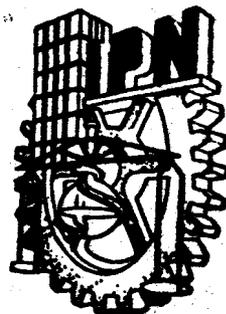




**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**CENTRO INTERDISCIPLINARIO**  
**DE CIENCIAS MARINAS**



**COMPOSICION DE TALLAS, PESOS, SEXOS Y RELACIONES  
BIOMETRICAS DE PESCADO BLANCO (Chirostoma estor  
Jordan 1879), A PARTIR DE LA CAPTURA  
COMERCIAL EN EL LAGO DE  
PATZCUARO, MICHOACAN**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
BIOLOGO MARINO**

**PRESENTA**

**ELSI YOLANDA LIZARRAGA DE TAMAYO**

Este trabajo se realizó en el Laboratorio Central de la ciudad de México, en el Instituto Nacional de Pesca, en la Subdirección de Ecología Aplicada. (Departamento de Pesca ).

COMPOSICION DE TALLAS, PESOS, SEXOS Y RELACIONES  
BIOMETRICAS DE PESCADO BLANCO (Chirostoma estor  
Jordan 1879),. A PARTIR DE LA CAPTURA COMERCIAL  
EN EL LAGO DE PATZCUARO, MICHOACAN.

## C O N T E N I D O

### RESUMEN

### INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

### OBJETIVOS

### AREA DE ESTUDIO

### MATERIAL Y METODOS

### RESULTADOS

1.- Proporción de sexos.

II.- Longitud y peso promedio a través de 17 meses de registro.

III.- Abundancia de Los promedios de frecuencia de longitud en pescado blanco.

IV.- Abundancia de los promedios de frecuencia del peso en pescado blanco.

V.- Relaciones biométricas.

a) Relación peso-longitud.

b) Relación longitud furcal-longitud patrón.

c) Factor de condición.

### DISCUSION

### CONCLUSIONES

### RECOMENDACIONES

### AGRADECIMIENTOS

### LITERATURA CITADA

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE  
CIENCIAS MARINAS  
I. P. N.  
BIBLIOTECA

## RESUMEN

Se analizan los datos obtenidos durante 17 meses de muestreos diarios de la **captura comercial, efectuados** en el lago de **Pátzcuaro, Mich.** Los datos fueron agrupados y representados en **curvas mensuales** de frecuencia de tamaño por sexo. Se dan resultados de la relación de sexo, longitud y peso promedio, análisis de abundancia de las tallas y pesos a través de los 17 -- meses de estudio.

Relaciones bioébricas: **tales como** relación peso-longitud **furcal** para cada sexo en forma exponencial y **logarítmica** en los meses de Noviembre de **1978, Enero, Marzo, Mayo** y Agosto de 1979, obteniendo el **promedio** de dichos meses con los siguientes resultados:

## FORMA EXPONENCIAL

## FORMA LOGARITMICA

	3.0164	
<b>MACHOS</b>	$W=0.009736 L^{3.0164}$	$\text{LOG } W= 0.009736 + 3.0164 \text{ LOG } L$
	3.0039	
<b>HEMBRAS</b>	$W=0.009644 L^{3.0039}$	$\text{LOG } W= 0.009644 + 3.0039 \text{ LOG } L$

Relación longitud **furcal-longitud** patrón **obtenida** durante los meses de Noviembre de **1978, Enero, Marzo, Mayo** y Agosto de 1979, obteniéndose el **promedio** de los 5 meses tanto en machos como en hembras con los resultados siguientes:

MACHOS LF = 3.925 (LP) + (-.412)

HEMBRAS LF = 0.936 (LP) + (-.255)

Se estimó el factor de condición del pescado blanco para machos y hembras en el periodo Junio de 1973 a Mayo de 1979.

#### INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

En el lago de Pátzcuaro, Michoacán la captura de peces está formada por 14 especies diferentes, 10 nativas y 4 introducidas. La especie que se seleccionó para éste estudio, Chirostoma estor (Jordan-1879), es una especie nativa de gran importancia en la economía regional.

Existe poca información relacionada con el pescado blanco de Pátzcuaro, destacando entre otros los siguientes:

De Buen 1940, publicó un trabajo sobre relaciones ecológicas y hábitos alimenticios del pescado blanco y characi del lago de Pátzcuaro.

Solorzano en 1956, presentó un trabajo sobre la pesca en el lago de Pátzcuaro y su importancia regional. Y en 1963 realizó otro sobre aspectos biológicos del pescado blanco del mismo lago.

Rosas, et.al. (1976), contribuyó con información de gran interés -

sobre datos biológicos de la ictiofauna del lago de **Pátzcuaro** con especial **énfasis en la alimentación** de sus especies.

Herrera 1979, publicó en forma de **tésis** las **características** y manejo del lago de Pátzcuaro, contribuyendo al **conocimiento** de la edad y crecimiento del pescado blanco.

Como ya **se mencionó**, los estudios existentes sobre la pesquería de pescado blanco en el lago de **Pátzcuaro, Michoacán, es -** **tán** dispersos y son **escasos**, por ello el Instituto Nacional de Pesca tiene un programa amplio al respecto, siendo éste **tra** bajo uno de los primeros resultados.

#### OBJETIVOS

La finalidad de éste estudio es determinar la composición de las capturas **en lo merístico** y en lo **biológico, describiendo** la curva de distribución de frecuencias de tallas por mes **- -** **(figs.1 y 2)** de acuerdo al método **petersen. Además** determinar la proporción de sexos, longitud y peso promedio. **abundancia-** de los **promedios** de frecuencia de longitud y peso del pescado **blanco** durante los 17 meses de estudio: asimismo **obtener rela** ciones biométricas, **tales** como: Relación peso-longitud furcal **relación** longitud furcal-longitud **patrón** y el factor de **condi** ción.

## AREA DE ESTUDIO

El lago de Pátzcuaro, está ubicado en el Estado de Michoacán, entre dos depresiones 6 fosas tectónicas a  $101^{\circ}32'$  -  $101^{\circ}43'$  longitud Oeste y  $19^{\circ}41'$  latitud Norte, el nivel del lago es de - - 2035.55 m.s.n.m. (De Buen, 1944).

