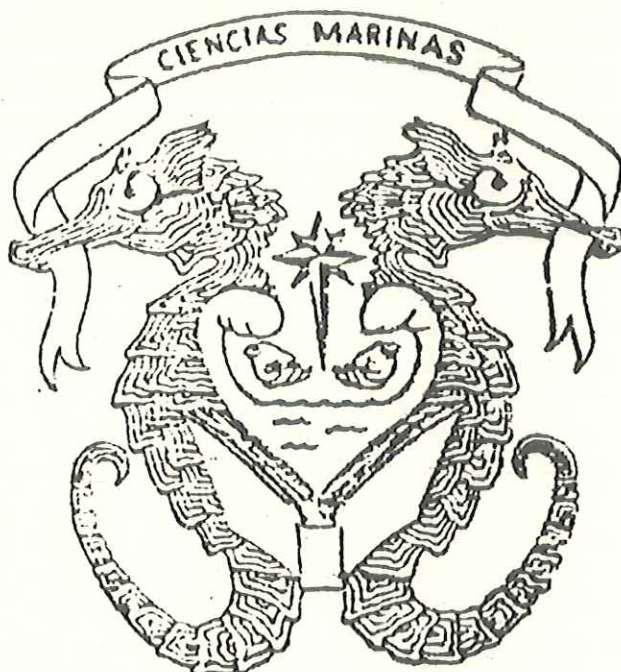




UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS



U. A. B. C.

"DETERMINACION DE MADUREZ GONADAL DE UN
MUESTREO DE LA CAPTURA COMERCIAL DE
ANCHOVETA (Engraulis mordax) EN EL MES
DE MAYO 1983 DEL PUERTO DE ENSENADA, B.
C. MEX.

COMPLEMENTO DE INFORME-MEMORIA
DEL CURSO DE TITULACION "ECOL
GIA DE PECES".
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
O C E A N O L O G O

PRESENTA:

DANIEL AMBROSIO MORA NUÑEZ

ENSENADA, B.C. SEPTIEMBRE DE 1984.

BIBLIOTECA CENTRAL ENSENADA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS

"DETERMINACION DE MADUREZ GONADAL DE UN
MUESTREO DE LA CAPTURA COMERCIAL DE
ANCHOVETA (Engraulis mordax) EN EL MES
DE MAYO 1983 DEL PUERTO DE ENSENADA, B.
C. MEX.

COMPLEMENTO DE INFORME-MEMORIA
DEL CURSO DE TITULACION "ECOLO
GIA DE PECES".
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
O C E A N O L O G O
PRESENTA:
DANIEL AMBROSIO MORA NUÑEZ

ENSENADA, B.C. SEPTIEMBRE 1984.

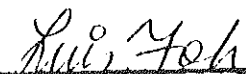
"DETERMINACION DE MADUREZ GONADAL DE UN
MUESTREO DE LA CAPTURA COMERCIAL DE
ANCHOVETA (Engraulis mordax) EN EL MES
DE MAYO 1983 DEL PUERTO DE ENSENADA, B.
C. MEX.

COMPLEMENTO DE INFORME-MEMORIA
DEL CURSO DE TITULACION "ECOLO
GIA DE PECES"

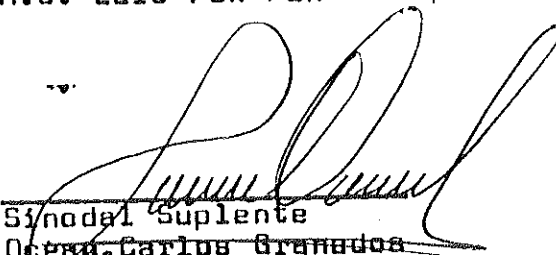
QUE PRESENTA:
DANIEL AMBROSIO MORA NUÑEZ

Aprobada por:


Presidente del Jurado
Ocean. Myra Pamplona Salazar


Sinodal Propietario
M.C. Luis Fok Pun


Sinodal Propietario
Ocean. Jose A. Almanza


Sinodal Suplente
Ocean. Carlos Granados


Sinodal Suplente
M.C. Roberto Millan N.

