo largo de playas, en caletas, bahías abiertas, alrededor de la boca de los ríos; Así mismo se les ha encontrado en aguas superficiales y poco profundas.

Esta es una especie completamente eurihalina, la salinidad a la que ha sido encontrada varía desde 0.5% hasta 80%. Biological Services Program., ( 1978 ).

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

La laguna de Sontecomapán es una laguna de forma irregular conectada con el mar a través de un angosto canal llamado Barra de Sontecomapán. Se encuentra localizada en la región de los Tuxtles al Sur del estado de Veracruz, entre los paralelos  $18^{\circ} 31'$  y  $18^{\circ} 33'$  de latitud Norte y los meridianos  $95^{\circ} 00'$  y  $95^{\circ} 02'$  de longitud Oeste, en el municipio de Catemaco a 16 Km al Noroeste del mismo. Fig. (1).

Reséndez, A., ( 1982 ), estiman su extensión en 12 Km incluyendo las ensenadas, por 1.5 Km de anchura aproximadamente.

Sontecomapán es considerada etimológicamente como el lugar de los ríos o de los mil ríos. Los ríos y arroyos más importantes que depositan sus aguas a la laguna son: El Sontecomapán, El Chumiapa, El Coseuapan, El Sábalo, El Yahualtápan y La Palma, así como el Agua agría, El Basura y El Sumidero, siendo los de mayor caudal, El Coseuapan y La Palma, incrementándose este con la lluvia. Reséndez, A., ( 1982 ).

Geológicamente es un estuario producido por procesos de tipo tectónico. Lankford., ( 1977 ).

Esta laguna se encuentra rodeada por vegetación típica de manglar, dentro de la cual destacan: Rizophora mangle, Avicennia germinans, Laguncularia racemosa y pastisales como: Rupia maritima y Tifal sp. Lot, Helgueras., et al ( 1975 ). Fig. (2).

El tipo de clima predominante es cálido con lluvias en todo el año, la temperatura media anual es de 24°C, con una precipitación me dia de 2 500 mm, siendo el tipo de clima Am(f)1, de acuerdo a Gar- cia, E., ( 1970 ).

Para este cuerpo de agua se pueden distinguir a grandes rasgos dos zonas: La zona A correspondiente al canal de comunicación con el mar, con una salinidad de 5‰ a 19‰ y la zona B en la parte inferior de la laguna, caracterizada por ser la zona de mayor influencia de la acu fe ola, presentando una salinidad de 1.7‰ a 5‰. De la Cruz, A., y Franco, L., ( 1981 ).



FIG. (1) VERACRUZ, MEXICO



FIG. (2) SONTECOMAPAN

MATERIAL Y METODOS.

Se establecieron 17 estaciones distribuidas a lo largo de todo el cuerpo lagunar. Los muestreos se realizaron con una periodicidad mensual en el transcurso de 1 año, comenzando en Octubre de 1980 hasta Septiembre de 1981, Fig.(3).

La obtención de los parámetros fisicoquímicos y biológicos se realizaron abordo de una lancha de fibra de vidrio de 21 pies de eslora con motor fuera de borda de 40 Hp.

En cada estación se realizaron las determinaciones tanto de los parámetros fisicoquímicos como biológicos. La profundidad se determinó con una sonda, la transparencia con un disco de Secchi, la temperatura y la salinidad con un salinómetro de inducción con Termistor YSI Mod. 51B y el oxígeno disuelto con un oxímetro YSI Mod. 33, tanto en superficie como en fondo, anotándose en la bitácora de campo la hora de muestreo y la temperatura ambiental.

La colecta de peces, se realizó con la utilización de 2 tipos de chinchorros, uno de 50 metros, con una abertura de malla de 1.75 pulg. y el otro de 30 metros, con una abertura de malla de 0.5 pulg. con el objeto de capturar organismos tanto adultos como juveniles.

Los peces colectados se fijaron con formol al 10% ( gaviño, G., 1972 ) y se transportaron a bolsas de polietileno etiquetadas.

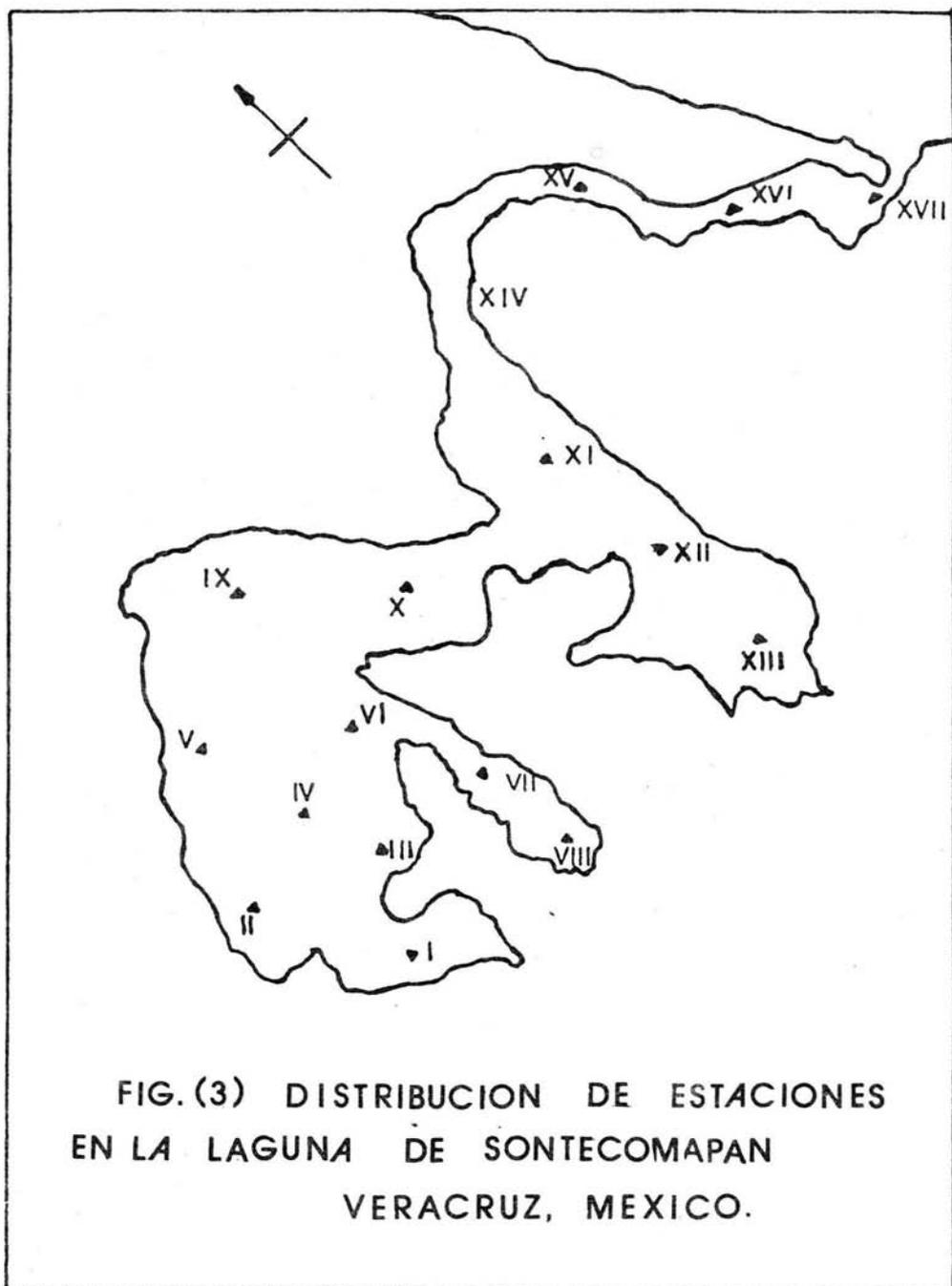


FIG. (3) DISTRIBUCION DE ESTACIONES  
EN LA LAGUNA DE SONTECOMAPAN  
VERACRUZ, MEXICO.

TRABAJO DE LABORATORIO.

Los engraulidos se identificaron hasta especie utilizando las claves de Hildebrand, S., ( 1943 ) y Cervigón., ( 1969 ), así como la utilización de técnicas de tinción y transparentación cuando se hizo necesario. Hellister., ( 1934 ).

Los organismos colectados durante todo el año fueron medidos con un Vernier ( hasta 0.01 cm. ), utilizándose el 25% de organismos de cada estación de muestreo y tratando que el lote de organismos a medir fuera homogéneo. Gulland., ( 1974 ).

Estos organismos se pesaron con una balanza analítica Sartorius Mod. 1261 M.P. ( hasta 0.001 g. ).

Posteriormente se determinó la frecuencia de organismos en cada clase de longitud, quedando definida en intervalos de 2 mm.

La determinación de las clases de edad se realizó considerando las frecuencias relativas acumuladas y el promedio de los intervalos de las tallas presentes. Holden y Raitt., ( 1975 ).

Al transportar los datos de las frecuencias relativas al papel probabilidad, se obtienen las diferentes clases de edad basándose en los cambios bruscos en la pendiente de la recta, tomándose el promedio de los valores de sobreposición para obtener así la longitud de la clase de edad. Holden y Raitt., ( 1975 ).

Una vez obtenidas las clases de edad, se obtuvo la ( $L_{\infty}$ ), para Anchoa mitchilli, usándose el método de Ford Walford y gráficas

dose la longitud de una clase de edad X, contra la longitud de la siguiente clase de edad, obteniéndose la recta de crecimiento.

Para la detrainación de la longitud máxima se traza una recta que parte del origen y cuya pendiente es igual a 1, al punto de intersección entre ambas rectas nos da  $L_{\infty}$ .

La solución analítica del método de Ford Walferd, se realizó mediante una regresión lineal,  $L_t$  vs  $L_t + 1$ .

Los valores obtenidos se usarón en la ecuación:

$$L_{\infty} = \frac{a}{(1 - b)}$$

a= ordenada al origen

b= pendiente

Para la obtención de las constantes del modelo de crecimiento una vez obtenida  $L_{\infty}$ , se estimó de acuerdo al modelo de Von Bertalanffy y realizándose un ajuste mediante una regresión. Ricker, V., ( 1975 ).

$$T \text{ vs } \ln \left( \frac{L_{\infty} - L_t}{L} \right)$$

de donde:

a=  $Kt_0$

b= K

y  $T_0 = \frac{a}{K}$

La relación peso/longitud se obtuvo mediante la ecuación propuesta por Le Cren ( Weatherley., 1972 ).

$$W = a L^b$$

Mediante una regresión se obtuvieron las constantes a y n.

$$\ln ( Lt ) \quad \text{vs} \quad \ln W$$

El valor de condición, es el valor de la relación peso/longitud.

$$a = \frac{W}{L^b}$$

Para el análisis del contenido estomacal, se siguió el método de porcentaje de composición por número. ( Yañez., 1966b ) utilizándose 100 ejemplares de cada estación y cuya talla se tomó entre un intervalo de 20 a 65 mm.

Con los datos obtenidos, se realizaron gráficas de espectro trófico, así como del tipo de alimentación observado en esta especie.

La madurez gonádica de los especímenes se determinó con la tabla propuesta por Mikelsky ( 1963 ). Tabla ( 1 ).

Para la localización de parásitos se examinaron todas las aletas, piel, cavidad bucal, cavidad abdominal, cavidad branquial y tracto digestivo.

## CLASIFICACIONES GENERALES DE ESTADIOS DE MADUREZ EN PECES. NIKOLSKY ( 1963 )

I INMADURO	II ESTADIO DE R. JOSO	III MADURACION	IV MADUREZ	V REPRODUCCION	VI CONDICION DE DESOLVE.	II ESTADIOS DE RECUPERACION.
Individuos jóvenes los cuales no entran en reproducción. Gónadas muy pequeñas.	Los productos sexuales todavía no principian a desarrollarse. Gónadas muy pequeñas huevos no bisibles a simple vista.	Ovulos distinguibles a simple vista, rápido incremento de peso de la gónada está en progreso. Testículos cambian de transparentes a un color rosa pálido.	Productos sexuales maduros, las gónadas, tienen actividad y su máximo peso, pero los productos sexuales todavía no son expulsados cuando se aplica presión.	Los productos sexuales son expulsados en respuesta a una muy ligera presión sobre el vientre. El peso de las gónadas decrece rapidamente despues de que se realiza la puesta.	Los productos sexuales han sido descargados. Abertura genital inflamada. Las gónadas tienen la apariencia de sacos flácidos. Los ovarios usualmente contienen pocos ovulos en el ovario izquierdo y los testiculos algo de esperma.	Los productos sexuales han sido descargados, inflamación alrededor de la abertura genital. Gónadas de muy pequeño tamaño, huevos no distinguibles a simple vista.

RESULTADOS.

En los muestreos realizados durante todo el año, se encontraron 4 especies de la Familia Ingraulidae: Anehoa mitchilli (Cuvier & Valenciennes, 1848), Anehoa hepsetus (Linnaeus, 1648), Anehoa cubana (Poey, 1868), Cetengraulis edentulus (Cuvier, 1829).

De las cuales Anehoa mitchilli es la de mayor número dentro de la laguna, razón por la cual se escogió esta especie, para estudio en el presente trabajo.

### PARAMETROS AMBIENTALES.

Los parámetros ambientales que se determinaron en la laguna se pueden observar en la tabla ( 2 ).

Para la transparencia ( cm ), su valor más alto fue de : 100.88 cm. durante el mes de Abril y el más bajo de 31.06 cm. durante el mes de Junio, con un valor promedio de 62.54 cm. Gráfica ( 1 ).

Para la temperatura en ( °C ) se realizaron mediciones de 3 niveles: ambiente, superficie y fondo. Gráfica ( 2 ).

El valor más alto de la temperatura ambiente fue de 33.56°C durante el mes de Agosto y el valor más bajo de 23.44°C, durante el mes de Enero, con un promedio de 28.36°C anual.

Para la temperatura de superficie su valor más alto correspondió al mes de Agosto con 30.68°C y el más bajo se presentó en el mes de Enero con 20.97°C y un promedio anual de 27.43°C.

En el fondo la temperatura más alta fue de 29.35°C en el mes de Agosto y la más baja de 19.74°C en el mes de Enero, el promedio anual fue de 25.77°C.

Para la salinidad ( ‰ ), se tomaron 2 niveles, superficie y fondo. Gráfica ( 3 ).

En la superficie la salinidad más alta correspondió a los meses de Abril y Mayo con 8.39‰, para ambos meses y la más baja, presentándose en el mes de Julio con 0.28‰, y un promedio anual de 4.33‰.

En el fondo la salinidad más alta fue de 18.55‰, en el mes de Abril y la más baja de 1.44 ‰ en el mes de Agosto con un promedio anual de 8.24‰.

La concentración de oxígeno ( p.p.m. ) igualmente fue tomada en 2 niveles: superficie y fondo. Gráfica ( 4 ).

Para la superficie el valor más alto de oxígeno fué de: 11.02 p.p.m. en el mes de Octubre y el valor más bajo de 6.22 p.p.m. en el mes de Septiembre, el promedio anual de 8.18 p.p.m.

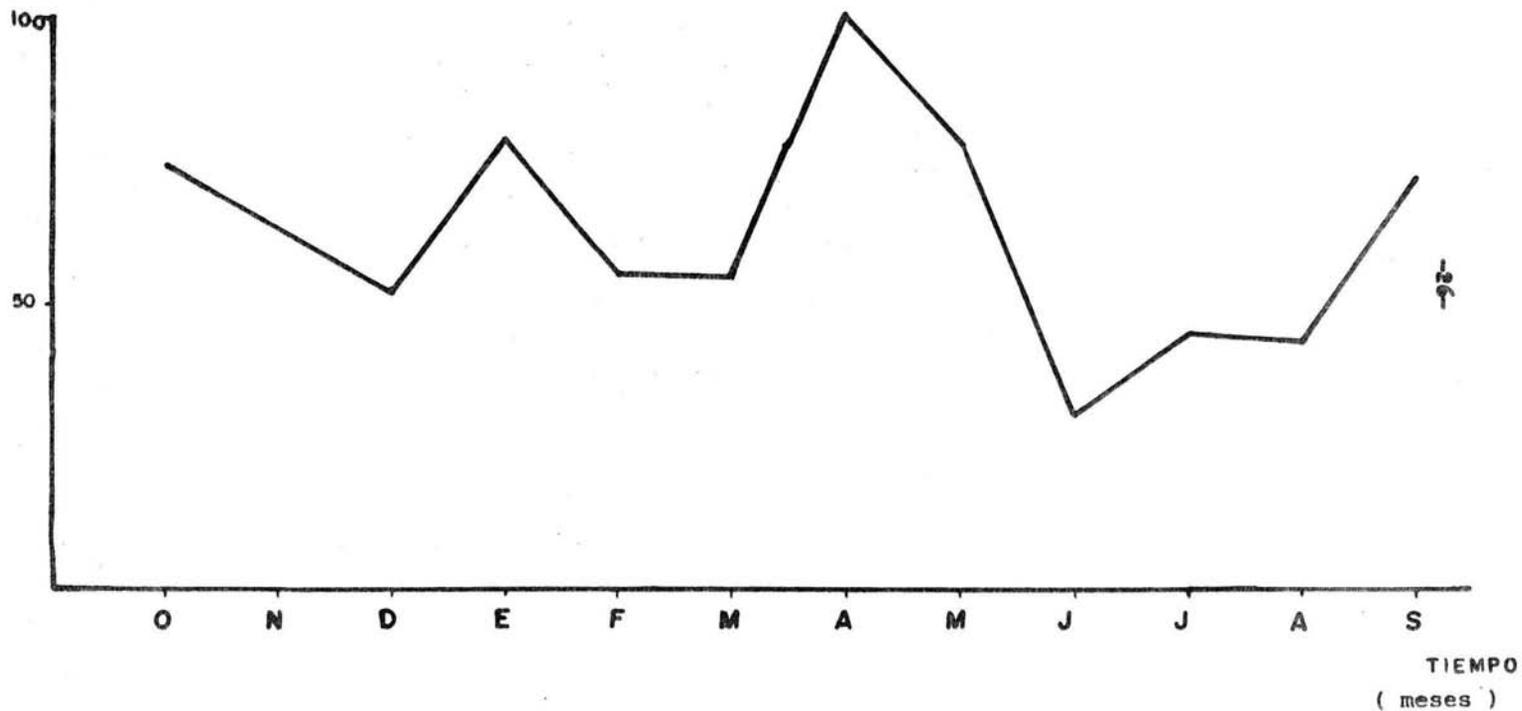
En el fondo el valor más alto de la concentración de oxígeno fué de 11.63 p.p.m. de Octubre y en el mes más bajo de 3.57 p.p.m. en el mes de Septiembre, el valor promedio anual fué de 3.42p.p.m.