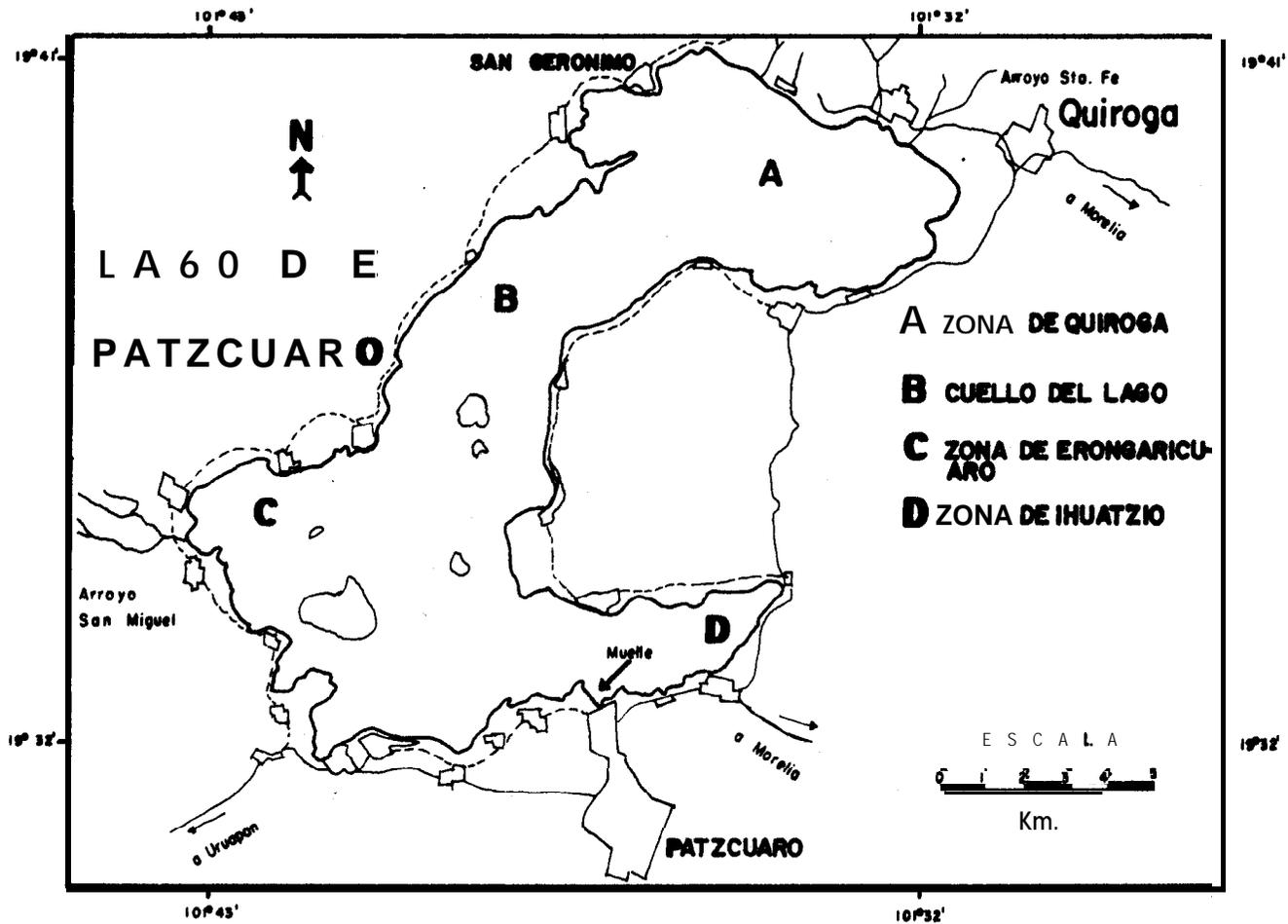
La máxima profundidad es de 10.8 m. y se encuentra al Norte, cerca de San Jerónimo (véase mapa 1). El cuello tiene de 5 a 9m. - de profundidad y la parte sur tiene de 2 a 3 metros (Télliez, 1978)

La superficie media es de 10,460 Ha.

De acuerdo a Koopen y modificado por García (1973), el clima es del tipo, C (W<sub>2</sub>) (W) b (e) g, que corresponde a templado con -- lluvias en verano. La temperatura media anual es de  $16.4^{\circ}\text{C}$  y la precipitación de 1041.2 mm.

## MATERIAL Y METODOS

La información que sirvió de base para llevar a cabo el presente trabajo, fué obtenida en Pátzcuaro, Mich.; en un local comercial donde se encuentra casi toda la captura del lago, en la --- cual se mezclan ejemplares obtenidos con diversas artes de pesca, registrandose individuos de todas las tallas y de ambos sexos. con una colecta total de 22,133 ejemplares de pescado ---



MAPA Nº 1 LOCALIZACION DEL LAGO DE PATZCUARO MICHOACAN

blanco, obtenidos en el periodo Junio 1978 a Octubre 1979 --  
(tabla 1).

Las artes de pesca empleadas en el Lago de Pátzcuaro, son muy variables en cuanto a abertura de malla. Aproximadamente el **70%** de los pescadores usan chinchorros que miden entre 100 y 350m. de longitud y de 2.00 a 4.00 m. de ancho y tienen una abertura de malla de 1.0 a 2.6 cm., el 30% restante usa **cherémecua** (red agallera) de 50 metros de longitud y una abertura de malla de 1.0 a 2.5 cm. Las embarcaciones son canoas sin motor, que miden de 3 a 6 m. de eslora y de 0.40 a 1.20m. de manga.

Los muestreos incluyen **información** sobre: Longitud **total, longitud patrón, longitud furcal**, peso y sexo de los ejemplares **tenidos** diariamente de la captura comercial, observaciones y mediciones basadas en (**Casas, M. Y Benitez, S. 1976**), dichos ejemplares fueron adquiridos diariamente con un promedio mensual de 1302 ejemplares. La **información** fué procesada en el Instituto Nacional de Pesca, en la ciudad de **México**, en la Subdirección de Ecología Aplicada.

Los datos de **longitud, peso** y sexo de cada una de las colectas diarias, fueron codificados para su perforación en tarjetas de 80 columnas e integrados en un programa de computadora ---

(Castellanos, 1979), para posteriormente obtener la frecuencia de tallas y **pesos** en forma mensual por sexo, la relación **entre** las variables peso total y longitud furcal, se calculó **para** machos y hembras en los meses **de** Noviembre de 1978, **Enero-Marzo**, Mayo y Agosto de 1979, utilizando los valores promedio del peso individual expresado **en** gramos y la longitud furcal en cm. aplicando las siguientes formulas:

En forma exponencial se expresa como:  $W = a L^b$

En forma **logaritmica**:  $\text{Log } w = a \text{ LOG } L + b$

Donde:

**W**= Peso total

L= Longitud furcal

a= Ordenada en el origen

b= Exponente de L, **que** mide el incremento de la longitud en función del peso.

El factor de condición se determino empleando promedios **mensuales** de los valores de Longitud furcal y peso del individuo, durante los **meses** de **Junic** de 1978 a Mayo 1979, **aplicando** la siguiente formula:

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100$$

Donde:

K= Factor de condición

w= Peso del individuo

**L**= Longitud furcal

## RESULTADOS

### 1.- Proporción de sexos.

De un total de 22133 ejemplares colectados 8818 fueron machos y 13315 fueron hembras, guardando una proporción de 1: 1.5 -- respectivamente (tabla 1).

Al analizar la abundancia que presentan en cada uno de los **me** **ses** se observa que las hembras son **más** abundantes durante **12-** meses y los machos **únicamente** en 5 meses.

**TABLA 1 :** PROPORCION DE SEXOS DE PESCADO BLANCO.

MES	AÑO	MACHOS	HEMBRAS	AMBOS SEXOS
JUNIO	78	436	277	713
JULIO	78	172	125	297
AGTO.	78	241	102	343
SEPT.	78	561	954	1515
OCT.	38	812	545	1357
NOV.	78	490	1038	1522
DIC.	78	513	985	1498
ENERO	79	603	889	1492
FEBRERO	79	485	1018	1503
<b>MARZO</b>	79	510	969	1479
ABRIL	79	517	943	1460
<b>MAYO</b>	79	586	928	1514
JUNIO	79	615	880	<b>1495</b>
JULIO	79	488	1001	1489
AGOSTO	79	469	1059	1528
SEPT.	79	481	1012	1493
OCTUBRE	79	839	590	1429
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>8818</b>	13315	22133
%		39.84	60.16	
<b>PROPORCION DE SEXOS</b>		1.0	.	

II.-Longitud y peso promedio a través de 17 meses de colecta.

En la tabla 2 ,se observa que la longitud furcal promedio en machos es de 17.75 cm.,en hembras 18.81 cm. y el promedio de ambos sexos es de 18.32 cm.

Como se observa en la misma tabla, las hembras en el transcurso de 16 meses son más grandes que los machos y unicamente en el mes de Marzo de 1979, los machos son ligeramente mayores.