I N D I C E

	Pag.
Introducción	1
Antecedentes	2
Objetivo	3
Materiales y Métodos	4
Resultados	7
Discusión	9
Conclusiones	11
Recomendaciones	12
Literatura Citada	20

LISTA DE TABLAS

Tabla I	13
Tabla II	14

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	16
Figura 2	16
Figura 3	17
Figura 4	17
Figura 5	18
Figura 6	18
Figura 7	19

INTRODUCCION:

Generalmente una de las formas para evitar que un recurso pesquero no se sobre explote, es el de establecer la talla mínima de madurez de los organismos de captura, esto implica, que las artes de pesca, tengan una luz de malla adecuada para no capturar estos organismos.

Ahora no basta con lo anterior, se requiere, conocer más a fondo la biología de cualquier recurso, porque de nada sirve una talla mínima si al recurso se le captura sin la oportunidad de reproducirse y es precisamente conociendo la biología reproductiva de la especie la que permite determinar las vedas para su protección.

Uno de los peces que se ha considerado más abundantes en el Noreste del Océano Pacífico, es la anchoveta Engraulis mordax.

Extendiéndose desde las Islas de la Reina en el norte, a Bahía Magdalena en el Sur, (Baxter, 1975).

Esta población se divide en 3 subpoblaciones:

El grupo sureño, ubicado de Cabo San Lucas a Punta Blanca, la Central común a México y U.S.A. entre Punta Blanca y Concepción y la norteña de punta Concepción a Canadá.

Dada las condiciones de la pesquería de la anchoveta -- básicamente destinada para reducción (harina de pescado), -- es necesario conocer con mayor certeza su reproducción.

En el puerto de Ensenada, B.C. existen varias industrias que procesan este producto ya sea para enlatarse o para

reducirse.

En la pesquera Zapata se reduce la mayor parte de la --
captura, cuya harina de pescado se destina principalmente --
para la elaboración de alimentos balanceados para aves, --
cerdos, etc.

ANTECEDENTES:

La anchoveta es uno de los recursos pesqueros que cons--
tituye una base importante de la pesquería en México y E.U.A.
los cuales obtienen la mayor parte de la captura de la misma
población (Chavez et al., 1979).

Este recurso ha sido objeto de importantes pesquerías y
su utilización y captura es reglamentada en aquellos países
donde por su abundancia constituye un renglón importante --
para la industria (Flores Villegas, 1970), razón por la cual
algunas instituciones han realizado estudios sobre su distri--
bución, épocas de desove, etc.

Entre los trabajos para el estudio de la reproducción
de esta especie se encuentran los realizados por Goldberg y
Hunter (1980), Goldberg (1980), Florez (1979), Brewer (1978),
Klingdeil (1978) y Miller (1955).

Pero trabajos específicos con la utilización de técni--
cas histológicas y adaptando escalas de los estadios gonada--
les para esta especie son pocos.

Existen distintas opiniones en relación a la talla en -

la que se presenta la primera madurez, coincidiendo en forma general, que es entre los 90 y 100 mm de longitud estandar, longitud que corresponde al primer año de vida.

OBJETIVO :

Determinar madurez gonadal, basada en las características morfológicas de los Ovocitos, y emplear métodos estadísticos elementales para describir relaciones biométricas.

MATERIALES Y METODOS:

De la captura comercial descargada en el puerto de Ensenada, se muestrearon 250gr, obteniendose 26 ejemplares, capturados en la localidad.

En este trabajo solo se realizó la interpretación de la madurez gonadal de hembras, colectados el 26 de mayo de 1983 correspondiente a la zona.

Los datos morfométricos que se tomaron de cada ejemplar fueron la longitud patrón (L.P.) y el peso total eviscerado.

De cada ejemplar se le extrajeron las gónadas, estómago otolitos y se tomaron escamas para estudios posteriores correspondientes.

Las gónadas previamente etiquetadas y pesadas fueron fijadas (conservadas) en formol neutro al 4%.