MESES	PROF.		TRANSP.		TEMPERATURA °C			SALINIDAD ‰			OXIGENO P.P.M.	
	cm.	cm.	cm.	cm.	Amb.	Sup.	Fondo	Sup.	Fondo	Sup.	Fondo	
OCTUBRE	161.73	74.67	25.20	25.19	26.59	7.16	9.56	11.02	11.63	11.02	11.63	
NOVIEMBRE	165.76	63.71	24.85	22.26	22.29	2.83	4.55	9.04	8.86	9.04	8.86	
DICIEMBRE	156.94	51.76	24.97	23.35	23.32	3.26	5.99	7.25	6.04	7.25	6.04	
ENERO	132.06	78.82	23.44	20.97	19.74	1.42	3.74	8.26	6.42	8.26	6.42	
FEBRERO	118.71	55.18	25.61	24.68	24.00	2.55	4.77	8.09	7.19	8.09	7.19	
MARZO	175.29	54.71	31.12	26.00	25.15	6.67	12.64	7.93	6.59	7.93	6.59	
ABRIL	192.94	100.88	31.00	29.52	26.62	8.39	18.85	7.59	5.01	7.59	5.01	
MAYO	142.35	78.24	31.79	30.21	29.15	8.39	15.86	7.41	4.44	7.41	4.44	
JUNIO	175.00	31.06	26.82	26.02	27.80	3.94	11.82	9.24	5.01	9.24	5.01	
JULIO	152.47	45.29	32.62	28.74	27.40	0.28	1.66	7.96	6.36	7.96	6.36	
AGOSTO	120.76	43.94	33.56	30.68	29.35	1.29	1.44	7.52	5.90	7.52	5.90	
SEPTIEMBRE	166.76	72.24	29.36	28.06	27.82	5.80	7.97	6.22	3.57	6.22	3.57	
PROMEDIO	155.06	62.54	28.36	27.43	25.77	4.33	8.24	8.13	3.42	8.13	3.42	

Tabla # 2. Parámetros Ambientales Promedio/mes Laguna de Santecompan, Veracruz.

Octubre 1980-Septiembre 1981

TRANSPARENCIA  
(cm.)

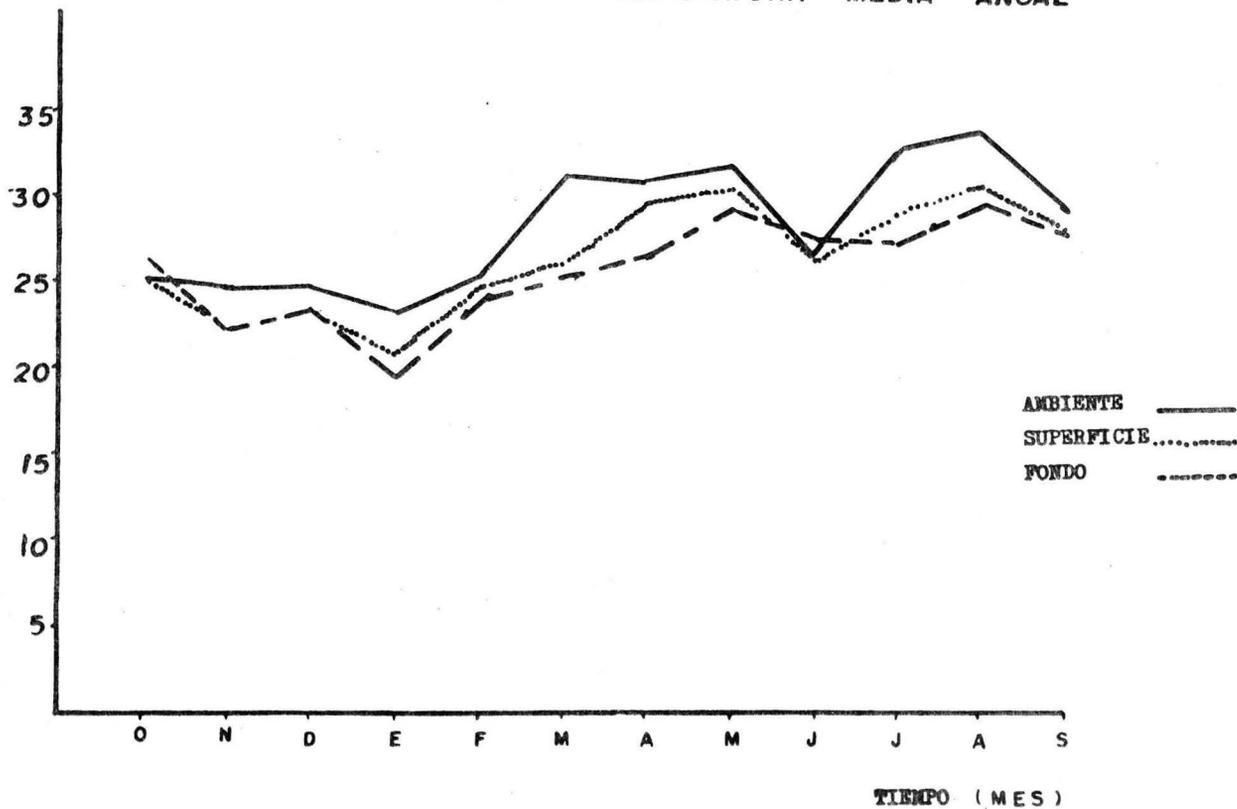


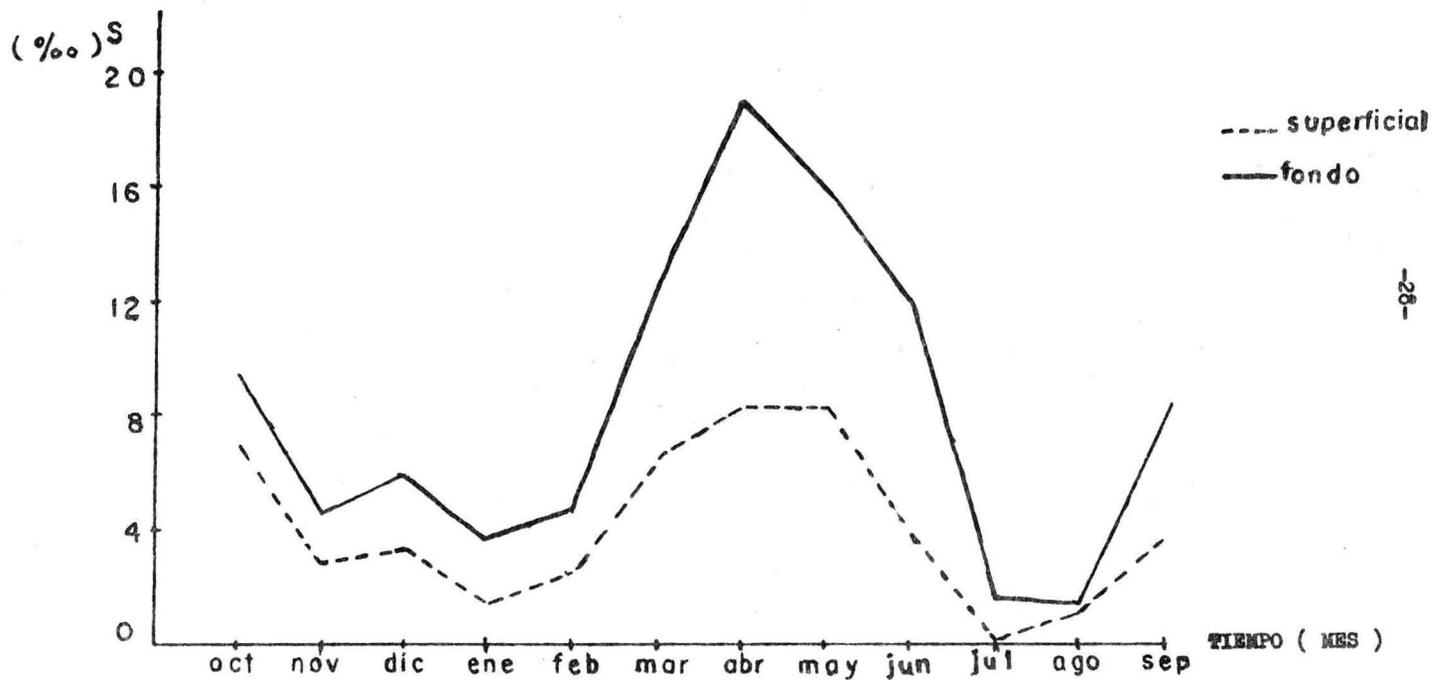
GRAFICA (1)

TRANSPARENCIA

T °C

GRAFICA (2) TEMPERATURA MEDIA ANUAL



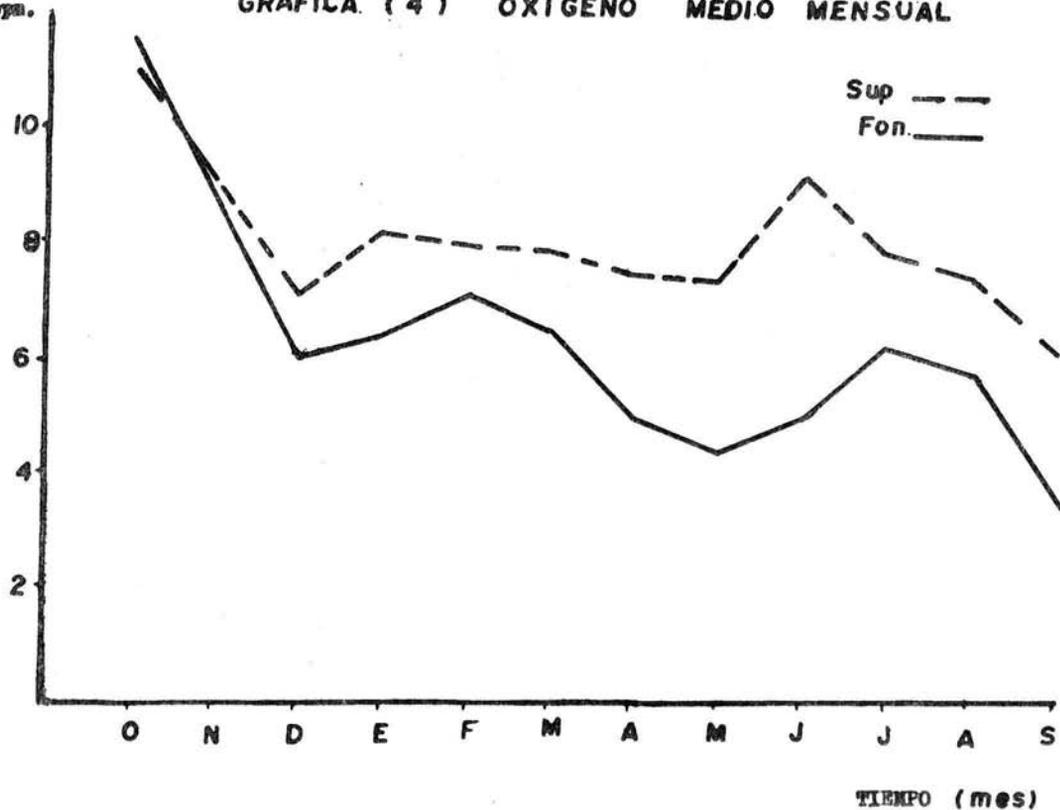


-26-

SALINIDAD MEDIA MENSUAL GRAFICA ( 3 ).

[O<sub>2</sub>] ppm.

GRAFICA. ( 4 ) OXIGENO MEDIO MENSUAL



ABUNDANCIA DE Anchoa mitchilli EN RELACION A LOS PARAMETROS  
AMBIENTALES.

Se realizó un análisis de las relaciones existentes entre los promedios de los parámetros ambientales con el número de organismos capturados a lo largo del año.

En la Tabla ( 3 ), se muestran los valores promedio mensuales de los parámetros ambientales y el número de organismos capturados en cada muestreo.

La mayor abundancia de Anchoa mitchilli, se presenta durante la Primavera y parte del Verano. Gráfica ( 5 ).

Los promedios de los parámetros ambientales, durante la Primavera, como son: temperatura, salinidad y transparencia, presentaron los valores más altos a lo largo del año de muestreo; mientras que el oxígeno muestra una disminución en sus valores.

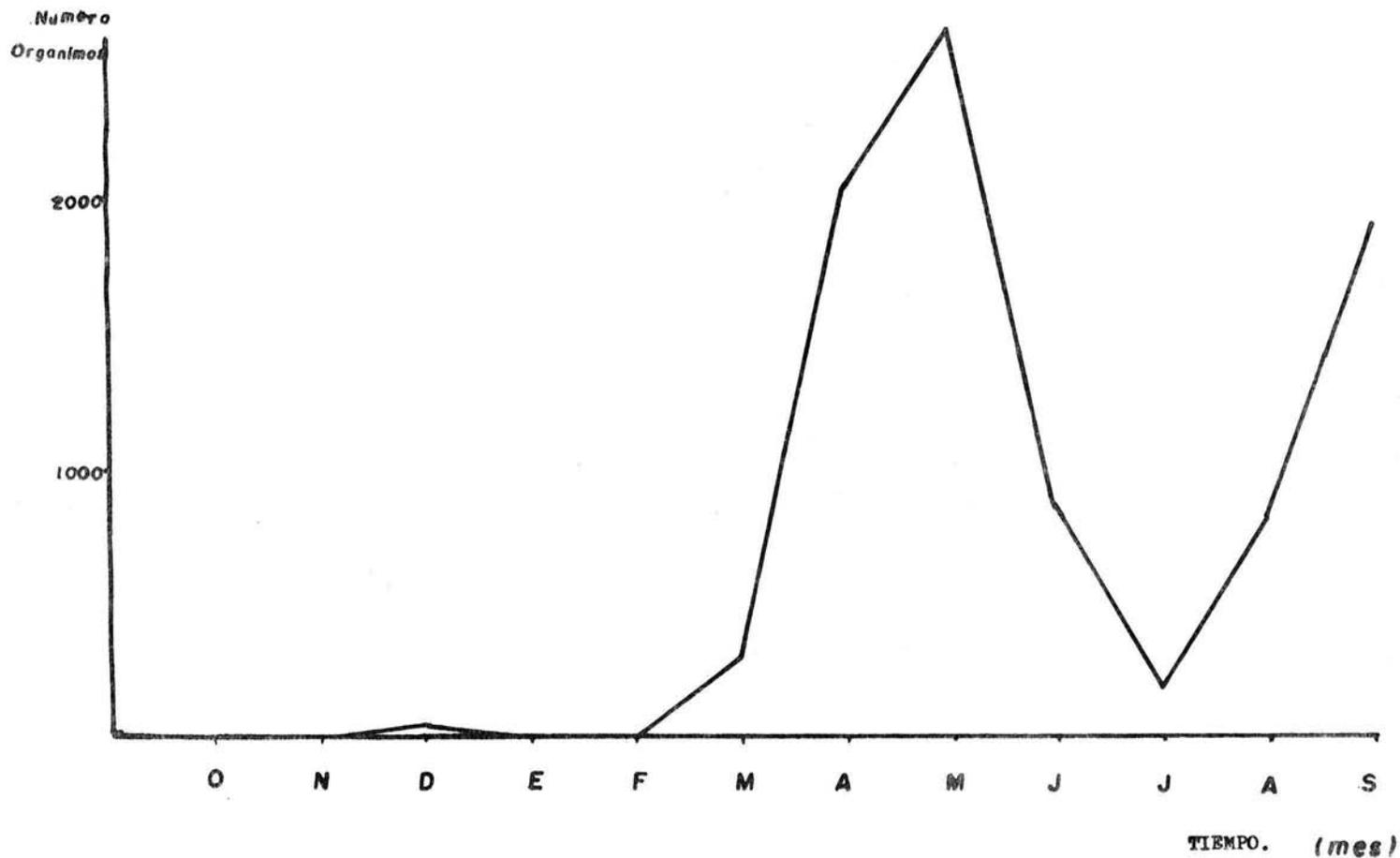
Los meses de mayor abundancia durante la Primavera fueron — Abril y Mayo, con 2046 y 2667 organismos respectivamente.

En Verano la mayor abundancia de Anchoa mitchilli se tuvo durante los meses de Junio y Agosto con 875 y 832 organismos respectivamente. Las condiciones ambientales durante estos meses son también un poco altas.

Durante el Otoño e Invierno, la captura de organismos fue muy baja y los valores de los parámetros ambientales medidos, son los más bajos, durante el año de muestreo.