TABLA 2: LONGITUD Y PESO PROMEDIO A TRAVES DE LOS 17 MESES

MES	AÑO	LONG. FURCAL PROMEDIO			PESO TOTAL PROMEDIO		
		MACHOS	HEMBRAS	AMBOS SEXOS	MACHOS	HEMBRAS	AMBOS SEXOS
JUNIO	78	17.85	19.12	18.34	59.94	78.33	67.09
JULIO	78	17.71	20.01	18.68	35.97	91.99	71.13
AGTO.	78	17.94	20.29	18.64	57.35	88.85	66.72
SEPT.	78	16.41	17.38	17.02	42.95	50.92	47.97
OCTUBRE	78	19.06	19.71	19.32	72.97	81.75	76.50
NOV.	78	17.53	18.68	18.31	56.13	67.59	63.94
DIC.	78	18.15	18.83	18.60	65.09	74.10	71.01
ENERO	79	18.15	18.86	18.58	70.99	83.66	78.55
FEBRERO	79	17.24	17.67	17.53	54.45	63.64	60.68
MARZO	79	17.20	16.99	17.06	52.56	54.55	53.96
ABRIL	79	16.96	18.08	17.68	52.57	71.02	64.49
MAYO	79	15.66	16.35	15.93	40.75	45.05	42.91
JUNIO	79	17.70	18.58	18.22	56.50	75.37	67.60
JULIO	79	18.63	19.01	18.89	66.39	72.18	70.28
AGTO.	79	18.31	19.87	19.40	65.67	90.69	83.01
SEPT.	79	18.33	20.60	19.87	68.94	90.06	83.23
OCTUBRE	79	19.00	19.70	19.29	72.53	80.64	75.88
$\bar{X}$		17.75	18.81	18.32	59.51	74.14	67.31

Al observar cada uno de los meses en la tabla 2, vemos que durante los 17 meses de estudio tienen mayor peso las hembras -- que los machos.

En las figs. 1 y 2 se muestran las curvas mensuales de **frecuen**cias de **tamaños** para cada sexo por separado y para ambos sexos **obteniéndose** curvas polimodales, lo cual nos indica la presencia de varias clases de edad en la muestra.

### III. -- Abundancia de los promedios de frecuencia de longitud en **pescado** blanco.

Del total de ejemplares obtenidos (tabla 3, **figs. 1 y 2**), se observa que la mayor frecuencia corresponde a los rangos de -- 15-16.9 cm. de longitud furcal, tanto en machos como en **hem** -- bras.

Asimismo puede observarse **que** el mayor porcentaje de **pescados**-blancos extraídos en el lago de **Pátzcuaro**, Michoacán, se **en---****cuentra** en los rangos de 13 a 19.9 cm. de longitud furcal **con**-un 73.94% de abundancia en machos, 66.97% en hembras y **69.74%**-en ambos sexos.

TABLA 3: ABUNDANCIA DE TALLAS A TRAVES DE LOS 17 MESES DE ESTUDIO

L. FURCAL (cm)	MACHOS	%	HEMBRAS	%	AMBOS SEXOS	%
10-10.9	5	.06	17	.13	22	.10
11-11.9	34	.39	82	.62	116	.52
12-12.9	206	2.34	363	2.93	569	2.67
13-13.9	642	6.15	873	6.66	1416	6.39
W-14.9	971	11.01	1442	10.83	2413	10.90
15-15.9	1274	14.46	1667	12.44	2931	13.24
16-16.9	1278	14.49	1659	12.46	2937	13.27
17-17.9	1067	12.10	1481	11.12	2648	11.51
18-18.9	784	8.89	1a24	7.69	1808	8.17
19-19.9	604	6.85	781	5.87	1385	6.26
20-20.9	468	5.19	552	4.16	1010	4.66
21-21.9	419	4.75	669	4.18	976	4.41
22-22.9			496	3.72	806	3.64
23-23.9	310	3.52	447	3.36	725	3.28
24-24.9	202	2.29	432	3.24	634	2.86
25-25.9	138	1.66	343	2.66	461	2.17
26-26.9	81	.92	317	2.38	398	1.80
27-27.9	55	.62	226	1.69	280	1.27
28-28.9	33	.37	161	1.21	194	.88
29-29.9	20	.23	124	.93	144	.65
30-30.9	20	.23	88	.66	108	.49
31-31.9	16	.17	62	.38	66	.30
32-32.9	10	.11	57	.43	68	.31
33-33.9	10	.11	37	.28	47	.21
34-34.9	2	.02	29	.22	3 1	.14
35-35.9	1	.01	13	.10	14	.06
36-36.9	1	.01	5	.04	6	.03
37-37.9			1	.01	1	
38-38.9						
39-39.9			1	.01	1	
<b>SUMA TOTAL</b>	8818		13315		22133	

IV.- Abundancia de los promedios de frecuencia del peso en pescado blanco.

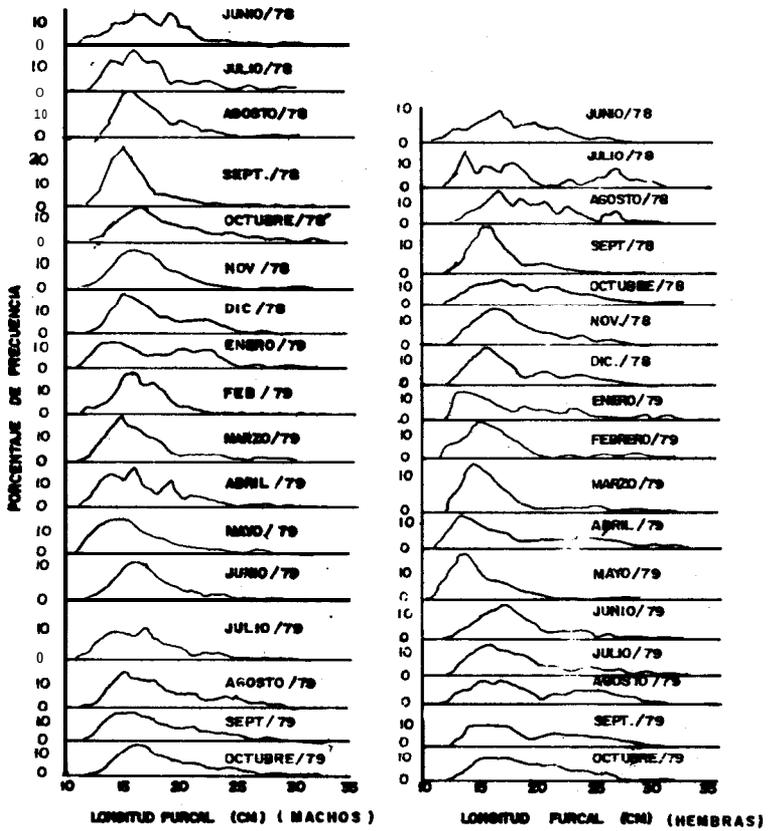


FIG. 1: FRECUENCIA DE TALLAS POR SEXOS DE LA CAPTURA COMERCIAL DE PESCADO BLANCO (*Chirostoma ester*) DURANTE LOS MESES DE JUNIO DE 1978 A OCTUBRE DE 1979