Inclusión de las muestras:

La técnica utilizada para la inclusión la forman los -- procesos de :

- 1) Eliminación del fijador lavando con agua de la llave.
- 2) Deshidratación con alcoholes del de menor concentración (25%) al absoluto a intervalos de 40 min.c/u.
- 3) Transparentación con Xilol.
- 4) Inclusión en parafinas, impregnando la pieza gradualmente con parafinas de punto de fusión creciente y la inclusión final, que nos permite obtener un bloque.

Los cortes fueron obtenidos en un microtómo tipo Minot del orden de 8-10 μ , mismos que se colocaron en un porta-ob-

jeto adheridos con gelatina.

Coloración y montaje:

La técnica de coloración utilizada es la de hematoxilina-eosina. (Fernández et al., 1978). Esta técnica corresponde al grupo de técnicas conocidas como generales o topográficas. Es una coloración regresiva en la que intervienen dos colorantes: La hematoxilina (colorante básico) que es un colorante nuclear aunque no exclusivo, pues tiñe también ribonucleo, proteínas citoplasmáticas, mielina, etc. El otro colorante es la eosina (colorante ácido) que se usa para teñir el citoplasma en un color contraste (coloración de fondo).

La hematoxilina ($C_6H_{14}O_6$) es un colorante natural. La llamada hematoxilina de Harris que es la que se utilizó, es una de las varias fórmulas que hay para prepararla.

Los pasos principales en esta técnica de coloración son, una coloración nuclear, una diferenciación o eliminación del exceso de colorante y una coloración citoplásmica.

Las preparaciones fueron montadas con resina.

Análisis Microscópico:

Para la observación de las características y medición de los ovocitos, se empleó un microscopio binocular A.O. (one ten) con objetivo 10X y ocular micrométrico 10X.

Para la calibración de los oculares se utilizó una regilla micrométrica A.O. con valor de 0.01 mm por cada división.

Las fotografías fueron tomadas en un microscópio Carl - Zeiss Standard 14.

De cada ovario se realizaron cinco mediciones de ovulos, tomándose el diámetro mayor y menor del ovocito y del núcleo (Tabla II).

La manera con que se pueden relacionar pares de datos, es con una regresión, se define la recta del mejor ajuste, - como aquella en la que la suma de los cuadrados de las desviaciones de los valores dependientes "y" pronosticados con respecto a los observados, sea mínima. El valor que nos indica la variabilidad de "y" debida a "x" que el modelo explique es R^2 . Estos calculos, graficas e histogramas que se presentan, se realizaron con la ayuda del paquete MINITAB, en una computadora PRIME 400.

RESULTADOS:

Para la determinación del tipo de ovocitos, se utilizó la escala modificada por Tapia Vazquez et al., (1982) la cual incluye 5 estadios de madurez.

Se ha observado que la anchoveta presenta desoves parciales, trabajos como los de Hunter y Goldberg (1980) y Tapia Vazquez et al. (1982) lo reportan (Figuras 1 y 2).

En este muestreo todas las hembras se encuentran en el estadio II, cuyas características se pueden ver en las figuras 1 y 2.

Con respecto a otros parametros obtenidos tenemos que la talla mínima medida fue de 88 mm y la máxima de 102 mm.

El peso total mínimo fue de 8.0g y el máximo de 11.0 g y el peso de gónadas fue de 0.0191g para la mínima y de 0.0999g para la máxima (Tabla I).

Con los datos de Peso, Longitud y Peso gonadal se construyeron las gráficas de longitud m.s. Peso (Fig. 3) y Longitud vs. Peso gonadal (Fig. 4). La ecuación que se obtuvo para relacionar la longitud con el peso es:

$$W = - 7.41 + 0.181 L \quad R^2 = 72.4$$

La mayor frecuencia se encontró en la talla de 92 mm. (Fig. 5).

El promedio de los diámetros mayor y menor de los ovocitos fueron de 0.0598 mm y 0.0570 mm respectivamente.

Se encontró la mayor frecuencia en los .0700 mm para el diámetro mayor y .0500 mm para el menor. (Fig. 6).

En el caso de los núcleos no a todos los ovocitos se le midió por la razón de que en algunos no se observaba, debido probablemente al tipo de corte, y con las mediciones hechas se obtuvieron promedios de 0.0279 mm para el diámetro mayor y de 0.0236 mm para el menor (Tabla II).