MESES	PROF.		TRANSP.		OXIGENO		SALINIDAD		TEMPERATURA		ORGANISMOS #
	cm	cm	cm	cm	Sup.	Fondo	Sup	Fondo	Sup	Fondo	
OCTUBRE	161.73	74.67	11.02	11.63	7.16	9.56	25.19	26.59	1		1
NOVIEMBRE	165.76	63.71	9.04	8.86	2.83	4.55	22.26	22.69	1		1
DICIEMBRE	156.94	51.76	7.25	6.04	3.26	5.99	23.35	23.32	36		36
ENERO	132.66	78.82	8.26	6.42	1.42	3.74	20.97	19.74	0		0
FEBRERO	118.71	55.18	8.09	7.19	2.55	4.77	24.68	24.00	3		3
MARZO	175.29	54.71	7.93	6.59	6.67	12.64	26.00	25.15	303		303
ABRIL	192.94	100.88	7.59	5.01	8.39	18.85	29.52	26.62	2046		2046
MAYO	142.35	78.24	7.41	4.44	8.39	15.86	30.21	29.15	2667		2667
JUNIO	175.00	31.06	9.24	5.01	3.94	11.82	26.02	27.80	875		875
JULIO	152.47	45.29	7.96	6.36	.28	1.66	28.78	27.40	195		195
AGOSTO	126.76	43.94	7.52	5.90	1.29	1.44	30.68	29.35	832		832
SEPTIEMBRE	166.76	72.24	6.22	3.57	5.80	7.92	28.06	27.82	31		31

Tabla # 3. Abundancia de Anchos mitchilli en relación a los parámetros ambientales.



GRAFICA (5) PRESENCIA DE Anchoa mitchilli

**CRECIMIENTO.**

En la gráfica ( 6 ), de frecuencia acumulada contra longitud patrón, correspondiente al mes de Mayo, se encontrarán 7 inflexiones a partir de las cuales se determinaron 6 clases de edad y su correspondiente longitud promedio. Tabla ( 4 ).

Con base a los datos anteriores se aplicó el método de Ford Walford. Gráfica ( 7 ), encontrándose una longitud máxima de 6.9 cm.

La solución analítica arrojó lo siguiente:

$$L_t + 1 = .637 L_t + 2.5063 \quad ( r = .994 )$$

$$L_{\infty} = \frac{2.5063}{1 - .637}$$

$$L_{\infty} = 6.9044$$

La linealización del modelo de Von Bertalanffy arrojó los resultados siguientes:

$$K = -.450 \quad ( r = .995 )$$

$$T_0 = -.948$$

Obteniéndose, la ecuación que describe la tasa de crecimiento en longitud para Anchoa nitchilli,

$$L_t = 6.9044 ( 1 - e^{-.450 ( t + .948 ) } )$$

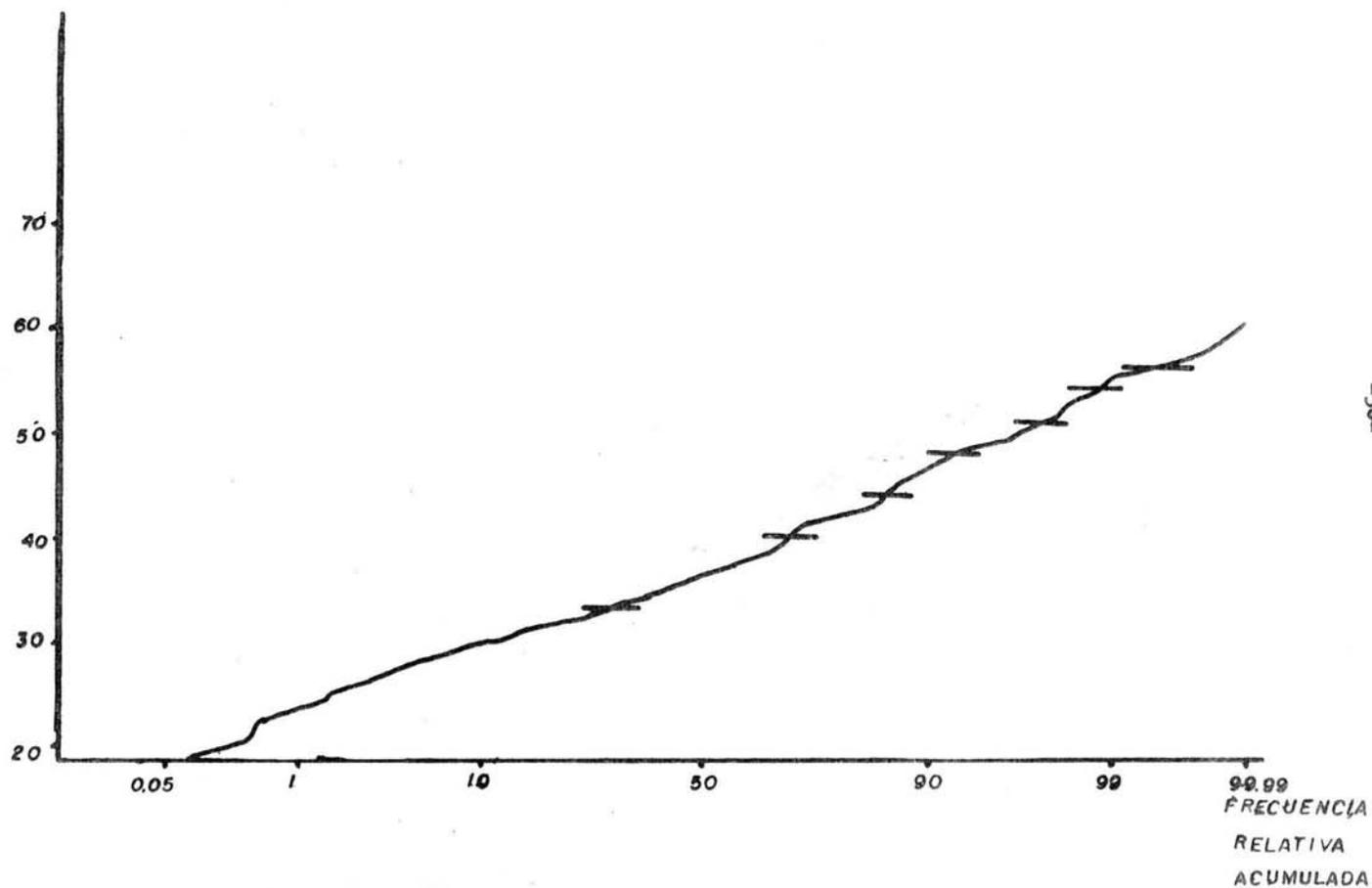
La curva de crecimiento descrita por esta ecuación se presenta en la gráfica ( 8 ).

TABLA 4

CRECIMIENTO DE Anchoa mitchilli .

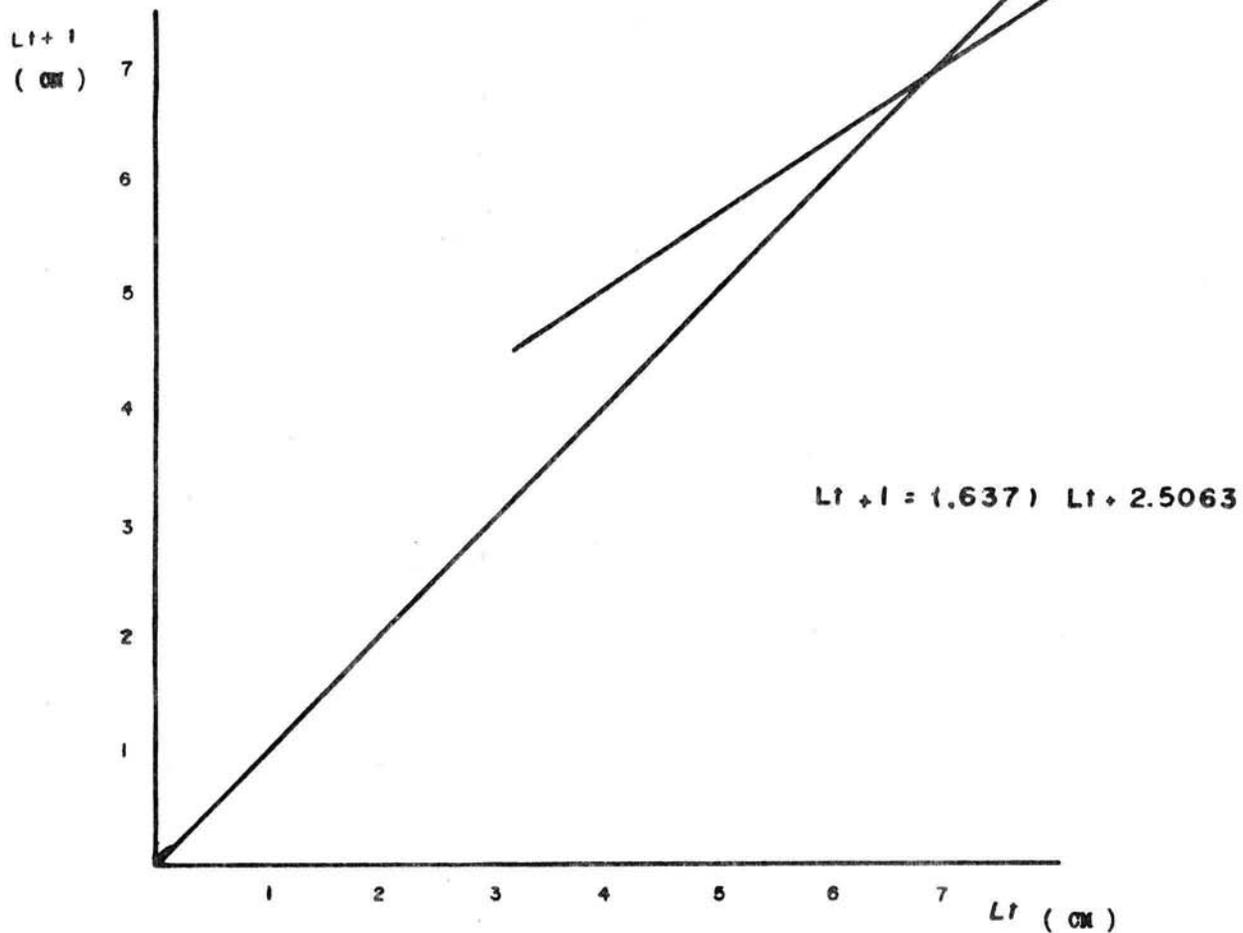
CLASE DE EDAD	LONGITUD PROMEDIO ( cm ).
1	4.0
2	5.0
3	5.8
4	6.2
5	6.4
6	6.6

Longitud (mm)



GRAFICA (6)

INFLEXIONES EN EL PAPEL PROBABILIDAD



GRAFICA (7) LONGITUD MAXIMA DE Anchoa mitchilli.

POR EL METODO DE FORD WALFORD

Lt

7

6

5

4

3

2

1

$$L_t = 6.9044 ( 1 - e^{-.450 ( t + .948 )} )$$

5

10

15

20

T

CURVA DE CRECIMIENTO EN LONGITUD DE Anchoa mitchilli clase de edad

GRAFICA (8)

SEGUN MODELO DE VON BERTALANFFY

RELACION PESO/LONGITUD.

En la Tabla ( 5 ) se muestran los valores, para cada época - del año, obtenidos al establecer la relación existente entre los registros de peso/longitud.

Así para la Primavera la relación peso/longitud promedio queda representada por:

$$Wt = 0.000029 Lt^{2.62} \quad ( r = 0.854 )$$

En el Verano, la relación peso/longitud es la siguiente:

$$Wt = 0.000023 Lt^{2.96} \quad ( r = 0.981 )$$

Para Otoño, la relación peso/longitud es como sigue:

$$Wt = 0.000053 Lt^{3.20} \quad ( r = 0.942 )$$

En el Invierno se obtuvo la relación siguiente:

$$Wt = 0.000033 Lt^{2.70} \quad ( r = 0.8210 )$$

La representación gráfica de los valores se muestra en las gráficas ( 9 - 12 )

En la tabla ( 6 ), se muestran los valores del factor de condición para cada época del año.

De estos datos se observa que los valores del factor de condición más bajos se presentaron durante la Primavera y el Verano.

Los valores más altos correspondieron al Otoño e Invierno.

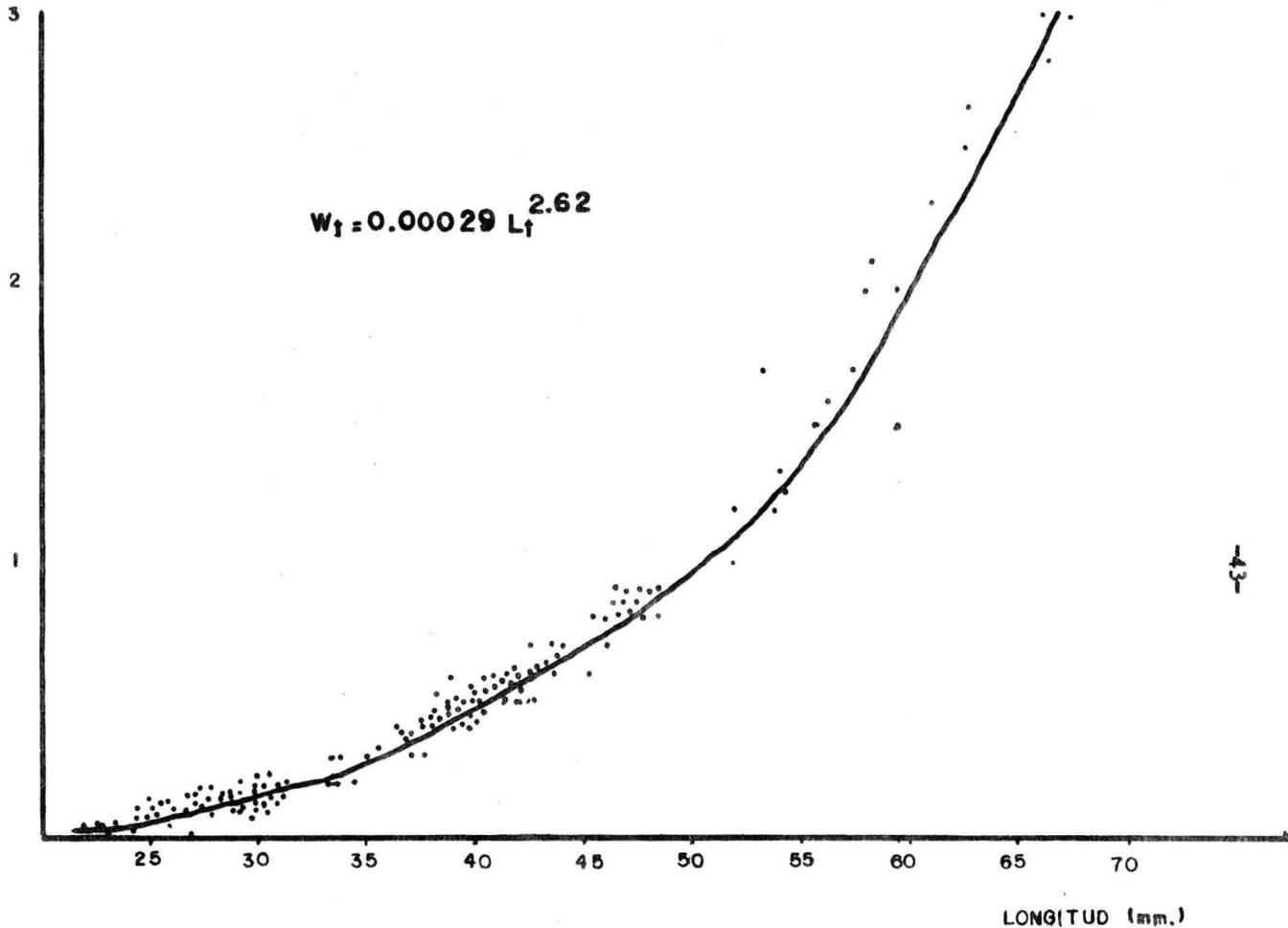
<u>TEMPORADA</u>	<u>ECUACION</u>	<u>CORRELACION</u>
PRIMAVERA	$Wt = 0.000029 Lt^{2.62}$	$r = 0.854$
VERANO	$Wt = 0.000023 Lt^{2.96}$	$r = 0.981$
OTOÑO	$Wt = 0.000053 Lt^{3.20}$	$r = 0.942$
INVERNO	$Wt = 0.000033 Lt^{2.70}$	$r = 0.8210$

TABLA 6

FACTOR DE CONDICION.