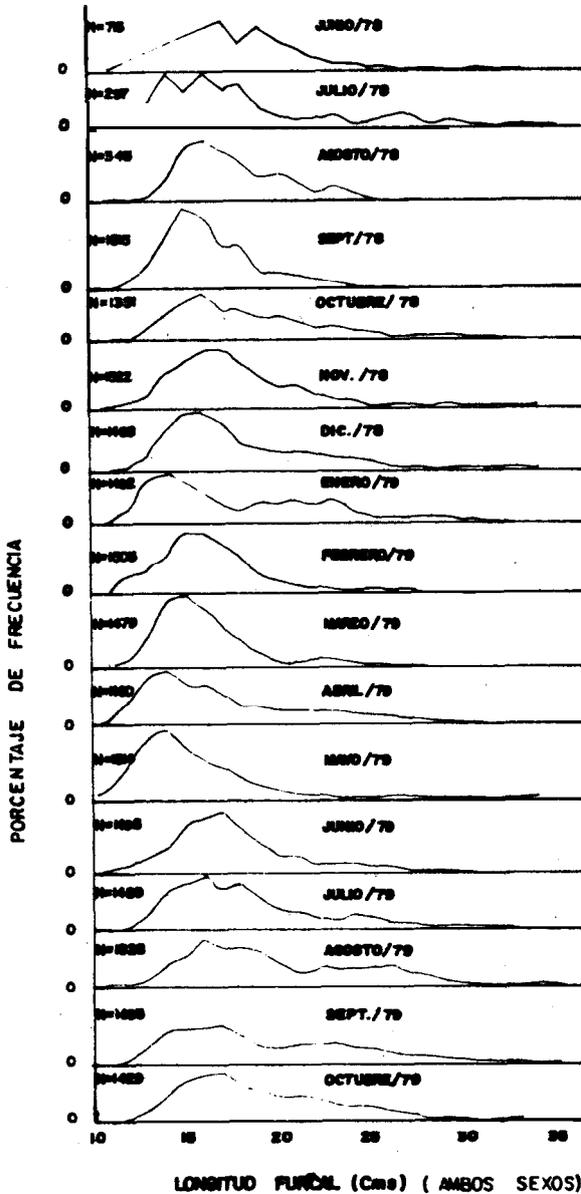


FIG. 2: FRECUENCIA DE TALLAS PARA AMBOS SEXOS DE CAPTURA COMERCIAL DE PESCADO BLANCO ( *Chirostoma estor* )

En la tabla 4, se observa que la mayor frecuencia de ejemplares **extraídos** del lago de **Pátzcuaro, Michoacán.**, en la captura comercial, corresponde a ejemplares con rangos de 20 a 30-gr. de peso total, presentando un mayor porcentaje de **fre----**cuencia tanto en machos como en hembras.

La mayor abundancia de pesos se encuentra en los rangos de 20-a 79 gramos de peso total, correspondiendo un **76.88%**del total de machos, un 70.28% del total de hembras y un 72.90% para --**ambos sexos** . (ver tabla 4 ).

**TABLA 4: ABUNDANCIA DE PESOS DE PESCADO BLANCO A TRAVES DE LOS DIFERENTES RANGOS.**

PESO (gr)	MACHOS	%	HEMBRAS	%	AMBOS SEXOS	3
0- 19	151	1.71	361	2.71	512	2.31
20- 39	3215	<b>36.49</b>	4611		3478	<b>35.38</b>
40- 59	2461	26.16	3431	25.75	5912	26.72
60- 79	<b>1078</b>	12.23	1312	<b>9.86</b>	2390	10.80
80- 99	<b>549</b>	6.23	<b>751</b>	5.64	<b>1300</b>	<b>5.88</b>
100-119	<b>458</b>	5.20	<b>648</b>	4.57	1106	<b>5.00</b>
120-139	316	3.59	529	3.97	<b>845</b>	3.82
140-159	210	2.35	412	3.10	<b>622</b>	<b>2.81</b>
160-179	121	<b>1.37</b>	339	2.55	460	<b>2.08</b>
180-199	<b>80</b>	<b>.91</b>	243	1.53	323	1.46
200-219	31	<b>.35</b>	173	1.30	204	<b>.92</b>
220-239	30	<b>.34</b>	120	<b>.90</b>	150	<b>.68</b>
240-259	24	<b>.27</b>	91	<b>.68</b>	115	<b>.52</b>
260-279	13	<b>.15</b>	61	<b>.46</b>	74	<b>.33</b>
280-299	la	<b>.16</b>	54	<b>.41</b>	<b>68</b>	<b>.31</b>
300-319	<b>12</b>	<b>.14</b>	35	<b>.26</b>	<b>47</b>	<b>.21</b>
320-339	4	<b>.05</b>	31	<b>.23</b>	35	<b>.16</b>
340-359	3	<b>.03</b>	31	<b>.23</b>	34	<b>.15</b>
360-379	12	<b>.14</b>	27	<b>.20</b>	39	<b>.18</b>
380-399	a	<b>.05</b>	15	<b>.11</b>	19	<b>.09</b>
400-419	1	<b>.01</b>	14	<b>.11</b>	<b>15</b>	<b>.07</b>
420-439	1	<b>.01</b>	11	<b>.08</b>	12	<b>.05</b>
440-459			3	<b>.02</b>	3	<b>.01</b>
460-479	1	<b>.01</b>	3	<b>.02</b>	a	<b>.02</b>
480-499			2	<b>.02</b>	2	<b>.01</b>
500-519	1	<b>.01</b>	2	<b>.02</b>	3	<b>.01</b>
520-539						
540-559	1	<b>.01</b>	1	<b>.01</b>	2	<b>.01</b>
560-579						
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>8811</b>		<b>13311</b>		<b>22122</b>	

Nota: Se descartaron 11 ejemplares por presentar valores ilógicos, debido quizás a error de muestreo.

## V.- Relaciones biométricas

## a) Relación peso-longitud furcal

Se obtuvo la relación longitud furcal y peso total de pescado blanco, en los meses de Noviembre de 1978, Enero, Marzo, Mayo y Agosto de 1979, en forma exponencial, (Tabla 5, fig. 3), donde puede observarse los resultados obtenidos para machos y hembras en forma independientes; además se estimó el peso total correspondiente a cada rango longitud furcal para dichos meses (Tabla 6) y se procedió a promediar dichos valores, aunque lo más adecuado sería haberlo calculado durante los 17 meses de estudio.

TABLA 5: RELACION ENTRE LONGITUD FURCAL Y PESO TOTAL EN MACHOS Y HEMBRAS EN FORMA EXPONENCIAL.

MES	AÑO	MACHOS	N	R	HEMBRAS	N	R
NOV.	78	$W = .011591L^{2.9312}$	483	.9785	$W = .011326L^{2.9249}$	1039	.9790
ENERO	79	$W = .015552L^{2.8562}$	602	.9640	$W = .014805L^{2.8547}$	882	.9774
MARZO	79	$W = .009391L^{3.0086}$	511	.9600	$W = .009016L^{3.0151}$	970	.9609
MAYO	79	$W = .006951L^{3.0928}$	586	.9608	$W = .006481L^{3.1079}$	928	.9612
AGTO	79	$W = .005193L^{3.1923}$	469	.9668	$W = .005592L^{3.1071}$	1059	.9645