La mayor frecuencia para el diámetro mayor de los núcleos fué a los .030 mm y para el menor de .030 mm (Fig. 7).

DISCUSION:

En el análisis microscópico realizado en los ovocitos - clasificados en estadio II, se observa un citoplasma basófilo homogéneo (Tabla II), esto se debe a que aun no se forman vacuolas vitelinas, cuya presencia le dan al citoplasma un aspecto granuloso.

La existencia de núcleos relativamente grandes con respecto al ovocito (Tabla II), se puede deber a la gran actividad que se desarrolla para el crecimiento del ovocito. Se empiezan a formar nucleolos los cuales a finales del estadio II ya se localizan en la periferia del núcleo.

Se podría inferir que el cardumen de donde se extrajeron las muestras, estaba constituido por organismos jóvenes por la talla relativamente pequeña en la que se observó la mayor frecuencia (92 mm). (Fig. 5) y no encontrándose en sus gonadas otros tipos de ovocitos, y el hecho de encontrar un solo tipo de ovocito (II) en una especie como la anchoveta, que presenta desoves parciales, se atribuye a que no todos estos ovocitos tendrán la misma tasa de crecimiento para llegar a la madurez, sino que dadas las condiciones de alimentación, enfermedades, parásitos, temperatura, salinidad, etc., unos crecerán más rápido que otros, e inclusive algunos de ellos podrían reabsorberse (Atresia).

Con respecto a la ecuación lineal que relaciona al peso en función a la longitud ($W = -7.41 + 0.181 L$), fué la que más se ajustó, este modelo explica el 72.4% de los datos, ---

esto se puede deber al número pequeño (14) de organismos.

En la grafica en la que se relacionan la longitud patrón y el peso total (Fig. 3), se observa una menor dispersión que con respecto a la grafica que relacionan a la longitud patrón y al peso gonadal (Fig. 4), y es precisamente en los organismos cuyas tallas oscilan entre 92 mm a 96 mm donde se presen estas dispersiones notables.

El tipo de distribución que se encontró en las frecuencias de talla, diámetro mayor y menor de los ovocitos, y diámetros mayor y menor de los núcleos, (Figuras 5 y 6) se pueden considerar como normales, ya que para todas ellas, presentan un máximo aproximadamente al centro de la distribución con una disminución gradual a los lados de estos máximos.

CONCLUSIONES:

Para el mes de mayo de 1983 las gónadas de las hembras observadas, se encontraron en el estadio de madurez gonadal II.

Para todos los ovocitos en el estadio II el citoplasma fué basófilo y el nucleo acidófilo, y en algunos de ellos se observaron nucleolos.

El promedio de los diámetros mayor y menor de los ovocitos en estadio II fueron de 0.0598 mm y 0.0570 mm respectivamente.

El promedio de los diámetros del núcleo de los ovocitos en estadio II fueron de 0.0279 mm para el mayor y de 0.0236 mm para el menor.

RECOMENDACIONES:

Se sugiere que para realizar un estudio completo, y poder dar interpretaciones adecuadas, deberan tomarse muestras mínimo por un año a intervalos de un mes. También es conveniente hacer pruebas estadísticas, entre los parametros de - longitud, peso total, peso gonadal, estadio de madurez gonadal, tamaño de ovocito, edad y fecundidad.

Debieran realizarse tambien pruebas estadísticas no parametricas.

Tabla I.- Longitud patrón y pesos de
los organismos con el esta
dio que se les determinó.

No. Org	Longitud Patrón(mm)	Peso Total (g)	Peso Gonadas (g)	Estadio de Madurez
1	93	10.0	.0426	II
2	100	11.0	.0640	II
3	98	10.5	.0789	II
4	102	11.0	.0661	II
5	90	9.0	.0366	II
6	94	10.0	.0408	II
7	93	9.0	.0569	II
8	93	9.5	.0999	II
9	93	9.5	.0457	II
10	89	8.0	.0535	II
11	94	10.0	.0606	II
12	89	9.0	.0191	II
13	97	9.0	.0505	II
14	88	8.5	.0265	II

Tabla II.- Características histológicas
observadas a los organismos.