TEMPORADA	FACTOR DE CONDICION.
PRIMAVERA	0.000029
VERANO	0.000023
OTOÑO	0.000053
INVIERNO	0.000033

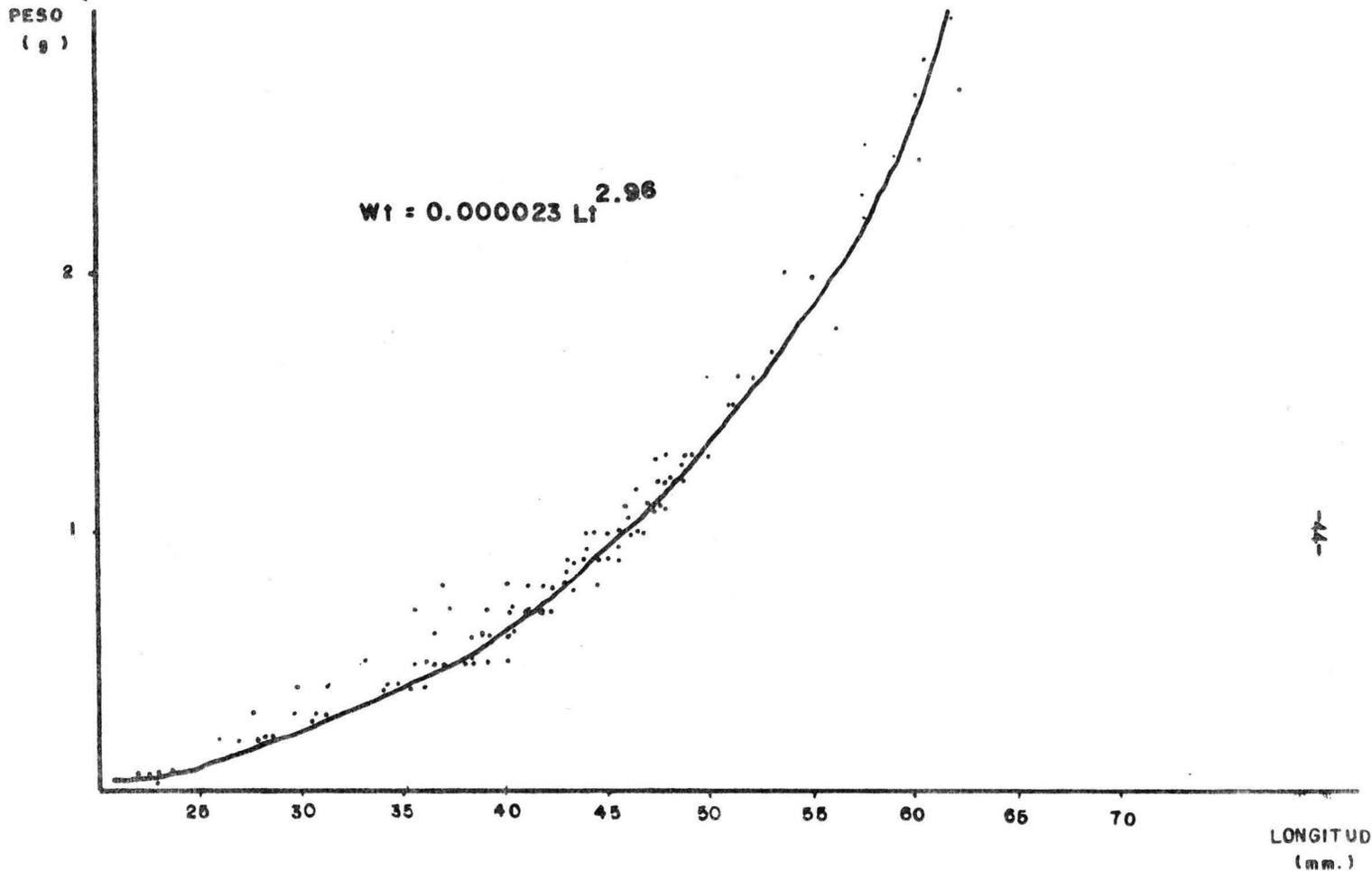
PESO  
(g.)



PRIMAVERA

GRAFICA 9

RELACION PESO-LONGITUD DE *Anchoa mitchilli*

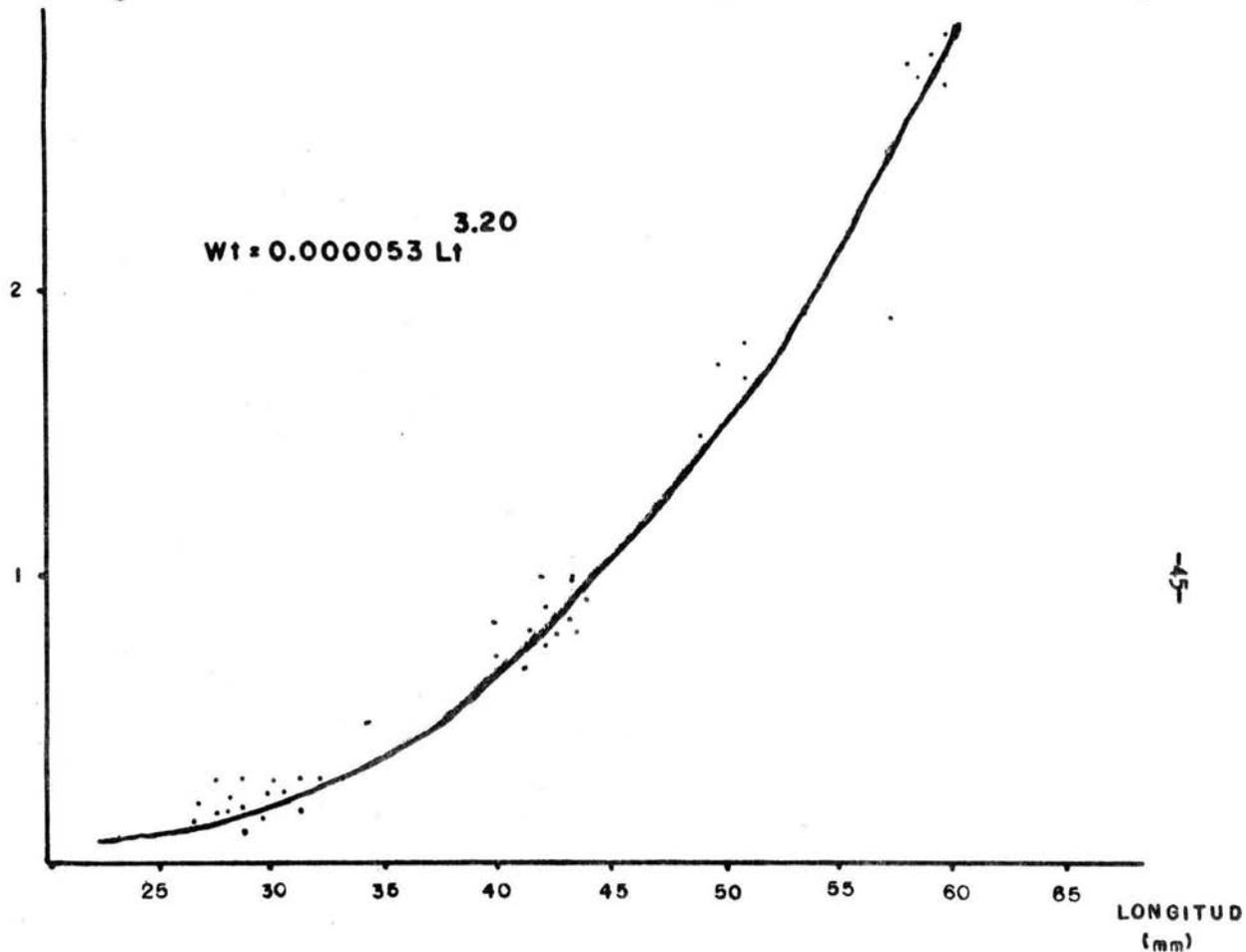


GRAFICA 10

RELACION PESO-LONGITUD DE Anchoa mitchilli

VERANO

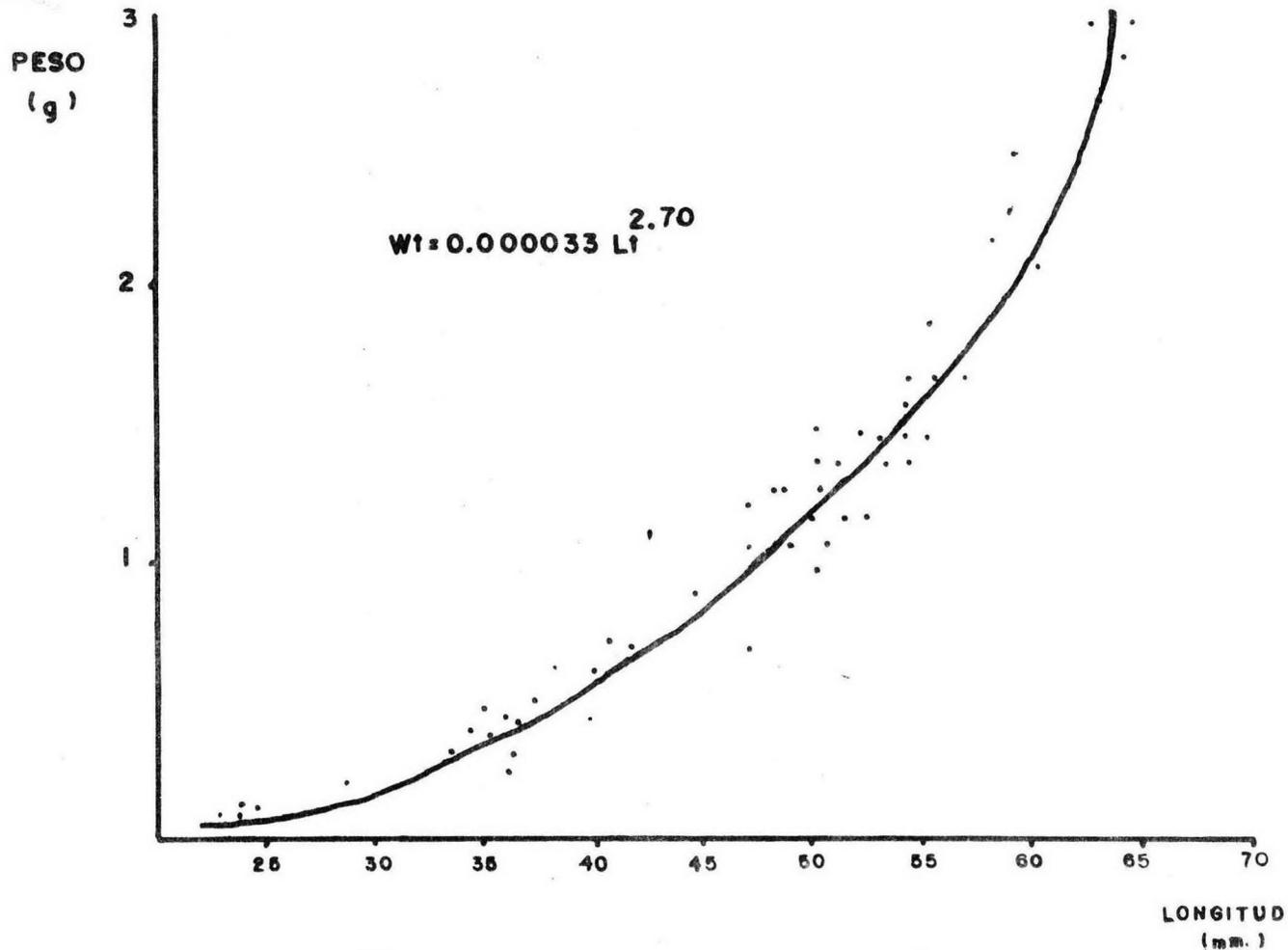
PESO  
(g)



GRAFICA II

RELACION PESO-LONGITUD DE *Anchoa mitchilli*

OTOÑO



GRAFICA 12

RELACION PESO-LONGITUD

DE *Anchoa mitchilli*

INVIERNO

### HABITOS ALIMENTICIOS.

Se analizaron 500 tractos digestivos de Anchoa mitchilli, para cada época del año, encontrándose diferencias cualitativas y - cuantitativas.

El alimento en forma general lo constituyen: copépodos, cladéceros, rotíferos, larvas de pez, foraminíferos, gasterópodos, ostrácodos, larvas de crustáceos y materia orgánica no identificable.

Con estos datos se realizaron gráficas del tipo alimenticio encontrado, para cada época del año y una general, comprendiendo todas las épocas. Gráficas ( 13-17 ).

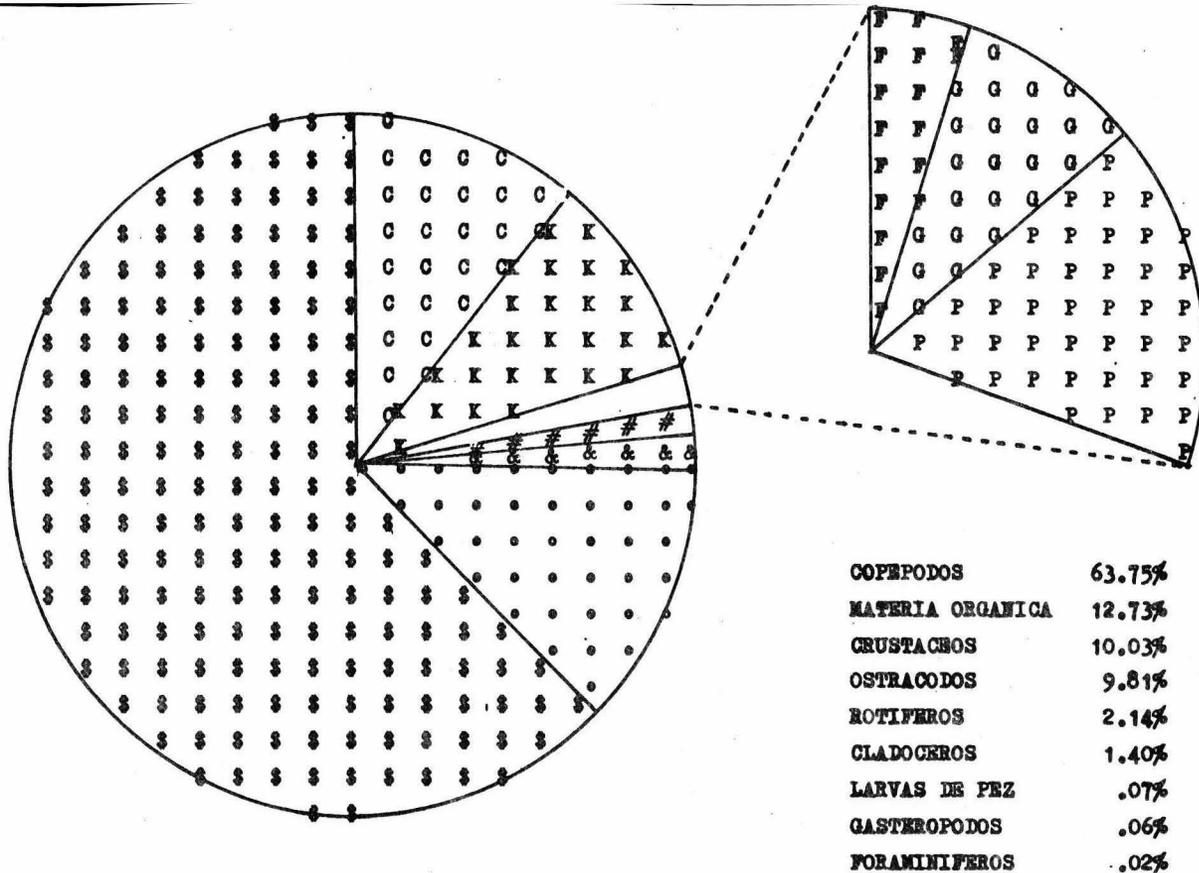
Las gráficas son muy representativas, ya que en Primavera se observa la presencia de todos los tipos alimenticios, predominando los copépodos ( 63.75% ), le siguen la materia orgánica ( 12.73% ) crustáceos ( 10.03% ), ostrácodos ( 9.81% ), los demás tipos alimenticios se presentaron con porcentajes muy bajos.

Durante el Verano, se presentaron casi todos los tipos alimenticios, siendo los de mayor porcentaje los copépodos con un porcentaje de ( 33.31% ), le siguen ostrácodos ( 29.73% ), larvas de crustáceos ( 15.94% ), y la materia orgánica ( 13.03% ), los porcentajes más bajos se presentaron en los demás tipos alimenticios, los rotíferos son el único tipo alimenticio ausente durante esta temporada.

En Otoño aumenta el número de tipos alimenticios ausentes, - los mayores porcentajes en esta época fueron, las larvas de crustáceos ( 37.07% ), la materia orgánica ( 22.33% ), los ostrácodos - ( 21.22% ), y los copépodos ( 18.54% ).

En Invierno los ostrácodos presentan el mayor porcentaje en la alimentación de esta especie ( 72.29% ), le siguen en menor porcentaje la materia orgánica ( 12.36% ), larvas de crustáceos con ( 8.96% ), gasterópodos ( 5.69% ), foraminíferos ( .13% ), larvas de pez ( .13% ); Los copépodos y demás tipos alimenticios no se encontraron en esta época.

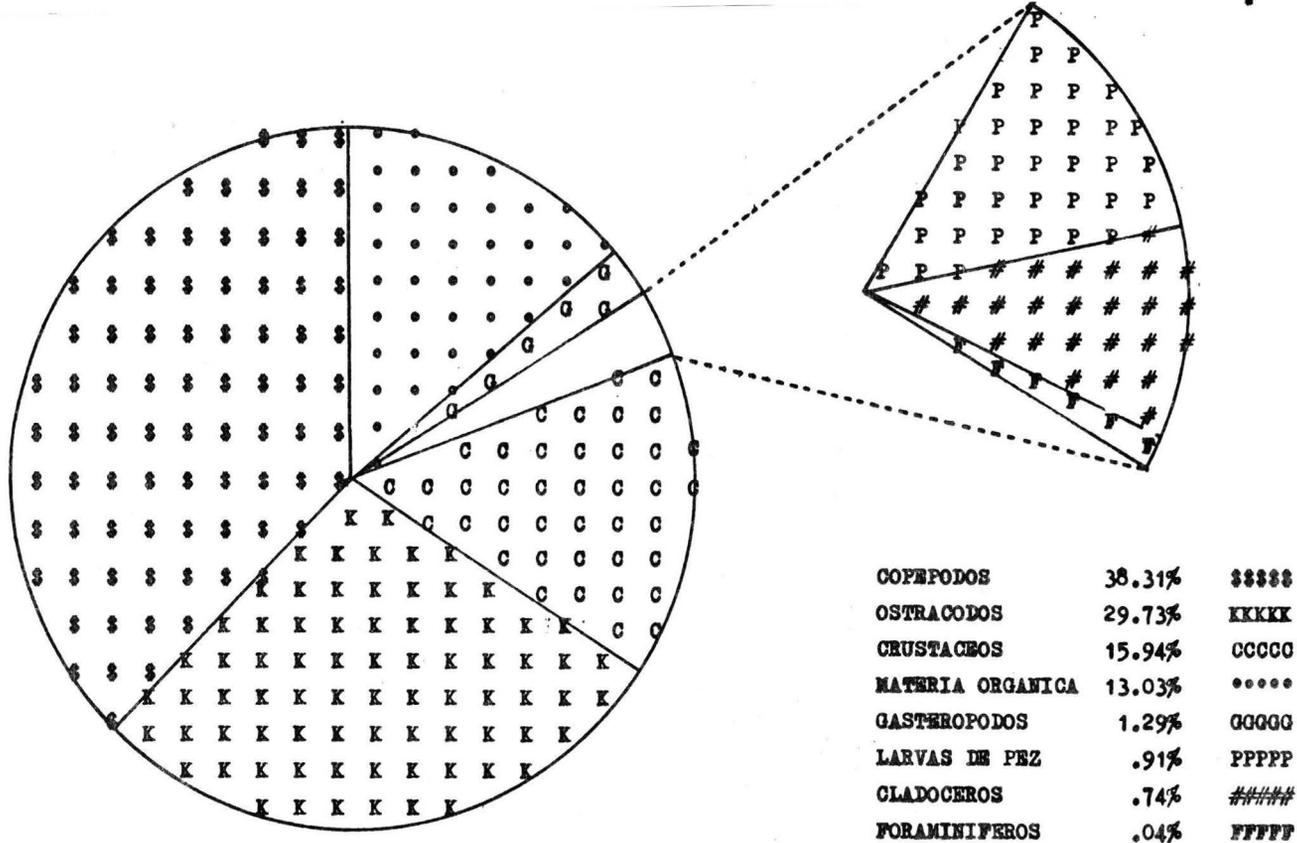
El porcentaje al finalizar el año, mostró que el tipo alimenticio más ingerido corresponde a los copépodos ( 48% ), le siguen los ostrácodos ( 21.57% ), larvas de crustáceos ( 13.80% ) y la materia orgánica ( 13.30% ), disminuyendo visiblemente los porcentajes de los demás tipos alimenticios, gasterópodos ( .32% ), cladóceros ( 1.03% ), rotíferos ( 1.02% ), larvas de pez ( .44% ) y los foraminíferos ( .03% ).