N = Tamaño de la muestra

R = Coeficiente de correlación

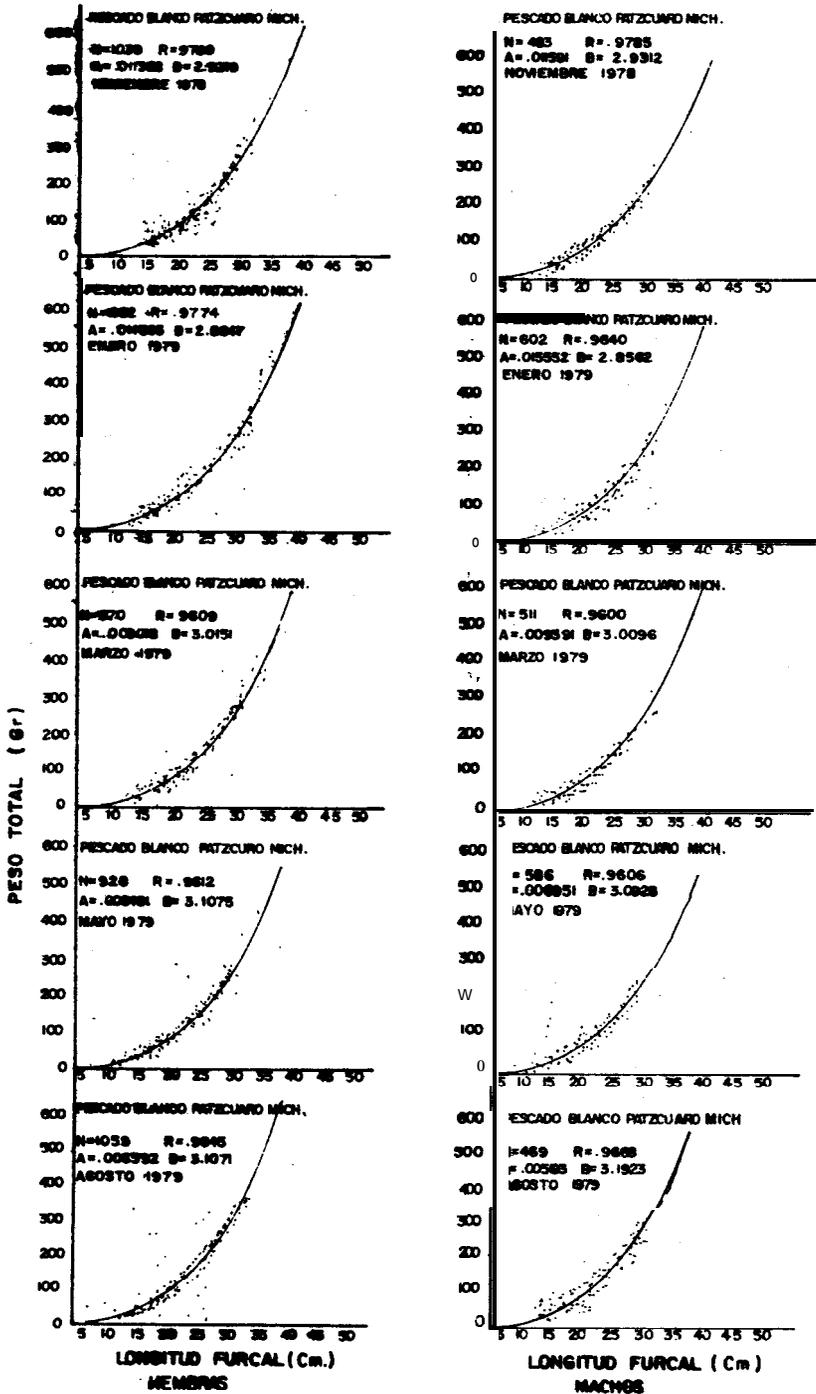


FIG. 3 RELACION LONGITUD FURCAL / PESO TOTAL DEL PESCAO BLANCO (Chirostoma ester), PATZCUARO, MICHOACAN.

TABLA 6: VALORES CALCULADOS DEL PESO TOTAL POR SEXOS.

L. FURCAL/PESO	NOV: 78	ENERO: 79	MARZO: 79	MAYO: 79	AGOSTO: 79	X̄	NOV: 7%	ENERO: 79	MARZO: 79	HAYO: 79	AGOSTO: 79	X̄
5-5.9	1.30	1.54	1.19	1.01	.88	1.18	1.25	1.40	1.15	.96	.98	1.17
6-6.9	2.21	2.60	2.06	1.77	1.58	2.04	2.14	2.51	2.00	1.70	1.73	2.02
7-7.9	3.48	4.03	3.28	2.86	2.59	3.25	3.36	3.90	3.19	2.74	2.78	3.19
a-a.9	5.14	5.90	4.91	4.32	3.97	4.85	4.96	5.72	4.76	4.15	4.22	4.76
9-9.9	7.26	8.27	6.99	6.21	5.78	6.90	7.00	8.02	6.80	5.99	6.08	6.78
10-10.9	9.89	11.17	9.60	8.61	8.09	9.47	9.53	10.84	9.34	8.31	8.44	9.29
11-11.9	13.08	14.66	12.79	11.56	10.96	12.61	12.59	14.25	12.45	11.17	11.34	12.36
12-12.9	21.35	23.63	16.88	16.62	15.13	14.47	16.38	16.24	16.18	14.64	14.86	80.20
13-13.9			21.15	19.3%	18.68	20.84	20.53	22.99	20.59	18.78	19.06	20.39
14-14.9	26.52	29.20	26.43	24.37	23.67	26.04	25.50	28.43	25.75	23.64	24.00	25.46
15-15.9	32.47	35.56	32.53	30.16	29.50	32.04	31.20	34.64	31.71	29.30	29.73	31.32
16-16.9	39.23	42.76	39.50	36.83	36.25	38.91	37.68	41.67	38.52	35.80	36.34	38.00
17-17.9	46.86	50.84	47.41	44.42	43.99	46.70	44.99	49.58	46.24	43.23	43.87	45.58
18-18.9	55.40	59.85	56.31	53.01	52.80	55.48	53.17	58.40	54.94	51.63	52.39	54.11
19-19.9	64.92	69.85	66.26	62.66	62.75	65.29	62.2%	68.1%	64.67	61.0%	61.98	63.64
20-20.9	75.45	80.87	77.32	73.43	73.91	76.20	72.37	78.97	75.4%	71.63	72.69	74.23
21-21.9	87.05	92.96	89.55	85.39	86.37	88.27	83.47	90.82	87.44	83.36	84.58	85.93
22-22.9	99.77	106.17	103.01	98.60	100.19	101.55	95.63	103.76	100.61	96.33	97.74	98.81
23-23.9	113.65	120.55	117.75	113.14	115.47	110.11	108.91	117.86	115.04	110.60	112.21	112.92
24-24.9	128.73	136.13	133.84	129.05	132.27	132.01	123.35	133.14	130.79	126.24	128.08	128.32
25-25.9	145.12	152.96	151.34	146.42	150.68	149.31	138.99	149.65	147.92	143.32	145.40	145.06
26-26.9	162.80	171.09	170.30	165.30	170.78	168.06	155.89	167.45	166.49	161.90	164.24	163.19
27-27.9	181.84	190.57	190.78	185.77	192.65	188.33	174.08	186.57	186.56	182.04	184.67	182.78
28-28.9	202.30	211.43	212.85	207.8%	216.36	210.17	193.62	207.05	208.18	203.83	206.77	203.89
29-29.9	224.21	233.72	236.56	231.71	242.01	233.65	214.55	228.95	231.41	227.32	230.59	226.56
30-30.9	247.64	257.48	261.97	257.33	269.67	258.82	236.91	252.30	256.32	252.57	256.20	250.86
31-31.9	272.62	282.76	289.14	284.79	299.43	285.75	260.76	277.15	282.95	179.67	283.6%	276.84
32-32.9	299.21	309.60	318.13	314.18	331.37	314.50	286.13	303.54	311.38	308.67	313.09	304.56
33-33.9	327.45	338.04	349.00	345.55	365.57	345.13	313.08	331.51	341.65	339.65	344.50	334.08
34-34.9	357.40	368.13	381.81	378.97	402.12	377.69	341.65	361.11	373.83	372.67	377.99	365.45
35-35.9	389.09	399.90	416.62	414.52	441.11	412.26	371.88	392.37	407.97	407.80	413.61	398.73
36-36.9	422.59	433.41	453.4%	452.25	482.62	448.88	403.81	425.35	444.14	445.12	451.44	433.97
37-37.9	457.93	468.69	492.46	492.25	526.73	487.62	437.51	460.08	482.39	484.6%	491.56	471.24
38-38.9	495.20	505.7%	533.62	534.57	573.54	528.54	473.00	496.61	522.78	526.56	534.03	510.60
39-39.9	534.33	544.73	577.01	579.28	623.12	571.70	510.34	534.97	565.37	570.84	578.91	552.09
40-40.9	575.49	585.59	622.69	626.47	675.58	617.17	549.56	575.21	610.21	617.57	626.29	595.77