No.	Diametros x .01 mm		Citoplasma Homogeneo	Núcleo Membrana B/Definida	Esta- dio
	Ovócito	Núcleo			
1	7 - 6	- - -	basófilo	acidofilo	II
	6 - 5	3 - 2	"	"	"
	7 - 6	3 - 2	"	"	"
	5 - 4	2 - 1.5	"	"	"
	7 - 7	3 - 3	"	"	"
2	7 - 4	3 - 2	"	"	"
	4 - 4	2 - 2	"	"	"
	6 - 5	4 - 2	"	"	"
	7 - 6	3 - 2	"	"	"
	5 - 5	3 - 2	"	"	"
3	7 - 5	3 - 3	"	"	"
	5 - 5	2 - 2	"	"	"
	7 - 6	3 - 2	"	"	"
	5 - 5	2 - 2	"	"	"
	7 - 6	3 - 3	"	"	"
4	12 - 7	5 - 4	"	"	"
	5 - 4	2 - 2	"	"	"
	6 - 5	3 - 3	"	"	"
	6 - 5	3 - 2	"	"	"
	11 - 9	4 - 4	"	"	"
5	6 - 5	3 - 2	"	"	"
	6 - 5	4 - 3	"	"	"
	5 - 5	3 - 2	"	"	"
	7 - 5	- - -	"	"	"
	6 - 5	3 - 3	"	"	"
6	8 - 6	3 - 3	"	"	"
	7 - 7	- - -	"	"	"
7	*				"
8	7 - 7	3 - 3	"	"	"
	5 - 4	2 - 2	"	"	"
	7 - 6	3 - 3	"	"	"
	4 - 3	1.5 - 1	"	"	"
	3 - 3	- - -	"	"	"
9	7 - 6	3 - 3	"	"	"
	4 - 4	2 - 2	"	"	"
	7 - 5	2 - 2	"	"	"
	5 - 5	2 - 2	"	"	"
	4 - 4	2 - 2	"	"	"
10	5 - 4	2 - 2	"	"	"
	8 - 7	3 - 3	"	"	"
	5 - 3	5 - 3	"	"	"
	8 - 6	3 - 3	"	"	"
	7 - 5	3 - 2	"	"	"

Continuación Tabla II.-

			basófilo	acidófilo	II
11	6 - 5	2 - 2	"	"	"
	5 - 5	2 - 2	"	"	"
	6 - 6	3 - 3	"	"	"
	5 - 4	2 - 1.5	"	"	"
	3 - 3	- - -	"	"	"
12	5 - 4	2 - 1.5	"	"	"
	6 - 5	3 - 2	"	"	"
	5 - 5	2 - 2	"	"	"
	8 - 5	3 - 3	"	"	"
	3 - 3	- - -	"	"	"
13	7 - 6	4 - 2	"	"	"
	7 - 7	3 - 3	"	"	"
	5 - 5	2 - 2	"	"	"
	5 - 5	3 - 3	"	"	"
	3 - 2	2.5 - 1.5	"	"	"
14	*				"

* Muestras con mala tinción y deteriorada.