Gráfica 13

TIPO ALIMENTICIO DE Anchoa mitchilli

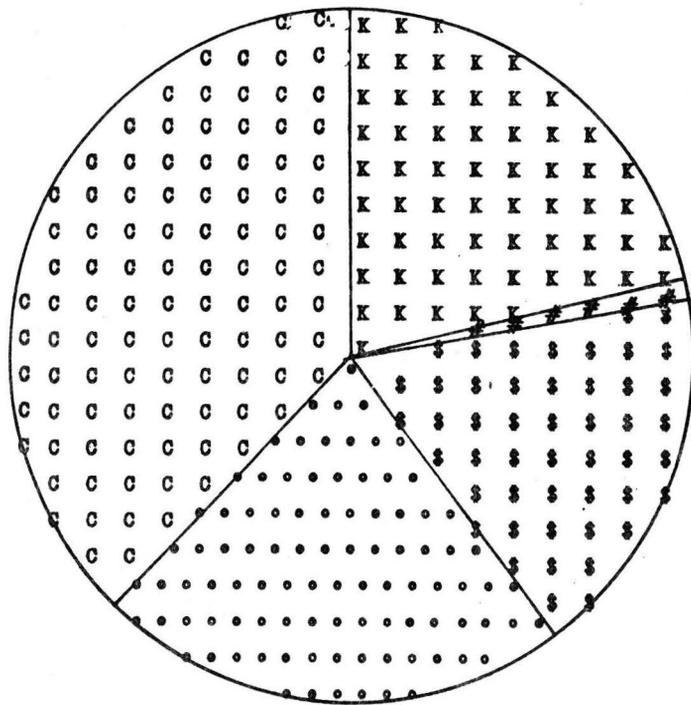
PRIMAVERA



Grafica 14

TIPO ALIMENTICIO DE Anchoa mitchilli

VERANO

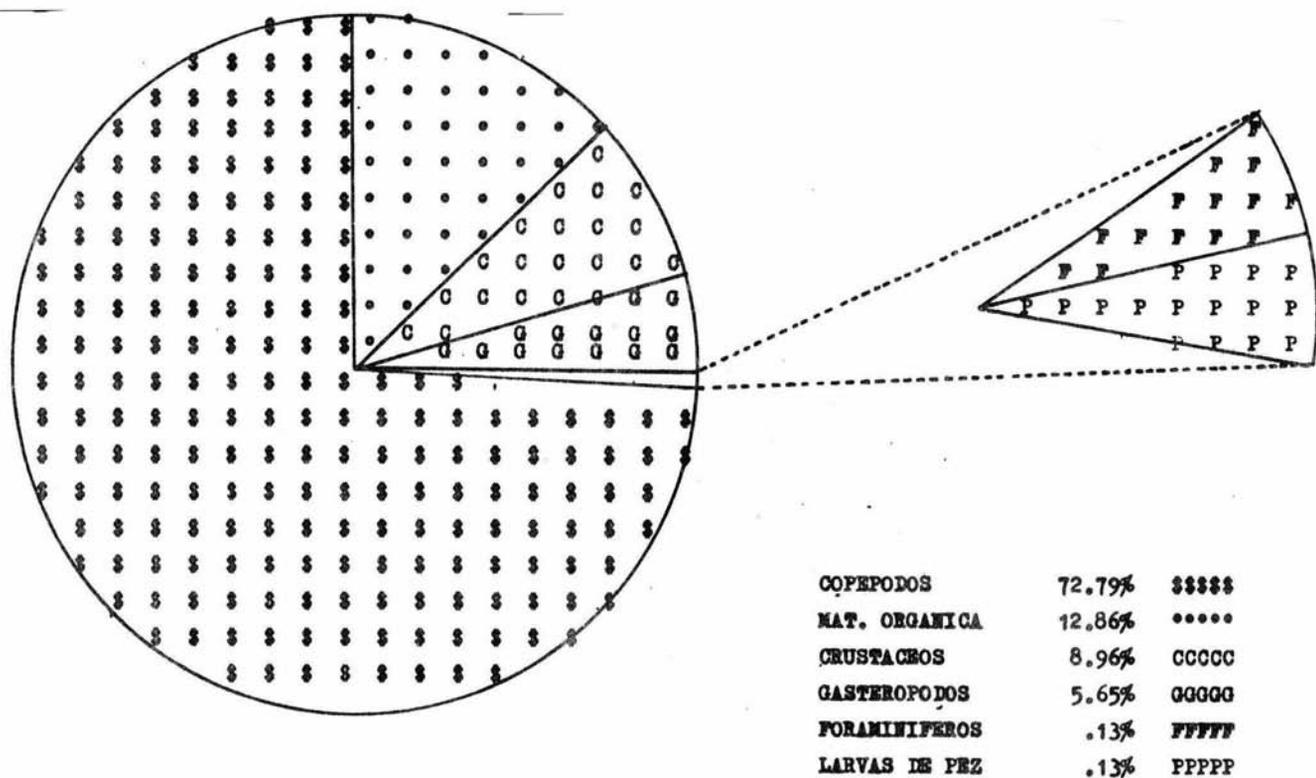


CRUSTACEOS	37.07%	CCCCC
MAT. ORGANICA	23.33%	.....
OSTRACODOS	21.22%	KKKKK
COPEPODOS	18.54%	\$\$\$\$\$
CLADOCEROS	.84%	#####

Gràfica 15

TIPO ALIMENTICIO DE Anchoa mitchilli

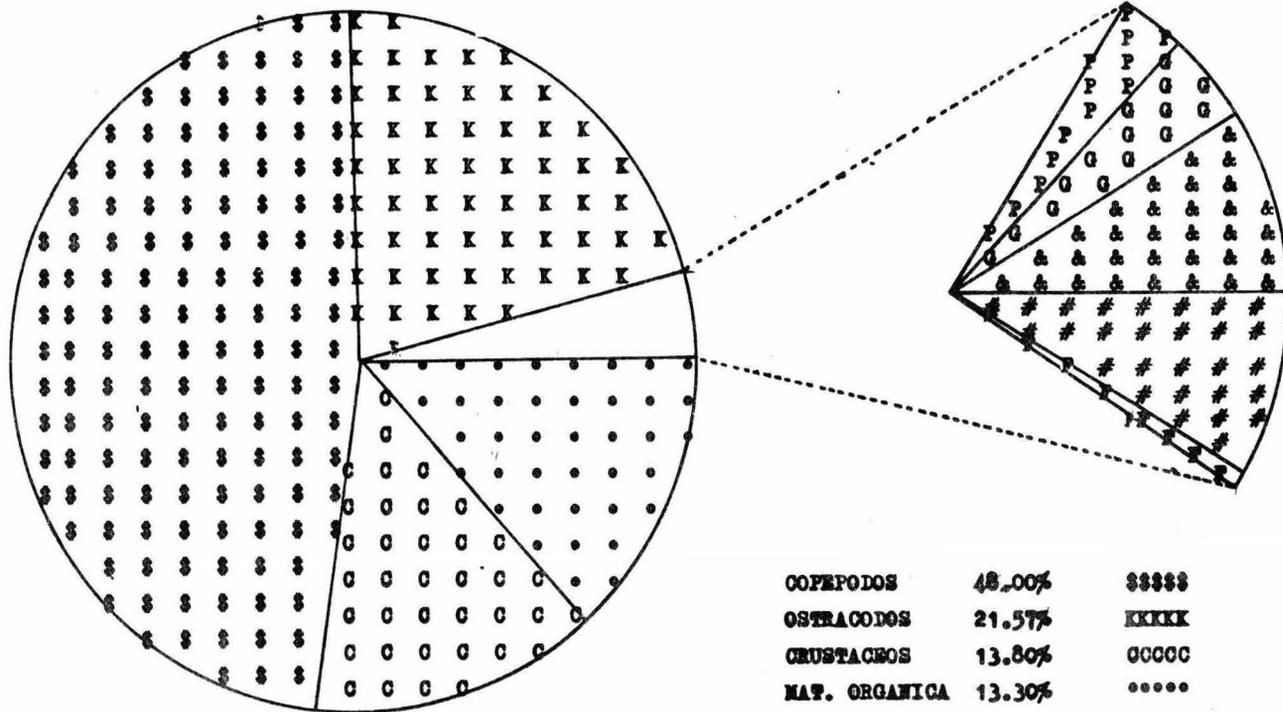
OTOÑO



Grafica 16

TIPO ALIMENTICIO DE Anchoa mitchilli

INVIERNO



Gráfica 17

TIPO ALIMENTICIO DE Anchoa mitchilli

DURANTE EL CICLO DE MUESTREO

#### HABITOS ALIMENTICIOS POR TALLAS.

Después de observar los resultados, del tipo de hábitos alimenticios para cada estación del año, se realizaron gráficas con el fin de observar el tipo de alimentación para cada talla durante cada época del año.

La gráfica 18 de Primavera, muestra el tipo de alimentación de las tallas pequeñas ( 20-25 mm ), constituida por ostrácodos y rotíferos, sus porcentajes en esta época son de 50% y 30% respectivamente. También consumen larvas de crustáceos como mysis y zoea, en menor proporción. Para estas tallas hay de un 10% a un 15% de materia orgánica de tipo animal, no identificada por el grado de digestión que presentaba.

Después de la talla de 30.0 mm, comienzan aparecer copépodos en la alimentación de esta especie y permanece con un porcentaje alto ( 45-50% ), en el resto de las tallas.

En las tallas de 30.0 mm, también aparecen como representantes de su alimentación cladóceros aunque con un porcentaje muy bajo ( 2 - 10% ), así mismo disminuye el consumo de rotíferos en las tallas comprendidas entre 35-45 mm, llegando a desaparecer completamente en las tallas de 50-60 mm. ; Los copépodos tienen un porcentaje alto para las tallas de 35-45 mm.; El porcentaje de es-

ostrácodos varía de 16-18% y el consumo de larvas de crustáceos — igualmente es variable tanto para larvas mysis como para zoea.

El porcentaje de cladóceros es bajo ( 4% ) y así se mantiene en el resto de las tallas.

En los organismos más grandes se observa la aparición de larvas de pez, dentro del tipo alimenticio, pero debido al grado de digestión no fué posible identificarlas exactamente.

La gráfica 19, muestra los hábitos alimenticios de Anchba nitchilli, en Verano, observándose que el alimento lo constituyen copépodos, ostrácodos, larvas mysis y zoea, materia orgánica y en porcentajes muy pequeños gasterópodos y foraminíferos.

En esta época los ostrácodos se presentan en todas las tallas y a lo largo de la época, con porcentajes altos de 35-55% en tallas de 20-55 mm y 55-90% en tallas de 55-65 mm.

Los copépodos se encuentran con porcentajes de 28-45% en las tallas chicas y medias, en las tallas grandes no se encontraron.

Las larvas de crustáceos mysis y zoea, estuvieron presentes en casi todas las tallas, durante esta época, con porcentajes variables de 5-20% en las tallas más pequeñas, en los organismos más grandes no se encontraron larvas mysis.

El porcentaje de larvas zoea también fue variable, de 2-15% para todas las tallas.

El gasterópodo Neritina, se encontró en los organismos de 30-55 mm, con un porcentaje muy pequeño de 2%, también se encontraron

foraminíferos como representantes alimenticios con un porcentaje de 1%, pero sólo en las tallas medias.

La gráfica 20, muestra los hábitos alimenticios de Anchoa mitchilli para Otoño, observándose que la alimentación consistió de ostrácodos, copépodos, larvas mysis y zoea, así como materia orgánica no identificable.

Las larvas de crustáceos son los organismos más abundantes de esta temporada, encontrándose en todas las tallas, con una mayor abundancia en los organismos más grandes que en los pequeños.

Los copépodos igualmente se encuentran durante toda la temporada, pero al contrario de las larvas de crustáceos, los copépodos son más abundantes en las tallas chicas que en las grandes, su porcentaje varía de 45-30%.

Los ostrácodos presentan un porcentaje de 39-2%, en tallas pequeñas, mientras que en las tallas más grandes están ausentes.

La gráfica 21 de Invierno, muestra los siguientes tipos alimenticios: ostrácodos, larvas de pez, larvas Veliger, Meritina y materia orgánica no identificable.

La mayor abundancia de ostrácodos se encuentra en esta temporada con 48-77%, presentándose estos organismos en todas las tallas.

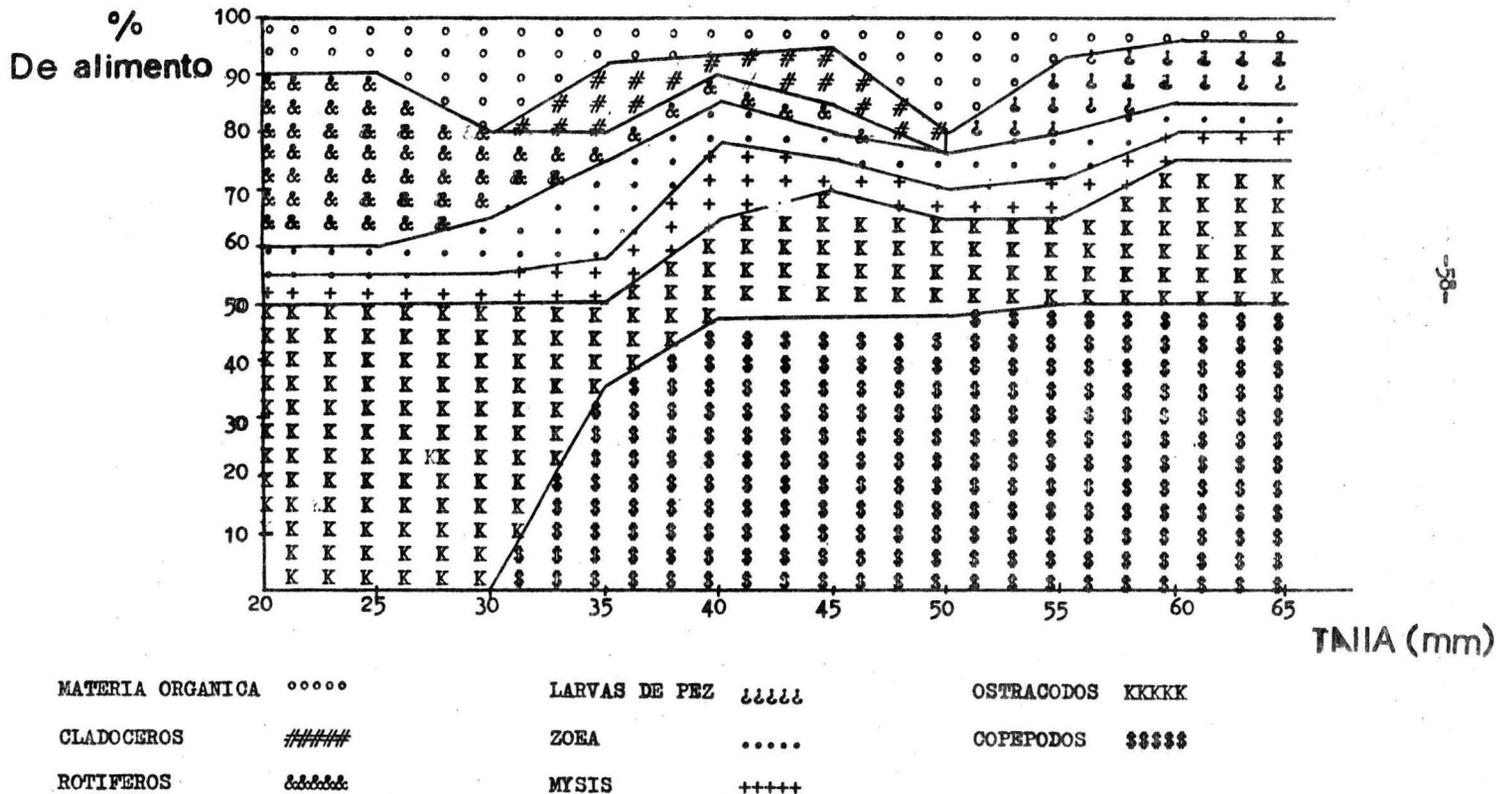
Las larvas de crustáceos también se encontraron en todas las tallas, variando su porcentaje de 4-25% para larvas mysis y de 6% 15% para zoea.