## b). Relación longitud furcal- longitud patrón.

Se obtuvieron las relaciones longitud furcal-longitud patrón, durante los meses de Noviembre de 1978, Enero, Marzo, Mayo y -- Agosto de 1979. Obteniendose el promedio de los 5 meses tanto en machos como en hembras (tabla 7, Fig. 4), las ecuaciones obtenidas son:

$$\text{MACHOS} \quad \text{LF} = 0.925 (\text{LP}) \quad t \quad (-0.412)$$

$$\text{HEMBRAS} \quad \text{LF} = 0.936 (\text{LP}) \quad + \quad (-0.255)$$

En la tabla 8, se presentan algunos valores de longitud patrón por sexo con varios fines, entre ellos el de comparar con otros trabajos.

TABLA 7 : VALORES PROMEDIO DE LA RELACION LONGITUD FURCAL-LONGITUD PATRON PARA LOS MESES DE NOVIEMBRE 1978, ENERO, MARZO, MAYO Y AGOSTO DE 1979.

	MACHOS				HEMBRAS			
	N	M	B	C.C.	N	M	B	C.C.
Nov.	483	0.943	-0.377	0.997	1039	0.930	-0.126	0.993
Enero	602	0.945	-0.525	0.991	883	0.946	-0.472	0.994
Marso	511	0.938	-0.315	0.995	970	0.948	-0.441	0.994
Mayo	586	0.922	-0.083	0.992	928	0.928	-0.139	0.994
Agto.	532	0.876	-0.760	0.976	1148	0.926	-0.396	0.992
$\bar{X}$		0.925	-0.412			0.936	-0.255	

M=

B= Pendiente

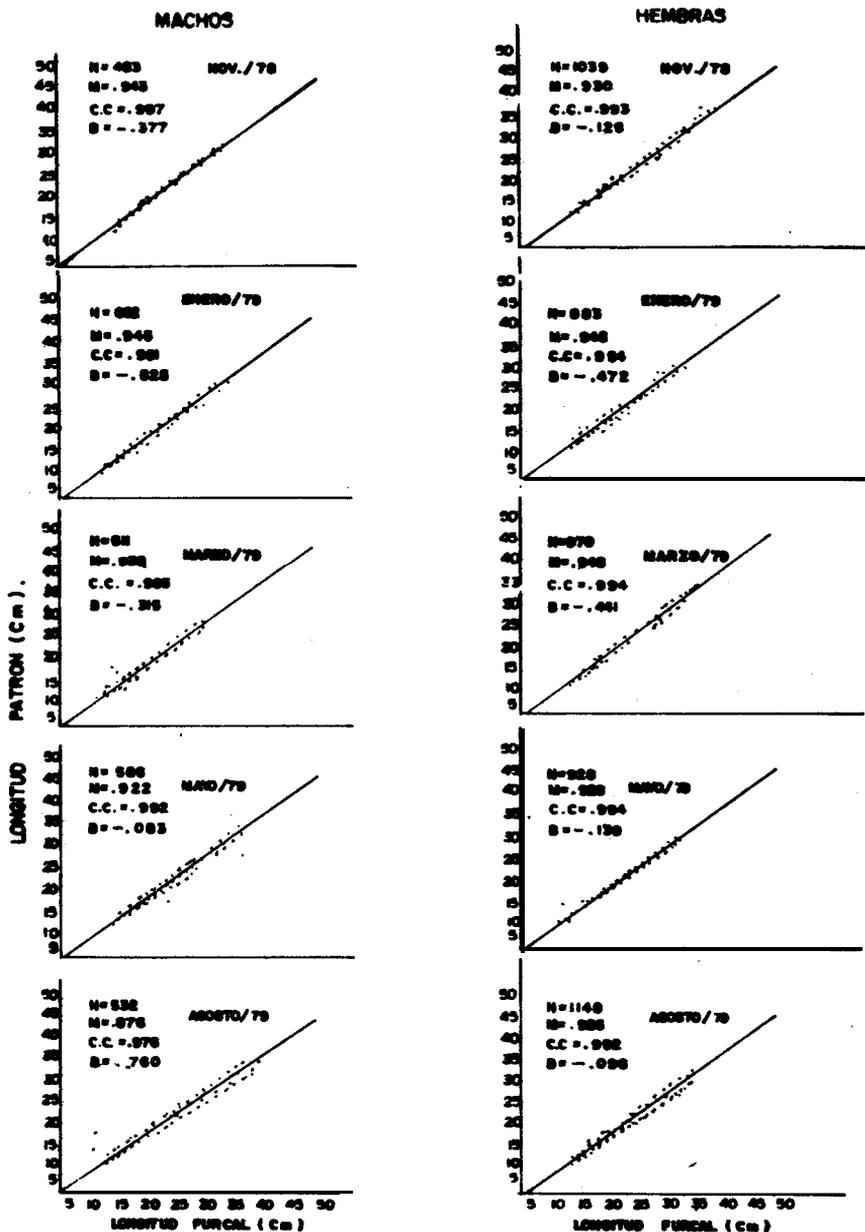


FIG. 4 — RELACION LONGITUD PATRON/LONGITUD FURCAL EN MACHOS Y HEMBRAS DE PESCADO BLANCO (*Chirostoma ester*) JORDAN 1879 DEL LAGO DE PATZUN, GUATEMALA.

**TABLA 8: VALORES CALCULADOS DE LA RELACION LONGITUD FURCAL\_LONGITUD PATRON DE PESCADO BLANCO.**

MACHOS			HEMBRAS		
LF = M	(LP)	+ b	LF = M	(LP)	+ b
LF= 0.925	(13)	-0.412=11.61	LF=0.936	(13)	-0.255 = 11.91
LF= 0.925	(14)	-0.412=12.54	LF=0.936	(14)	-0.255 = 12.85
LF= 0.925	(15)	-0.412=13.46	LF=0.936	(15)	-0.255 = 13.78
LF= 0.925	(16)	-0.412=14.39	LF=0.936	(16)	-0.255 = 14.72
LF= 0.925	(17)	-0.412=15.31	LF=0.936	(17)	-0.255 = 15.66
LF= 0.925	(18)	-0.412=16.24	LF=0.936	(18)	-0.255 = 16.59
LF= 0.925	(19)	-0.412=17.16	LF=0.936	(19)	-0.255 = 17.53
LF= 0.925	(20)	-0.412=18.09	LF=0.936	(20)	-0.255 = 18.46
LF= 0.925	(21)	-0.412=19.01	LF=0.936	(21)	-0.255 = 19.40
LF= 0.925	(22)	-0.412=19.94	LF=0.936	(22)	-0.255 = 20.34
LF= 0.925	(23)	-0.412=20.86	LF=0.936	(23)	-0.255 = 21.27
LF= 0.925	(24)	-0.412=21.79	LF=0.936	(24)	-0.255 = 22.21
LF= 0.925	(25)	-0.412=22.71	LF=0.936	(25)	-0.255 = 23.14
LF= 0.925	(26)	-0.412=23.64	LF=0.936	(26)	-0.255 = 24.08
LF= 0.925	(27)	-0.412x24.56	LF=0.936	(27)	-0.255 = 25.02
LF= 0.925	(28)	-0.412=25.49	LF=0.936	(28)	-0.255 = 25.95
LF= 0.925	(29)	-0.412x26.41	LF=0.936	(29)	-0.255 = 26.89
LF= 0.925	(30)	-0.412=27.34	LF=0.936	(30)	-0.255 = 27.32

c) Factor de **condición**.