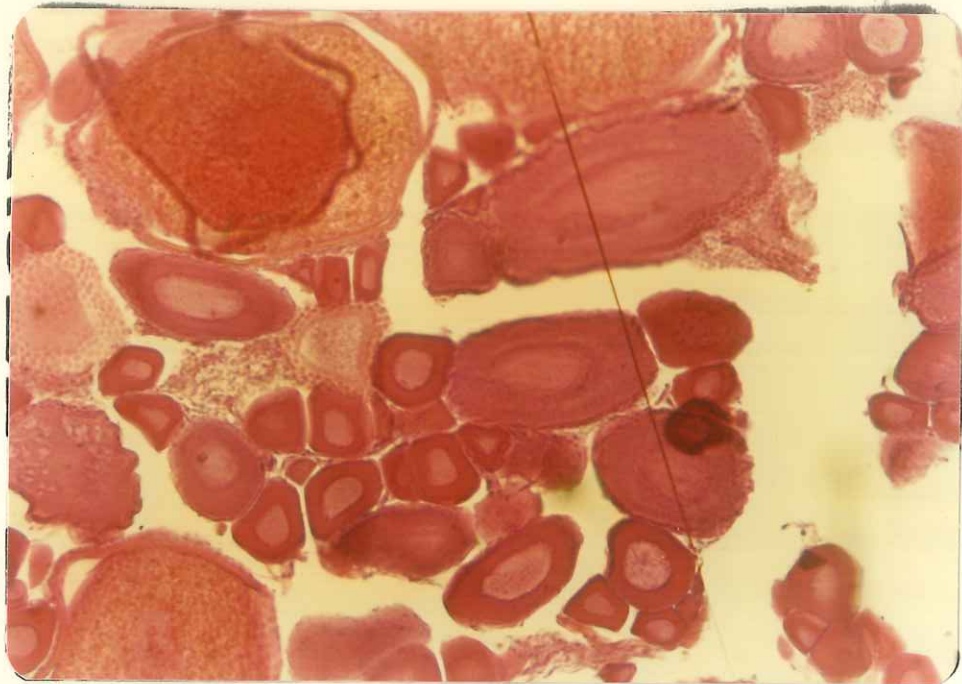


Fig. 1 Estadio IV

Observe la asincronía que existe en los ovocitos por la presencia de varios estadios en una gonada (40 X). Tomada de Tapia (1984)

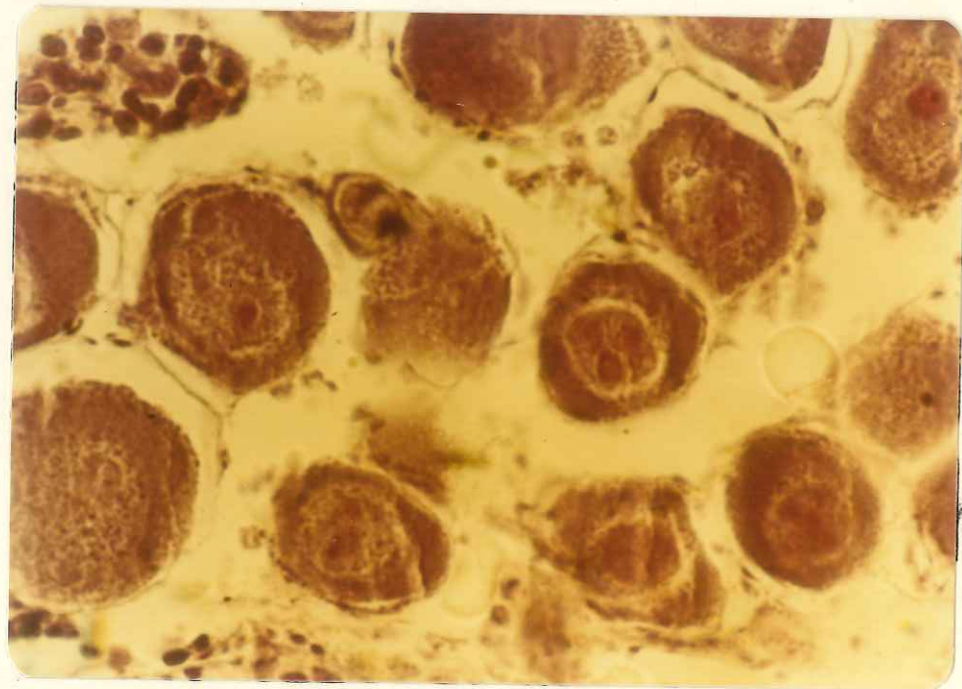


Fig. 2 Estadio II

Aspecto general de una gonada con la mayoría de los ovocitos en estadio II. (40 X)