Las larvas de peces y las de gasterópodos, Meritina y Veliger se encontraron en las tallas grandes, siendo el porcentaje bajo de .1-1% para Meritina y de .1-2% para Veliger, el porcentaje para las larvas de peces fue de 1-4%.

# HABITOS ALIMENTICIOS DE Anchoa mitchilli

## PRIMAVERA

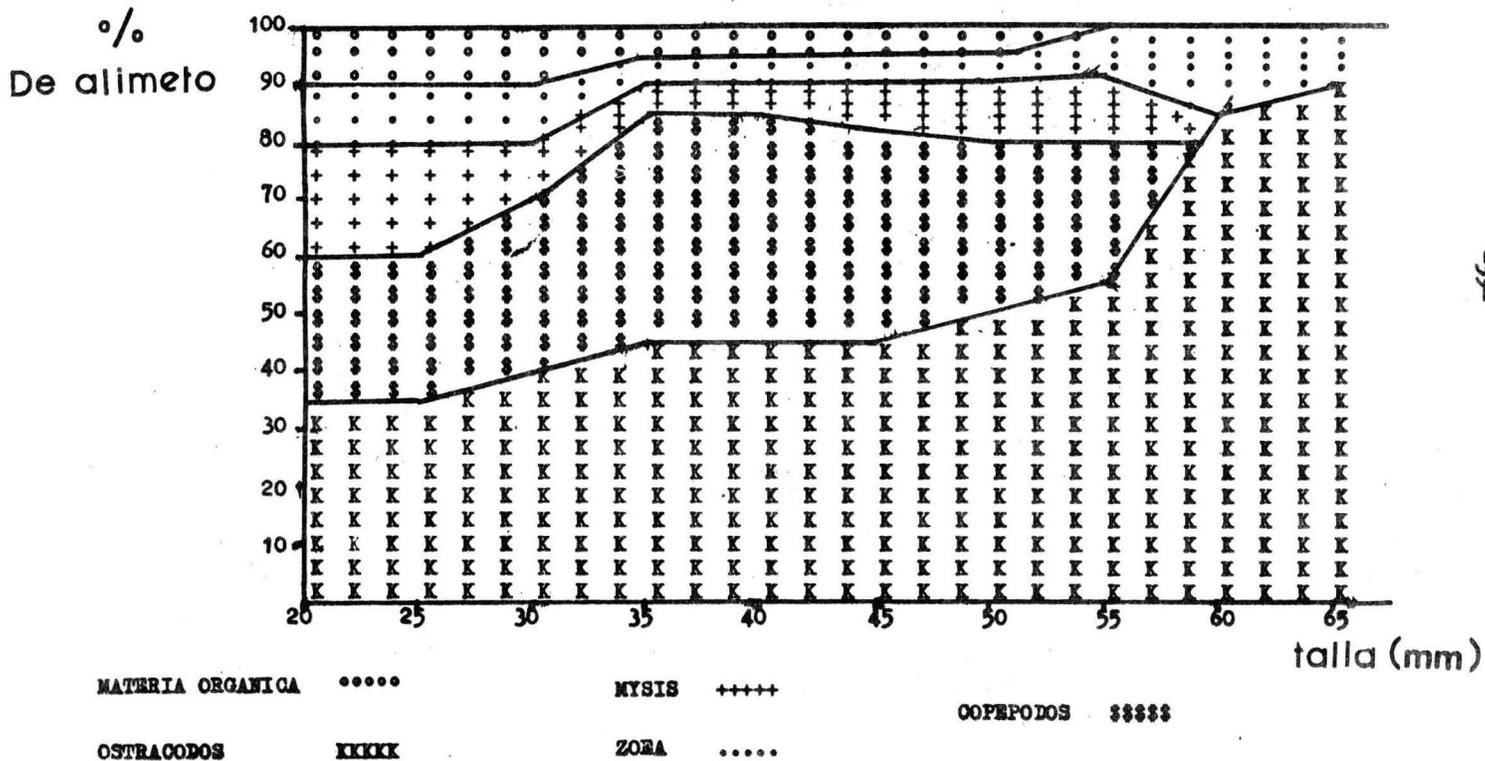
Gràfica 18



# HABITOS ALIMENTICIOS DE Anchoa mitchilli

Gràfica 19

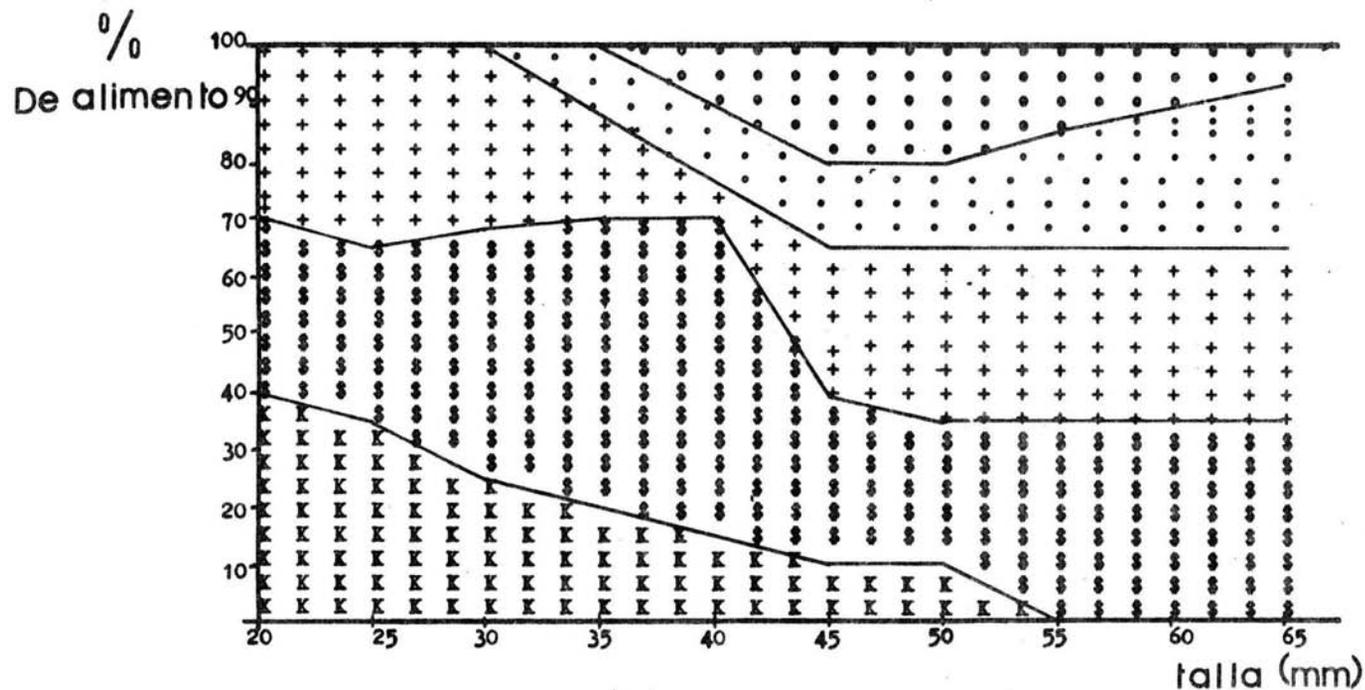
VERANO



# HABITOS ALIMENTICIOS DE Anchoa mitchilli

Grafica 20

OTOÑO



-50-

MATERIA ORGANICA

.....

MYSIS

+++++

COPEPODOS

\$\$\$\$\$

ZONA

.....

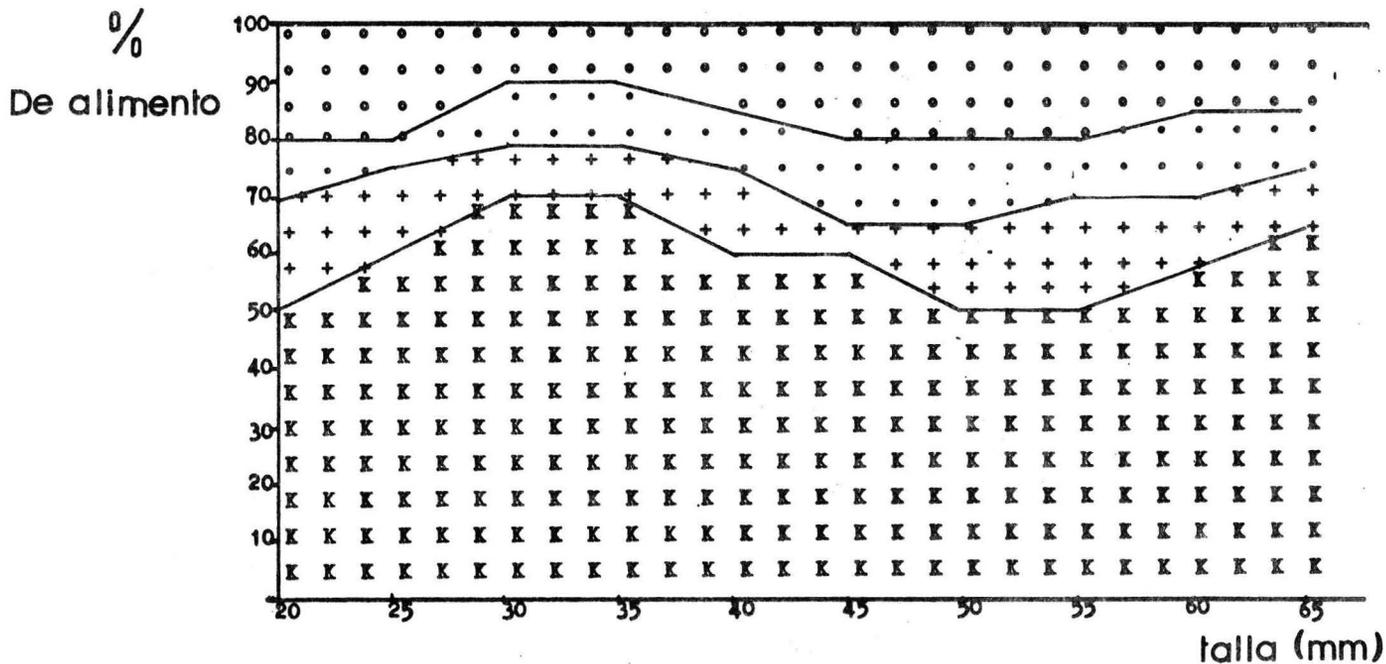
OSTRACODOS

KKKKK

# HABITOS ALIMENTICIOS DE Anchoa mitchilli

Gráfica 21

INVIERNO



MATERIA ORGANICA .....  
 OSTRACODOS KKKKK

MYSIS +++++  
 ZORA .....

### MADUREZ GONADAL.

Los estadios de madurez para cada época del año, en cada una de las tallas, se muestran en las tablas ( 14-17 ).

La Gráfica 22, de Primavera, muestra 5 de los estadios descritos en la tabla de Nikolsky, observándose un alto porcentaje de organismos en estadio de maduración ( III ), así como el incremento de organismos hacia los estadios IV y V , que corresponden a madurez y reproducción.

Aunque hay una gran cantidad de organismos inmaduros, se observa la presencia de un porcentaje bajo de organismos en estadio de reproducción.

La Gráfica 23, que corresponde a Verano, muestra lo mencionado antes, las tallas grandes 60-65 mm. , se encuentran en estadio de reproducción.

En las demás tallas, se observa que la proporción de organismos inmaduros aunque es alta, es menor en comparación con las gráficas de Primavera. También se observa que existe un mayor porcentaje de organismos en estadio de madurez ( IV ).

La Gráfica 24, de Otoño nos muestra nuevamente una gran cantidad de organismos inmaduros de todas las tallas; En las tallas más grandes, se presentan además de los organismos inmaduros en -

estadio IV o de madurez.

En la gráfica 25, correspondiente al Invierno, se observa un alto porcentaje de organismos inmaduros, pertenecientes a los estadios I, II, y III.

En esta época no se presentaron los estadios IV y V, por lo que se infiere que la temporada de reproducción para esta especie, terminó antes de que comenzara el Invierno.

TABLA 14

MADUREZ GONADAL. PRIMAVERA ( % ).

TALLA/ ESTADIO mm.	I	II	III	IV	V	VI	II
20.0-23.9	100	-	-	-	-	-	-
24.0-27.9	100	-	-	-	-	-	-
28.0-31.9	60	40	-	-	-	-	-
32.0-35.9	26.32	73.68	-	-	-	-	-
36.0-39.9	-	68.18	31.82	-	-	-	-
40.0-43.9	-	66.67	33.3	-	-	-	-
44.0-47.9	-	60.10	39.90	-	-	-	-
48.0-51.9	-	-	88	12	-	-	-
42.0-55.9	-	-	70	30	-	-	-
56.0-59.9	-	-	48.39	51.61	-	-	-
60.0-63.9	-	-	29.81	62.69	7.5	-	-
64.0-67.9	-	-	6.96	74.29	18.75	-	-

TABLA 15

MADUREZ GONADAL. VERANO ( % ).

TALLA/ESTADIO mm.	I	II	III	IV	V	VI	II
20-23.9	37.5	12.50	-	-	-	-	-
24-27.9	29.57	71.43	-	-	-	-	-
28-31.9	27.59	72.41	-	-	-	-	-
32-35.9	-	53.70	46.30	-	-	-	-
36-39.9	-	27.78	72.22	-	-	-	-
40-43.9	-	10.75	81.25	-	-	-	-
44-47.9	-	-	82.14	17.86	-	-	-
48-51.9	-	-	61.29	38.71	-	-	-
52-55.9	-	-	26.32	73.68	-	-	-
56-59.9	-	-	35.71	64.29	-	-	-
60-63.9	-	-	25.0	31.25	43.75	-	-

TABLA 16

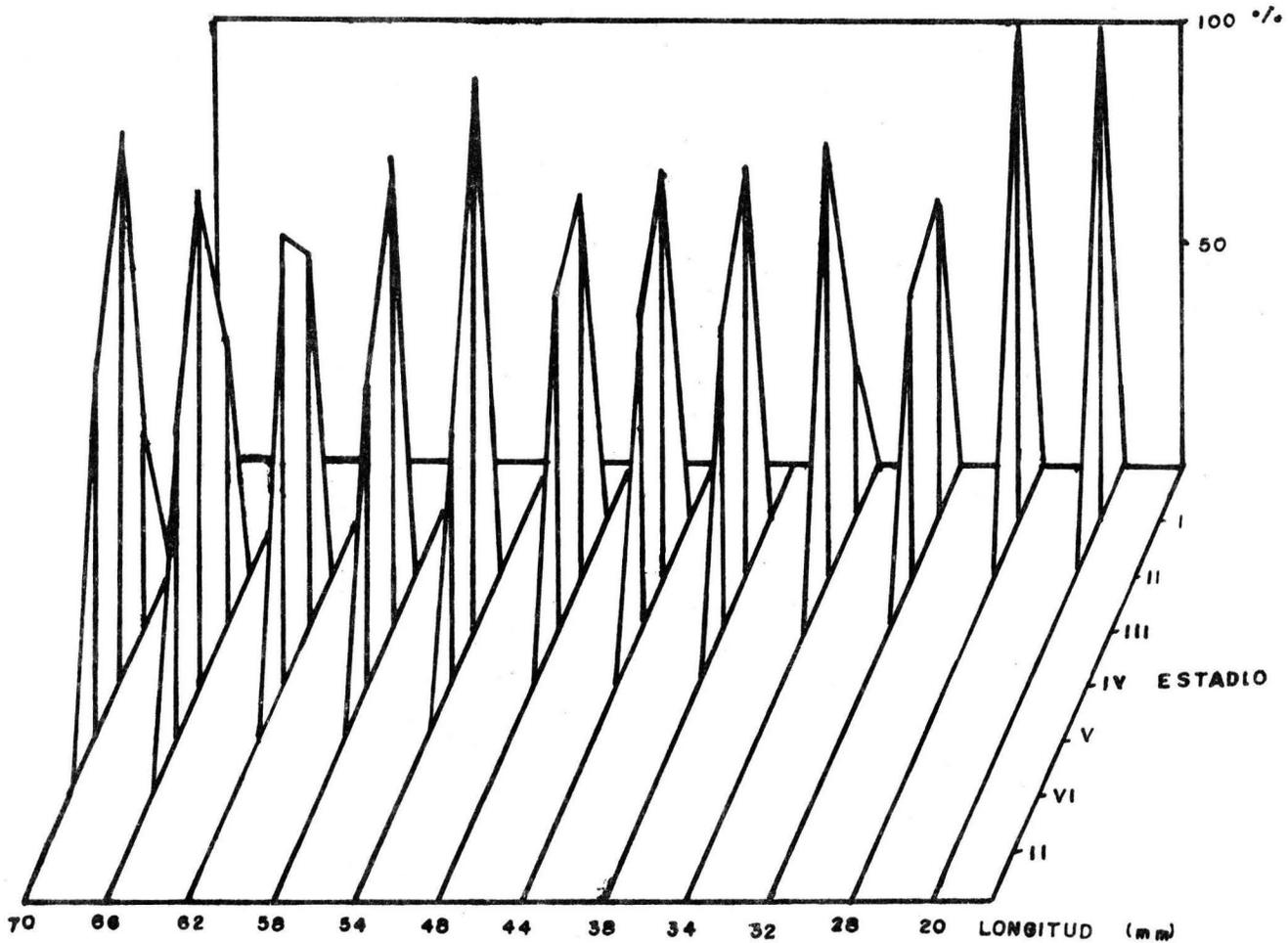
MAUREZ GONADAL. OTOÑO ( % ).