El grado de **condición** del pescado blanco se determinó empleando los **promedios mensuales** de los valores de longitud furcal' y peso del individuo (fig. 5).

Como se puede observar, el factor de **condición** presenta su valor **máximo** en invierno, el cual coincide con el período

prerproductivo del pescado blanco y disminuye en los meses de primavera y verano, alcanzando el valor **más** bajo en el **último** mes de verano, **meses** que coinciden con el período **posreproductivo**, de ahí va ascendiendo gradualmente durante el **otoño** hasta llegar a su **máximo** en invierno, regitiendose nuevamente el ciclo.

Al relacionar la temperatura con el factor de **condición** (fig. 5), durante los mismos meses de estudio, se observa que en el mes de Enero la temperatura presenta el mayor descenso de los 12 **meses** de colecta, en cambio el **factor** de condición es cuando **presen**ta su mayor valor, coincidiendo con el período prerproductivo del pescado blanco. Además observamos que cuando la temperatura empieza a aumentar el factor de condición tiende a disminuir ; presentandose el valor más bajo en el mes de Septiembre (fines de verano), **siendo a** la vez el mes **que** presenta la mayor temperatura Coincidiendo con el **período** postreproductivo del pescado blanco.

En los meses de **Octubre, Noviembre** y Diciembre empieza **a aumentar** el factor de condición debido al incremento **en grasas**. etc., **del** **pescado** blanco, hasta obtener su valor **más** alto en Enero **repitien**dose el ciclo reproductivo.

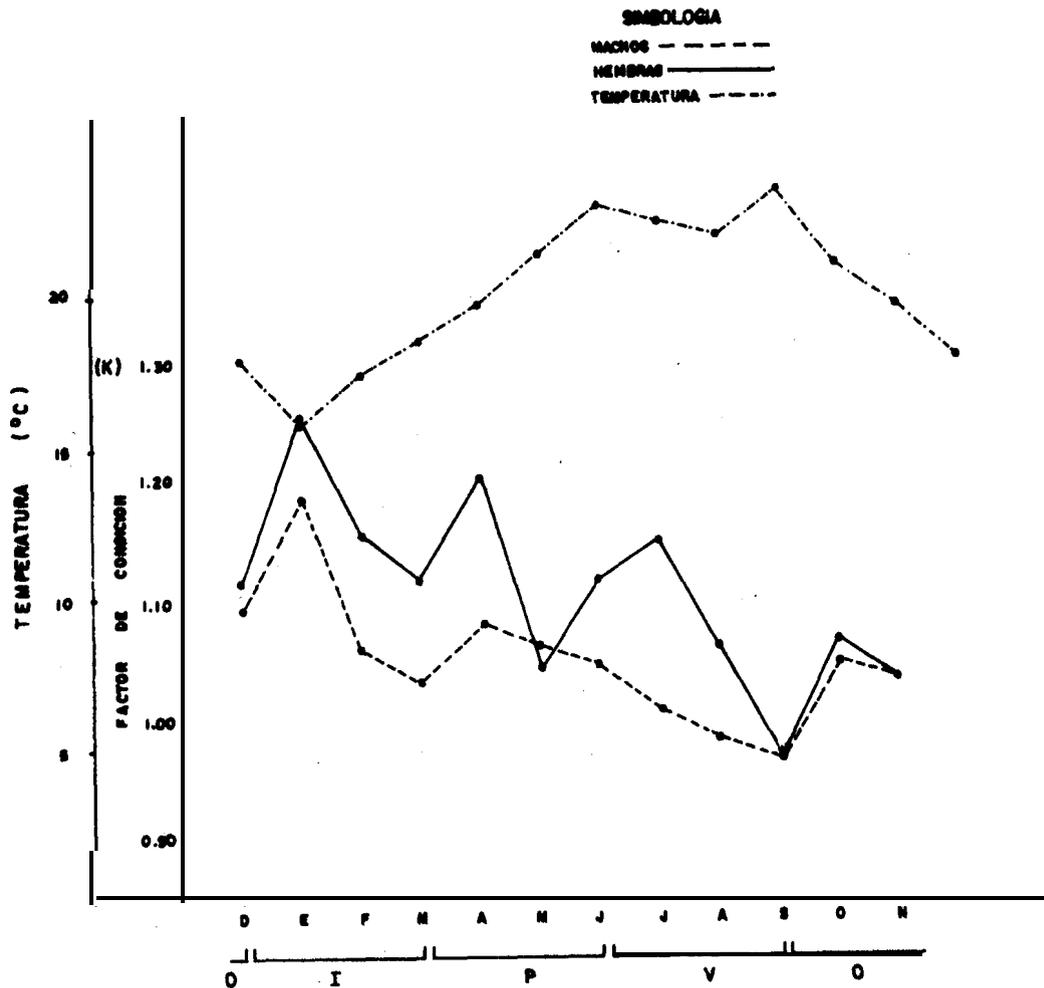


FIG. Nº5: FACTOR DE CONDICION Y TEMPERATURA DE PESCAO BLANCO (*Chirostoma ester*) DURANTE LOS MESES DE JUNIO DE 1978 A MAYO DE 1979

## DISCUSION

Comparando los resultados de la **distribución** de frecuencia de tallas y pesos de la zona estudiada entre otros por Rosas --- (1976) y Herrera (1979), vemos que difieren bastante con **los** resultados obtenidos en el presente trabajo.

**Herrera (op. cit.)**, afirma que el 70% de la muestra son ejemplares que miden de 18 a 20 cm. de longitud **patrón** que **transformados** a longitud furcal **serían** 20 a 22 cm., además menciona que el 70% de **los** individuos de la población pesa de 70 a 125 gramos.

Rosas (op. cit.), menciona que la **longitud** promedio del **pescado** blanco es de 30 cm., el peso promedio de 250 gr. y que desovan cuando tienen tallas de 25 a 30 **cm** en los machos y **de** 30 a 49 cm. en hembras.

En el presente estudio el 70% de la muestra son ejemplares de 13 a 19 cm. de longitud furcal (tabla.3 ), que **transformados** a longitud patrón sería de 11.9 a 18.4 cm., respecto al **peso** el **72.90%** de la **población** se encontró en los rangos de 20 a - 79 gramos por lo que a longitud promedio se refiere tenemos - que la longitud furcal en ambos sexos es de 18.3 cm. y el **pe-**

so promedio es de **67.3 gr.**, obteniéndose actualmente resultados muy diferentes tanto en talla como en peso.