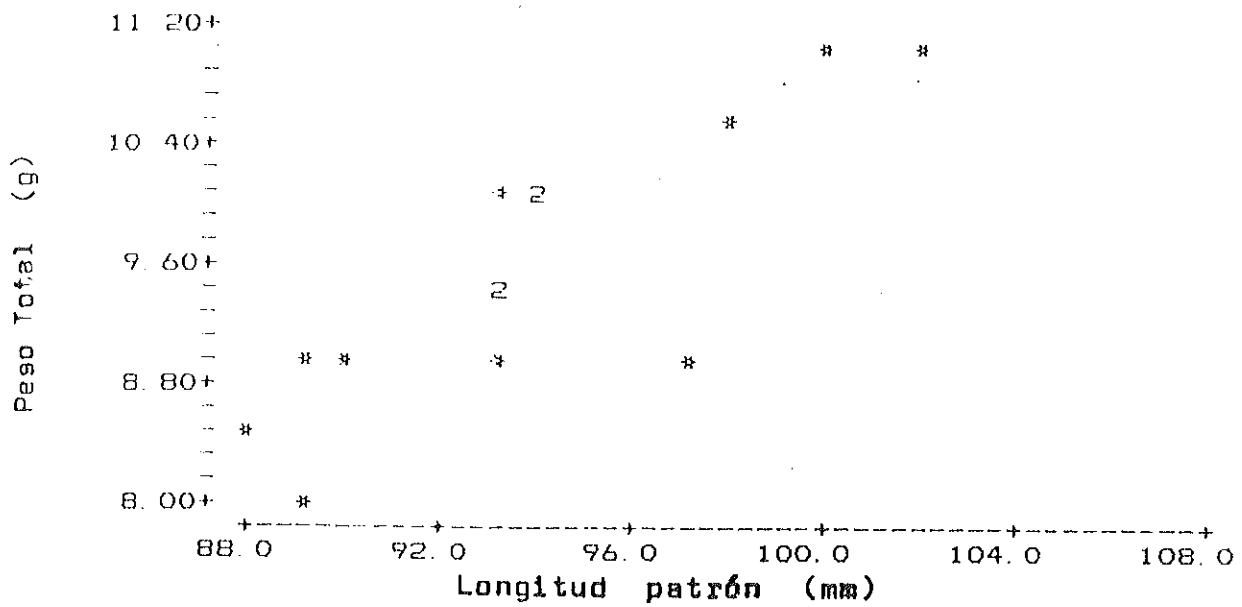


Fig.3.- Gráfica del peso total vs. longitud patrón.

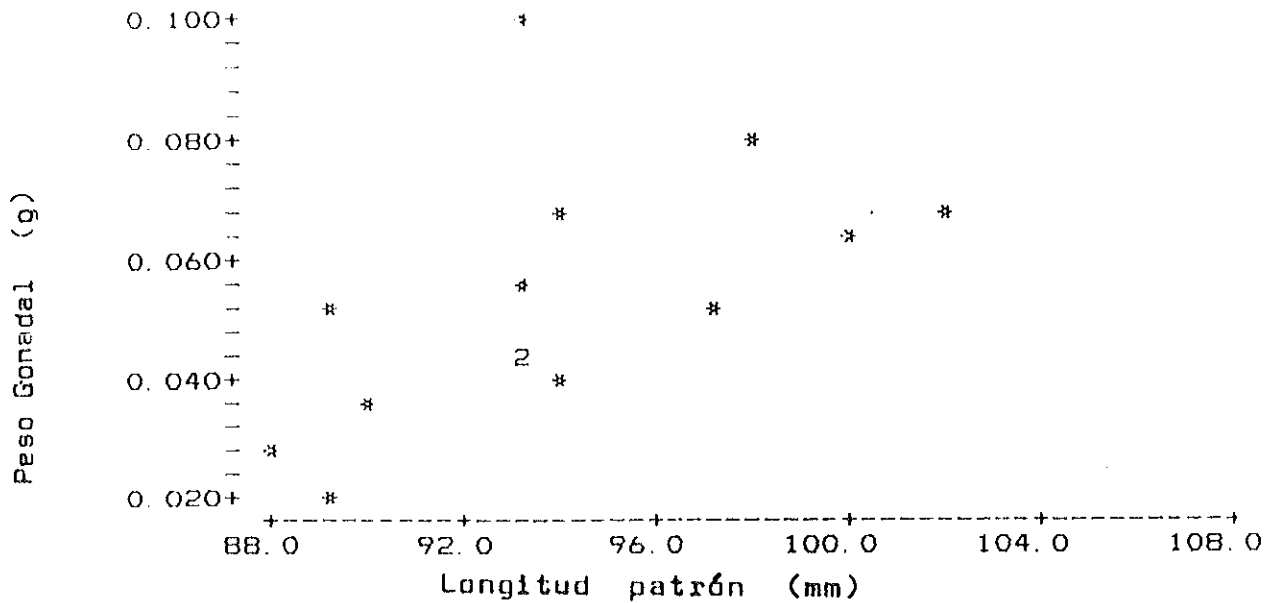


Fig.4.- Gráfica del peso gonadal vs. longitud patrón.