TALLA/ ESTADIO mm.	I	II	III	IV	V	VI	II
20.0-23.9	100	-	-	-	-	-	-
24.0-27.9	100	-	-	-	-	-	-
28.0-31.9	100	-	-	-	-	-	-
32.0-35.9	100	-	-	-	-	-	-
36.0-39.9	88	12	-	-	-	-	-
40.0-43.9	75	25	-	-	-	-	-
44.0-47.9	72	28	-	-	-	-	-
48.0-51.9	-	60	40	-	-	-	-
52.0-55.9	-	58	42	-	-	-	-
56.0-59.9	-	59.5	28	12.5	-	-	-
60.0-63.9	-	63.3	23	13.7	-	-	-

TABLA 17

MADUREZ GONADAL. INVIERNO ( % ).

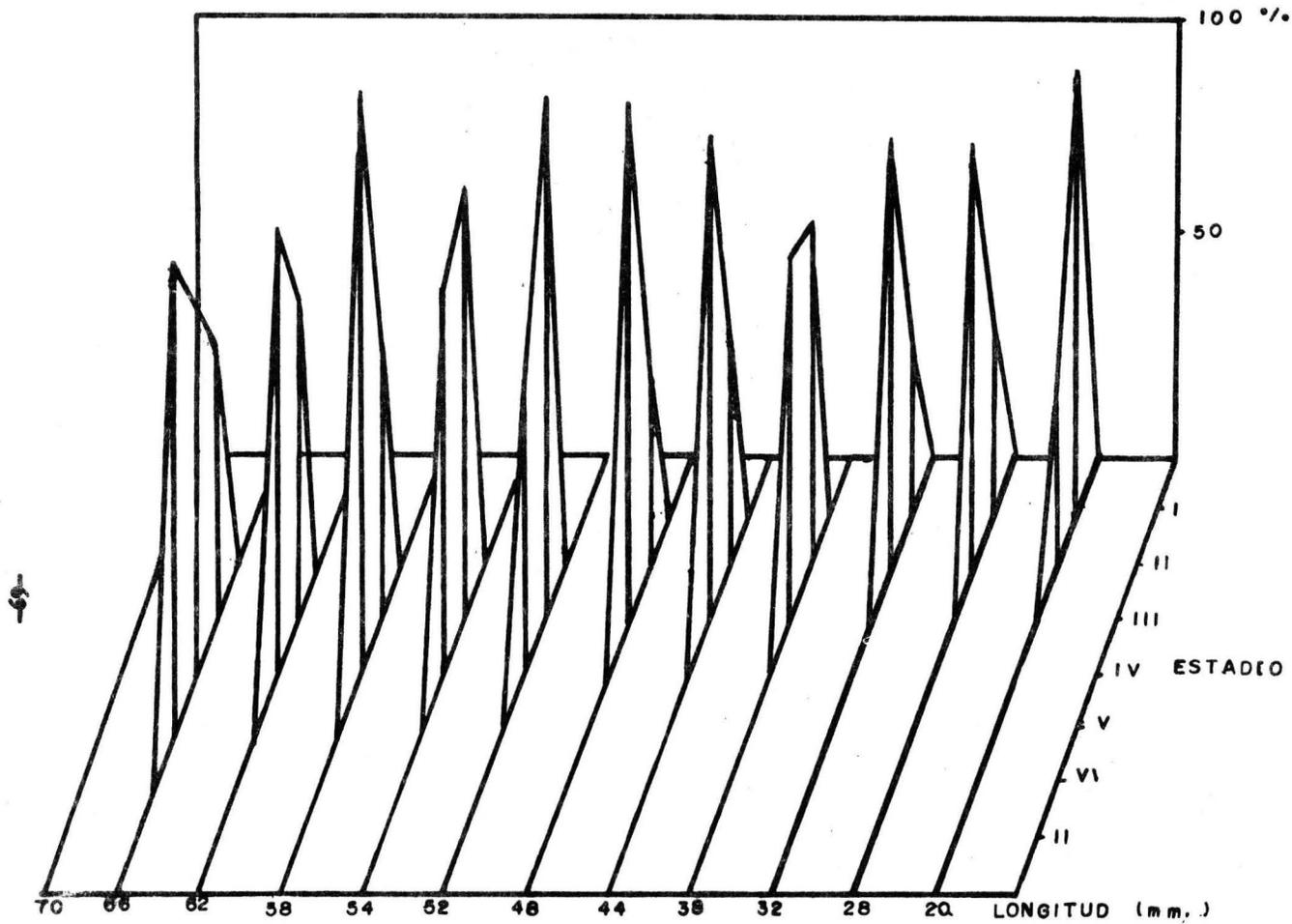
TALLA/ESTADIO mm.	I	II	III	IV	V	VI	II
20.0-23.9	100	-	-	-	-	-	-
24.0-27.9	88	12	-	-	-	-	-
28.0-31.9	50	50	-	-	-	-	-
32.0-35.9	25	75	-	-	-	-	-
36.0-39.9	-	80	20	-	-	-	-
40.0-43.9	-	75	25	-	-	-	-
44.0-47.9	-	73	27	-	-	-	-
48.0-51.9	-	68	32	-	-	-	-
52.0-55.9	-	65	35	-	-	-	-
56.0-59.9	-	55	45	-	-	-	-
60.0-63.9	-	-	65	45	-	-	-



GRAFICA 22

MADUREZ GONADAL DE Anchoa mitchilli

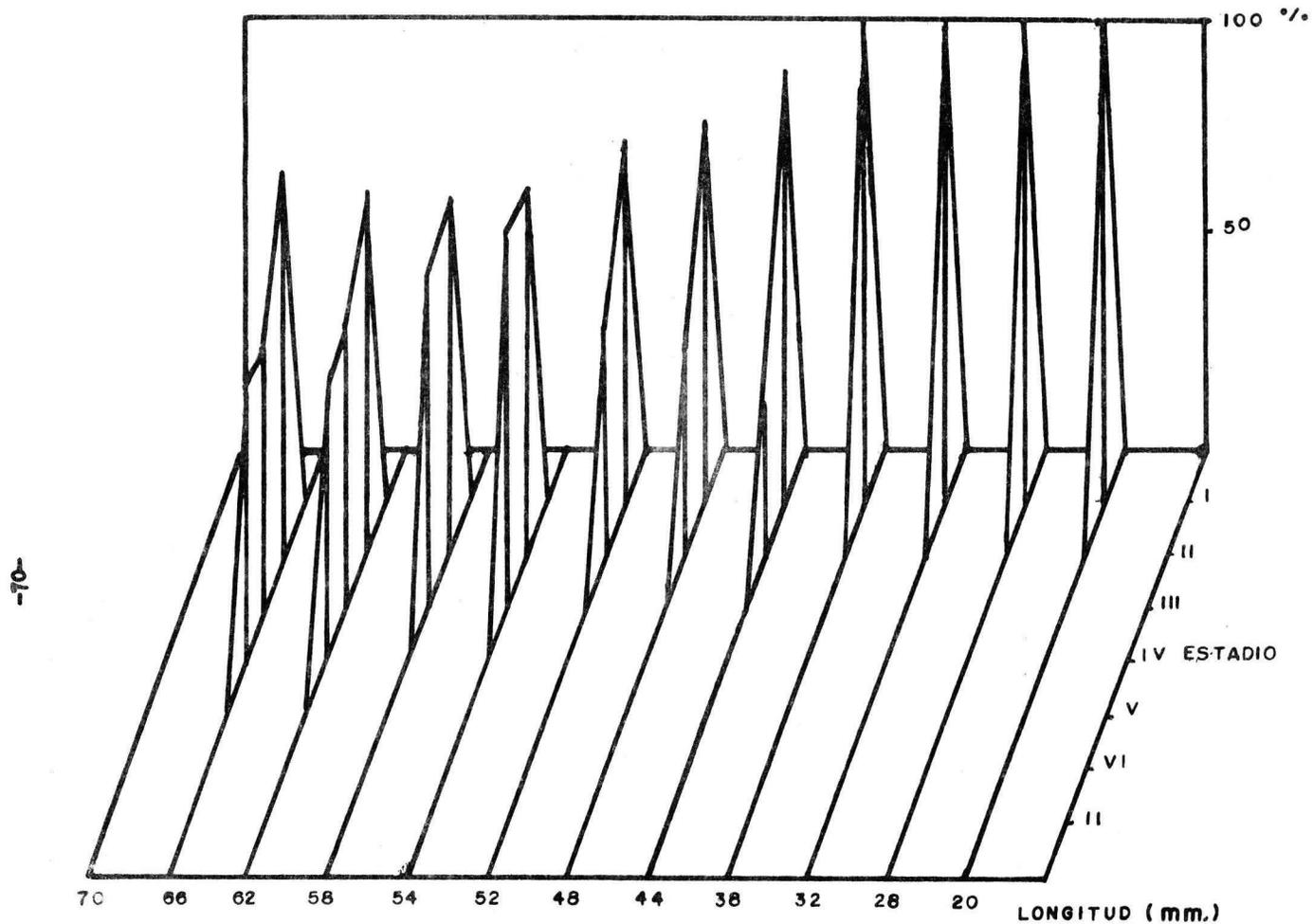
PRIMAVERA



GRAFICA 23

MADUREZ GONADAL DE Anchoa mitchilli

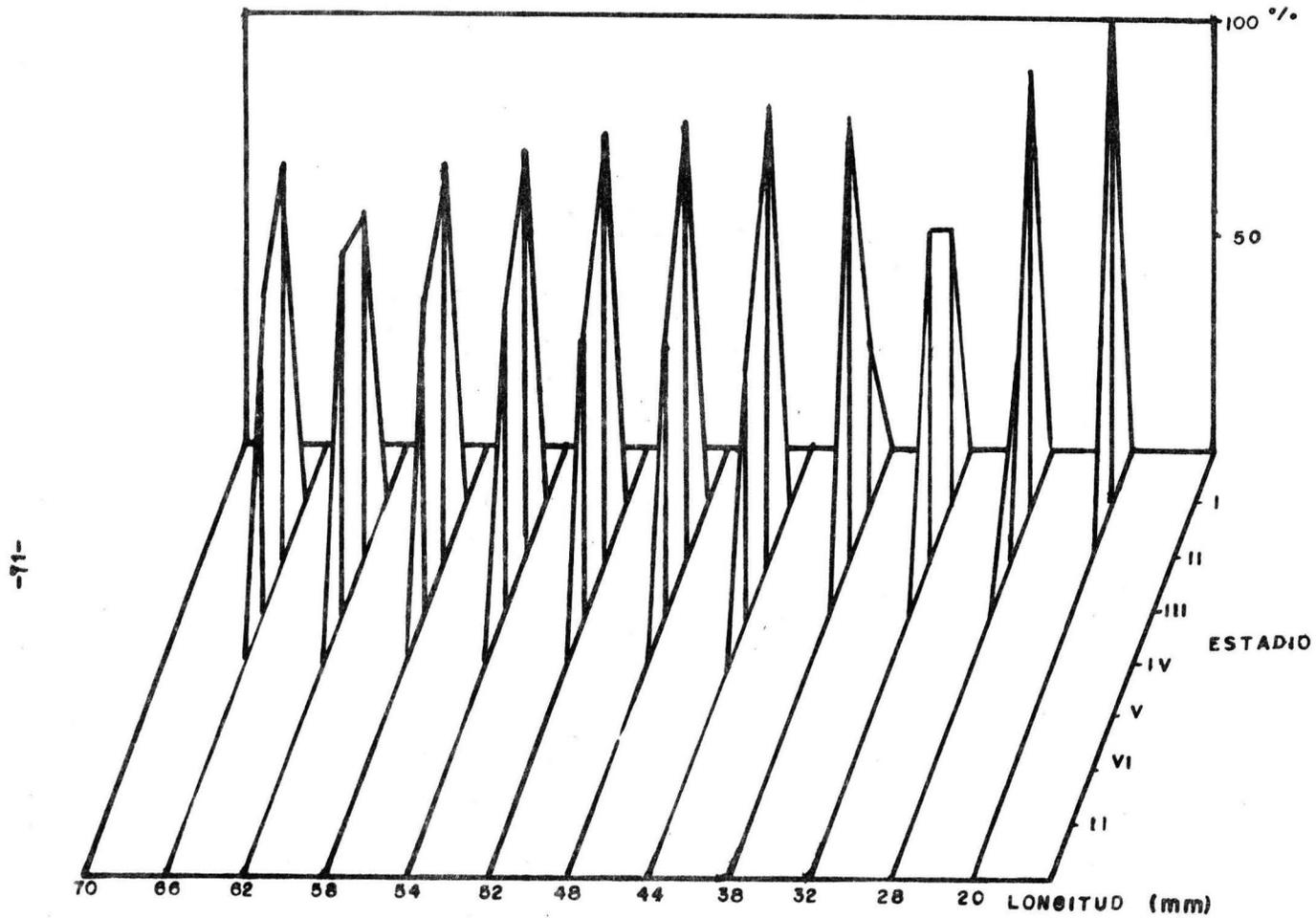
VERANO



GRAFICA 24

MADUREZ GONADAL DE Anchoa mitchilli

OTOÑO



GRAFICA 25

MADUREZ GONADAL DE Anchoa mitchilli

INVIERNO

## DISCUSION

### PARAMETROS AMBIENTALES.

En la laguna de Sontecomapan se observó durante todo el ciclo anual una gran relación entre las variaciones hidrográficas con - con los fenómenos meteorológicos.

En la Primavera el aporte de luz es más intenso; Es en esta temporada cuando se presentan los valores más altos de los parámetros físico-químicos, durante todo el año, así mismo el oxígeno - disminuyendo notablemente en esta época, debido a la relación inversa entre la temperatura y el oxígeno.

La razón por la que el oxígeno del fondo es aún más bajo, puede deberse a que en la parte más profunda se lleva a cabo la degradación de la materia orgánica y como esta requiere de oxígeno, puede hacer que disminuyan las concentraciones de este elemento.

En Verano, se presentaron lluvias que ocasionaron cambios notables en los valores de salinidad y transparencia, no así en la temperatura y el oxígeno cuyo cambio es menos acentuado, pero que sigue cumpliendo con la relación inversa entre la temperatura y el oxígeno.

En el Otoño y parte del Invierno se presentó la temporada de nortes, la influencia de éstos ocasionaron un descenso en la salinidad, temperatura y transparencia.

Las lluvias y el incremento de los aportes continentales, probablemente provocaron un aumento en la cantidad de partículas suspendidas y como consecuencia la transparencia, salinidad y temperatura tienen una disminución en sus valores.

El alza en los valores del oxígeno en Invierno se puede deber a que al disminuir la temperatura, las aguas se enfrían y aumenta la solubilidad del oxígeno en estas, y si a esto aunamos el efecto de los vientos en la turbulencia del agua, es de esperarse un aumento en los valores de oxígeno.

De la Cruz y Franco., ( 1981 ) mencionan que la laguna de Son teocomapan, al presentar una salinidad promedio de 6.28‰, corresponde de acuerdo a la clasificación de Melusky., ( 1968 ), a un sistema eurihalino.

ABUNDANCIA DE Anchoa mitchilli EN RELACION A LOS PARAMETROS  
AMBIENTALES.

La abundancia de Anchoa mitchilli, en la laguna de Sontecomapan concuerda con las fluctuaciones estacionales de los parámetros ambientales provocados por la climatología de la región.

En Primavera al aumentar la incidencia de luz al sistema, la biomasa planctónica aumenta ( De la Cruz y Franco., 1981 ), lo cual es aprovechado por esta especie, ya que su alimentación básica es el zooplanctón, razón por la que en esta época se capturaron grandes cantidades de Anchoa mitchilli.

En Otoño e Invierno la captura de organismos fué de muy baja a nula debido a las bajas temperaturas y salinidades ocasionadas por la temporada de nortes.

SALINIDAD:

Castro, A., ( 1978 ), Biological Services Program., ( 1978 ), Hildebrand, S., ( 1943 ), sitúan a Anchoa mitchilli, en la categoría de los peces eurihalinos, ya que su rango de tolerancia a la salinidad es muy alta, desde 0.5‰ hasta 80‰ .

Esto se corrobora con el presente trabajo, ya que las capturas de este organismo, se realizaron en salinidades que van desde

1‰ hasta 18‰ , por lo que se puede decir que soportan amplias va  
riaciones de salinidad.

#### TEMPERATURA:

Los registros de temperatura en las que ha sido encontrada es  
ta especie, van desde 9°C hasta 31°C , con un promedio de 20°C.  
Biological Services Program., ( 1978 ).

Las temperaturas registradas a lo largo del año en este traba  
jo van desde 19.74°C a 29.35°C para el fondo y de 20.97°C para la  
superficie.

Por otro lado, no existe información referente a la influen  
cia de la temperatura en estos organismos, más sin embargo en el  
presente trabajo se ha observado que las variaciones de temperatu-  
ra en la laguna, se encuentran vinculadas a la abundancia en la  
captura de estos organismos.

Esto se observa muy bien en los resultados correspondientes  
al mes de Enero, en donde no se capturó ningún organismo perteneci  
ente a esta Familia y es también en este mes, cuando se tienen los  
valores más bajos de temperatura, tanto en superficie como en fon-  
do.

Cuando la temperatura aumenta en Primavera y Verano, el núme-  
ro de organismos capturados es mayor, esto se puede deber a lo an-  
tes mencionado, con respecto al aumento en la biomasa planctónica,  
disponible como alimento para esta especie.

## DISCUSION.

Se observaron diferencias alimenticias durante cada época del año, así como para cada talla de estos organismos.

Con respecto al tipo de alimentación en cada época del año, se observaron variaciones de una época a otra, estas diferencias encontradas es probable que estén vinculadas a lo mencionado anteriormente, con respecto a que las condiciones climáticas no solo afectaron a las anchoas, sino a todos los organismos de la laguna, en este caso al zooplanctón del cual se alimenta esta especie.