\* Rosas (op. cit.) no menciona que tipo de longitud **usó** en su trabajo. \*

En el **análisis** de la distribución de frecuencia de pesos de **pesado** blanco a **través** de los 17 meses de registros actuales (tabla 4), los ejemplares que pesan de 250 a 550 gr., representan **únicamente** el 1.04 % en machos y 2.86 % en **hembras**. En el **desarrollo** del trabajo se **encontró** una predominancia de hembras sobre machos, lo que da una **relación** promedio de 1:1.5 (**♂:♀**) (tabla 1), **observamos** que en general las hembras tienen mayor longitud y peso que los machos (tabla 2, figs. 1 y 2), con excepción del mes de marzo de 1979, en que las hembras son ligeramente más **pequeñas** que los machos, **quizá** bajó un poco, dado que coincide con la época de **reproducción**, por lo que cabe **esperar** un mayor número de machos adultos maduros que de juveniles **inmaduros** en las breas de reproducción, e incluso se **traduzca** en una **segregación** por tallas para **esta época** del año, ya que varios **autores mencionados** en la literatura coinciden en que las hembras presentan ligeramente mayor talla y peso que los machos.

## CONCLUSIONES

Puede apreciarse en la tabla 3, **que** la mayor parte del pescado blanco **extraído** en el lago de **Pátzcuaro, está** formado por **individuos** de 15 a 18 cm. de longitud **furcal** **prauedio, correspondien-** **tes** a una longitud patrón **promedio** de 13.8 a 16.5 cm. tanto en machos como en hembras.

Las diferencias que se observan en ambos resultados probablemente se deben a que en éste estudio se **llevó** una secuencia de **mues** **treo** de la captura comercial diariamente en forma consecutiva **du** **rante** 17 meses de registros con un total de 22,133 ejemplares, - obteniéndose de ésta manera dichas tallas **y pesos**. En el trabajo realizado por Herrera (op. cit.), **únicamente** fueron medidos **y pe** **sados** 547 ejemplares de Abril a Diciembre de 1977, lo que nos -- da un promedio de 60 ejemplares por mes, lo cual aparentemente - no fué suficiente para reflejar la verdadera **composición** de lon- gitudes y peso en la **población** de pescado blanco de **Pátzcuaro** .- Fenómeno similar se observa en los resultados de Rosas (op. cit.), quien no indica el origen de los valores promedio de peso y lon- gitud, **ya, que** las **tallas** obtenidas por **él** representan en éste es- tudio el 1.95% del total obtenido, el peso promedio de 250 gr., - no se obtuvo en ninguno de los meses promediados (**tabla2**), **.Esto** - hace pensar en la posibilidad de que **61** haya utilizado **únicamente**

los datos de los 123 ejemplares que obtuvo durante el estudio de contenido estomacal en el lapso de 5 años discontinuos, de ser así Rodemos considerar que los valores promedio obtenidos no son reales, sino que están sesgados por la naturaleza del estudio original. Esto no descarta de ninguna manera la posibilidad de una disminución global de la talla promedio del pescado blanco, como resultado de la explotación continua e irracional de ésta especie. La relación de longitud y peso del pescado blanco es isométrico (tabla 5 y 6, fig. 3 ) y está dado por el valor de la pendiente de las curvas (exponente b), el cual oscila alrededor de 3 en las ecuaciones que relacionan peso-longitud, indicando que el peso específico y la forma del cuerpo permanecen constantes a través del tiempo independientemente del tamaño de los ejemplares (Ricker, 1975).

Durante el análisis de bate trabajo se comprobó que el tamaño del pescado blanco capturado se ha ido reduciendo hasta valores muy pequeños dañando seriamente al recurso.

### RECOMENDACIONES

a) Continuar con los estudios de dinámica poblacional para determinar la talla mínima de captura e implantar el arte de pesca adecuado: evitando la pesca masiva de ejemplares jóvenes --

que **se están** capturando actualmente, perjudicando tanto a la especie como a la economía del **pescador**.

b) Proteger las **áreas** de desove y alevinaje de pescado blanco , prohibiendo el uso del chinchorro que **está** agotando -- enormemente la recuperación de **la población** de peces al capturar las **crías** y juveniles desequilibrando las capturas **pos**teriores disminuyendo día con día la producción..

c) Respetar el **período** de veda implantado.

d) Proseguir el cultivo de pescado blanco, mediante fecundación artificial e iniciar cultivos en estanque e **introducir** los con la talla adecuada para que haya mayor sobrevivencia.

### **AGRADECIMIENTOS**

Manifiesto mi **más** profundo agradecimiento a las siguientes-- personas e instituciones.

Al Director del Instituto Nacional de Pesca, Dr. Jorge Carranza f.. por todas las facilidades proporcionadas para la **realización** del presente estudio.

Al Biologo **Joaquín Arvizu**, por la **dirección, asesoría técnica** y acertadas sugerencias en la **revisión** total del trabajo.

A los Biólogos: **José Luis Castro Ortiz** , **Humberto Chávez** y **René Torres** por su **asesoría**, **revisión** y **crítica** del **manuscrito**.

Al Dr. Alejandro **Villamar C.**, y **Biól. Ernesto Ramirez** por sus oportunas observaciones y sugerencias.

Al Biólogo Ilhuicamina **Mayés**, Jefe de promoción **económica** del Gobierno del Estado de **Michoacán**, por su valiosa ayuda **técnica** y **económica** durante el **desarrollo** del presente estudio.

Al Biólogo Ernesto Castellanos, por su **colaboración** en el **procesamiento** de datos a través de la computadora: animismo al **Biol. Remigio Bush M.** por las facilidades brindadas para la **terminación** final de éste estudio.

**En** forma especial al Biólogo Pedro Tamayo **Díaz** **quién** **realizó** todas las figuras y colaboró en el **procesamiento** e **integración** del presente estudio.

AL M.S. Pedro Mercado S. y Biólogo Carlos del Rio, por su **interés** en el desarrollo de **ésta tesis** y facilidades **brindadas** en su continuidad.

A las **personas** que en una u otra forma contribuyeron al desarrollo de **éste** trabajo.

## LITERATURA CITADA

- Casas, M. y Benites, S. 1976. **Análisis** y normalización de métodos de colecta de parámetros **biológicos**. **Mem. Simp. Pesq. Aguas Cont. Tomo II, I.N.P. y Gob. Chiapas,-- Méx. 43-77 pp.**
- De Buen, F. 1940. Pescado blanco, Chacuami y Charari del lago de Pátscuaro , Departamento Marina Nac. num. 13-23 **p.p.**
- \_\_\_\_\_ 1944. Limnobiología de Pdtscuaro. **An. Inst. Biól. U.N.A. M. 16, (1): 261- 301 pp.**
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación **climática** de Koopen. **Inst. Geografía** de la U.N.A.M. ---- 246 pp.
- Herrera. B. Everto** 1979. **Características** y manejo del lago de **Pátscuaro, Mich. Tesis** profesional Facultad **Ciencias** --- U.N.A.M.. **Méx. 63 pp.**
- Rosas, M. Mateo 1976. Datos **biológicos** de la ictiofauna del lago de Pdtscuaro con especial **énfasis** en la **alimentación** de sus especies. **Mem. Simp. Pesq. Aguas Cont. Tomo - II, 1. N. P. , Méx. 299-366 pp.**

Solorzano, A. 1956. La **pesca** en el Lago de **Pátzcuaro** y su **importancia económica** regional. Primera **época 1 (I)** -- Inst. **Nal. Inv. Biol. Pesq. S. I. C.** , Dir. **Gral. Pesca e Inds. conexas** 9-49 pp.

\_\_\_\_\_, 1963. Algunos aspectos biológicos del pescado blanco del lago de Pátzcuaro, Wich., (Chirostoma **estor** . Jordan 1879) Inst. **Nal. Inv. Biol. Pesq.** , S. I. C. Dir. **Gral. Pesca e Inds. Conexas** 9-65 pp.

**Téllez, C.** y **Monttle, O.** 1978. Estudio **limnobilógico prospectivo** del lago de **Pátzcuaro**. 2o.- **Simpósio Asociación - Latinoamericana de acuacultura. Méx.** 1978.