L.P. (mm)	Número de organismos	
88.00	3	***
92.00	5	*****
96.00	3	***
100.00	2	**
104.00	1	*

Fig.5.- Histograma con las frecuencias
de las longitudes patrón.

Diametro (x.01 mm)	Número de organismos	
1.00	0	
3.00	4	****
5.00	20	*****4*****
7.00	27	*****4*****
9.00	4	****
11.00	1	*
13.00	1	*

Fig.6a.-

1.00	0	
3.00	6	*****
5.00	33	*****
7.00	17	*****
9.00	1	#

Fig.6b.-

Fig.6.- Histogramas con las frecuencia de
los diametros de los ovocitos.

a).- De los diametros mayores.

b).- De los diametros menores.

Diametro (x.01 mm)	Número de organismos	
1.00	0	
2.00	18	*****~*****
3.00	27	*****~*****
4.00	4	****
5.00	2	**

Fig.7a.-

1.00	1	*
2.00	31	*****~*****
3.00	17	*****~*****

Fig.7b.-

Fig.7.- Histogramas con las frecuencias de
los diametros de los nucleos.
a).- De los diametros mayores.
b).- De los diametros menores.

LITERATURA CITADA

- Baxter, John L. 1975. Resumen de información Biologica sobre la anchoveta nortea Engraulis mordax Girard. Proyecto de Investigación y fomento Pesqueros México/F.A.O. VE:1
- Brewer, Gary D. 1978. Reproduction and spawning of the Northern anchovy, Engraulis mordax, in San Pedro Bay, California. Calif. Fish and Game 64 (3):175-184.
- Chavez, H., S. Silva y J.S. Sunada. 1979. La pesqueria de anchoveta, Engraulis mordax, en California y Baja California durante 1975 con datos sobre el desarrollo de la industria en 1976 y 1977. Dirección general del Instituto Nacional de pesca. Serie Cientifica No. 20 México 1979.
- Fernandez Aries, Hector, Olivia Tapia Vázquez y Esther Urivia Calucia. 1978. Manual para el curso de Histologia Animal. Instituti Politecnico Nacional, escuela Nacional de Ciencias Biologicas.

- Flores Villegas, Manuel. 1970. Contribución al conocimiento de la biología y pesquería de la anchoveta, Engraulis mordax mordax Girard., Instituto Nacional de Pesca.
- Goldberg, Stephen R., 1980 Seasonal spawning cycle of the - California Tonquefish, Symphurus atricauda (Cyloglossidae). *Copeia* 1981(2), 472-473 pp.
- Hunter, J. Roe. 1980. Sexual maturity, batch fecundity, spawning frequency, and temporal pattern of spawning for the Northern anchovy. Engraulis mordax during the 1979 spawning season. *Calif. Rep. Vol. XXI*. 139-141. pp.
- Hunter J. Roe and Stephen R. Goldberg. 1980. Spawning incidence and batch fecundity in northern anchovy, Engraulis mordax. *Fishery Bulletin: Vol. 77, 3*, 641-652 pp.
- Klinbeil, Richard A. 1978. Sex ratios of the Northern anchovy Engraulis mordax, off southern California. *Calif. Fish and Game* 64 (3): 200-209 pp.

Miller, Daniel J. 1955. Studies relating to the validity of the scale method for the determination of -- the Northern anchovy (Engralis mordax). Department of fish and game. Marine Fisheries Branch. Fish Bulletin No. 101.

Tapia Vázquez, Olivia, Luis Alberto Juárez y Fidelia Caballero. 1982. Resultados preliminares en anchoveta (Engralis mordax), de los meses de abril, mayo, junio y julio de 1981. Informe Técnico. Secretaría de Pesca.