En Primavera se presentó una gran variedad de tipos alimenticios, destacando en importancia los copépodos, por su alto porcentaje de presencia en los tractos digestivos.

Así mismo, esta gran variedad en la alimentación de Anchoa mitchilli, durante la Primavera, corresponde a la esperada por ser la temporada de mayor productividad y la que presenta los más altos valores de temperatura y salinidad.

Con respecto a los hábitos alimenticios para cada grupo de tallas pertenecientes a esta especie, se encontraron algunos datos significativos.

Primeramente es de mencionarse, que durante cada una de las épocas del año muestreadas, se encontraron organismos de tallas comprendidas entre 20.0 - 69 mm.

En Primavera la alimentación de los organismos pequeños consistió en forma abundante de ostrácodos, aún cuando estos no fue—

ron muy abundantes durante esta temporada ( De la Cruz y Franco, 1981 ), mientras que los copépodos son el alimento más abundante en las tallas más grandes de esta especie, también es notable que los organismos más grandes consuman larvas de peces.

Esto hace suponer que existe una preferencia alimenticia para cada talla de esta especie, ya que es en esta temporada cuando se presenta una gran diversidad y abundancia de organismos zooplanctónicos y sólo 7 grupos fueron encontrados en los tractes digestivos de esta especie, durante esta temporada.

A pesar de que en esta época hay una buena cantidad de alimento para las anchoas, estas presentan un factor de condición bajo, éste debido a que en Primavera y Verano se llevan a cabo las actividades reproductivas de esta especie, por lo cual este organismo utiliza una gran cantidad de energía en la formación de productos sexuales, lo que se traduce en una gran pérdida de peso y consecuentemente, en la baja en el factor de condición durante la temporada.

Aunado a lo antes mencionado, en esta época el número de organismos en estadio reproductivo comienza a aumentar, así como los estadios en vías de pasar a este.

Era de esperarse un factor de condición bajo en esta temporada, ya que las anchoas presentan una alta tasa de crecimiento, por ser organismos de talla pequeña, esto indica que este organismo utiliza una gran cantidad de energía para incrementar su desarro-

lle, en un lapso menor de tiempo.

La longitud máxima determinada ( 6.9044 cm ), por el método de Ford Walferd, se considera aceptable ya que coincide con el reportado por Hildebrand, ( 1943 ), quien menciona que esta especie mide de 6.2 a 7.6 cm. de longitud patrón, así como con el reportado por Gunther, ( 1866 ), que registró una talla máxima de 7.2 cm.

En Biological Services Program., ( 1978 ), reportan una longitud máxima de 10.2 cm. para Anchoa mitchilli, en la Bahía de Chesapeake. Esta diferencia con respecto a la longitud máxima, se debe a que el crecimiento se encuentra condicionado a ciertos factores: primordialmente a las condiciones climáticas de la zona y a la alimentación.

Durante toda la temporada de muestreo no se registraron organismos con más de 6.9 cm. en la longitud patrón.

En Verane la variedad alimenticia disminuye en un grupo ( re-  
tíferos ), pero los porcentajes de presencia de los demás tipos  
alimenticios aumenta, cefalópodos y ostráceos son los que presentan  
un mayor porcentaje.

La presencia de ostráceos en abundancia y la ausencia de re-  
tíferos como alimento de Anchea mitchilli en Verane, puede deberse  
a posibles corrientes de agua continental, que pudieran arrastrar  
algunos grupos planctónicos ya que en esta temporada se manifesta-  
ron algunas lluvias muy intensas.

Con respecto a la alimentación por tallas de esta especie, -  
son 5 los grupos planctónicos, de los cuales se alimenta, siendo  
el gasterópodo Meritina el único que se presenta en tallas medias  
( 35-55 mm. ) con porcentajes muy bajos. Las tallas adultas pre-  
sentarán un alto consumo de ostráceos y un pequeño porcentaje de  
larvas zoea, esto indica que las tallas grandes son más selectivas  
en su alimentación, ya que la biomasa planctónica de la laguna fue  
muy baja durante esta temporada ( De la Cruz y France., 1981 ), y  
esta talla consumió grupos cuya abundancia es de las más bajas.

La actividad reproductiva aún continúa en esta temporada, y -  
el número de organismos en vías de pasar a este estadio es mucho  
mayor que en Primavera, esto indica que esta especie se reproduce  
durante la Primavera y el Verane, siendo al final del Verane cuan-  
do mayor actividad reproductiva tienen estos organismos. Consecuen-  
temente los valores del factor de condición son bajos durante esta

temporada.

En Oteño los grupos de los cuales se alimenta esta especie disminuyen, siendo los crustáceos los que presentan el porcentaje más alto en los tractos digestivos, aunque este porcentaje no concuerda con los datos de abundancia planctónica dentro de la zona ( De la Cruz y France., 1981 ).

La disminución en el número de grupos de los cuales se alimenta esta especie, nuevamente está en relación a los parámetros ambientales ya que en esta época se presentan las lluvias ocasionadas por la temporada de nortes y aunado a los vientos provocan corrientes dentro de la laguna, así como condiciones nada favorables y por lo tanto, arrastre de algunas especies planctónicas hacia otras zonas dentro de la laguna.

En cuanto a la alimentación por tallas de A. mitchilli, no se observa la preferencia alimenticia de algunas tallas.

Durante esta temporada no se presentaron organismos en estadio reproductivo, lo que indica que la última actividad reproductiva se llevo a cabo a finales del Verano, así mismo no fueron encontrados los estadios VI y II correspondientes a la condición de desove y al estadio de recuperación respectivamente, lo cual se puede deber a que una vez que ha concluido el ciclo reproductivo, el peso a los siguientes estadios es sumamente rápido.

Los organismos inmaduros con tallas pequeñas están presentes durante todo el año, variando su porcentaje en cada época, -

siendo Otoño e Invierno las estaciones en que más organismos inmaduros se presentan, esto corroboraría lo dicho con respecto a que en Primavera y Verano se da el auge reproductivo de esta especie. Así mismo los valores del factor de condición siguen siendo bajos pero no tanto como los valores encontrados durante la Primavera y el Verano, esta baja en los valores del factor de condición para el Otoño e Invierno se debe a lo mencionado, con respecto a la alta tasa de crecimiento que presenta este organismo, ya que consume una gran cantidad de energía para alcanzar en poco tiempo una longitud máxima.

En Invierno, las condiciones climáticas siguen sin ser favorables para las comunidades dentro de la laguna y aunque se presentan algunos grupos, sus porcentajes son muy bajos, sólo los ostrácodos presentan el más alto porcentaje de presencia en los tractos digestivos de esta especie. Lo que hace suponer que quizá esta especie se refugia en sitios que le son más favorables dentro de la laguna, cuando las condiciones climáticas le son adversas, alimentándose de los grupos planctónicos presentes en los sitios de refugio aunado esto a la competencia con otras especies por determinados grupos alimenticios.

Estas conjeturas podrán ser comprobadas con estudios específicos de distribución, de esta especie en la zona.

Con respecto a la alimentación por tallas, esta es similar para casi todas, exceptuando las tallas comprendidas entre las

40-60 mm. en las cuales se presentan otros tipos alimenticios, como Meritina, larvas Veliger y larvas de peces.

El grupo alimenticio de mayor abundancia durante el Invierno lo constituyen los ostrácodos. Esto puede estar relacionado con el hecho de que en la mayoría de las anchoas revisadas, el intestino se encontraba casi vacío y en el tubo digestivo el alimento era escaso y sin digerir. Lo que hace suponer que la competencia por el alimento es grande, teniendo que alimentarse de otros tipos alimenticios y en zonas de menor abundancia planctónica.

CONCLUSIONES.

1.- La temperatura fue el factor, que afectó la abundancia de las anchoas en forma decreciente, durante el ciclo de muestreo.

2.- La longitud máxima de Anchoa mitchilli en la laguna de Sotecomapan es de 6.9044 cm. presentando una alta tasa de crecimiento.

3.- La actividad reproductiva de esta especie se lleva a cabo durante la Primavera y el Verano.

4.- Los valores del factor de condición son bajos, ya que esta especie presenta una alta tasa de crecimiento y 2 temporadas del año para reproducción.

5.- Durante la Primavera y el Verano los valores del factor de condición son aún más bajos, ya que es en estas temporadas cuando se presenta la actividad reproductiva de A. mitchilli.

6.- La alimentación de esta especie es cien por ciento zoopláctonica y muy variada. Los cambios climáticos ocasionan variaciones en la alimentación de esta especie.

7.- Las tallas pequeñas consumen una mayor cantidad de ostrá  
codos, rotíferos y larvas de crustáceos, mientras que las tallas  
más grandes, además de consumir estos mismos organismos, incluyen  
otros como larvas de peces, larvas Veliger y Meritina.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Abnett, J.F., 1899. The Marine Fishes of Peru. Proc. Ac. Nat. Sci. Phila: 324-364.
- 2.- Biological Services Program., 1978. Development of Fishes of the Mid-Atlantic Bight. ( An Atlas of egg, larval and juveniles stages ). Fish and -- Wildlife Service. U.S. Department of the Interior. Acipenseridae Through Ictaluridae. Vol. 1:153-166.
- 3.- Böhlke, J., 1953. A Catalogue of the type Specimens of Recent Fishes in the Natural History Museum of Stanford University. Stanford Ichthy. Bull, 5(1) : 1-168.
- 4.- Castro-Aguirre, J.L., 1978. Catalogo Sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México, con aspectos sociogeográficos y Ecológicos.
- 5.- Cervigón, F., 1966. Los Peces Marinos de Venezuela. Fundación La Salle. Ciencias Naturales, Caracas, Monogr. II, 1:1-436.

- 6.- Cervigón, F., 1969. Las Especies de los Géneros *Anchovia* y *Anchoa* ( Píscos: Engraulidae ) de Venezuela y áreas adyacentes del Mar Caribe y Atlántico hasta 23°S. *Sec. Cienc. Nat. La Salle.* 39 ( 84 ): 195-198.
- 7.- Cervigón y Perés., 1975. Estudio de las Relaciones Taxonómicas de algunos géneros de la Familia Engraulidae ( Píscos ) basado en caracteres bioquímicos. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 14(2): - 227-232; 4 figs., 1 tabl.
- 8.- Cuvier y Valenciennes, M.A., 1848. *Historie Naturelle des Poissons*, Paris 21: 1-536, pls. 607-633.
- 9.- De la Cruz, A y Franco, L.J., 1981. Relaciones tróficas de la Ictiofauna de la laguna de Sotecomapan, Veracruz, México. *B.N.E.P.-IZTACALA? U.N.A.M. México. VII Simposio Latinoamericano Sobre Oceanografía biológica. 15-19 Nov. 1981. Aguascaltepec, Gro. México.*
- 10.- Fowler, H.W. and Bean, B.A., 1923. Descriptions of eighteen new species of fishes from the Wilkes Exploring Expedition, preserved in the United States National Museum. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 1924 92:43-103, 52 figs.

- 11.- García, E., 1970. Los Climas del Estado de Veracruz. ( según el sistema de clasificación climática de Köpen, modificado por la autora ): An. Inst. Biol. U.N.A.M. 41. Ser. Botánica (1); 3-42; 16 figs.
- 12.- Gavilón, G., Juárez, C., y Figueroa, H., 1972. Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y Campo. Ed. Limusa, S.A. México.
- 13.- Goods, G y Bean, F.H., 1880. Catalogue of a Collection of Fishes Obtained in the Gulf of México by Dr. J. W. Velie with Descriptions of seven new species. Proc. U.S. Nat. Mus., ( 1879 ), 2:33-345.
- 14.- Greenwood, P.H., D.S. Rosen, S.H. Weitzmann y G.S. Myers., 1966 Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 131(4):339-456.
- 15.- Greenwood, P.H., G.S. Myers., D.S. Rosen., S.H. Weitzmann., 1967. Named main divisions of Teleostean Fishes. Proc. Biol. Soc. Wash., 80:227-228.
- 16.- Gulland, A., 1974. Manual de Métodos para la Evaluación de las Poblaciones de Peces. Ed. Acribia. Zaragoza, España.

- 17.- Günther, A., 1866. On the Fishes of the States of Central America Founded Upon Specimens Collected in the Fresh and Marine by Messrs. Salvin, Godman and Capt. J.M.Dow. Proc. Zool. Soc. London: 600-604, 25 pls.
- 18.- Hildebrand, S.F., 1939. The Panama Canal as a Passageway for Fishes, with List and Remarks on the Fishes and Invertebrates Observed. Zoologica, 24 - (1):15-45, 1-2 pls.
- 19.- —————., 1943. A Review of the American Anchovies ( Family Engraulidae ), Bull. Bingh. Oceanogr. Col., 8(2):1-165., 72 figs.
- 20.- Holden, M.J & D.F.S. Raitt ( eds ).1975. Doc. T6e. FAO PESCA, ( 115 ) Rev. 1:211 p. Manual de Ciencia Pesquera. parte 2. Métodos para investigar los recursos y su aplicación.
- 21.- Hollister, G., 1934. Clearing and Dyeing Fish for Bone Study. Zoologica, 12:89-101.
- 22.- Jordan, D y Evermann, B.W., 1896-1900. The Fishes of North America Bull. U.S. Nat. Mus., No. 47, 1896,(1): 1- 1240; 1898(2):1241-2183; 1898,(3):2183-3136; 1900,(4): 3137-3313, 392 pls. with 958 figs.

- 23.- Jordan, D.S & Gilbert, C.H., 1883. List of Fishes now in the museum of Yale College, Collected by Prof. Frank H. Bradley at Panama, with descriptions of three new species. Proc. U.S. Nat. Mus. 5:620-632.
- 24.- Jordan, D y Seale, A., 1925. Analysis of the genera of Anehovias or Engraulidae. Copeia, ( 141 ): 31.
- 25.- Jordan, D.S y Seale, A., 1926. Review of the Engraulidae, with Descriptions of New and Rare Species. Bull. Mus. Comp. Zool. 67, ( 11 ): 355-418.
- 26.- Jordan, D.S., Evermann, B.W., and Clark, H.W., 1930. Check list of the fishes and fish-like vertebrates of North and Middle America, North of the northern boundary of Venezuela and Colombia. Appendix to Rept. U.S. Comm. Fisheries, ( 1928 ) (2):1-670.
- 27.- Kuntz, A., 1914. The Embriology and Larval Development of Bairdiella Chrysuræ and Anehovia mitohilli. Bull. U.S. Bur. Fish., ( 1913 ), 33:1-20, 46 figs.

- 28.- Lankford., 1977. Coastal Lagoons of México, their origen and clasification, UNESCO, Centro Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. México, D.F.
- 29.- Lot-Helgueras, A., C. Vázquez-Yanes y F. Menéndez L., 1975. Physiognomic and Floristic Changes near the Northern Limit of Mangroves in the Gulf of México. In: Walsh, C.E.S.O. Snedaker y H.J. Toas ( Eds. ). Proceeding of International Symposium on Biology and management of mangroves. -- October 8-11. 1974, East-West Center, Honolulu Hawaii, University of Florida, Gainesville, -- Fla. V.I., 52-61 pp.
- 30.- Meek, S and Hildebrand, S.F., 1923. The marine Fishes of Panama Field. Mus. Nat. Hist. Zool. Ser., 15(1):1-330, 1-24 pls.
- 31.- Nikolaky, C.V., 1963. The Ecology of Fishes ( translated from Russian by L. Birkett ). Academic Press. New York. 147-211.
- 32.- Pritchard, W.D., 1967. What is an Estuary. Physical View Point. American Association of Science. Washington. - U.S.

- 33.- Regan, C.T., 1904. Description of New or Little-Known Fishes from México and British Honduras. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7, 13:255-259.
- 34.- Roséndez, M.A., 1982. Hidrología e Ictiofauna de la Laguna de Zontecomapan, Veracruz, México. An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. Méx. 53 ( 1982 ). Ser. Zool. (1):385-417, 28-XII-1983.
- 35.- Ricker, W.E., 1975. Methods of estimating vital statistics of fish populations. Indiana Univ. 1975. Publ. Sci. Ser. ( 15 ).
- 36.- Vargas, I., Yáñez, A., Amescua, F., 1981. Ecología y Estructura de las comunidades de peces en áreas de Rhizophora mangle y Thalassia testudinum de la isla del Carmen, Laguna de Términos, Sur del Golfo de México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México. 8(1):24-266
- 37.- Weatherley, A.H., 1972. Growth and ecology of fishes populations Academic Press London. 75-80.
- 37.- Yáñez-Arancibia, A.J., Curiel-Gómez y V. Leyton-Vargas, . 1976. Prospección biológica y ecológica del bagre marino Galeichthys caeruleus ( Gunther ) en el sistema lagunar costero de Guerrero, México. AN. Centro. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México, 3(1):125-180.

- 38.- Yáñez-Arancibia, L.A., 1975. Sobre los estudios de peces en las Lagunas Costeras: Nota Científica. An. Centro Ciencias del Mar y Limnología., U.N.A.M. 2(1):53-60.
- 39.- Yáñez, A., Eugent, R., 1977. El papel Ecológico de los peces en Estuáricos y Lagunas Costeras; An. Centro Ciencias del Mar y Limnología, U.N.A.M. 4(1):107-114.
- 40.- Yáñez, A.L.A., 1978. Patrones Ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades neotónicas en Lagunas Costeras del Pacífico de México; An. Centro Ciencias del Mar y Limnología. Univ. Nal. Autón. México. (1):287-306.
- 41.- Yáñez, A., Ruiz, J., 1978. Osteología de *Anchoa parva* ( Meek & Hildebrand ) y su discusión comparada con 6 especies de la Familia ( *Pisces Engraulidae* ). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 5(1):7-26.